

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FARKLI İÇERİK BİLGİSİ SEVİYELERİNDEKİ
LİSE MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ
DERS PLANLARINDA GÖZLENEN
PEDAGOJİK İÇERİK BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Gökçen YÜKSEL

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ziya ARGÜN

Ankara-2008

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Gökçen YÜKSEL'e ait "FARKLI İÇERİK BİLGİSİ SEVİYELERİNDEKİ LİSE MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ DERS PLANLARINDA GÖZLENEN PEDAGOJİK İÇERİK BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ" adlı çalışma, 11.07.2008 tarihinde jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı

İmza

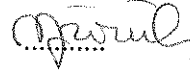
Başkan: Prof. Dr. Ziya ARGÜN



Üye: Doç. Dr. Ahmet ARIKAN



Üye: Doç. Dr. Nejla YÜRÜK



ÖZET

Kahan ve arkadaşları, matematik öğretmenlerinin içeriği bilmeleri ile öğretimleri arasındaki ilişkiyi araştırmak isteyenlere rehberlik etmek amacıyla bir çatı geliştirirler ve açıklarlar. Çatının, içeriği bilme sonucunda ortaya çıkan, öğretim öğeleri ve öğretme süreçleri olmak üzere iki boyutu vardır. Öğretim öğeleri ile öğretme süreçleri arasındaki karşılıklı etkileşim son zamanlarda literatürde de tartışılmaktadır.

Öğretim süreçlerinden birisi derse hazırlık ve planlamadır. Bu çalışmanın amacı aday lise matematik öğretmenlerinin ders planlama sürecindeki pedagojik içerik bilgilerinin durumunu öğrenmektir. Bu amaç doğrultusunda teorik olarak farklı matematiksel içerik bilgisi seviyelerindeki altı aday lise matematik öğretmeni seçilmiştir. Bu çalışmanın verileri, katılımcıların sınıflarında uygulamak üzere hazırladıkları ders planları ve görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır.

Öğretmen adaylarının içerik bilgileri ile ilgili durumları, lise matematik/geometri ders programına ait öğrenme alanı ile ilişkili olan lisans derslerindeki not dökümleri ve araştırmacılar tarafından hazırlanmış dört ölçek kullanılarak ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Hazırlanan ölçekler uzmanlar tarafından da onaylanmıştır. Öğretmen adayların pedagojik içerik bilgilerinin durumu ise her birinin öğretmenlik uygulaması dersinde tasarladıkları ders planlarından onar tanesi ve görüşme kayıtları kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacıların literatür yardımıyla iyice ayrıntılandırılarak hazırlandığı rubrikler, ders planlarını incelemek amacıyla kullanılmıştır. Araştırmaya bu açıdan bakıldığında nitel bir çalışma olup araştırmanın daha çok durum çalışması niteliğinde tasarlandığını söylemek yanlış olmayacaktır.

Katılımcıların ders planları ile görüşmeler göz önüne alındığında, aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır:

a) Öğretmen adaylarının neredeyse tümü “*amaç ve kazanımların öğrencilerle paylaşılması*” ile “*etkinlik ve temsillerin seçimi*” öğelerinde iyidir. Bu adayların en zayıf oldukları öğeler ise “*zaman ayarlaması*” ile “*etkileşim*”dir.

b) İçerik bilgisi en güçlü olan öğretmen adayının pedagojik içerik bilgisi en zayıftır.

c) Geometri ve sayılar öğrenme alanlarında daha güçlü içerik bilgisine sahip olan öğretmen adayları, derslerini geliştirilme hususunda diğer katılımcılardan daha iyidirler.

d) İçerik bilgisi daha güçlü olan öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi daha zayıftır.

SUMMARY

Kahan and his friends developed and explained a framework to guide research on the relationship between mathematics teachers' knowledge of content and their teaching. The framework has two dimensions which are called the elements of teaching and the processes of teaching in which knowledge of content is of consequence. In the literature, the interplay between the elements of teaching and the processes of teaching has been discussing in recent years.

One of teaching processes is preparing and planning lessons. The purpose of this research is to find out what is the situation of preservice secondary school mathematics teachers about their pedagogical content knowledge in the process of lesson planning. For this purpose we theoretically chose six preservice secondary school mathematics teacher who have different level of mathematical content knowledge. Datas were collected by the lesson plans that are prepared for implementing in the participants' classes and by interviews.

The status of the preservice mathematic teachers about the content knowledge were presented by the transcripts of the department lessons related to secondary school math/geometry curriculum and by four scales that were developed by researchers. These scales were approved by experts. Also the status of the pedagogic content knowledge of the preservice mathematic teachers were determined by using the ten of lesson plans which each teacher has designed in the "teaching application lesson" and using interview logs. The rubrics which were detailed by the researchers in the light of the current established literature were employed in order to examine the lesson plans further. Judging these properties of the study, it won't be faulty to say that this study is a qualitative one and it is designed as a case study.

Considering the lesson plans and interviews of participants, we have the following important conclusions;

a) Almost all preservice mathematics teachers are good at “*sharing the lesson goals and objectives with students*” and “*selection of tasks and representations*”. The weakest side of these preservice mathematics teachers is “*planning the time in lessons*” and “*discourse*”.

b) The preservice mathematics teachers with the best mathematical content knowledge are the ones at pedagogical content knowledge.

c) The preservice mathematics teachers who have better content knowledge in the fields of geometry and algebra are better in extending of mathematics compering with the other participants.

d) The preservice mathematics teachers with better mathematical content knowledge are weaker at pedagogical content knowledge.

ÖNSÖZ

Okullarda planlı olarak yürütülmeye çalışılan etkili öğretim birden fazla değişkene bağlıdır. Etkili bir öğretim öğretmen, öğrenci, sınıfın fiziki koşulları, program ve daha sayılabilecek diğer pek çok unsurun bütünleşmesiyle mümkündür. Araştırma bulgularına göre etkili öğretimi sağlayan etkenlerden en önemlileri öğretmen ve öğrencilerdir. İyi öğretmenler, öğrencileri matematik öğrenmeye teşvik edenlerdir. Ayrıca öğretmen, bildiğini bütün öğrencilerin kolayca ulaşabileceği biçimlere dönüştürebildiği ölçüde etkilidir. Bu tezde farklı içerik bilgisi seviyelerindeki lise matematik öğretmen adaylarının ders planlarında gözlenen pedagojik içerik bilgilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın gerçekleştirilmesinde büyük katkıları olan ve bana destek veren tez danışmanım Prof. Dr. Ziya Argün'e teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Araştırmaya katılmaya istekli olan aday ortaöğretim matematik öğretmenlerine yardımları için teşekkür ederim.

Araştırmada veri toplamak amacıyla hazırlanan ölçeklere son halinin verilmesine yardımcı olan değerli öğretmen arkadaşlarıma ne kadar teşekkür etsem azdır.

Ayrıca çalışmalarım sırasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili annem, babam ve kardeşime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	ix

BÖLÜM I

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Öğretmen Bilgi Modelleri.....	2
1.2.1. Derin Matematik Anlayışı.....	6
1.2.2. Pedagojik İçerik Bilgisi (PİB)'nin Kısa Tarihi.....	8
1.2.3. Öğretmen Bilgisinin Öğretim Uygulamalarına Etkisi.....	13
1.3. Ders Öncesi Hazırlık.....	21
1.3.1. Dersi Planlama Gerekçeleri.....	21
1.3.2. Bir Ders Planında Yer Alan Bileşenler.....	22
1.3.3. Amaçlı Bir Dersin Standart Bileşenleri.....	23
1.3.4. Planlama Süreci.....	25
1.4. Hücrelere Giriş.....	26
1.4.1. Amaç ve Kazanımlar.....	27
1.4.2. Etkinlik ve Temsillerin Seçimi.....	31
1.4.3. İçerik Motivasyonu.....	38
1.4.4. Geliştirme (Sıralama ve Bağlama).....	40
1.4.5. Zaman ayarlaması.....	46
1.4.6. Etkileşim.....	47
1.5. Problem Cümlesi.....	55

1.6. Araştırmanın Önemi.....	55
1.7. Varsayımlar.....	57
1.8. Sınırlılıklar.....	57
1.9. Tanım ve Kısaltmalar.....	58

BÖLÜM II

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	59
2.1. KB ve PİB Arasındaki İlişki.....	63
2.2. KB'yi Güçlendirmek, PİB'i Güçlendirir.....	65

BÖLÜM III

3. YÖNTEM.....	69
3.1. Araştırmanın Modeli.....	69
3.2. Katılımcılar.....	69
3.3. Veri Toplama Teknikleri.....	71
3.4. Verilerin Analizi.....	74

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR.....	80
4.1. Öğretmen Adayı 1 (Öa1).....	80
4.2. Öğretmen Adayı 2 (Öa2).....	95
4.3. Öğretmen Adayı 3 (Öa3).....	110
4.4. Öğretmen Adayı 4 (Öa4).....	125

4.5. Öğretmen Adayı 5 (Öa5).....	139
4.6. Öğretmen Adayı 6 (Öa6).....	152

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	167
5.1. Tartışma.....	167
5.1.1. Öğretmen Adayı 1.....	167
5.1.2. Öğretmen Adayı 2.....	171
5.1.3. Öğretmen Adayı 3.....	174
5.1.4. Öğretmen Adayı 4.....	178
5.1.5. Öğretmen Adayı 5.....	181
5.1.6. Öğretmen Adayı 6.....	183
5.2. Sonuçlar.....	186
5.3. Öneriler.....	189

KAYNAKÇA.....	190
---------------	-----

EKLER

EK-1 : Geometri/Ölçme Soru ve Cevapları.....	197
EK-2 : Cebir/Fonksiyonlar Soru ve Cevapları.....	207
EK-3 : Olasılık /İstatistik Soru ve Cevapları.....	213
EK-4 : Sayılar Soru ve Cevapları	222
EK-5 : Görüşme Formu.....	228
EK-6 : Ders planlarını analiz etmek için kullanılan rubrikler.....	231

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo No	Sayfa
Şekil 1: Fennema ve Franke'nin öğretmen bilgi modeli.....	4
Şekil 2: Öğretmen bilgisi ve bu bilginin öğretimlerine etkisi araştırması için bir çatı.....	16
Tablo 3.2.1. Araştırmaya katılan lise matematik öğretmen adaylarının genel bilgileri, derslerini hazırladıkları sınıflar ve derslerinin ait olduğu öğrenme alanları....	70
Tablo 3.4.1. Öğretmen adaylarının geometri/ölçme sınav puanları, fakültede aldıkları geometri ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları.....	75
Tablo 3.4.2. Öğretmen adaylarının cebir/fonksiyon sınav puanları, fakültede aldıkları cebir/fonksiyon ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları....	76
Tablo 3.4.3. Öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik sınav puanları, fakültede aldıkları olasılık ve istatistikle ilgili derslerin puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları.....	76
Tablo 3.4.4. Öğretmen adaylarının sayılar sınav puanları, fakültede aldıkları sayılar ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları.....	77
Tablo 3.4.5. Öğretmen adaylarının sınav puanları, bu puanların ortalaması (MİB testi), fakültede aldıkları matematik dersleri puan or ve ortalamaları ve bunlara ait sıraları.....	78
Tablo 3.4.6. MİB sınavı sıralaması, fakülte matematik dersleri ortalaması sıralaması.....	78
Tablo 4.1.1. Öa1'in amaç ve kazanımları.....	85
Tablo 4.1.2. Öa1'in etkinlik ve temsil seçimi.....	86
Tablo 4.1.3. Öa1'in içerik motivasyonu.....	89
Tablo 4.1.4. Öa1'in dersini geliştirmesi.....	90
Tablo 4.1.5. Öa1'in zaman ayarlaması.....	91
Tablo 4.1.6. Öa1'in sağlayacağı sınıf etkileşimi.....	93
Tablo 4.2.1. Öa2'nin amaç ve kazanımları.....	100
Tablo 4.2.2. Öa2'nin etkinlik ve temsil seçimi.....	102
Tablo 4.2.3. Öa2'nin içerik motivasyonu.....	104
Tablo 4.2.4. Öa2'nin dersini geliştirmesi.....	105

Tablo 4.2.5. Öa2'nin zaman ayarlaması.....	106
Tablo 4.2.6. Öa2'nin sağlayacağı sınıf etkileşimi.....	108
Tablo 4.3.1. Öa3'ün amaç ve kazanımları.....	115
Tablo 4.3.2. Öa3'ün etkinlik ve temsil seçimi.....	116
Tablo 4.3.3. Öa3'ün içerik motivasyonu.....	119
Tablo 4.3.4. Öa3'ün dersini geliştirmesi.....	120
Tablo 4.3.5. Öa3'ün zaman ayarlaması.....	121
Tablo 4.3.6. Öa3'ün sağlayacağı sınıf etkileşimi.....	122
Tablo 4.4.1. Öa4'ün amaç ve kazanımları.....	129
Tablo 4.4.2. Öa4'ün etkinlik ve temsil seçimi.....	130
Tablo 4.4.3. Öa4'ün içerik motivasyonu.....	133
Tablo 4.4.4. Öa4'ün dersini geliştirmesi.....	134
Tablo 4.4.5. Öa4'ün zaman ayarlaması.....	135
Tablo 4.4.6. Öa4'ün sağlayacağı sınıf etkileşimi.....	136
Tablo 4.5.1. Öa5'in amaç ve kazanımları.....	143
Tablo 4.5.2. Öa5'in etkinlik ve temsil seçimi.....	144
Tablo 4.5.3. Öa5'in içerik motivasyonu.....	147
Tablo 4.5.4. Öa5'in dersini geliştirmesi.....	148
Tablo 4.5.5. Öa5'in zaman ayarlaması.....	149
Tablo 4.5.6. Öa5'in sağlayacağı sınıf etkileşimi.....	151
Tablo 4.6.1. Öa6'nın amaç ve kazanımları.....	158
Tablo 4.6.2. Öa6'nın etkinlik ve temsil seçimi.....	159
Tablo 4.6.3. Öa6'nın içerik motivasyonu.....	161
Tablo 4.6.4. Öa6'nın dersini geliştirmesi.....	162
Tablo 4.6.5. Öa6'nın zaman ayarlaması.....	163
Tablo 4.6.6. Öa6'nın sağlayacağı sınıf etkileşimi.....	164

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problemin durumu, öğretmen bilgi modelleri, ders öncesi hazırlıklar, problem cümlesi, araştırmanın önemi, varsayımlar ve sınırlılıklar alt başlıkları yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Okullarda planlı olarak yürütülmeye çalışılan etkili öğretim, birden fazla değişkene bağlıdır. Etkili bir öğretim öğretmen, öğrenci, sınıfın fiziki koşulları, program ve daha sayılabilecek diğer pek çok unsurun bütünleşmesiyle mümkündür. Araştırma bulgularına göre etkili öğretimi sağlayan etkenlerden en önemlileri öğretmen ve öğrencilerdir. Dolayısıyla etkili bir eğitim sisteminde, iyi yetişmiş öğretmenler hayati bir öneme sahiptir. İyi öğretmenler, öğrencileri matematik öğrenmeye teşvik edenlerdir. Bilişsel psikolojideki eğitimsel araştırma bulguları ve matematik eğitimi araştırmaları, öğrenmenin öğrenciler yeni bilgi ve deneyimleri aktif olarak kendilerine mal ettiği ve kendi anlamalarını yapılandırıdıkları durumlarda meydana geldiğini belirtirler (NCTM, 1991). Burada önemli olan öğretmenlerin bunu gerçekleştirebilmek için yapabilecekleridir. Öğretmen, bildiğini bütün öğrencilerin kolayca ulaşabileceği biçimlere dönüştürebildiği ölçüde etkilidir. Ayrıca yapılan araştırmalar bir taraftan lise matematik öğretmenlerinin matematiği etkili bir şekilde öğretebilmesi için matematiği iyi bilmesi gerektiği ile ilgili hiçbir anlaşmazlık olmadığını ve bu düşünceden vazgeçilmesinin de mümkün gözükmediğini, diğer taraftan da öğretmenlerin içerik bilgileri ile (veya aldığı matematik dersinin sayısı ile) öğrencilerinin matematikteki performansları arasında ikna edici bir bağın olmadığını belirtmektedir.

Matematik öğretmeni yetiştirmede en azından iki temel problem vardır. Birincisi lise matematik öğretmenlerini, matematiksel araştırmaların yürütülmesinden tamamen farklı olan, mesleki uygulamaları ve tecrübeleri içeren mesleğe hazırlamadır. Halbuki öğretmenlerin mesleklerini uygularken yüz yüze geldikleri matematiksel talepler çok daha farklıdır. Ancak buradan “öğretmenler için daha az matematik gereklidir” gibi bir anlam çıkarılmamalıdır. İkincisi öğretmenlerin matematiksel içerik bilgisiyle, Shulman (1987)’ın “pedagojik içerik bilgisi” olarak adlandırdığı (Pedagogical Content Knowledge, kısaca PCK) bilgiyi edinmelerindeki zorluklardır. Burada pedagojik içerik bilgisinden kasıt bazı konuların, problemlerin, organize edilen meselelerin sunumlarının, öğrencilerin farklı kabiliyetlerinin ve ilgilerinin adaptasyonunu ve öğretim sunumunun nasıl yapılacağı ile ilgili anlayışlardır.

Öğretmen bilgisi ile öğrencilerin öğrenmeleri arasındaki bağlantının ne olduğuna ilgi her zaman var olmuştur. Bu konuda eğitimciler ve araştırmacılar arasında pek çok tartışma yapılmakta ve pek çok düşünce ileri sürülmektedir. Araştırmanın bu düşüncelerin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

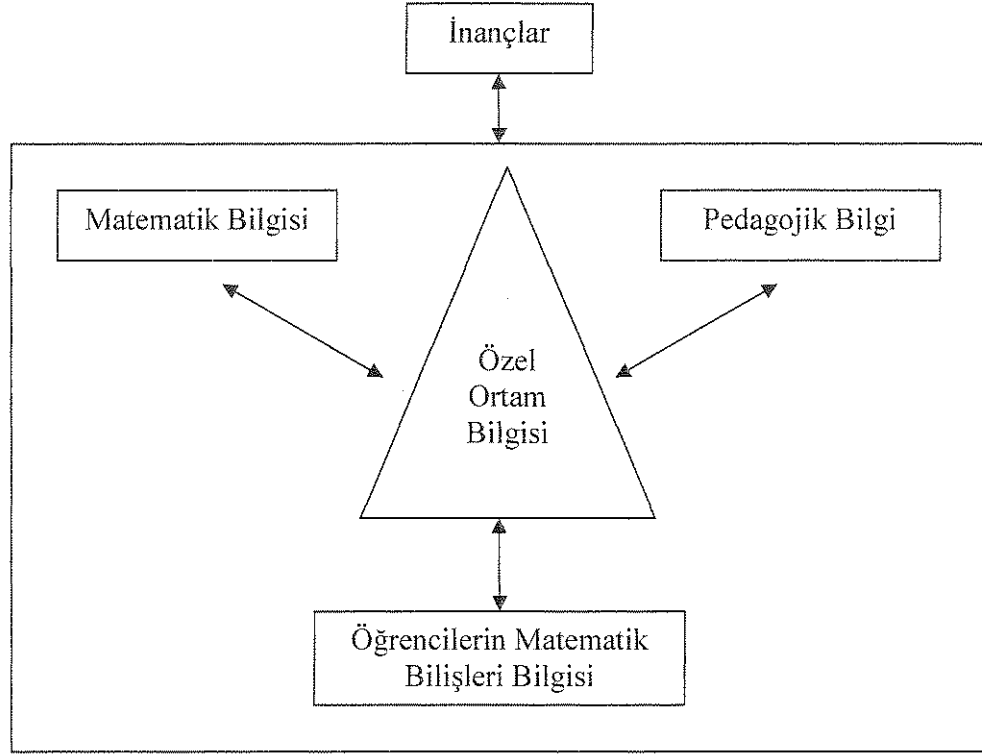
1.2. Öğretmen Bilgi Modelleri

Bu çalışmanın asıl amacı, farklı içerik bilgisi seviyelerindeki lise matematik öğretmen adaylarının ders planlarında gözlenen pedagojik içerik bilgilerinin incelenmesidir. Bu doğrultuda bazı öğretmen bilgi modellerine ve öğretmenlerin matematik derslerini kavramsal olarak öğretebilmesi için sahip olması gereken matematiksel bilgi türlerine (içerik bilgisi, konu bilgisi, pedagojik içerik bilgisi,...) değinmekte fayda vardır. Bu bölümde özellikle Shulman (1986), Fennema ve Franke’nin (1992) modelleri ile bu modellerde yer alan öğretmen bilgi türlerin tasvirlerine yer verilmiştir.

Öğretim sürecinin ve öğretmenin sahip olduğu bilginin bu sürece olan etkisinin anlaşılabilmesi için öğretimin kavram ve içerik (contextual) karmaşıklığının azaltılması gerekmektedir. Newsome (2001), öğretmen bilgi modellerinin bu karmaşayı anlama ve mümkün olduğunca azaltma çabaları sonucunda ortaya çıktığını belirtmiştir.

Lee Shulman öğretmen bilgi modelini ve modelin, varsayıma dayalı, öğretmen bilgi alanlarını 1986'da sunmuştur. Shulman, modelde “konu bilgisi (knowledge of subject matter), pedagojik içerik bilgisi (pedagogical content knowledge), diğer içerik bilgileri (knowledge of other content), öğrenci bilgisi (knowledge of learners), program bilgisi (knowledge of the curriculum), eğitim ortamı bilgisi ve genel pedagojik bilgi (knowledge of educational aims, and general pedagogical knowledge)” olmak üzere yedi öğretmen bilgi alanından bahsetmiştir. Modelde içerik bilgisi, bir disiplinde yer alanların doğruluğu kadar, disiplin içindeki önemli olaylar (key facts), kavramlar ve prensiplerle ilgili anlayışlar olarak tanımlanmıştır. Pedagojik içerik bilgisi ise bir disiplinde verilecek bir konunun öğrencilerin anlayabilmesi için nasıl şekillendirilmesi gerektiği ile ilgili anlayışlardır. Diğer bir ifadeyle bir öğretmen, en işe yarar örneği, en anlaşılır tanımları farkedebilmeli, öğrettiklerini öğrencilerin bildikleriyle ilişkilendirmeyi bilmelidir.

Fennema ve Franke hazırladıkları modelde “içerik bilgisi, pedagojik bilgi, öğrenci bilişleri bilgisi (knowledge of learners' cognitions) ve özel ortam bilgisi” olmak üzere dört öğretmen bilgi bileşeninden bahsetmişlerdir (1992). Model farklı bilgi türlerinin sınıf ortamındaki etkileşimini göstermektedir (Şekil 1). Modelde içerik bilgisi ile birlikte matematiksel işlemler ve kavramlar bilgisinden de söz edilmiştir. İçerik bilgisi, uygun problem çözme stratejilerini bilme ve uygulama demektir. Diğer bir ifadeyle bir öğretmenin sahip olduğu içerik bilgisi ona, işlemlerin temelinde yatan kavramları anlama, matematikteki farklı kavramların kendi içindeki çeşitli ilişkilerini farketme, matematiksel kavramlar ile işlemler arasında veya matematiksel kavramlarla kavramların gerçek hayattaki uygulamaları arasında bir takım ilişkiler kurma imkanı verebilir.



Şekil 1: Fennema ve Franke'nin öğretmen bilgi modeli

Pedagojik bilgi, herhangi bir öğretmenin bir sınıfı sorun yaşamadan yönetebilmesi için ihtiyaç duyacağı bilgi olarak tanımlanabilir. Pedagojik bilgi, genel öğretim stratejileri (planlama stratejileri, sınıf yönetim teknikleri ve motivasyon teknikleri) bilgisidir.

Öğrenci bilişleri bilgisi, öğrencilerin neleri anlayabilecekleri, nereleri anlamada sorunlar yaşayabilecekleri, yeni konu hakkında düşündükleri ve öğrendikleri üzerine odaklanmak olarak tanımlanabilir. Bilginin bu türü her akademik konu için taktır. Öğrenen bilişleri bilgisi, öğretmenin öğrencilerin matematikteki belirli konuları nasıl öğrendikleri ile ilgili fikirleridir. Ayrıca, öğrenciler yeni bir konuyu öğrenme çabası içine girdiğinde karşılaşılabilecekleri zorlukları önceden tahmin edebilmesidir.

Son olarak, özel ortam bilgisi, öğretmenlerin yukarıda bahsedilen üç bilgi türünü sınıf ortamıyla uyum içinde kullanmalarıdır. Özel ortam bilgisi, yerleşik (yerleşmiş) bilgidir (situated knowledge), dolayısıyla bu bilgide meydana gelme olasılığı bulunan değişiklikler öğretmenin içinde bulunduğu ortama bağlıdır. Örneğin, bir lise öğretmeni biri geometri diğeri cebirde yer alan iki ayrı konu öğretiyorsa, iki tür özel ortam bilgisine de sahip olabilir. Bu öğretmenin iki ayrı içerik bilgisi türüne sahip olmasının yanı sıra öğrencilerin cebirsel kavramları öğrenirken karşılaştıkları zorluklar ile geometrik kavramları öğrenirken karşılaştıkları zorluklar arasında farklılıklar olacağı bilgisine de sahip olması gerekecektir. Özel ortam bilgisi, öğretmenin öğretim yaptığı periyoda da bağlıdır. Örneğin, bir öğretmen hem 9. sınıf derece grubu öğrencilerine hem de biçimlendirmeye dönük ders işleyeceği öğrencilere (consisting of remedial students) geometri öğretecekse bu öğretmenin derece grubu öğrencilerine anlatırken kavramın fazla temsilini kullanmadığı fakat biçimlendirmeye dönük ders işleyeceği öğrencilere anlatırken kavramın birden fazla temsiline ihtiyaç duyduğu gözlenebilir (Winsor,2003).

Burada bahsi geçen ortam, Shulman'ın (1986,1987) pedagojik içerik bilgisi tanımı ile birbirini bütünleyen yapbozun iki parçası gibi görünmektedir. Pedagojik içerik bilgisi için ortamsaldır demek yanlış olmaz, çünkü her sınıfta farklı oluştuğu ve öğretmenin sınıftaki davranışlarını etkilediği görülmektedir. Ayrıca tıpkı Shulman'ın modelindeki pedagojik içerik bilgisinin, içerik bilgisi, öğrenci bilgisi ve pedagojik bilgiyi kapsamaması gibi, Fennema ve Franke'nin modelindeki özel ortam bilgisi de bu üç bilgi türünü kapsamaktadır. Aslında öğretmenlerin öğretim esnasında kullandığı bilgi 'üç-ayaklı bir tabure'ye çok benzemektedir; bu taburenin koltuğu pedagojik içerik bilgisi ise içerik bilgisi, öğrenci bilgisi ve pedagojik bilgi de bu taburenin üç ayağıdır. Koltuğun her ayağın eşit desteğine, ayakların ise dik durabilmek için koltuğa ihtiyacı vardır (Winsor, 2003).

1.2.1. Derin Matematik Anlayışı (Profound Understanding of Mathematics)

Burada matematiksel içerik bilgisinden bahsedilecek ve bir öğretmenin matematiği kavramsal olarak öğretebilmesi için sahip olması gereken matematiksel bilgi tanımlanmaya çalışılacaktır.

Bransford, Brown ve Cocking (2000) bir alandaki yeterliliğin 3 özellik gerektirdiğini belirtirler: “olgulara dayanan (*factual*) bilginin derin temeli”, “kavramsal çatı ortamında, olgu ve fikirleri anlama” ve “bilgiyi yeniden düzenlenmesini ve uygulanmasını kolaylaştıracak biçimde organize etme”.

Ma, çalışmasında öğretmenlerin matematiği kavramsal olarak öğretebilmeleri için “derin matematik anlayış temeli (DMAT)”ne sahip olmaları gerektiği düşüncesine ulaşmıştır (1999). DMAT, matematiğin “derin, geniş ve mükemmel (deep, broad and thorough) ” bilgisine sahip olma olarak tanımlanabilir. Bir konuyu derinliğine bilme, konunun çeşitli yönlerini, konunun kökleriyle veya en temel kavramıyla bağlayabilme olarak betimlenmiştir. Bir konuyu genişliğine bilme, matematiğin cebir, geometri, calculus, vs. gibi farklı alanlarını bağlayabilme olarak görülebilir. Bunu fonksiyon kavramıyla ilgili bir örnekle açıklamaya çalışalım: Eğer bir öğretmen fonksiyonların çeşitli temsillerini (sıralı ikililer, tablolar, grafikler, formüller ve denklemler, sözel tasvirler gibi), fonksiyonun tek değerli olması yani tanım kümesindeki bütün elemanların görüntü kümesindeki elemanlarla yalnızca bir kere eşleşmesi gerektiği ile ilişkilendirebiliyorsa konuyu derinliğine; fonksiyon kavramının geometri, trigonometri ve calculus vs.’e nasıl uygulanabildiğini gösterebiliyorsa konuyu genişliğine bilmektedir (Winsor, 2003). Mükemmellik, matematiğin tüm alanlarını hem derinliğine hem de genişliğine sahip olmak demektir. Ma, mükemmelliğin matematik bilgisini tutarlı bir bütünün içine yerleştirdiğini belirtmektedir.

Ma (1999), DMAT'a sahip bir öğretmenin eğitim ve öğretiminin dört özelliğe sahip olduğunu söyler:

- 1) İrtibatlandırma (connectedness),
- 2) Çoklu perspektif (multiple perspectives),
- 3) Temel fikirlerin saptanması (identification of basic ideas),
- 4) Uzunlamasına tutarlılık (longitudinal coherence).

İrtibatlandırma, öğrencilerin kavramlar ve işlemler arasında ilişkiler kurmasına yardımcı olmaktan bahseder. Bu ilişkiler matematiğin çeşitli alanları arasında kurdurulabildiği gibi, öğretilen kavramın temel prensibi ile o günkü konu arasında da kurdurulabilir. Örneğin, dersin konusu bir ifadenin fonksiyon olup olmadığını düşey doğru grafiğini kullanarak test etme olsun. Öğretmen düşey doğrular kullanarak öğrencilere fonksiyon tanımında yer alan tek değerli olma zorunluluğunu test etme imkânı sunabilir. Bununla birlikte testin yalnızca gerçek değerli fonksiyonlar için geçerli olduğunu ve diğer fonksiyonlar (geometrik transformasyonlar gibi) için geçerli olmadığını da gösterebilir. Bu açıdan bakıldığında sınıfta yapılan ilişkilendirmeler, matematiği gövdenin parçalanmış çalışmaları gibi gören öğrenci görüşlerine karşı sigorta sağlar (Winsor, 2003). Çoklu perspektifler (Ma, 1999) verilen bir konuyla ilgili farklı görüşleri, problem çözerken karşılaşılan farklı metotları hoş karşılamaktan ve değerlendirmekten bahseder. DMAT'a sahip bir öğretmen çeşitli yaklaşımları birbiriyle ilişkilendirme kadar bu ilişkilerin avantajlarını ve dezavantajlarını da açıklayabilir. Öğretmende ki çoklu perspektif, ona öğrencilerde esnek bir matematik bilgisi geliştirme imkanı sağlar.

Temel fikirleri saptamak, matematiksel kavramların temel fikirlerini anlamaktan ve değerlendirmekten bahseder. DMAT'a sahip bir öğretmen her dersteki temel fikirleri hatırlatma ve pekiştirme eğilimindedir. Öğrencilerine temel fikirleri hatırlatma ve vurgulama yoluyla matematik çalışacak kusursuz bir alt yapı sağlarlar ve matematiğe aktif katılma yeteneği kazandırır. Dolayısıyla DMAT'a sahip bir öğretmenin sınıfında

uzunlamasına bir tutarlılık vardır. DMAT'a sahip bir öğretmen her sınıf düzeyinde matematiği bilir. Öğrencilerin daha önce çalıştıkları matematiği bilen öğretmen, öğrencilerin ön bilgileri ile mevcut konu arasında ilişki kurma imkânı bulur. Bununla beraber öğrencilerin ileride çalışacakları matematiği bilen öğretmen, gelecek konular için ön hazırlık yapma imkânı bulur (Winsor, 2003).

Ma'nın DMAT ile ilgili çalışması, Shulman'ın (1986,1987) modelinde yer alan içerik bilgisinin matematiğe uyarlanmasını sağlamıştır. Ayrıca DMAT Fennema ve Franke'nin (1992) öğretmen bilgi modeliyle de ilişkilendirilebilmektedir. Ma matematik bilgisi ile ilgili Fennema ve Franke'den daha fazla açıklama yapmıştır ve DMAT'a sahip bir öğretmenin niteliklerini sıralamıştır.

1.2.2. Pedagojik İçerik Bilgisi (PİB) 'nin Kısa Tarihi

Lee Shulman pedagojik içerik bilgisi kavramının doğuşunu şöyle anlatır:

1983 yazında...eğitim çalışmalarımı ilgili bir konferans vermek üzere ulusal araştırma konferansına davet edildim... Konferans konuma kasıtlı olarak ne anlama geldiği anlaşılmayan bir başlık seçtim "The Missing Paradigm in Research on Teaching (Öğretim Araştırmalarının Kayıp Paradigması)". Bu başlık katılımcılarda tahmin ettiğim etkiyi sağladı ve ciddi tartışmalara yol açtı: "Shulman'ın "kayıp paradigma" ile kastettiği nedir?"... Bazıları "öğretmen bilisi"ni tanımladığımı...bazıları "eğitim ortamı"ndan bahsettiğimi...bazıları "öğretmenin kişisel özellikleri"ni kastettiğimi düşündü... Saatler sonra kayıp paradigmanın konu içeriği (subject matter content) ve bu içeriğin pedagoji ile etkileşimi ile ilgili bir çalışma olduğunu söylediğimde katılımcılar çok şaşırdılar¹

Shulman'ın çalışmasında tartıştığı, "öğretmenlerin konu içeriğini kavramsal anlayışları ve bu anlayışlar ile öğrencilere sunulan öğretim arasındaki ilişki" (1986a), belki de eğitim araştırmalarında atlanan programlardan biridir. O çalışmasında içerik anlayışını üçe ayırıp bunların sınıftaki uygulamalara etkisi üzerine yoğunlaşmıştır: konu bilgisi (subject matter knowledge), pedagojik bilgi (pedagogical knowledge) ve program bilgisi (curricular knowledge). Daha sonra modelindeki yapıları, konu bilgisi, program

¹ J.GESS-NEWSOME and N.G.LEDERMAN (Ed.) PCK and Science Education, ix-xii.

bilgisi ve pedagojik içerik bilgisi (pedagogical content knowledge) olarak yeniden düzenlemiştir (Newsome, 2001).

Pedagojik içerik bilgisi (PİB) olarak gelişen düşüncenin ilk ışıkları Shulman'ın iki önemli makalesinde görülmektedir (1986b). Bu makalelerden birisinde, öğretmen bilgisinin diğer yönleri bir kenara bırakılıp, program bilgisi, pedagojik içerik bilgisi ve konu bilgisi, “içerik bilgisi”nin içindeki alt kategoriler olarak açıklanmıştır ve PİB ilk defa bu makalede “İçeriğin öğretilebilirliği ile en ilgili yönünü belirten içerik bilgisinin özel formu” olarak tanımlanmıştır (Carlsen, 2001).

Çalışmaları ilerleyince Shulman pedagojik içerik bilgisini, “içerik temsillerinden en faydalı olanları..., en güçlü analogileri (benzetimler), resimleri (illüstrasyonlar) örnekleri, açıklamaları ve demonstrasyonları (gösteriler)-tek kelime ile konuyu dinleyenler için anlaşılır hale getiren, temsilleri ve formüle etme yöntemlerini bulma” (1986b) olarak tanımlamıştır. Böylelikle PİB hem içerik hem de genel pedagojik bilgidan ayrılmıştır.

Shulman (1987) sonraki makalesinde listesine öğretimin yedi temel unsurundan biri olarak, pedagojik içerik bilgisini de eklemiştir. Böylece pedagojik içerik bilgisi alt kategori konumundan kurtularak, içerik bilgisi, genel pedagojik bilgi, program bilgisi, öğrenci bilgisi (knowledge of learners), eğitim ortamı bilgisi (knowledge of educational contexts) ve eğitimin felsefi ve tarihi amaçları bilgisi ile denk düzeye yerleştirilmiştir (Newsome,2001).

Shulman ve meslektaşları PİB'i inceleyerek devam eden çalışmalarında PİB'i bazen içerik bilgisinin içine alsalar da sonunda PİB'in bilginin diğer formlarını tamamlama ve değiştirme rolünü kabul etmişlerdir (Newsome,2001).

Pedagojik içerik bilgisi şöylede tanımlanır: “Sadece öğretmenlerin öngörüsünde (takdirinde) yer alan içerik ve pedagojinin özel amalgamı, öğretmenin kendini profesyonel olarak anlayışının özel formudur... pedagojik içerik bilgisi... öğretimde gerekli olan bilginin kendine özgü bölümlerini farketmeyi sağlar. Konuyu, problemi veya sonuçları düzenleyerek, göstererek ve uyarlayarak, farklı ilgi ve yeteneklere sahip öğrenciler için öğretime hazırlama anlayışı içine, pedagoji ve içeriğin harmanlanmasını ifade eder. Pedagojik içerik bilgisi, bir içerik uzmanı ile pedagog arasındaki anlayış farkını görmeye en uygun kategoridir (Shulman, 1987)”

PİB, içerik ve pedagojinin kesişiminde yer alır. Bu yüzden hem içerik hem de pedagojinin, karşılıklı ve izole etkileşiminden söz eder; ancak içerik ve pedagojinin amalgamı olduğunu söylemektense, içeriğin öğrencilerin anlayabileceği forma dönüştürülmesini sağlayan güçlü formu olduğunu söylemek daha doğru olacaktır. PİB, içerik ve pedagojinin konunun belirli yönlerinin öğretilebilme uğruna nasıl organize edildiği, adapte edildiği ve sunulduğu anlayışı içinde harmanlanması demektir. Shulman, içerik bilgisine ve genel pedagojik stratejiler bilgisine sahip olmak gerektiğini ancak iyi bir öğretmenin bilgisini yakalamada da bunların yeterli olmadığı görüşündedir. Öğretmenlerin belirli bir içeriği nasıl öğretebilecekleri ile ilgili fikirlerini de kapsayan karmaşık durumları sınıflandırma hususunda Shulman PİB’i de içerik bilgisi kadar savunmaktadır. Çünkü PİB öğretim süreçleriyle ilgilidir ve öğretim süreçleri kapsamında “konuyu temsil etme ve formülleştirme yöntemleri” vardır. Konuyu temsil etme ve formülleştirme ise konuyu başkaları için anlaşılabilir hale getirmek demektir. Eğer bir öğretmen başarılı olmak istiyorsa her iki meseleninde (içerik ve pedagoji) üstüne eş zamanlı olarak gider, yani “en çok içeriğin öğretilebilirliği ile ilgili yönünü şekillendirir” (Shulman, 1986:9).

PİB özünde konuyu öğretebilmek için dönüştürme tavrıdır. Bu ise ancak öğretmenler konuyu yorumladıklarında, konuyu sunmak için farklı yollar bulduklarında ve konuyu öğrencilerin anlayabileceği hale getirdiklerinde gerçekleşebilir.

PİB, hangi öğretim yaklaşımının içeriğe uygun olduğunu bilmeyi ve içeriğin elemanlarının daha iyi bir öğretim için nasıl düzenlenebileceğini bilmeyi de kapsamaktadır. Bu bilgi uzman pedagoji bilgisinden ve hatta farklı disiplinlerdeki öğretmenlerin paylaştığı genel pedagojik bilgiden farklıdır. PİB, kavramları sunma ve formüle etme, pedagojik teknikler, kavramın öğrenilmesini kolaylaştıran ve zorlaştıranın ne olduğu bilgisi, öğrencilerin ön bilgileri bilgisi, ile ilgilidir. Hatta PİB, öğrencilerin zorlandıkları bölümler veya yanlış fikirleriyle ilgili anlamlı görüşler geliştirmelerini sağlamak için, uygun kavramsal temsilleri içeren öğretim stratejileri bilgisini de içerir. PİB, öğrencilerin öğretim durumlarından ne kazandığı bilgisi ile o günkü konuda kullanılan özel öğrenme etkinliğinin kolaylaştırıcı ya da bozucu (dysfunctional) olabileceği ile ilgili bilgiyi de içerir. Burada bahsi geçen öğrenci bilgisi, öğretmenin öğrencilerin öğrenme stratejilerini, ön yargılarını (hem öğrenme ürünü olanları hem de doğal yoldan kazandıkları(naive)), yanlış kavrayışlarını bilmesi demektir; öğrencilerin belirli bir içerikle ilgili yanlış anlamaları olabilir veya önceki bilgilerini yeni içeriğe yanlış olarak uygulayabilirler (TPCK,2005).

Shulman 1987’de PİB’i bir öğretmen bilgi türü olarak ortaya atmakla, içerik ve pedagoji bilgisinin araştırmalarda birbirinden bağımsız iki kavrammış gibi algılanmasını engellemiştir. Böylelikle konu ve pedagoji hakimiyetinden yalnızca birine odaklanan öğretmen eğitim programları oluşturulması da son bulmuştur. Çünkü Shulman PİB nosyonunu bu bölünmeye hitaben ileri sürmüştü ve ikisi (pedagoji ve içerik bilgisi) arasındaki zorunlu ilişki üzerine düşünmeyi önermiştir.

PİB hem araştırmacılar hem de uygulamalı alanlarda önemli ilgi uyandırmıştır (Newsome,2001). Akademisyenler, Shulman’dan sonra PİB nosyonunu daha da geliştirmişlerdir (Cochran, DeRuiter, & King, 1993; van Driel, Verloop, & De Vos, 1998). Burada Shulman’ın ilk ‘öğretmen bilgisi’ tarifinde aslında daha bir çok alt kategorinin yer aldığı tekrar hatırlatılmalıdır (program bilgisi, eğitim ortamı bilgisi gibi).

PİB iyi bir modeldeki çoğu özelliğe sahiptir. Öğretmen bilgisi ile ilgili çalışmaları yeniden canlandırmıştır ve toplanan verileri düzenlemek için yeni bir analitik çerçeve sağlamıştır. Konu bilgisinin önemine ve konu bilgisinin öğretim için dönüştürülmesine dikkat çekmiştir (Newsome, 2001). 1987 yılındaki tanıtımından beri geniş çapta faydalı ve kullanışlı bir nosyon olmuştur. National Science Teachers Association (NSTA- Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği, 1999) ve National Council for the Accreditation of Teacher Education (NCATE- Ulusal Öğretmen Eğitimi Akreditasyon Konseyi, 1997) gibi profesyonel kurumlar hep PİB'in öğretmen hazırlığı ve öğretmenin profesyonel gelişimi üzerindeki önemine dikkat çekmektedir (TPCK,2005). PİB nosyonu, 1987'deki tanımından beri genelde öğretmen eğitimi ve özelde konu eğitimi ile ilgili ciddi çalışmaların içine işlemiştir (Ball, 1996; Cochran, King & DeRuiter, 1993; Grossman, 1990; Ma, 1999; Shulman, 1987; Wilson, Shulman, & Richert, 1987).

Birkaç Örnek İçerik Bilgisi (İB) ve PİB

Burada PİB ve İB kavramları arasındaki ilişkinin daha açık ortaya koyulabilmesi amacıyla birkaç örnek verilmiştir.

Verilen bir sayının örneğin, 15,234 'ün, 9 ile bölünebilirliğini incelemek için, sayıdaki rakamları toplayıp 15'i elde etme, 15'in 9 ile bölünmeyeceğini görme ve 15,234'ün de 9 ile bölünemeyeceğine karar verme oldukça hızlı ve pratik bir yoldur. Bu bölünebilme işlemini uygulama becerisi, bir öğretmenin işlemi öğrencilere öğretmeden önce bilmesi gereken, İB'sine ait bir elemandır. Ayrıca öğretmenin işlemlerin niçin çalıştığını ve nasıl genellenebileceğini bilmesi de İB ile ilgilidir (Kahan ve arkadaşları, 2003). Bununla birlikte iyi bir öğretim gerçekleştirebilmek için içerik bilgisi tek başına yeterli değildir. Yine bu örnekte, '9 ile bölünebilmeyi inceleme amacıyla yapılan işlemler her zaman çalışır mı?' sorusunu tahmin etme veya bu işlemin niçin çalıştığını

sezme yeteneği, PİB’i oluşturur. Testin neden çalıştığı sorusuna verilebilecek bazı olası cevapları bilme de PİB’e bir örnektir.

Grossman (1990) derin içerik bilgisine sahip (örneğin, Shakespeare’i çok iyi bilen) fakat öğretmen olarak farklı hazırlık derecelerine sahip aday ingilizce öğretmenlerini karşılaştırmıştır. Aday öğretmenlerden hazırlığını öğretmen gibi yapanların, söz konusu materyali (ör, Hamlet) öğrenci deneyimleriyle ilişkilendirerek nasıl sunabileceği düşüncesine yöneldiğini; öğretmen gibi hazırlığı olmayanların da kendi üniversite hocalarında gördükleri gibi, güçlü bir teknik dil kullanarak konuyu lise öğrencilerine öğretme çabası içinde olduğunu gözlemiştir.

1.2.3. Öğretmen Bilgisinin Öğretim Uygulamalarına Etkisi

Bu bölümde öğretmen bilgi türlerinin, öğretmenin öğretim uygulamalarının farklı parçalarını nasıl etkilediğini anlayabilmek amacıyla oluşturulmuş iki çatıdan bahsedilmiştir. Bunlardan birincisi Artzt ve Armour-Thomas (1999)’a, ikincisi Kahan ve arkadaşları (2003)’na aittir.

Artzt ve Armour-Thomas (1999)’ın “Lise matematik öğretmenlerinin öğretim uygulamaları ile bilişleri arasındaki ilişki”yi araştırmak için geliştirdikleri faz-boyut çatısı (FBÇ) iki kategoriden oluşmuştur: ders fazları (giriş, gelişme, kapanış) ve ders boyutları (etkinlikler, öğrenme ortamı ve etkileşim (dicourse)).

Etkinlikler, öğrenciye aktif meşguliyet sağlayarak, yeni bilgiyi kendi bilgisiyle ilişkilendirme, kendi bilgisi üzerine inşa etme ve anlamlı problem çözme fırsatları sağlayabilir. Öğretmenler anlamlı öğrenmeyi sağlayacak etkinlikler seçerken, matematiksel kavramların öğrencilere sunulduğu ve öğrencilerle tartışıldığı biçim ve usul üzerinde düşünmelidirler. Hatta öğretmen, öğrenci dikkatini bir sonraki derse kadar sürdürme gibi, etkinliğin diğer özelliklerini de düşünmeleri gerekir. Artzt, Armour-Thomas (1999) çalışmalarında etkinlikleri incelerken şu özellikler üzerinde

durmuşlardır: *Motivasyon Stratejileri* (Öğretmen öğrencilerin ilgilerini çekecek etkinlikler bulmalı, onları tahminlerde bulunmaya ve tahminlerine devam etmeye cesaretlendirmelidir); *Zorluk düzeyi/Sıralama* (Öğretmen öğretilcek içerikle ilgili olarak, öğrencilerin anlamalarını ilerletebilecekleri, geçmişte öğrendikleriyle gelecekte öğrenecekleri arasında ilişkiler kurabilecekleri etkinlikleri uygun sıralamalıdır. Ayrıca öğrencilerin o zamana kadar öğrendiklerine ve yapabileceklerine uygun, ileride öğrenme ve geliştirme ihtiyacı duyacakları etkinlikler kullanmalıdır); *Temsil modları* (öğretmen öğrencilerine ön bilgi ve becerilerini, yeni matematiksel durumlarla ilişkilendirebileceği çoklu temsiller sağlamalıdır.)

Öğrenme ortamı, öğrencilere fikirlerini zihin süzgeçlerinden geçirebilecekleri ve takas edebilecekleri bir ortam veya ambiyans sağlayabilir. Bu durum öğrencilerin matematik tutumlarına ve matematik araştırmalarına ilgi düzeylerine katkıda bulunur. Öğrenme ortamı, sınıfta öğrenme-öğretme süreci anında ortaya çıkan şartları tasvir etmektedir. Öğrenme ortamı, hem öğrencilerin kendi arasındaki hem de öğretmen-öğrenci arasındaki etkileşimin katılımcılarını ve bu etkileşim türünü tanımlar. Ayrıca sınıf içi faaliyetlerin akışını etkileyen ayrıntılardan ve öğrenme için tahsis edilen zamanın işleyişinden de bahseder. Öğrenme ortamı, öğrencilerin kavramsal ve işlemsel anlamalarının gelişimini destekler (NCTM, 1991). Artzt ve Armour-Thomas (1999) çalışmalarında öğrenme ortamının şu özellikleri üzerinde durmuşlardır: *Sosyal/entellektüel ortam* (Öğretmenler, öğrencilerin fikir ve düşünme yollarına saygı göstermeli, değer vermeli, öğrencilerin kendi aralarında olumlu ilişkiler kurmalarını sağlamalıdır. Öğretmen öğrencilerin sınıfta doğru davranışlarda bulunmalarını istiyorlarsa, sınıf kurallarını ve prosedürlerini uygulamalıdır); *Öğretim modları/adımlar* (Öğretmenler öğrenci ilgisine dayanan ve bu ilgiyi artıracak öğretim stratejileri kullanmalıdır. Öğrencilere kendilerini ifade edebilmeleri, matematiksel fikir ve problemleri inceleyebilmeleri için yeterli zaman vermelidir); *Yönetim rutinleri* (Öğretmenler sınıf düzeni ve yönetimi için etkili uygulamalar yapmalıdır. Böylelikle

derslerinde zamanın çoğunu sınıf etkileşimine ve öğrencilerin etkinliklerle meşgul olmalarını sağlamaya harcamalıdır.)

Sınıftaki etkileşim, öğrencilere deneyimlerini paylaşarak konuyla ilgili bağlantılar arasındaki ilişkileri farketme, gözledikleri ilişkileri yargılama ve problem çözme sorumluluğu alma gibi fırsatlar sağlayabilir. Etkileşim topluluk üyeleri arasındaki ikili veya çoklu sözlü takası anlatır: Öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci. Uygulanacak etkinliğin anlamlı öğrenme için kolaylaştırıldığı araçtır. Öğretmen beklentileri hakkında bilgi sağlar. D'Ambrosio (1995) 'sınıf etkileşimi' terimini, öğrencilerle anlamın tartışıldığı ve varsayımların sorgulandığı, gerçek bir diyalog anlamında kullanmıştır. Artzt, Armour-Thomas (1999) etkileşim'in şu özellikleri üzerinde durmuşlardır: *Öğretmen-öğrenci etkileşimi* (öğretmen öğrencilerle iletişim kurarken tenkit edici bir tavır takınmalıdır. Her öğrencinin katılımını sağlamaya çalışmalı, öğrencilere sık sık yazılı veya sözlü açıklamalar (örneğin; gerekçelerini açıklama, örnekler verme, vs.) yaptırmalıdır. Öğretmen öğrencilerin fikirlerini dikkatle dinlemeli ve böylece açıklama yaparken, rehberlik ederken, zorluklarla uğraşmalarını sağlarken doğru kararlar alabilmelidir.) ; *Öğrenci-öğrenci etkileşimi* (Öğretmen öğrencileri birbirlerini dinlemeye, birbirlerine soru sormaya, birbirlerinin sorularını yanıtlamaya teşvik etmelidir. Böylece öğrencilere birbirlerinin fikirlerini değerlendirme, kendi düşüncelerini gözden geçirme yanlış düşündükleri yerleri anlama, matematiksel tahminlerde bulunma veya sonuca ulaşma sorumluluğu verebilmelidir.); *Soru sorma* (Öğretmen öğrenci düşüncelerini ortaya çıkaran yahut meşgul eden ve bu düşüncelerin doğruluğunu sorgulayan soruları, yeri geldikçe ve öğrencilere yeterli zaman vererek yöneltmeli, bunu yaparkende mümkün olduğunca farklı düzeylerde sorular sormalıdır.).

Kahan ve arkadaşları (2003) "İçerik bilgisini ve içerik bilgisinin öğretime olan etkisi"ni araştırmak için bir çatı geliştirmişlerdir (Bkz. Şekil 2). Bu çatı iki boyutludur: (a) öğretim öğeleri (the elements of teaching), (b) öğretim süreçleri (the processes of teaching). Bu araştırmada öğretim öğeleri ile öğretim süreçleri arasındaki karşılıklı etkileşim, öğretmenlerin konu bilgisinin öğretimdeki rolü ile ilgili literatürle bağlantıları

da göz önüne alınıp, kuramsal olarak tartışılmıştır. Ancak Kahan ve arkadaşları (2003), 16 lise matematik öğretmen adayı ile bir çalışma yaparak hazırladıkları çatıyı uygulamışlar ve içerik bilgisi ile etkili matematik öğretimi arasındaki ilişkiyi üç kısa hikaye ile açıklamışlardır.

Çatının sütunları dört öğretme sürecinden söz eder: Hazırlık; Öğretim; Değerlendirme; Yansıtma (Bkz. Şekil 2). Kahan ve arkadaşları (2003), Artzt, Armour-Thomas (1999)'dan farklı olarak bu öğretme süreçlerini tasvir etmeye çalışmışlardır, böylece süreçlerin devam edebileceklerini ve hatta aynı anda gerçekleşebileceklerini göstermek istemişlerdir. (Örneğin; Öğretmen sınıfın ne anladığını belirlemek için sorular sorduğunda veya öğrencilerin çalışmalarını kontrol etmek için dolaştığında değerlendirme ve yansıtma yapılabilir. Dolayısıyla değerlendirme ve yansıtma sadece öğretim sonrasında yapılacak diye bir kural yoktur, öğretim esnasında da yapılabilir.)

		Öğretme Süreçleri			
		A Hazırlık	B Öğretim	C Değerlendirme	D Yansıtma
Öğretim Öğeleri	1. Hedef ve amaçlar	1A	1B	1C	1D
	2. Etkinlik ve temsillerin seçimi	2A	2B	2C	2D
	3. İçeriğin güdülenmesi(motivasyonu)	3A	3B	3C	3D
	4. Geliştirme (ilişkilendirme ve Sıralama)	4A	4B	4C	4D
	5. Zamanı paylaşırma, anlatılmak istenenler ve vurgulanacaklar	5A	5B	5C	5D
	6. Etkileşim	6A	6B	6C	6D

Şekil 2: Öğretmen bilgisi ve bu bilginin öğretimlerine etkisi araştırması için bir çatı.

Çatının satırları ise öğretim öğelerini içerir: Hedef ve amaçlar; Etkinlik ve temsillerin seçimi; İçeriğin güdülenmesi; Geliştirme (bağlama ve sıralama); Zamanı paylaşırma, anlatılmak istenenler ve pekiştirilecekler; Etkileşim (Bkz. Şekil 2). Kahan ve arkadaşları (2003), bu altı öğretim öğesinin çatının her sütunu içinde

gerçekleşebileceği varsayımıyla, süreç ve öğeleri düzenlemişler, süreç ve öğelerin kesişiminde yer alan bölümlere “hücre” adını vermişlerdir. Araştırma, matematiksel içerik bilgisinin (MİB) her hücrede gösterilen öğretim davranışındaki rolünü incelemeye yardım edebilecek niteliktedir.

Kahan ve arkadaşları (2003)’na göre, öğretmenin matematik bilgisi ya da bu bilgideki zayıflığı bir dersin ya da bir ünitenin hedef ve amaçlarını etkileyebilir. Ders ya da üniteadaki hedef ve amaçlara dış kaynaklar da (devlet bildirileri, ders kitapları) etki edebilir. Öğretmen hedef ve amaçlarını ders veya ünite planında açıkça ifade eder (hücre 1A). Gerçekleştirilen öğretim, öğrencilerin sorduğu sorular ile öğretmenin belirlediği hedeflerin tutarlı olup olmadığını saptamak amacıyla incelenebilir (hücre 1B). Öğretmenin amaçları, öğrencileri değerlendirme biçiminde gözlenebilir (hücre 1C). Öğretmen derste ya da ünite tamamlanmadan hedeflerini, bazen bireysel olarak bazen de öğretmen arkadaşlarıyla tartışarak sürekli gözden geçirip düzenleyebilir (hücre 1D).

Öğrencileri yeni öğrenilecek ünite veya konuya hazırlamak, konuyu birlikte işlemek, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak, işlenen konulardaki eksiklerini tamamlamak, anlamadıkları kısımları açıklamak gibi sebeplerle yapılan çalışmaların en önemli getirisi, sınıfta anlatılan ve kavratılan konuları tekrar etme, pekiştirme ve alıştırmaya yapma olanağı sağlamasıdır. Öğrencilerin, sınıf içinde ve dışında üzerinde çalıştığı etkinlikler ile öğretmenlerin araştırmaları yönlendirmek, fikirleri açıklamak ya da netleştirmek için kullandığı temsiller, bir dersin ya da bir etkinliğin önemli bileşenlerindendir. Bir konuyu öğretirken uygulanacak etkinlik ve kullanılacak temsiller ders öncesi hazırlık sürecinde seçilmektedir (hücre 2A). Ancak yapılacak etkinlik konu öğretilirken birdenbire de ortaya çıkabilir ve öğrencilere önceden planlanmamış bir etkinlik sırf öğretilir bir an yakalandığı için sunulabilir (hücre 2B). Öğretmen etkinlik ya da temsilleri biraz geliştirmeyi ya da tamamen değiştirmeyi düşündüğünde, değerlendirme (hücre 2C), ya da ders üzerine yansıtma (hücre 2D) yapabilir.

Kahan ve arkadaşları (2003)'na göre, öğretmenlerin konuyu anlatma ya da öğrencileri içeriğe güdüleme kabiliyeti, “Bunu bilmek neden önemli?”, “Bunu ne zaman kullanacağız?” gibi klasik öğrenci sorularını onlar sormadan yanıtlama yani önceden etkisiz kılma becerisiyle de ölçülür. Öğretmenlerin ortak bir etkinlik ya da metinde bile, öğrencileri bir konuya çalışmaya ya da dersi dinlemeye güdülemedeki başarı düzeyleri farklıdır. Öğretmenin bazı matematik konularının niçin matematik programında yer aldığını bilmesi için, güçlü bir matematik alt yapısı olmalıdır. Güçlü matematik bilgisine sahip bir öğretmen, konuları neden öğretmesi gerektiğini de bilir. Örneğin, çizge teorisinin (graph theory) tabakalar halinde mikroçip tasarlanmasında veya uzak mesafelerden yapılan telefon görüşmelerinin yönlendirilmesinde ne kadar önemli olduğunu öğrencileriyle paylaşan bir öğretmen, çizge teorisinin lise matematik programında niçin yer aldığı, bu teoriyi niçin öğrenmeleri gerektiği gibi soruları baştan bertaraf edebilir. Böylece dersini lise programına uygun olarak planlayan (hücre 3A) bir öğretmenin, çizge teorisinin gerekçelerini açıklarken öğrencilere, teorisinin mikroçip üzerindeki tabakaları tasarlamada ya da uzun mesafeli telefon konuşmalarındaki güzergâhta oynadığı rolden bahsetmesi (hücre 3B) çok daha güdüleyici olabilir. Öğretmenin öğrencileri faydalı bir matematik etkinliği ile içerik maddelerine güdüleme çalışması üzerine yaptığı değerlendirme (hücre 3C) çalışmanın amacına ve konuyla olan ilgisine katkı sağlar. Sınav zamanlarında, öğrenciler onlardan yapmaları istenenin neden önemli olduğunu merak etme hakkına sahiptir ve daha mükemmel matematik bilgisi, bir öğretmenin bu soruyu ele alan testler yazma kabiliyetini geliştirir. Son olarak öğretmen düşündüğü örneklerin öğrencilerin ilgisini gerçekten çekip çekmediğini, onları içeriğe güdüleyip güdülemediğini düşünebilir (3D hücresi). Kahan ve arkadaşları (2003) burada, öğrencileri matematik öğrenmeye uygulamalar aracılığı ile güdüleme üzerine odaklanmıştır, fakat öğretmendeki MİB'in öğretmenin matematik yapısı, gücü ve güzelliği anlayışını da arttırabildiğini ve böyle bir öğretmenin öğrencilerinin, matematik için olan içsel motivasyonlarını paylaşmaya başlayabileceklerini belirtmişlerdir.

Bir dersin ya da ünitenin matematiksel gelişimi etkili bir öğretim için önemlidir. İşlenen konu ile önceki ve sonraki konular arasında uygun bağlantılar kurulmalıdır. İçerik ayırık ve izole edilmiş konuların bir koleksiyonu değildir ve bir sıraya koyulmalıdır. Kahan ve arkadaşları (2003), matematiksel bilginin bağlantı kurma ve sıralamadaki rolünün asıl öğretmen hazırlığında (hücre 4A) ve ders esnasında (hücre 4B) görülebildiğini belirtir. Onlara göre, öğretmen öğrencilerden, ünitedeki fikirleri ilişkilendirmesini isteyip istemediği değerlendirebilir (hücre 4C) ya da öğretmenin en yüksek etkiyi elde etmek için yeniden düzenlediği dersi ve üniteyi yansıtmaya biçimine bakılabilir (hücre 4D).

Zaman, istedik davranışları öğrenciye kazandıracak sürede olmalıdır. Burada önemli olan öğretmenin içerik bilgisinin herhangi bir konuya ayırdığı zamanı etkilemesidir, yani öğretmenin içerik bilgisinin zenginliği ya da bu bilgideki zayıflık bir konunun zaman ayırmaya değer olup olmadığını belirlemektedir. Öğretmenin matematik bilgisi bir ders planında zamanı paylaşmasında (hücre 5A) ve ders esnasında zamanı yeniden düzenlemesinde (hücre 5B) kendini gösterecektir. Rubrikteki önemli noktalar veya kriterler öğretmenin kişisel değerlendirmesine bağlıdır (hücre 5C). Son olarak öğretmenin öğretimi yansıtmayı; bu öğrenciler veya ileride aynı dersi anlatacağı başka öğrenciler için zamanı düzenlemesi biçiminde olacaktır (hücre 5D). Böylece temelde 5A hücresi olmasına rağmen Kahan ve arkadaşları (2003) araştırmayı 5. satırdaki her hücreye dağıtılabilmektedirler. Burada şunu da belirtmekte fayda vardır; matematiksel içerik bilgisi, bir öğretmenin zamanı, anlatmak istediklerine ve vurgulayacaklarına paylaşmasını etkileyen bir faktördür ancak öğretmenin verdiği kararlarda güçlü iç (örneğin, öğretmenin yeterlilikle ilgili inançları) ve dış (örneğin, program, standart testler,) faktörlerinde etkisi olabileceği unutulmamalıdır.

Sınıf etkileşimi, öğrencilerin gösterme, düşünme, konuşma, onaylama ve onaylamama yolları, öğretmene öğrencilerin matematikle ilgili öğrendiklerini anlama imkanı verir. Etkileşim, hem düşüncelerin alış-veriş şekli hem de düşüncelerin neye yol

açtığı ile ilgilidir: Kim konuşur? Ne hakkında? Nasıl bir tavırla? Hangi sorular önemlidir? Düşünceler nasıl değişir? Kimlerin fikirleri ve düşünme yolları değerlendirilmelidir? Tartışmanın ne zaman bitirileceğine kim karar verir? (NCTM, 1991)

Kahan ve arkadaşları (2003)'na göre, etkileşim, tüm öğretim süreçlerinin ötesindedir. Öğretmen hazırlık sürecinde, öğrenci seviyesine uygun, konuya ilgi çekecek ve düşüncelerini sağlayacak türden farklı soruları yazar, kurgular ve öğrencilerden gelebilecek yorumlara vereceği cevapları planlar (hücre 6A). Kahan ve arkadaşları (2003)'nın burada önemsendiği öğretim sırasında meydana gelecek iletişime (hücre 6B) öğretmenin getirdikleridir. Öğretmenin içerik bilgisindeki zayıflığın, hatalı matematiksel ifadeler, dikkatsizlik veya herhangi başka bir şekilde gün yüzüne çıkabileceği düşüncesindedirler. Onlara göre etkileşim, öğretmenin sorular sorduğu, öğrencilerin bireysel, grupla veya sınıfta bu soruları cevapladığı süregelen değerlendirmenin önemli bir parçasıdır (hücre 6C) ve öğretmenin sınıfta oluşan etkileşim ortamını yansıtmaya biçimi (hücre 6D) de incelemeye değer bir başka unsurdur.

Kahan ve arkadaşları (2003), hatasız bir ders planının ya da bir sınavın öğretmenin güçlü bir matematik bilgisi olduğunu söylemeye yetmeyeceğinin farkındadırlar. Hazırladıkları çatıda süreç ve öğelerin sayısının az olduğunu, bunu kolay uygulanabilmesi amacıyla yaptıklarını fakat bu çatıyı kullanmak isteyen araştırmacıların çatıyı düzenleyerek daha da ayrıntılandırabileceğini veya başkalarını ekleyebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca her ne kadar öğretmen adaylarının MİB'inin öğretimlerine etkisini araştırmak isteseler de, analiz sonuçlarını açıklayabilmek için öğretmenin PİB, duygu ve fikirleri gündeme gelmiştir.

1.3. Ders Öncesi Hazırlık

Bu bölümde ders planlama aktivitesi tanımlanmakta ve ders planlama süreci tasvir edilmektedir.

1.3.1. Dersi Planlama Gerekçeleri

Ders planlamanın çok yönlü olduğunu ileri süren Leinhardt (1989), planlamayı belirli hedeflere ulaşmak için öğretim metotlarını ve işlemlerini bir düzene koyma işi olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte planlama, daha büyük öğretim hedeflerine ulaşmak niyetiyle çeşitli hedefleri bir araya getirmek demektir. Planlama eğitim sisteminin sınırlılıkları içinde varolur. Clark ve Yinger (1979) planlamanın öğrencilerin öğrenme fırsatlarını, aktarılan içeriğin miktarını, öğrencilerin sınıfta nasıl gruplandığını ve sınıfta yapılacakları etkilediğini kaydederler. Ayrıca planlama, dersteki olası aktiviteler ve olaylar için parametreler sağlar ve ders zamanını kontrol altına almada kullanılır. Kilpatrick, Swafford, Findell (2001) planlamayı öğretimin belirsizliklerini azaltmayı hedeflemiş, eğitimin sürekli gelişimi etrafında dönen ve asıl bilginin ortak çıkarların derslerde gözletilmesi sayesinde elde edildiği bir aktivite olarak görürler. Bazı yazarlar (Leinhardt, 1989; Shulman, 1987; Simon, 1994) planlamanın öğretim gerçekleşirken ve öncesinde meydana gelen devamlı ve interaktif bir aktivite olduğunu kaydederler.

Ders planları öğretim ve değerlendirme için birer çatı vazifesi görürler. Clark ve Peterson (1986) öğretmenlerin plan yapma nedenlerini üç maddede toplarlar:

1) Öğretmenler kişisel ihtiyaçlarını karşılamak için plan yaparlar. (Örneğin, öğretim esnasındaki belirsizliği ve kaygıyı azaltmak veya kendini emniyette hissetmek yahutta derslerine bir yön belirlemek için plan yapabilirler.)

2) Derslerini öğretebilmek için plan yaparlar. (Örneğin, içeriği öğretmelerine yardımcı olabilecek materyalleri toplamak ve bu materyalleri düzenlemek veya ders esnasında zamanın nasıl kullanılacağını ayarlamak için plan yapabilirler.)

3) Ders esnasında bir sonraki adımda yapılacakları hatırlamalarına yardımcı olduğu için plan yapabilirler.

1.3.2. Bir Ders Planında Yer Alan Bileşenler

Bir dersin en geniş bileşeni ajanda denilen öğretmen günlükleridir (Winsor, 2003). Leinhardt ve arkadaşları (1991), bir dersin farklı parçalarını anlamak niyetiyle oluşturdukları çatıda, ajandayı, dersin hedeflerini ve faaliyetlerini içeren zihinsel bir yol haritası olarak tanımlar. Ajandanın öğretmenin öğretilen içerikle ilgili bilgisine bağlı olduğunu kaydederler. Ajanda öğretim etkinliklerinin akışını belirler (ön bilgiden yeni bilgiye, somuttan soyuta gibi). Ajandalar derste öğrenci bilgisinin değerlendirilmesini sağlayan noktaların işaretlerini içerirler. Ajandalar, çeşitli program senaryolarını (curriculum scripts) birleştirirler.

Öğrenme hedeflerine dayanan ders içeriği program senaryoları üzerine inşa edilir. Program senaryoları öğretmenin belirli bir konunun öğretimi için geliştireceği bir takım hedef ve faaliyetlerden oluşturulur. Ayrıca ajandanın ayrılmaz birer parçasıdır (Leinhardt ve arkadaşları, 1991). Schank ve Abelson (1957:41) senaryoyu belirli bir ortamdaki olayların uygun sırasını tasvir eden bir yapı olarak tanımlarlar. Onlar bir senaryonun boşluklardan ve boşlukların doldurulmasını sağlayanlardan oluşturulduğunu söylerler. Yapıdaki olaylar birbirine bağlı bir bütündür ve herhangi bir boşluk diğerlerini de etkiler. Senaryo, faaliyetlerin önceden belirlenen sırasıdır. Bir öğretmenin program senaryosunda, sunulan fikirler, içerik temsilleri ve öğrencilerde zorlanmaya neden olan içerik görüşleri yer alır. Program senaryoları, içerik bilgisinin öğretim sürecinde ulaşılabilir bir forma dönüşümünü temsil ederler. Öğrencilere bağlı olmaları bakımından

interaktiftirler. Ayrıca öğrencilerle etkileşimler sonucunda sonraki zaman dilimi sırasında yavaşca değişirler. Program senaryoları olmazsa öğretmen ders esnasında konudan sapabilir veya öğrencilerin zorlandıkları bölümleri önceden tahmin edip ona göre davranamayabilirler (Winsor, 2003).

Leinhardt ve arkadaşlarını (1991)'na göre herhangi bir senaryonun merkezinde açıklamalar yer alır. Açıklamalar, öğretmenlerin öğrencileri konudan haberdar etme araçlarıdır. Leinhardt ve arkadaşları (1991)'na göre iyi bir açıklamada şu özellikler olmalıdır: Öğrencilerin kavramlar ve işlemlerle ilgili ön bilgilerini kullanma; öğrenciye içeriği öğrenmenin neden gerekli olduğunu görme imkanı sağlama; Faaliyetler tamamlanana kadar öğrencilerin mantıklı bir bakış izlenmesini sağlayıp öğrencilerin gerekli bütün bağlantıları kurmalarını sağlama; Bir işlemin ne zaman gerekli olduğunu betimleme ve işlemlerle ilgili ortak yanlış anlamaları tasvir etme. Açıklama yapmaya sebep olan kavramların geçerli bir yöntemle sunulması gerekir (Leinhardt ve arkadaşları, 1991). Bir açıklamanın en temel yönü temsillerdir. Temsil, bir durumu açıklamada kullanılır. Bir öğretmenin hem bir kavramın farklı temsillerini, hem de temsiller arasındaki ilişkileri bilmesi gerekmektedir. Ayrıca öğretmen hangi temsilin hangi durum için uygun olduğunu ve temsilin hangi parçasının öğrenmeyi en fazla destekleyeceğini de bilmelidir.

1.3.3. Amaçlı Bir Dersin Standart Bileşenleri

(Components of a Standards-Oriented Lesson)

Ders planının başka bir tipide standart-tabanlı (standards-based) ders planıdır. NCTM (1989,2000), öğrencilerin kendi öğrenmelerinin aktif katılımcıları olduğu aktiviteler düzenlenmesi ve matematiksel öğrenme biçimleri geliştirilmesi hususlarında öğretmene yardımcı olmaktadır. Aktiviteler öğrencilere tahminler yürütme, modeller inşa etme, fikirlerini açıklama, başka öğrencilerle birlikte çalışma ve kendi matematiksel düşüncelerini açıklama ve savunma imkanı vermelidir. Öğrencilerin matematiği bu yolla

öğrenmelerini sağlayacak ders planları, önceki bölümde bahsi geçen ders planlarından biraz farklıdır (Smith, 1996). Standart-tabanlı bir ders planının üç bileşeni vardır. Bunlardan birincisi seçilen etkinliklerdir. Öğretmen, öğrencilerin matematiksel kavramı farklı açılardan görmelerini sağlayacak etkinlikler seçmelidir. Bu etkinlikler geride, öğrencilerin aktiviteye katılmaları sayesinde fark ettikleri bir takım izler bırakmalıdır (Matematiksel izler iki türdür; matematiksel yapıdaki anlayışları ve problem çözme strateji veya metotları). İkincisi aktiviteleri düzenlemedir. Aktiviteler, öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurabileceği durumlara uyarlanmalıdır (NCTM, 1989, 1991, 2000). Sınıf, öğrencilerin başkalarının fikirlerine değer verdiği ve kendi fikirlerini paylaşırken rahat ettiği bir ortam olmalıdır. Ayrıca aktiviteler bütün öğrencilerin ulaşabileceği düzeyde olmalıdır. (NCTM, 1991). Standart-tabanlı ders planlarının en son bileşeni, etkileşimdir(discourse) (NCTM, 1989, 1991, 2000). Öğretmen dersini planlarken öğrencilerin sorularını veya cevaplarını tahmin etmek, sınıfa ne kadar bilgi vereceğini ve bilginin ne kadarını öğrencinin kendi kendine keşfetmesini sağlayacağını belirlemek gibi bir dizi durumu göz önünde bulundurmalıdır.

Leinhardt ve arkadaşlarının (1991) ders planı bileşenleri ile yukarıda bahsedilen standart-tabanlı ders planı arasındaki temel fark, uygulandıktan sonra meydana gelebilecek değişim düzeyi ve miktarıdır. Leinhardt ve arkadaşlarının sözettiği ders planında sınıfta meydana gelebileceklerin çoğu, önceden tahmin edilebilir ve ders için planlanabilir. Standart-tabanlı ders planı ise biraz daha farklıdır. Standart-tabanlı ders planında öğrencilere kendi öğrenmelerine yardım etme hususunda verilen özerklik düzeyi, bir derste olabilecek bütün olayları önceden tahmin etmeyi zorlaştırmaktadır. Bu sebeple öğretmen yalnızca belirli ihtimalleri planlar ve derste ortaya çıkabilecek planlanmamış öğretim olaylarıyla başa çıkabilmek için de kendi öğretim yetenek ve bilgilerine güvenmek zorunda kalır (Winsor, 2003).

1.3.4. Planlama Süreci

Ders planındaki çeşitli bileşenler tasvir edildikten sonra, bir dersi planlamanın gerçek süreçlerinden de söz edilmelidir. ‘Öğretmenlerin anladığı fikirler, öğrencilere öğretilecekse dönüştürülmek zorundadır’ diyen Shulman 1987’de planlama sürecinin ayrıntılı bir tasvirini yapmıştır. Bu tasvire göre, öğretmenlerin fikirlerini dönüştürmesi şu adımların kombinasyonu ile sağlanır:

1. Eleştirel bir gözle yorumlayarak ders kitabındaki materyalin hazırlama,
2. Yeni fikirleri yeni örnekler, analogiler, vs. ile temsil etme,
3. Öğretim metot ve modellerinden öğretici olanları seçme,
4. Temsilleri öğrencilerin genel özelliklerine adapte edip uyarlama,
5. Kurgulanan adaptasyonu sınıftaki özel öğrencilere uydurma.

Hazırlık, öğretmenin öğreteceği içeriği kendi konu bilgisine dayanarak eleştirel yorumlaması ve incelemesi ile ilgilidir. Bilgiyi anlaşılabilir kümelere ayırmak kadar kitaplardaki hatayı bulmayı da içerir. Öğretmen hazırlık yaparken eğitim hedeflerini de inceler.

Temsil etme ya da gösterim, dersin ana fikirleri üzerine düşünme ve bunları öğrencilere sunmanın alternatif yollarını belirleme ile ilgilidir. Öğretmen kendi bilgileri ile öğrencilerin kavram hakkındaki bilgileri arasında köprü kurmasına yardım edebilecek analogileri, metaforları, örnekleri, gösterimleri, vs. arar. Shulman bir kavramın çoklu temsillerinin öğretim esnasında sunulmasının istenen bir durum olduğunu belirtmiştir.

Shulman, öğretmenin öğretici seçimleri ancak içeriği temsil etmek yerine temsilleri öğretimde kullanmayı tercih ederse yapabildiğini gözlemiştir. Öğretmen

öğretici seçimlerini yaparken, içinde öğretim metot ve yaklaşımlarının da yer aldığı öğretim hünerlerini ortaya koyar.

Temsillerin öğrencilerin genel özelliklerine adapte edilmesi yani adaptasyonu, sunulan materyali her öğrencinin genel özelliklerine uygun hale getirme sürecidir (Shulman,1987). Adaptasyonu öğrencinin yeteneği, cinsiyeti, dili, kültürü, ön bilgisi, vs. etkiler. Adaptasyon, öğrencilerin içerikle ilgili yanlış anlamalarını, beklentilerini veya içerikte öğrenme güçlüğü çektikleri bölümleri en aza indirir.

Adaptasyonla ilgili diğer bir süreç ise uydurma sürecidir. Uydurma süreci, materyali sınıftaki özel öğrencilere uygun duruma getirme sürecinden bahseder. Öğretimin sınıf mevcuduna göre düzenlenmesi demektir. Shulman adaptasyonu, bir takım elbise yapıp onu mağazadaki askıya asmaya; uydurmayı takımı alıp özel bir müşteriye uygun hale getirmeye benzetmiştir.

1.4. Hücrelere Giriş

Bilişsel psikolojideki eğitimsel araştırma bulguları ve matematik eğitimi araştırmaları, öğrenmenin öğrenciler yeni bilgi ve deneyimleri aktif olarak kendilerine mal ettiği ve kendi anlamalarını yapılandıkları durumlarda meydana geldiğini belirtirler. Böylece matematik öğretimi, olay ve işlemleri biriktirme görüntüsünden sıyrılmış, matematiksel durumları anlamlı hale getirmek için bütünleşen zihinsel araçlar kümesi görüntüsüne bürünmüştür (NCTM, 1991).

İyi öğretmenler, öğrencileri matematik öğrenmeye teşvik edenlerdir. Eğitimsel araştırmalar öğrencilerin matematiği ancak kendi matematiksel anlayışlarını yapılandıklarında iyi öğrendiklerini belirtirler. Öğretmen öğrencilerin ne öğrendiklerini anlamak istiyorsa, öğrencilerinden matematik öğretiminin içine işlemiş eylemleri göstermelerini beklemelidir: “incelemek”, “temsil etmek”, “dönüştürmek”, “çözmek”, “uygulamak”, “ispatlamak”, “iletişim kurmak”. Bu en hızlı, öğrenciler

gruplarla çalıştığında, tartışma ile meşgul olduğunda, tanıtım yaptığında ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldığıda meydana gelmektedir (NCTM, 1991). Bu standartlarda kafada canlandırılan öğretim türü, çoğu öğretmenin matematik sınıflarında öğrenciyken tecrübe ettiklerinden oldukça farklıdır. Çünkü öğretmenlerin bu tür öğretim uygulamalarını öğrenmek ve geliştirmek için zamana ihtiyacı vardır. Bu aşamada uygun ve sürekli profesyonel gelişim çok önemlidir. İyi eğitim ve değerlendirme materyalleri ile bu materyalleri esnek olarak kullanma özgürlüğü de bu gelişim sürecinin anahtarlarıdır (NCTM, 1991).

Bu çalışma kapsamında aday matematik öğretmenlerinin ders planları incelenirken yukarıda sözü edilenler (MİB, PİB, MİB-PİB ilişkisi, etkili öğretim, öğretmen bilgisinin öğretime etkisi için çatı...) göz önünde bulundurularak altı farklı rubrik hazırlanmıştır. Hazırlanan rubriklerin temelinde Kahan ve arkadaşları (2003)'nın düzenlediği çatının "hazırlık" süreci ayrıntılandırılmıştır. Bu işlem sırasında Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 2005 yılında yayınladığı Matematik dersi ve Öğretim Programı Kılavuzu (2005), NCTM (1991), Artzt ve Armour-Thomas (1999) ile Kahan ve arkadaşları (2003)'nin araştırmalarından faydalanılmış ve her hücre için ayrı ayrı rubrik hazırlanmıştır.

1.4.1. Amaç ve Kazanımlar

Matematikte yapılmak istenen, çok hızlı değişen büyük bir resmin derinliklerinde, matematiğin zengin ve renkli dünyasını gençlerle buluşturmak ve onlara kendi kendilerine yetme becerileri kazandırmaktır (MEB,2005:9).

Eğitimde hedef kişide gözlenmesi kararlaştırılan istedik özelliklerdir. Burada ölçüt olarak istendik davranışların ele alınması önemlidir (Sönmez,2001). Kahan ve arkadaşları (2003)'na göre, bir dersin ya da bir ünitenin hedef ve amaçlarını dış kaynaklar da (devlet bildirileri, ders kitapları) öğretmenin matematik bilgisi ya da bu

bilgideki zayıflığı kadar etkileyebilir. Ayrıca bir öğretmen kendi hedef ve amaçlarını ders veya ünite planında açıkça ortaya koymaktadır.

Bir derste nelerin öğrenileceğini, konuların ne derinlikte öğrenileceğini o dersin amaç ve davranışları belirler. Bu bakımdan öğretmenin, öğretim faaliyetlerine geçmeden önce, öğrencilere kazandıracığı amaç ve davranışları ayrıntılı olarak belirlemesi gerekir (Altun). Mevcut ortaöğretim sistemimizde bu hedef-davranışlar, amaç ve kazanımlar olarak yeniden düzenlenmiş ve Milli Eğitim Bakanlığınca hazırlanan Matematik Dersi Ortaöğretim Program ve Kılavuzu ile öğretmenin hizmetine sunulmuştur. Bu nedenle, öğretmene düşen görev, bir derste bunların hangilerinin kazandırılacağına karar vermek ve işleniş ya da eğitim durumu olarak adlandırılan bölümde bunları öğrenciye kazandırmaktır.

MEB (2005) program kılavuzunda, matematik öğretim programının öğrenme alanlarını (mantık, cebir, olasılık, ve istatistik, trigonometri,...), bu alanlara ait alt öğrenme alanlarını ("mantık" öğrenme alanı için alt öğrenme alanları; önermeler, bileşik önermeler, açık önermeler; ispat yöntemleri şeklindedir) ve bu öğrenme alanlarının kazanımlarını belirtmiştir. Ayrıca bu kılavuzda her öğrenme alanının kazanımları için ayrılması yeterli görülen süre ile ilgili tablolar da yer almıştır.

Bu çerçevede hazırlanan ilk rubrik, ders öncesi hazırlıkta öğretmen adayının matematik programından ne kadar haberdar olduğunu incelemek amacıyla şu sorulara cevap aramıştır:

1. Öğretmen adayı ders planlarında işleyeceği konunun öğrenme alanını, alt öğrenme alanını, kazanımlarını, öğrencilerinde kazanımların beraberinde geliştirmeyi düşündüğü becerileri belirtmiş midir? Bunlar ortaöğretim geometri/matematik ders programı ile tutarlı olarak mı belirtilmiştir?

2. Öğretmen adayı planlarında öğrencileri hedeflenen kazanımlardan ne zaman haberdar etmektedir?
3. Öğretmen adayının planlarında içeriği öğretme yaklaşımı, program ile tutarlı mıdır?

Öğretmenler konudan ve hedef-davranışlardan öğrencileri dersin başında haberdar etmelidir (Sönmez, 2001). Böylece öğrencilerin konuyu örgütlemelerine ve konunun detaylarını içine yerleştirecekleri bir zihinsel şema geliştirmelerine rehberlik edilmiş olur (Senemoğlu, 2005). Bununla birlikte öğrencilerin, ne öğreneceklerini ve dersin sonunda kendilerinden neler beklendiğini bilmeleri, dersi daha dikkatli dinlemelerini sağlayacaktır (Sönmez, 2001). Öğretmenlerin, öğrencilerin bilgiyi anlamlı bir biçimde öğrenebilmeleri için düzenleyecekleri öğretme-öğrenme etkinliklerinden biri, konunun ana hatlarını öğrencilere söyleyerek öğrencinin konuyu örgütlemesine ve böylece konunun detaylarını içine yerleştireceği bir zihinsel şema geliştirmesine rehberlik etmektir (Senemoğlu, 2005; Sünbül, 2005).

Matematiksel Bilgi Çeşitleri

Tüm bilgiler, matematiksel veya diğerleri, aklın inşa etmiş olduğu fikirlerin içsel veya zihinsel gösterimlerinden oluşur. Matematik eğitimcileri, matematiksel bilgiyi ikiye ayırmıştır: kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi.

Matematikte kavramsal bilgi, fikirler ağının bir parçası olarak içsel yapılandırılmış ve akılda var olan mantıksal bağlantılardır. Kavramsal bilgi doğası gereği, anlaşılmış bilgidir. Yedi, dikdörtgen, birler/onlar/yüzler basamağı, toplam, çarpım, eşit, oran ve negatiflik gibi fikirler matematiksel bağlantılara veya kavramlara örneklerdir (Van De Walle, 2004).

Matematikte işlemsel bilgi, rutin matematiksel işlemleri yerine getirmek için kullanılan kurallar ve işlemler ve aynı zamanda matematiği betimlemek için kullanılan semboller bilgisidir. Matematik bilgisi kavramlardan daha fazla şeylerden meydana gelir. Adım-adım ilerleyen işlemler, 47×68 gibi çarpma işlemlerini yapmak için vardır. Kavramlar özel kelimeler ve sembollerle temsil edilirler. Bu işlemler ve semboller kavramlarla ilişkilendirilebilir veya desteklenebilir, fakat çok az bilişsel bağlantının işlem bilgisine ihtiyacı vardır.

İşlemler, bazı işlerin üstesinden gelmek için öğrenilen, adım-adım ilerleyen rutinlerdir. Örneğin, iki tane üç basamaklı sayıyı toplamak için önce sağ sütundaki sayıları toplayıp, eğer cevap 10 veya daha fazla ise, 1'i ikinci sütunun üstüne eklemek ve diğer basamağı birinci sütunun altına yazmak (Van De Walle, 2004). Böyle bir işin üstesinden gelen kişinin, işlemsel bilgiye sahip olduğunu söyleyebiliriz. Kavramsal anlama, işlemsel bilgiyi desteklese de, desteklemese de öğrenciden öğrenciye oldukça değişir.

Bazı işlemler o kadar basittir ki kavramsal bilgiyle karıştırılabilir. Örneğin, yedinci sınıf öğrencilerine (-7) ile $(+4)$ ü, 7 kırmızı “negatif” dama taşı ile birlikte 4 sarı “pozitif” dama taşını birleştirerek nasıl toplayacakları gösterilmiş olabilir. Bir kırmızı, bir sarı dama taşından oluşan çiftler kaldırılır, ve sonuç kaydedilir. Bu örnekte, üç adet kırmızı negatif dama taşı kalmalı ve öğrenciler toplamı “-3” olarak yazmalıdırlar. Bu el becerisine ait veya fiziksel bir işlem olarak adlandırılabilir. Dikkat edilmelidir ki, bir öğrenci çok az anlamayla bu işlemi çok iyi öğrenebilir veya negatif sayılarla ilgili olarak kavramsal bir ağına içine iyice yerleştirebilir ve böylece iyi anlamış olur.

Sembolizm, işlemsel bilginin bir parçasıdır (Van De Walle, 2004). Sembolizm, $(9-5) \times 2 = 8$, π , $<$ ve $\neq$ gibi ifadeleri içerir. Bu sembol bilgisine ne anlam yüklendiği onun nasıl anlaşıldığına bağlıdır yani bireyin hangi kavram ve fikirlerle semboller arasında

bağlantı kurduğu ile ilgilidir. Burada işlemsel bilginin matematik öğrenme ve yapmada çok önemli bir rol oynadığını da belirtmekte fayda vardır.

Hazırlanan rubrikte içerik kapsamından kasıt, öğretmen adayının tamamıyla içeriği öğrencilere aktarmaya odaklanması, dersinin oldukça sade ve süsten uzak olmasıdır.

Öğretmenlerin çoğu, ders kitaplarını günlük program düzenlemelerinde ana rehber olarak görmektedir. Ancak böyle durumlarda öğretmen, bir sonraki konuyu belirleme hususunda ders kitabına bağlı kaldığından, kitabın her sayfasında öğretilmesi amaçlanan konunun öğrenildiğini varsayarlar. Öğretmen “Kapsam” efsanesinden kaçınılmalıdır yani “Bir konu, konu kapsamına dahil edilmişse ve derste işlenmişse öğrenilmiştir” düşüncesine kendini kaptırmamalıdır. İyi öğretmen ders kitabını sadece program konusunda ana rehber ve kaynak olarak kullanır. Bakanlığın hazırladığı programa veya ülke çapında belirlenmiş mevcut standartların baskısına da, dikkat gösterilmelidir (Van De Walle, 2004).

1.4.2. Etkinlik ve Temsillerin Seçimi

Matematiksel etkinlikler, öğrencilerin konuyla meşgul olmasını sağlayan -projeler, problemler, yapılar (constructions), uygulamalar, alıştırmalar vs.- ve öğrencilerin konuya çalıştıkları materyallerdir. Öğrencilere ‘belirli kavramları ve işlemleri düşünme, diğer matematiksel fikirler ile kendi ilişkilendirmelerini düşünme ve kendi gerçek-dünya ortamlarındaki uygulamalarını düşünme’ imkanı veren uyarıcı unsurlardır. Öğrencilere matematiği okulda öğrenme fırsatları sunma üzerine odaklanırlar. İyi etkinlikler yararlı oldukları ortamlarda öğrencilerin becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilirler. Etkinlikler öğrencilere matematiğin ne olduğu ve matematik yapmanın (Bkz. Van De Walle, 2004: 13-21) gerektirdikleri ile ilgili mesajlar iletirler. Matematiksel muhakeme ve iletişim gerektiren etkinliklerin, öğrencilerin

problem çözme ve ilişkilendirme yeteneklerini geliştirme olasılığı daha yüksektir. Böyle etkinlikler matematiği, araştırmanın ilgi çekici ve değerli bir alanı olarak aydınlatılabilir. Öğretmenin asıl sorumluluğu, öğrencilerde bu tür matematiksel anlayışı, beceriyi (bkz. MEB, 2005: 19-23), ilgiyi ve isteği geliştiren fırsatlar oluşturacak değerli etkinlik ve materyalleri seçmek ve geliştirmektir (NCTM, 1991). Öğretmen iyi etkinlikler oluşturabilmek için şu özelliklere sahip olmalıdır:

- Öğrenci anlayışları, ilgileri ve deneyimleri bilgisi,
- Her öğrencinin matematiği öğrenme yöntemlerini kavrama bilgisi,
- Öğrencilerin farklı geçmiş deneyimlerine ve isteklerine hassasiyet gösterme ve bu istek ve deneyimleri kullanma.

İyi düşünülerek hazırlanan matematiksel etkinliklerde bulunması gereken özellikler ise şöyle sıralanabilir:

- Kusursuz (sound) ve anlamlı matematik,
- Öğrencilerin zihnini meşgul etme,
- Öğrencilerin matematiksel anlayış ve becerilerini geliştirme,
- Öğrencileri matematiksel fikirler için mantıklı bir çatı geliştirmeye ve matematiksel fikirleri ilişkilendirmeye teşvik etme,
- Problem açıklama, problem çözme ve matematiksel muhakeme gerektirme,
- Matematiği devam eden bir insan aktivitesi olarak gösterme,
- Bütün öğrencilerde matematik yapma isteği gelişmesini sağlama.

Problem kitapçıkları (problem booklets), bilgisayar yazılımları, uygulama kağıtları, yapbozlar (puzzles), el becerisi gerektiren (manipulative) materyaller, hesap makineleri, ders kitapları matematik öğretiminde kullanılmak üzere hazırlanmış materyallerden bazılarıdır. Bu tür materyallerde öğretmenin içinden seçim yapabileceği

etkinlikler yer alır. Ayrıca öğretmen kendisi de etkinlik oluşturabilir: projeler, problemler, çalışma yaprakları, vb.

Her öğretmen, öğrencilerinin meşgul olduğu matematiksel etkinliklerin kalitesinden sorumludur. Öğretmen öğrencilerinin problem çözme, matematiksel muhakeme ve matematiksel iletişim kurma becerilerini bir bakıma geliştiren, kavram ve işlem anlayışlarının gelişmesini sağlayabilecek etkinlikler seçmeli veya geliştirmelidir. İyi etkinlikler; matematiksel kavramları veya becerileri matematiksel düşünceden ayırmayan, öğrencilerin merakını sürdüren, onları tahmin yapmaya ve önsezilerini kovalamaya, cesaretlendirenlerdir. Böyle etkinliklerin çoğunun birden fazla ilginç ve mantıklı çözüm yolu vardır. Öğrencilerin farklı strateji ve sonuçlar hakkında muhakeme yapmasını, alternatiflerin iyi ve kötü yanlarını düşünmesini ve belirli pratik yolları kovalamalarını gerektiren etkinlikler, hem sınıf etkileşimini kolaylaştırırlar hem de bu etkileşimin anlamlı olmasını sağlarlar (NCTM, 1991).

Öğretmen matematiksel etkinlikleri seçme, adapte etme (uyarlama) veya oluşturma hususlarında verdiği kararları üç ilgi alanına dayandırmalıdır: matematiksel içerik, öğrenciler ve öğrencilerin matematik öğrenme yöntemleri.

Öğretmen bir etkinliğin matematiksel içeriğini düşünürken, ilk olarak etkinliğin kavram ve işlemlerin gerektirdiklerini ne kadar uygun temsil ettiğini dikkate almalıdır. Örneğin, eğer öğrenciler veri toplayacak, verileri listeleyecek ve yorumlayacaksa, oluşturmalarının beklendiği istatistikler uygun mu? Söz konusu liste için ortalama hesaplatmak anlamlı olur mu? Böyle bir işlemde istenen açıklama (varsa) konunun esas kavramları üzerine mi odaklanır yoksa mekanik olarak mı yapılır? Öğretmenin programa ait perspektifi kullanırken öğrencilerin belirli bir alandaki kümülatif anlayışlarının ilerlemesini ve geçmişte çalıştıkları fikirler ile gelecekte karşılaşacakları fikirler arasında ilişki kurmalarını sağlamak için etkinliğin potansiyelini de dikkate alması gerekir.

Öğretmen bir etkinliğin matematiksel içeriğini düşünürken, ikinci olarak etkinliğin matematik yapmanın ne gerektirdiği ile ilgili ilettiklerini değerlendirmelidir. Bazı etkinlikler, kavram ve işlemlerden mükemmel bir biçimde bahsetseler de, öğrenciler doğru cevaplara kolayca ulaşabilmektedir. Bazıları ise öğrencilerden tahminler yürütmesini, alternatifleri kovalamasını, yaklaşımlarının geçerli olup olmadığı ile ilgili kararlarıyla yüzleşmesini isterler. Örneğin, bir etkinlik öğrencilerden verilen veri kümelerinin ortalama, medyan ve modunu bulmasını isterken, bir başkası merkezi dağılım ölçmenin en iyi yolunun ortalama, medyan ve mod hesaplama olup olmadığına karar vermesini, sonra bu istatistikleri hesaplamasını, son olarakta kararını açıklamasını ve savunmasını isteyebilir. Bu örnekte yer alan ilk etkinlikte olduğu gibi, ikinci etkinlikte de öğrencilere ortalama, medyan ve mod bulma fırsatları verilecektir. Ancak sadece ikincisinde, verilerle ilgili kararlar ve kullanılan analizin amaçları yer alır ve yine sadece ikincisi verileri özetleyen önemli noktaları iletir. Etkinlikler öğrencilerde ‘matematik, bir fikrin içine yerleşen fikirlerin bir sonraki zamana kadar büyüüp geliştiği, değişen ve gelişen bir alandır’ hissi uyandırmalıdır (NCTM, 1991). Öğretmen matematik tarihini kullanarak bu fikri betimleyebilir. Örneğin, kesirler konusunun Mısırlıların dört şeyi on kişiye paylaşırma denemeleri sayesinde geliştiğini söyleyen bir öğretmen, kesirleri sunma yaklaşımı için açık bir temel sağlamış olabilir.

Öğretmen bir etkinliğin matematiksel içeriğini düşünürken, üçüncü olarak, uygun beceri ve otomatisitenin gelişimini merkeze almalıdır. Öğretmenin belirli matematiksel konular aracılığıyla kazandırılmak istenen becerilerin kapsamını değerlendirmesi gerekir. Burada asıl hedef, öğrenciler problem çözme ve muhakeme ile meşgul olurken, becerilerinin de gelişmesini sağlayacak ortamlar oluşturmaktır. Örneğin: İlkokul öğrencilerinin, toplama ve çarpma işlem becerileri hızlı gelişmelidir; Olasılık sunumunun bir parçası olarak bir çift zarın havaya atılması, öğrencilerin aynı anda hem uygulama hem de toplama işlemi yapmalarını sağlayacaktır. Burada durumu daha iyi anlatabilmek için verilebilecek bir başka örnekte şudur: Eğer öğretmen öğrencilerden 36 tane kalem gruplara eşit sayıda ayırabilmenin kaç yolu olduğunu (9×4 ,

6x6, ...) bulmalarını isterse, hem öğrencileri hızla her sayının çarpımını bulmaya zorlar hem de öğrencilerde çarpma işlemini uygulama ve çarpanların ne olduğu hissini geliştirme fırsatı bulur. Bunlara ek olarak, problem ilginç soruları da ortaya çıkarabilir: Bir sayının kaç çarpanı vardır?; Daha büyük sayıların mutlaka daha büyük çarpanları mı vardır?; 36'dan daha çok çarpanı olan bir sayı var mıdır?. Öğrenciler bu tür sorularla meşgul olurken, çarpma işlemini kullanmış ve uygulamış olurlar ki bu bütün düzeylerde rol alan problem çözme becerisini geliştirebilir. Cebir ve geometri öğretmeni de benzer şekilde hangi becerilerin niçin gerekli olduğu üzerine düşünmeli ve temel becerileri geliştirecek yollar bulmaya çalışmalıdır (NCTM, 1991).

Öğretmen, verilen bir etkinliğin uygunluğuna karar verirken öğrencileri de göz önüne almalıdır. Öğrencileriyle ilgili genel, psikolojik, kültürel, sosyolojik ve politik bildiklerini, ek olarak, kendisinin de öğrencileriyle ilgili bildiklerini düşünmelidir. Örneğin, seçilen etkinliğin erkekler (veya kızlar) için avantaj ve dezavantajları olabileceğini hesaba katmalıdır.

Öğretmenin belirli öğrenciler hakkında düşünürken bazı faktörleri gözönünde bulundurması gerekir:

1. *Öğrencilerin bildikleri ve yapabilecekleri; çalışmaları gerekenler; zihinlerinin gelişmeye hazır olma durumu.* İyi-seçilmiş etkinlikler öğretmene, öğrencilerinin anlayışlarını öğrenme fırsatları sağlar, öğrencilere de gelişme imkanı verir.

2. *Öğrencilerin ilgi, istek ve deneyimleri.* Öğretmen öğrencilerinin ilgisini çekme olasılığı yüksek etkinlikler tasarlamalıdır. Bu bazen tanıdık uygulama ortamları seçme anlamına gelebilir; öğrencilere okul kantini veya sosyal çevredeki bir şeyin mali durumuyla ilgili sorular incelemek gibi. Öğrencilerin zihinlerine meydan okuyan teorik veya hayali etkinlikler de ilginçtir (sayı teorisi problemleri gibi). Öğretmen eğer toplumun etkileşim normlarıyla çelişen hususlarda yahut tartışılan fikirden rahatsız olan

öğrenci gruplarıyla çalışıyorsa, öğrencilerin matematiksel etkileşimle meşgul olmalarını sağlayacak yöntemleri dikkatle düşünmelidir. Öğrencilerin muhakemeleri ile ilgili bir ders “bütün öğrenciler matematik öğrenebilir ve yapabilir, her biri zihinsel meydan okumaya layıktır” varsayımı üzerine kurulmalıdır. Ayrıca değerli etkinlikleri seçme aşamasında, öğrencilerin öz geçmiş ve deneyimlerinin farklılığına duyarlılık gösterilmelidir.

3. *Öğrencilerin matematik öğrendikleri yöntemleri bilme.* Aktivite modu, gereken düşünce türü ve öğrencilerin belirli içeriği keşfetmelerine rehberlik etme yöntemi etkinliğin sağladığı öğrenme fırsatının çeşidine katkıda bulunur. Örneğin, öğrencilerin kavramları somut ve görsel olarak modelleme (Bkz. Van De Walle, 2004: 28-31) fırsatları sunulmasına ihtiyacı olduğunu bilme, öğretmeni böyle temsilleri içeren bir etkinlik seçmeye yöneltebilir. Belirli bir matematiksel konu çevresindeki yaygın öğrenci karıştırmalarının(confusion) veya yanlış anlamalarının farkında olma öğretmene, öğrencileri çoğu kez bu karıştırmaların asıl nedeni olan kritik fikirleri keşfetmeyle meşgul eden etkinlikler seçme konusunda yardım edecektir (NCTM, 1991). Ayrıca bir problemin ikinci bir yolla çözülmesi, hata yapan öğrencilerin yanlışlarını bulmalarına yardım edecektir. Öğrenciler yeni bir fikri keşfederken sembolik bir metod kullanabilirler veya muhakeme esnasında hata yapabilirler. Öğrencilerden problemi fiziksel modellerle yapmalarını istemek, kendi kendilerine ‘sağlama’ yapmaları için gerekli olabilir (Van De Walle, 2004). Öğrencinin fikirleri hakkında yazı yazmasının anlayışını açıklamasına ve geliştirmesine yardım ettiğinin farkına varan bir öğretmen, öğrencilerin cazip görünen açıklamalarını yazmalarını gerektiren bir etkinlik tasarlar. Öğrencilerin matematiği nasıl öğrendikleri ile ilgili anlayışlar öğretmene, kendi deneyimleriyle olduğu kadar, araştırmalar aracılığıyla da bildirilmelidir. Öğretmen öğrencilerinin anlayışları hakkında hazırladığı etkinliklerden bilgi elde edilebildiği gibi öğrencilerinin matematiği nasıl öğrendikleriyle ilgili anlayışlar da kazanabilir. Öğretmen bu tür fırsatlardan faydalanmak amacıyla öğrencilerin düşüncelerine pencereler açacak etkinlikleri kasten seçmelidir (NCTM, 1991).

Bir etkinlik ancak öğretilecek konunun anlaşılmasına yardımcı oluyorsa etkilidir. Öğrenciler için, etkinliği zor hale getiren, verilen etkinlikteki matematik konusu olmalıdır. Bu yüzden, etkinliklerin asıl konusu matematiksel düşüncelerdir. Öyleyse, seçilen etkinlikteki ilk ve en önemli konu matematik olmalıdır (Van De Walle, 2004). Dolayısıyla öğrencilerin aktivitelerini şekillendirme ve yönlendirme öğretmenin sorumluluğundadır çünkü ancak bu şekilde öğrenciler matematikle anlamlı olarak meşgul olma fırsatları bulurlar. Ders kitapları öğretmene yararlı kaynaklar olabilirler, ancak öğrencilerin fikir ve tahminleri öğretmenin içeriği şekillendirmesini sağlıyorsa öğretmen teksten ayrılma ya da teksti adapte etme hususlarında özgür olmalıdır. Etkinlikler öğrencileri matematiksel fikirleri muhakeme etme, bağlantılar kurma ve problemleri formüle etme, problemle uğraşma ve problemi çözme hususlarında cesaretlendirmelidir. Öğrencilere beceri de gerekir. İyi etkinlikler beceri geliştirmeyi problem çözme ortamına yerleştirenlerdir (NCTM, 1991).

Matematiksel mantığa sahip birinin fikirleri, grafik, şekil, tablo ve sembollerle ifade edilebilme yönü güçlüdür. Grafik ve şekiller gibi somutlamaya yardımcı olabilecek elemanlar aracılığıyla öğrenciler, matematikteki sembolizmin başka insanlara matematiksel fikirlerin aktarım yolları olduğunu anlamalıdır. Semboller, grafikler ve şekiller veya markalar gibi fiziksel temsiller kadar güçlü öğrenme araçlarıdır. Bir temsilden diğerine geçiş, bir fikre anlam yüklemede önemli bir yoldur. Öğretmen matematiksel fikirlerin çeşitli temsilleriyle öğrencilerde esnekliğin gelişmesini sağlar, öğrenciler ise hem anlayışlarına yenilerini ekler hem de fikirlerini başkalarına iletme ve matematiksel fikirleri yeni alanlara uygulama becerileri kazanır (Van De Walle, 2004).

Kahan ve arkadaşları (2003)'na göre, öğrencilerin, sınıfın içinde ve dışında üzerinde çalıştığı etkinlikler ve öğretmenlerin araştırmaları yönlendirmek, fikirleri açıklamak ya da netleştirmek için kullandığı temsiller; bir dersin ya da bir etkinliğin önemli özellikleridir. Öğretim sürecinde uygulanacak etkinlik ve temsiller, ders hazırlığı esnasında seçilmektedir.

Burada ödevlerden de bahsetmekte fayda vardır. Ders dışı etkinliklerden biri olan ödev, Gün (1995)'e göre, öğrencinin öğrenme ihtiyacı doğrultusunda okuması, incelemesi, araştırması, çeşitli araç ve kaynaklardan faydalanması, ders saatlerinde işlenmiş bir konunun daha iyi kavranması için öğrencilerin ders dışı boş zamanlarını değerlendirmeleri amacıyla ya da bir öğrenciyi bir konu hakkında çalışmaya yönleltmek amacıyla verilen ders dışı etkinliklerin tümüdür. Cooper (2001)'a göre ödev, anlatılan dersin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olan, öğrencinin çalışma becerilerini ve okula karşı tavrını geliştiren, öğrenciye öğrenmenin okul dışında herhangi başka bir yerde de yapılabileceğini gösteren, öğrencinin bağımsız ve sorumlu karakter özelliklerini besleyen, aileleri eğitim sürecinde tutan ve çocukların başarıları ile ortaya koyduklarına karşı olumlu tutum sergilemelerine neden olan bir aktivitedir. Ev ödevleri verilen bilgi düzeyindeki kategorilerin birey tarafından öğrenilebilmesi için konunun tekrar ve alıştırmalar yoluyla kalıcılığının sağlanması işlevini de yerine getirmektedir. Aksi takdirde öğrenilen bilgi kısa sürede unutulur.

Bu çerçevede hazırlanan rubrik, öğretmen adayının hazırladığı etkinliklerin ne kadar iyi olduğunu ders öncesi hazırlığında incelemek amacıyla şu sorulara cevap aramıştır:

1. Öğretmen adayının ders planlarında yer alan etkinliklerin nitelikleri nelerdir?
2. Öğretmen adayının ders planlarında yer alan ödevlerin faydaları nelerdir?

1.4.3. İçerik Motivasyonu

Güdü, davranışa enerji ve yön veren güçtür; bu organizmayı etkiliyerek bir amaç için harekete geçmeye sevk eder. Güdü; istekleri, arzuları, ihtiyaçları, dürtüleri ve ilgileri kapsayan genel bir kavramdır. Güdü içsel veya dışsal olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Dışsal güdü, bireyin dışından gelen etkileri içerir. İçsel güdü, bireyin içinde var

olan ihtiyaçlarına yönelik tepkilerdir. Merak, bilme ihtiyaı, yeterli olma isteği, gelişme arzusu içsel güdülere örnek olarak gösterilebilir (Selçuk, 2003).

Güdü, organizmayı belirli tepkilerde bulunmaya ve sonuç olarak bir şeyler öğrenmeye zorlamaktadır. Buna bağlı olarak, güdülenme öğrenme için gerekli  n şartlardan biri olmaktadır. Yeterince g d lenmemiş bir  ğrenci, öğrenmeye hazır hale gelmemiş demektir; kişiye öğrenmeye sevk edecek önemli bir neden olmadıkça öğrenmeye karşı ilgi gelişmez. İnsanlar genellikle merak duydukları ve ilgi çekici buldukları konuları daha çabuk öğrenirler fakat okuldaki bütün konuların öğrencilerin ilgisini çekmesi de beklenemez.

Öğrencilerin matematiği öğrenmeye istekli olmaları motivasyonları ile ilgilidir. Öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını yükseltmek için öğretmenin alabileceği çeşitli önlemler vardır. Her şeyden önce öğrencilerin matematiği anlamlı öğrenmeleri, onların derse yönelik tutumlarını olumlu yolda etkileyecektir (MEB, 2005).

Öğrencilere verilecek ödevler, sınıf etkinlikleri ve benzeri çalışmaların  ğrenci için anlamlı olması, bu açıdan oldukça önemlidir. Öte yandan bütün öğrenciler aynı biçimde motive edilemezler. Bazı  ğrenciler başarı ile motive olurken bazıları oyunlar, bulmacalar, ilginç problemler ve benzeri etkinliklere daha çok ilgi duyabilirler. Kimi  ğrenciler ise öğrendiklerini uygulama şansı yakaladığı zaman derse daha çok ilgi duyar. Sonuç olarak, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak, matematiği öğrenmeye yönelik motivasyonlarının olumlu yönde geliştirilmesine önem verilmelidir.

Kahan ve arkadaşları (2003)'na göre, öğretmenin anlatma ya da öğrencileri içeriğe güdüleme kabiliyeti,  ğrencilerin “Bunu bilmek neden önemli?”, “ Bunu ne zaman kullanacağız?” gibi sorularını, sorulmadan önce yanıtlama becerisiyle de ölçülür. Öğretmenlerin ortak bir etkinlik ya da metinde bile, öğrencileri bir konuda çalışmaya ya da dersi dinlemeye g d lemedeki başarı düzeyleri farklıdır. Ayrıca güçlü matematik

bilgisine sahip bir öğretmen, konuları neden öğretmesi gerektiğini de bilir. Kahan ve arkadaşları (2003) araştırmalarında, öğrencileri matematik öğrenmeye uygulamalar aracılığı ile güdüleme üzerine odaklanmaktadır, fakat öğretmende MİB'in aynı zamanda öğretmenin matematik yapısı, gücü ve güzelliği anlayışını arttırabildiğini ve böyle bir öğretmenin öğrencilerinin matematiğe olan içsel motivasyonlarını bütün olarak paylaşmalarını sağatabileceğini belirtirler.

Bu çerçevede hazırlanan rubrik, öğretmen adayının öğrencileri içeriğe güdüleme düzeylerini incelemek amacıyla şu sorulara cevap aramıştır;

1. Öğretmen adayı ders planlarında öğrencileri içeriği öğrenmeye nasıl motive etmektedir?
2. Öğretmen adayının sağladığı motivasyonun öğrencilere etkileri nelerdir?

1.4.4. Geliştirme (Sıralama ve Bağlama)

Matematiksel çalışmanın esasları aşağıdaki gibi özetlenebilir (MEB,2005) :

- Matematiksel ilişkileri bulmak ve bu ilişkileri anlamak,
- Bulunan bu ilişkileri sınıflandırmak ve bu ilişkilerin doğruluğunu kanıtlamak,
- Doğruluğu kanıtlanan bu ilişkileri genellemek ve hayata taşıyıp uygulayabilmek.

1.4.4.1. İlişkilendirerek Anlamanın Matematik Öğretimine Faydaları

De Walle (2004) ilişkilendirerek anlamanın matematik öğretimine faydalarını şöyle anlatır:

Karşılığını Verir : Bütün insanlar ve özellikle de çocuklar öğrenmekten hoşlanırlar. Bu ise yeni bilgi varolan bilgiyle ilişkilendirildiğinde doyuma ulaşır. Böylelikle yeni bilgi anlamlı olur, uyum sağlar ve iyi hissettirir. Ezbere öğrenen çocukların ise dışardan motive edilmesi gerekmektedir.

Hafızayı Kuvvetlendirir : Hafıza, bilginin yeniden ele geçirilmesinin bir yoludur. Matematik ilişkilendirilerek öğrenildiğinde bilginin zamanla unutulma olasılığı, ezber öğrenmeden daha düşüktür. Bilginin geri getirilmesi de kolaydır. İlişkilendirilmiş bilgi geniş bir fikir ağı gerektirir. Çağırarak istediğimiz bilgi uzak görünüyorsa, ona benzeyen ilgili fikirler üstünde iyice düşünmek, istenen fikre ulaşmayı sağlayabilmektedir. İlişkilendirilmemiş bilgiyi geri getirmek daha çok samanlıkta iğne aramaya benzer. Amerikan okullarında eğitim sürecinin geniş bir kısmı yeniden öğretmeye ve tekrara ayrılmıştır. Fikirler birbirlerinden ayrı olarak öğretilmektense ilişkilendirilerek öğretilirse tekrar için daha az zaman harcanır.

Hatırlayacak Daha Az Şey Kalır : Geleneksel yaklaşımlar, matematiği izole edilmiş becerilerin, kavramların, sembollerin ve kuralların sonu olmayan listeleri şeklinde parçalamaktadır. Bu listeler o kadar uzundur ki, öğretmen ve öğrenci altında ezilir. Yapısalcılar “büyük fikirler”i öğretmekten sözederler. Büyük fikirler sadece iç içe girmiş kavramların geniş ağlarıdır. İlişkilendirilerek öğrenilen fikirler, ancak daha geniş bir bilgi ağı içine iyice yerleştirildiklerinde büyük fikir olurlar. Bunlar o kadar iyi yerleştirilirler ki, izole edilmiş kırıntılar gibi değil tek varlık gibi saklanır ve geri getirilirler. Örneğin, basamak değeri bilgisi içinde, ondalık virgülü yerleştirme, ondalık sayıları sıralama, yüzde işlemlerinde ondalık virgülü sağa veya sola hareket ettirme, yuvarlama, tahmin etme ve başka bir sürü düşünce ile ilgili kurallar yer almaktadır.

Yeni Kavram ve İşlemleri Öğrenmeye Yardımcı Olur : Tam olarak anlaşılan bir fikir, yeni fikirlerin de öğrenilmesinde kolaylık sağlar. Sayı kavramı ve bu kavramla ilgili bağlantıları bilme, temel gerçekleri öğrenmeye yardım eder. Kesirleri ve basamak

değerini bilme, ondalık kavramını öğrenmeyi kolaylaştırır. Ondalık kavramı yüzde kavram ve kurallarını anlamayı kolaylaştırır. Temel aritmetik ile ilgili bir çok fikir, cebir ile ilgili fikirleri anlamada model oluşturur. Ortak asal çarpan bularak kesirleri sadeleştirmek ile ortak çarpanları görmezden gelmek aynı şeydir. Bu tür bağlantılar kurulmadan, çocuklar karşı karşıya kaldıkları her yeni bilgi parçasını ayrı, ilgisiz fikirler gibi öğreneceklerdir.

Problem-Çözme Yeteneğini Geliştirir : Problem, çözümü önceden bilinen alıştırmaya ve soru olarak algılanmamalıdır. Problem, öğrencilerin metotları ve kuralları ezberleyemeyeceği ya da belirli tek bir doğru çözüm yolu olmayan herhangi bir etkinlik veya ödevdir (Van De Walle, 2004). Matematiğe ait bir durumun problem olabilmesi için çözüme ulaşma yolunun açık olmaması ve öğrencinin mevcut bilgileri ile akıl yürütme becerilerini kullanmasını gerektirmelidir. Problem çözmeye ise algoritmik ve kural temelli yaklaşılmamalıdır (MEB, 2005).

Problem çözme, başlı başına konu değil, bir süreçtir. Matematik derslerinde seçilen problemler, çocuğun günlük hayatıyla ve okulda yaptığı etkinliklerle yakından ilgili olmalıdır. Öğrencilerin matematiği bu tür problemleri çözerek öğrenmeleri durumunda, hem kazandıkları matematikle ilgili bilgileri daha anlamlı olacak hem de bu bilgileri farklı durumlara uygulamaları kolaylaşacaktır (MEB, 2005).

Problem çözme sürecinde, problemin cevabından çok çözüm yoluna önem verilmelidir. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, problemdeki hangi bilgilerin bu çözüme katkıda bulunduğu, problemi nasıl temsil ettiği (tablo, şekil, somut, nesne, vb.), seçtiği stratejinin ve temsil biçiminin çözümü nasıl kolaylaştırdığı üzerinde durulmalıdır. Problem çözme yolları öğrenciye doğrudan verilmemeli, öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturmaları için uygun ortam sağlanmalıdır. Sınıf içi tartışmalarla en iyi ve en kolay çözüm yollarına birlikte karar verilmelidir. Ayrıca öğrencilerin benzer problemler oluşturmalarına fırsat tanınmalıdır (MEB, 2005).

“Hepsi olmasa da, önemli matematik kavram ve işlemlerin çoğu, en iyi problem çözme aracılığıyla öğretilir.”

İlkeler ve Standartlar belgesinin bir yansıması olan bu cümlede söylenmek istenen şudur; etkinlik veya problemler, öğrencileri öğrenme ihtiyacı duyduğu önemli matematiği geliştirme ve bunun üzerinde düşünme ile meşgul edecek biçimde hazırlanmalıdır (Van De Walle, 2004). Orijinal problemlerin çözümü, öğrenilen fikirlerin yeni durumlara transferini gerektirir. Kavramlar zengin bir ağına içine iyice yerleştiğinde transfer etme becerisi kayda değer bir biçimde yükselir ve böylece problem çözme gerçekleşir.

Matematiğin problem çözerek öğretilebileceğini anlamak önemlidir. Problem tabanlı ödevler ya da aktiviteler, istenilen müfredatın geliştirilmesi için gerekli olan araçlardır. Öğrenme problem çözme sürecinin sonucudur. (Van De Walle, 2004)

Kendi Kendini Üretir : Anlamada etkili olan buluşlar, yeni anlamaları oluşturabilirler. Bilgi ağları büyüyüp daha da biçimlendikçe, buluş potansiyeli yükselir.

Davranışları ve İnançları Geliştirir : İlişkilendirerek anlamamanın bilişsel sonuçları da vardır. Öğrenciler ilişkilendirerek öğrendiğinde, matematiği öğrenme ve anlama yetenekleri ile ilgili olumlu görüş geliştirme eğiliminde olurlar. Yapabileceklerini ve anladıklarını hissederler. Bilgi ilişkilendirilerek öğrenildiğinde, korkmaları veya öğrenilen bilginin farkında olmamaları için bir sebep yoktur. O zaman matematik anlamlı hale gelir. Matematik sadece ‘zeki insanlar’ın içine girmeye cesaret edebileceği gizemli bir dünya değildir. İlişkilendirme süreci olmadan anlatma, öğrencilerde matematik kaygısına yol açma potansiyeline sahiptir ki bu, korku ve kaçınma davranışı içeren bir olgudur. İlişkilendirerek anlatma aynı zamanda matematiğe karşı olumlu bir görüş kazandırır. Matematiğin mantığını ve ilişkililiğini hisseden öğrencilerin matematiğe yönelme veya bu disiplini pozitif terimlerle tarif etme olasılığı daha yüksektir.

Öğrencilerde zengin veya ilişkilendirmeli bir anlamayı gerçekleştirebilmek ise çok çalışma ve çaba gerektirir. Kavram ve ilişkiler bir günde değil zamanla gelişmektedir. Bu nedenle yapılacak iş mutlaka seçilmelidir. Ders ile ilgili materyaller mutlaka hazırlanmalıdır. Grup çalışmaları için sınıf organize edilmeli, hem çocukların kendi arasında hem de çocuklarla öğretmen arasında maksimum etkileşim sağlanmalıdır. İlişkilendirerek anlamadan elde edilen önemli faydalar, harcanan çabayı hem zahmete değer kılar hem de gerekli hale getirir (Van De Walle , 2004).

1.4.4.2. Alıştırma ve Uygulama

Uygulama, çeşitli ders süreçlerine yayılmış, her biri aynı temel fikirlere işaret eden farklı problem-tabanlı etkinlikler veya tecrübelerle ilgilidir. Alıştırma ise zaten kazanılmış olan beceri ve işlemleri geliştirme amacıyla düzenlenen ve problem-tabanlı olmayan uygulamaların tekrarlanmasıyla ilgilidir (Van De Walle, 2004).

Ders kitapları genelde öğretilen fikirlerle tamamıyla aynı doğrultuda ve benzer özelliklere sahip alışımlardan oluşan bir bölümle sonlanır. Bu tekrarlı işlemsel süreç öğrencilerin öğrendiklerinin kalıcı olmasına yardımcı olmaktadır. Burada “alıştırma”nın öğrencilerin daha önceden öğrenmiş olduklarını daha hızlı elde etme becerilerinin artmasına yardımcı olduğunun altı özellikle çizilmelidir. Bilgi düzeyindeki soruları cevaplayabilmek için parmaklarıyla hesap yapan öğrenciler, sadece parmakla hesap yapabilme becerisi kazanırlar. Alıştırma, işlemler üzerine odaklanır ve bir yansıtıcı düşünme aktivitesi değildir. Alıştırmanın matematik derslerinde ne kadar sık kullanıldığı düşünülünce, öğrenci ve velilerin matematiği sevmiyor olmasına çokta şaşırılmamalıdır. Matematik özünde, içinde sezgisel (sense making) muhakemenin yer aldığı kural ve örüntüler bilimidir. Öğrencilerin sürekli işlemsel yetenek tekrarları ile uğraşması, matematiğin özünü anlayamaması demektir (Van De Walle, 2004).

Uygulama ise öğrencilere kavramsal fikirleri geliştirme, daha iyi anlama, bağlantılar kurma ve alternatifler oluşturma fırsatları sağlamaktadır. Öğrencilere

matematiğin sezgisel (making sense) ve keşfetme ile ilgili olduğu mesajı uygulamalar aracılığıyla verilebilir.

Öğrencilerin matematiğin yararlarını anlayabilmeleri için matematiksel kavram ve becerilerin hem birbirleri hem de okul içi ve okul dışı yaşantıları ile ilişkilendirilmesi gerekir.

Matematiksel kavramların geliştirilmesi bir ders saati ile sınırlı kalmaz, süreç içinde gerçekleşir. Matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesi de aynı süreç içerisinde ele alınmalıdır. Sınıfta ele alınan bir konunun, matematiğin diğer alanlarıyla ilişkisi araştırılmalıdır. Öğrencilerden kavram ve kurallar arasında karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler çözdürülmelidir (MEB, 2005).

Kahan ve arkadaşları (2003)'na göre, bir dersin ya da ünitenin matematiksel gelişimi etkili bir öğretim için önemlidir. İşlenen konu ile önceki ve sonraki konular arasında uygun bağlantılar kurulmalıdır. İçerik ayırık ve izole edilmiş konuların bir koleksiyonu değildir ve bir sıraya koyulmalıdır. Üniteler somuttan soyuta, kolaydan zora, basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene, yakın çevre ve zamandan uzağa, birbirinin ön koşulu oluş özelliklerine göre sıralanmalıdır. Böylece konular, öğretilen ya da ihtiyaç duyulduğunda pekiştirilen ön öğrenmelerle anlamlı bir sırada geliştirilir. Matematiksel bilginin ilişkililikte ve sıralamadaki rolünün asıl göstergesi ise öğretmen hazırlığındadır.

Bu çerçevede hazırlanan rubrik, öğretmen adayının planladığı dersleri geliştirme biçimlerini incelemek amacıyla şu sorulara cevap aramıştır:

1. Öğretmen adayı planlarında yer alan etkinlik, soru, uygulama ve problemleri nasıl sıralamaktadır?

2. Öğretmen adayı planlarında, öğrencilerin matematiği ilişkilendirerek anlamalarını sağlamak için neleri dikkate almıştır?

1.4.5. Zaman Ayarlaması

(Anlatılmak istenenler ve pekiştirilecekler için zamanın paylaşılması)

Konuya, dersin amaç ve kazanımlarına, öğrencinin öğrenme hızına göre ayarlanması gereken zaman, öğrenciye kazandırılması planlanan her kazanıma ayrılan süre ile ilgilidir. Zaman, istedik davranışları öğrenciye kazandıracak sürede olmalıdır. Burada önemsenen bir öğretmenin matematik bilgisinin bir konunun büyük zaman ayırmaya değer olup olmadığını belirlemesini sağlamasıdır. Bir öğretmenin matematiksel içerik bilgisi, zamanı bir ders planında paylaşımında görülecektir. Matematiksel içerik bilgisi, öğretmenin kararlarını, zamanın, konuların ve vurguların paylaşılmasını etkileyen bir faktör olmasına rağmen bu gibi kararlarda güçlü iç (matematiksel yeterliğin ne olduğuna dair öğretmen inançları) ve dış faktörlerin (program rehberi ve standartlaştırılmış testler) olduğu da belirtilmelidir.

Bu çerçevede hazırlanan rubrik, öğretmen adayının planladığı derslerdeki zamanı ayarlama biçimini incelemek amacıyla şu sorulara cevap aramıştır:

1. Öğretmen adayının dersi sunmak için tasarladığı süre, ortaöğretim matematik/geometri ders programında önerilen süre ile tutarlı mı?
2. Öğretmen adayı zaman kaybını önleyebilmek için ne gibi tedbirler almıştır?
3. Öğretmen adayının planladığı derslerdeki zaman düzenlemesi nasıldır?

1.4.6. Etkileşim (Discourse)

Matematik bilmenin anlamı nedir, bir şeyin doğru ya da mantıklı olmasını sağlayan nedir ve matematik yapmak ne gerektirir gibi mesajları, matematik sınıflarındaki etkileşim yansıtır (NCTM, 1991). Etkileşim topluluk üyeleri arasındaki ikili veya çoklu sözlü takası anlatır: Öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci. Uygulanacak etkinliğin anlamlı öğrenme için kolaylaştırıldığı araçtır. Öğretmen beklentileri hakkında bilgi sağlar (Van De Walle, 2004).

NCTM (1991) bir sınıftaki etkileşimi, öğrencilerin temsil etme, düşünme, konuşma, onaylama ve onaylamama yöntemleri, öğrencilerin matematiği bir insan araştırma alanı olarak öğrendikleri merkez olarak tanımlamıştır. Etkileşim hem fikirlerin takas edildiği yol hem de fikirlerin gerektirdikleridir: Kim konuşur? Neyle ilgili? Hangi yollarla (way)? İnsanlar ne yazar, ne kaydeder ve niçin? Hangi sorular önemlidir? Fikirler nasıl değişir? Kimin fikirleri ve düşünme yolları önemlidir? Bir tartışmayı bitirme zamanını kim belirler? D'Ambrosio (1995) 'sınıf etkileşimi' terimini, sınıf topluluğuyla anlamın tartışıldığı ve varsayımların sorgulandığı gerçek bir diyalog anlamında kullanmıştır. Artzt, Armour-Thomas (1999) etkileşimin öğrencilere, deneyimlerini paylaşarak bağlantılar arasındaki ilişkileri farketme, gözledikleri ilişkileri yargılama ve problem çözme sorumluluğu alma gibi fırsatlar sağlayabileceğini belirtmiştir. Sınıf etkileşimine öğrencilerin meşgul olduğu etkinlikler ve öğrenme ortamının doğası şekil verir; etkileşim de onları etkiler. Sınıftaki konuşma ve aktiviteler her öğrenciye belirli konuları öğrenme fırsatları verir ve muhakeme becerilerinin gelişimini şekillendirir. Öğrencilerin matematik öğrenme istekleri de esas itibarıyla, matematiksel aktivite ile kazandıkları deneyimlerden etkilenir. Etkileşim için bazı soruların cevabını bilmek gerekir: Bir bilgiyi matematikte doğru ya da mantıklı yapan nedir? Bir bilginin anlamlı olup olmadığını nasıl anlarız? Bir bilgi eğer öğretmen ya da kitap söylediği için doğruysa, çok geleneksel bir sınıf etkileşimi temel alınmıştır. NCTM (1991)'nin bu konudaki önerisi sınıf etkileşiminde matematiksel muhakeme ve

matematiksel kanıtın merkeze alınmasıdır. Öğrencilerin problemi formülleştirme, keşfetme, tahmin etme, mantıksal muhakeme etme, değerlendirme becerileri geliştirilmek isteniyorsa sınıf etkileşimi, matematiksel kanıt üzerine kurulmalıdır.

Öğrenciler nasıl ki öğretmene cevap vermek için konuşuyorlarsa, birbirleriyle de konuşmalıdırlar. En çok öğretmen konuştuğunda, bilgi ve fikirlerin akışı öğretmenden öğrenciye doğru olur. Öğrenciler matematikle ilgili tahminlerini alenen yaptığı ve diğer öğrencilerle muhakeme yürüttüğünde, fikir ve bilgi işbirliği içinde geliştirilmiş olur, böylece entellektüel toplum içindeki insanın inşa ettiği matematik ortaya çıkar. Etkileşimin önemli diğer bir bileşeni ise “yazma”dır (NCTM, 1991). Yazma, nerdeyse ortaya atılmış her problemin bir parçası olabilir. Yazma aktivitesi sadece öğrencilerin kendi fikirlerini biçimlendirmesine yardımcı olmakla kalmayıp her öğrencinin bir fikri işlemesi ve sınıf tartışması sırasındaki açıklama veya savunmasına hazırlık yapmasını sağlar (Van De Walle, 2004). Öğrenciler matematiksel etkileşim araçlarını-semboller gibi, fiziksel modeller ve analogiler, taslaklar, grafikler, diyagramlar, özel terimler-kullanmayı öğrenirler. Öğretmen her ne kadar sessiz gibi görünse de, sınıf içindeki matematiksel etkileşimi geliştirme merkezidir.

Öğretmenin görevi bu tür etkileşimi başlatmak, yönetmek ve onu öğrencilerin öğrenmesini geliştirmede ustaca kullanmaktır. Öğretmen, öğrencilerin bütününe öğrenmesini kolaylaştırmak için çoğu öğrencinin derse katılmama nedeni olan eşitsizlik, üstünlük ve düşük beklentiler örüntülerine dikkat etme, sınıf kültürünü analiz etme gibi hususlarda zeki ve becerikli olmalıdır. Ayrıca her öğrencinin sınıftaki etkileşime dahil olmasını sağlayabilmek en az öğrencilerin çeşitliliğine saygı duyma ve takdir etme kadar hatırı sayılır bir beceri gerektirir.

1.4.6.1. Sınıf Etkileşiminde Öğretmenin Rolü

Sınıf etkileşiminin işbirliği yapan temaları vardır. Öğretmen sözlü veya yazılı etkileşimi öğrencilerin matematik anlayışlarına katkıda bulunacak biçimde yönetmede merkezi bir role sahiptir. Böylesi matematiksel bir etkileşim kendiliğinden oluşmaz. Herkesin düşüncesine saygı duyulan ve matematiksel anlamları tartışma ve muhakeme etmenin norm haline geldiği, bir ortam gerektirir. Kendileri pasif kalırken öğretmeni konuşmanın çoğunu yapmada kullanan öğrencilerin, işbirliği ile oluşturulan bir sınıf etkileşimine aktif katılımını sağlamak rehberlik ve cesaretlendirmeyi gerekli kılar. Özellikle daha geleneksel matematik sınıflarında başarılı olan öğrenciler, matematikle ilgili muhakeme yürütme, konuşma ve yazma hususlarında direnebilirler.

NCTM (1991) *Profesyonel Standartlarına* göre, sınıf etkileşimini etkili bir şekilde yönetmek isteyen öğretmenlerden şunları yapması beklenir:

- Her öğrencinin düşüncesine meydan okuyan, meşgul eden ve ortaya çıkaran sorular sorma;
- Öğrencilerin düşüncelerini dikkatle dinleme;
- Öğrencilerden fikirlerini yazılı veya sözlü olarak açıklamasını ve savunmasını isteme;
- Öğrencilerin tartışma esnasında ortaya atacağı fikirlerden hangisinin derinlemesine izleneceğine karar verme;
- Matematiksel notasyon ve matematiksel dil ile öğrencilerin fikirlerini ne zaman ve nasıl ilişkilendireceğine karar verme;
- Bilginin ne zaman verileceğini, bir sorunun ne zaman açıklanacağını, ne zaman modelleneyeceğini, öğrencilere ne zaman rehberlik edileceğini ve ne zaman öğrencilerin bir zorlukla mücadele etmesine izin verileceğini belirleme;

- Öğrencilerin tartışmalara katılımını izleme ve her öğrenciyi ne zaman ve nasıl cesaretlendireceğini belirleme.

Gerekçeler İstemek : Öğretmenin sınıf etkileşimindeki ilk rolü, öğrencileri matematiksel muhakeme yürütmeye kışkırtmaktır. Öğretmen bunu hazırladığı etkinlikler ve sorduğu sorular aracılığıyla yapmalıdır. Örneğin, öğretmen öğrencilerden açıklama yapmalarını istemeli veya “neden?” açıklamalarını tam olarak dinlemelidir. Öğrencilerin düşünceleri üzerine yoğunlaşıp, onları daha çok düşünmeye ve araştırmaya, daha fazla iç bağlantılar kurmaya kısaca, anlamayı geliştirmeye cesaretlendirebilir. Öğrencilerin sınıfta bir gözlem yaptığı veya sorulara ilgili fakat değerlendirme dışı bir cevap verdiği zamanlar, açıklama istemek için iyi fırsatlardır (Van De Walle, 2004). Bunu, öğrencilerin açıklamalarının doğruluğuna aldırmandan sürekli olarak yapmak, matematiksel muhakeme üzerine odaklanan bir sınıf etkileşimi kurmanın önemli bileşenlerindendir. Bir öğrenciden bir fikri açıklaması veya söylediğine daha fazla kanıt göstermesini istemek o öğrencide, tenkit ve şüpheden çok, nezaket ve saygı normları oluşturmayı sağlar. Öğretmen öğrencilerden çözümlerini açıklamalarını, yazmalarını ve ortaya attıkları fikirler için gerekçeler sunmalarını isteyerek de, onları etkileşime teşvik etmiş olur. Düşünme ve muhakeme gerektiren etkinlikler üzerinde durulursa, öğretmenin değerlendirme yapabileceği bilgileri alma ihtiyacı sürekli karşılanır. İyi hazırlanmış sorular, öğrencilerin düşüncelerini hem ortaya çıkarabilir hem de bu düşünceleri sürdürebilir. Ayrıca öğretmenin sözlü ve yazılı etkileşimi matematiksel muhakemeye doğru yönlendirebilmesinde, soruları formüle etme becerisi de oldukça önemlidir. (NCTM, 1991)

Öğrencilerden cevaplarını açıklamalarını veya savunmalarını istemenin öğrencilerin matematik görüşleri ve kendi matematiksel becerilerine bakışları üzerinde pozitif bir etkisi vardır. Bunu yapmak güven ve öz değerlendirmeyi geliştirir. Cevapları gerekçelendirmek öğrencileri yansıtıcı düşünmeye zorlar. Düşündüğünü savunmak veya

açıklamak, ezber öğrenmeye dayalı cevaplardan veya tahminlerden kurtarır (Van De Walle, 2004).

Öğrencilerden nedenini açıklamasını, nasıl olduğunu anlatmasını ve fikirlerini detaylandırmasını istemek matematiğin gizemli veya anlaşılamaz olmadığını gösterir. Öğretmende matematiksel gerçeğin tek kaynağı olarak görülmez (Van De Walle, 2004).

Aktif Olmak : Öğretmenin sınıf etkileşimindeki ikinci rolü, geleneksel sınıf etkileşimindekinden farklı bir biçimde aktif olmaktır. Alma, modelleme ve açıklamanın neredeyse hepsini kendi yapmak yerine, öğrencileri öyle yapmaya cesaretlendirmeli ve öyle yapmalarını beklemelidir. Öğretmen daha fazla dinlemeli, öğrenciler daha fazla muhakeme yapmalıdır. Sınıfta meydana gelen etkileşimin öğrencilerin öğrenmelerini geliştirebilmesi için öğretmenin mevcut etkisini dikkatle yönetmesi gerekir. Çünkü izlemesi gereken verimli fikirlerden daha başka fikirler de gündeme gelecektir, öğretmen bazı noktaları geliştirip bazılarını arkada bırakarak öğrencilerin keşiflerini süzmeli ve yönetmelidir. Bunu yapmak, öğrenci aktivite ve konuşmalarının çok dağılmasını ve odaklanmamasını engeller. Matematik, program ve öğrenci bilgisi öğretmenin sınıftaki etkileşim esnasında alacağı kararlara yol gösterir. Diğer anahtar kararlar öğretmenin etkileşime katılma rolüyle ilgilidir. Öğretmen öğrencilere bazen kışkırtıcı veya açıklama gerektiren sorular sormalı bazen de bilgi vermeli ve rehberlik etmelidir. Öğrencilerin ne zaman doğrudan öğretmenin yöneltmediği bir problemi veya bir fikri anlama savaşı vermelerine izin verileceği, öğrencilere ne zaman yönlendirici sorular sorulacağı ve ne zaman doğrudan bir şey söyleneceği ile ilgili kararlar, sınıfta meydana gelen matematiksel etkileşimi etkili olarak yönetmede oldukça büyük bir öneme sahiptir. Böyle kararlar, öğretmenin matematik anlayışına ve öğrencilerle ilgili anlayışına bağlıdır.

İzleme ve Düzenleme : Öğretmenin sınıf etkileşimindeki üçüncü rolü, öğrencilerin kalıtımını izleme ve düzenlemedir. Kim gönüllü olarak yorum yapar veya

yapmaz? Öğrenciler birbirlerine nasıl cevap verirler? Farklı öğrenciler düşüncelerini kağıda nasıl yazabilirler veya nasıl betimleyebilirler? Ne tür ortamlarda, neler dile getirirler?

Öğretmen, öğrencilerinin sınıf düşüncesine katılıp katılmamasından kendini sorumlu tutmalıdır. Öğrencileri için en yararlı ortamın küçük gruplarla çalışması ve konuşması mı yoksa sınıfla birlikte çalışması ve konuşması mı olduğunu tahmin edebilmelidir. Tartışma büyük bir grupta yapılıyorsa tartışılan konudan uzaklaşılması için tartışmayı nasıl yöneteceği hakkında kararlar almalıdır. Örneğin: Kime sorarım?; Sorduğumda öğrenci gönüllü olmazsa ne yaparım? Eğer etkileşim sezgisel matematik ve matematiksel muhakeme üzerine odaklanıyorsa, öğretmen matematiğin geniş düşünce dizisini etkileşimle keşfedebilmek için, yalnızca doğru cevabı vermesi beklenen öğrencilere soru sormaktan çekinmelidir. Öğretmen öğrencilerin düşüncelerine saygı duymayı modeller ve öğrencilerin sezdiği varsayımları iletirse, öğrencilerde, grup üyelerinden fikirlerini savunmasını bekleyen bir ortama katılma cesaretini gösterebilir. Öğretmen öğrencileri sınıfın düşüncesine katmak için çeşitli yöntemleri geniş çapta düşünmelidir; sözel, yazılı, resimli somut veya temsili. (NCTM, 1991)

1.4.6.2. Sınıf Etkileşiminde Öğrencilerin Rolü

Sınıftaki etkileşimin doğası öğrencilerin matematikle ilgili öğrendiklerinde temel etkindir. Bir fikri sözel veya yazılı şekilde açıklamak kişiyi fikri anlayana kadar o fikirle boğuşmaya iter. Bir şeyi açıklamaya çalıştıkça veya hakkında makul ölçüde tartıştıkça, daha fazla bağlantı ararlar ve bu bağlantıları açıklama veya iddialarında kullanırlar. Konuşma konuşmacıyı gerekli kılar. Öğrencilerden sınıftaki diğer arkadaşlarına yanıt vermesi ve eleştirmesi istendiğinde de aynı şekilde kişisel zihinsel şemalarında söylenmekte olanı özümlemeye mecbur bırakılırlar. Kişi bir fikirle sözlü olarak uğraşıldığında kendini fikri tamamen veya biraz değiştirirken bulabilir. (Van De Walle, 2004).

Öğrenciler tahmin etme, problemlere yaklaşımlar sunma ve çözümler öne sürme ve belirli iddiaların doğruluğunu tartışma ile meşgul olmalıdırlar. Matematiksel kanıta dayanan iddiaların doğruluğunu kanıtlamayı, gözden geçirip düzeltmeyi veya başından atmayı ve matematiksel araçları kullanmayı öğrenmelidirler. Küçük ya da büyük gruplarla bile çalışsalar arkadaşlarını sorgulama veya ikna etme amacıyla birbirleriyle konuşmalı ya da birbirlerinin yorumlarını dinlemelidirler. Etkileşim her şeyden önce, matematiksel fikirleri sezme, problemleri kurma ve çözmede matematiksel fikirleri mantıklı olarak kullanma üzerine odaklanmalıdır (NCTM, 1991).

Öğrenciler matematiksel kanıtın, bir fikrin veya cevabın doğruluğunu göstermesine izin verme alışkanlıklarındalar. Öğrenciler sonuçları değerlendirip tanımladıkça, yaklaşımlarını paylaştıkça, öğrenen bireyler olarak tahminlerde bulundukça öğrenme başka yollarla mümkün olmadığı şekillerde ortaya çıkacaktır (Van De Walle, 2004).

Böyle öğrencilerden şunları yapmaları beklenir (NCTM,1991) :

- Birbirlerini ve öğretmeni dinleme, cevaplama, ve birbirlerine soru sorma,
- Muhakeme etme, ilişkilendirme, problem çözme ve iletişim için çeşitli araçlar kullanma;
- Problem ve sorular sunma;
- Tahmin etme ve çözümler sunma;
- Bir tahmini incelemek için örnekler ve zıt örnekler keşfetme;
- Belirli temsiller, çözümler, tahminler ve cevapların doğruluğuna kendilerini ve birbirlerini ikna etmeye çalışma;
- Matematiksel kanıta güvenme ve doğruluğunu saptamak için tartışma.

1.4.6.3. Etkileşimi Geliştirebilecek Araçlar

Hem cevapları açıklama hem de matematiksel fikirleri keşfetme üzerine odaklanan bir etkileşim kurabilmek için matematiksel iletişim araçları ve matematiksel muhakeme yaklaşımları geniş ve çeşitli olmalıdır. Öğretmen klasik matematiksel sembolleri aşırı vurgulamak yerine, çeşitli araçların kullanımını değerlendirmeli ve öğrencileri bu araçları kullanmaya teşvik etmelidir. Matematiksel iletişimi geliştirmede içinde çizimler, diyagramlar, uydurulmuş semboller (invented symbols-örneğin, şişenin boyunu ataç kullanarak ölçmek) ve analogilerin yer aldığı çeşitli araçlar kullanılabilir. Öğretmen bir ifadenin klasik gösterimini, mevcut etkileşimin veya çalışmanın ilerlemesine katkıda bulunabileceği noktada sunmalıdır. Öğretmen öğrencilerin hesap makinesi, bilgisayar ve diğer teknolojik aletleri kullanmayı öğrenmelerine de yardımcı olmalıdır. Uygun matematiksel araçların dağılımını öğrencilerine söyleyerek, belirli bir matematiksel problemin üzerinde çalışmak ve problemi tartışmak için en yararlı buldukları araçları kendilerinin seçmesine izin vermeli ve seçmeye teşvik etmelidir. Bunun dışında öğrencilerin matematiksel araçlar repertuarını geliştirmek için, öğretmen öğrencilerin yararlanacağı araçları açıkça belirtmelidir.

Matematik öğretmeni sınıf etkileşimini geliştirebilmek için öğrencileri şunları kullanmaya teşvik edebilir (NCTM, 1991) :

- Bilgisayarlar, hesap makineleri, ve diğer teknolojiler;
- Model olarak kullanılan somut materyaller;
- Resimler, diyagramlar, tablolar ve grafikler;
- Uydurulmuş ve klasik terim ve semboller (intended and conventional terms and symbols);
- Metaforlar, analogiler, ve hikayeler;
- Yazılan hipotezler, açıklamalar ve tartışmalar;
- Sözlü sunum ve dramatizasyon.

Kahan ve arkadaşları (2003)'na göre, etkileşim, tüm öğretim süreçlerinin ötesindedir. Öğretmen hazırlık sürecinde, öğrenci seviyesine uygun, konuya ilgi çekecek ve düşüncelerini sağlayacak türden farklı soruları yazar, kurgular ve öğrencilerden gelebilecek yorumlara vereceği cevapları planlar. Bu aşamada Kahan ve arkadaşları (2003) için önemli olan öğretim sırasında meydana gelecek iletişime öğretmenin getirdikleri olmuştur. Onlara göre etkileşim, öğretmenin sorular sorduğu, öğrencilerin bireysel, grupla veya sınıfça bu soruları cevapladığı süregelen değerlendirmenin önemli bir parçasıdır.

Bu çerçevede hazırlanan rubrik, öğretmen adayının planladığı derslerin etkileşim yönünü incelemek amacıyla şu sorulara cevap aramıştır:

1. Öğretmen adayı öğretmen – öğrenci etkileşimini geliştirmek için neler yapma niyetindedir?
2. Öğretmen adayı öğrenci – öğrenci etkileşimini geliştirmek için neler yapma niyetindedir?

1.5. Problem Cümlesi

Bu tezde, “Farklı içerik bilgisi seviyelerindeki öğretmen adaylarının, derslere hazırlık aşamasındaki pedagojik içerik bilgilerinin durumu nasıldır?” probleminin cevabı araştırılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Önemi

Matematiksel güç; keşfetme, tahmin ve mantıksal sonuç çıkarma, alışılmışın dışındaki problemleri çözme, matematik hakkında ve matematik aracılığıyla iletişim kurma, matematiğin kendi içindeki fikirleri ve matematikle diğer zihinsel faaliyetler arasındaki fikirleri bağlama yeteneklerini kapsar. Matematiksel güç, kişide problem çözme ve karar verme özgüveni ile nicel ve uzamsal bilgiyi araştırma, değerlendirme,

kullanma isteğini geliştirir. Öğrencilerin esnekliği, azmi, ilgisi, merakı ve yaratıcılığı da matematiksel gücün farkedilmesini etkiler.

Bütün öğrencilerin matematiksel güçlerini geliştirme hedefine ulaşmak için program yapma ve öğretme ve öğrenmenin meydana geldiği ortamların oluşturulması gerekir.

Şu ana kadar yapılan araştırmalar bir taraftan lise matematik öğretmenin matematiği etkili bir şekilde öğretebilmesi için matematiği iyi bilmesi gerektiği ile ilgili hiçbir anlaşmazlık olmadığını ve bu düşünceden vazgeçilmesinin de mümkün gözükmediğini, diğer taraftan da öğretmenin içerik bilgisi ile (veya aldığı matematik dersinin sayısı ile) öğrencilerinin matematikteki performansları arasında ikna edici bir bağın olmadığını ortaya koymaktadır. Ama öğretmenin bu dersleri öğretmede başarısız olması veya fakültede aldığı dersler ile derslerindeki uygulamalar arasındaki bağlantıları kuramama ihtimallerinin yüksek olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde bakanlık ve yüksek öğretim kurumları temsilcilerinden oluşturulan “Öğretmen Yeterlikleri Komisyonu”na öğretmenlik yeterlikleri belirlenmiştir (MEB 2002). Bu yeterlikler arasında içerik bilgisi, pedagojik içerik bilgisi ve öğretme-öğrenme sürecine ait yeterlikler önemli bir yer tutmaktadır. Bu yeterliklerin etkili bir öğretim için ne denli gerekli olduğunu ortaya çıkaran çalışmalar bulunmasına rağmen halen bazı boşluklar bulunmaktadır. Bu çalışmanın boşluklardan birisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.7. Varsayımlar

Bu çalışmada:

1. Öğretmen adaylarının görüşme esnasında kendilerine yöneltilen soruları içtenlikle cevapladıkları,
2. Ders planlarından elde edilen verilerin betimsel analizle problem cümlesine uygun olarak analiz edildiği,
3. MİB sınavı ve not dökümlerinin adayların içerik bilgilerini ölçeceği, varsayılmıştır.

1.8. Sınırlılıklar

Bu çalışmayla ilgili olarak aşağıdaki sınırlılıklar dikkate alınmaktadır.

1. Çalışma altı matematik öğretmen adayı ile yapıldığı için elde edilen bulgular bununla sınırlıdır.
2. Öğretmen adaylarının içerik bilgilerinin tespiti, not dökümleri ve MİB sınavından elde edilen bilgilerle sınırlı kalmıştır.
3. Görüşmelerle toplanan verilerin sağlıklılığı, öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardaki samimiyet derecesiyle sınırlıdır.
4. Veri analizinde ortaya çıkan bulguların doğruluğu, araştırmacının betimsel analiz yöntemindeki ustalığına bağlıdır.

1.9. Tanım ve Kısaltmalar

Bu çalışmada sıklıkla kullanılan bazı kavramların tanım ve kısaltmaları aşağıda verilmektedir:

Otomatisite : Bir şeyi gereken düşük düzeydeki detaylarıyla zihinde oluşturmada yapma kabiliyeti. Öğrenme tekrar ve uygulamanın sonucudur. Yürüme, konuşma, bisiklet sürme, araba kullanma gibi genel aktiviteler örnek olarak verilebilir.

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

KB : Konu Bilgisi

İB : İçerik Bilgisi

PİB : Pedagojik İçerik Bilgisi

MİB : Matematiksel İçerik bilgisi

Öa: Öğretmen adayı

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Carlsen (1993), dört biyoloji öğretmen adayıyla yürüttüğü çalışması sonucunda, öğretmen adaylarının derste iyi bilmedikleri içeriği işlerken şaşırma ihtimalleri olduğunu; derslerinde az bilgi isteyen, kısa cevaplı soruları daha sık sorduklarını; sorulan soruların bilişsel düzeylerinin düşük olduğunu, yahut bu eğilimde olduğunu; iyi bildikleri konuları öğretirken ise bilişsel düzeyi daha yüksek sorular sorduklarını bulmuştur.

Hashweh (1987), altı deneyimli biyoloji ve fizik öğretmenin uygulamalarını incelemiştir. Değerlendirme sonunda her katılımcıdan bir tane iyi olduğunu düşündüğü herhangi bir konuda bir tane de uzmanlık alanının dışındaki bir konuda ders planı hazırlamasını istemiştir. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin uzmanlık alanlarındaki dersleri kavramsal öğrenmeyi geliştirecek şekilde planladıklarını, uzmanlık alanlarının dışındaki bir dersi işlemsel ve kavramsal öğrenmeyi geliştirecek öğelerden yoksun olarak düzenlediklerini belirlemiştir. Ayrıca öğretmenlerin planlanmamış öğrenci sorularını işledikleri ders uzmanlık alanlarında ise daha iyi ele alabildiklerini, uzmanlık alanlarının dışında ise bu sorularla ilgili konuşmaktan kaçındıkları bulgularına ulaşmıştır.

Kahan ve arkadaşları (2003), içerik bilgisini ve içerik bilgisinin öğretime olan etkisini araştırmak amacıyla bir çatı geliştirmişlerdir. Bu çatı iki boyutludur: (a) öğretim öğeleri (the elements of teaching), (b) öğretme süreçleri (the processes of teaching). Bu araştırmada öğretim öğeleri ile öğretim süreçleri arasındaki karşılıklı etkileşim kuramsal olarak tartışılmıştır. Bununla birlikte Kahan ve arkadaşları (2003), onaltı lise matematik öğretmen adayı ile bir çalışma yapıp hazırladıkları çatıyı kullanmış ve bu çalışmada içerik bilgisi ile etkili matematik öğretimi arasındaki ilişkiyi üç kısa hikaye ile anlatmışlardır. Veriler araştırmacıların derledikleri bir MİB testi; öğretmen adaylarının

üniversite not dökümleri, ders planları, gözlemler, ses kayıtlı görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonunda Kahan ve arkadaşları (2003), MİB ve not dökümü listelerinde en yüksek puanları alanların güçlü ders planları oluşturdukları bulgusuna ulaşmışlardır. Ancak hatasız bir ders planının ya da bir sınavın öğretmenin güçlü bir matematik bilgisi olduğunu söylemeye yetmeyeceğini de belirtmişlerdir. Hazırladıkları çatıda süreç ve öğelerin sayısının az olduğunu, bunu kolay uygulanabilmesi amacıyla yaptıklarını fakat bu çatıyı kullanmak isteyen araştırmacıların çatıyı düzenleyerek daha ayrıntılandırabileceğini veya başkalarını ekleyebileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca her ne kadar öğretmen adaylarının MİB'inin öğretimlerine etkisini araştırmak isteseler de, analiz sonuçlarını açıklayabilmek için öğretmenin PİB'i, duyguları ve fikirlerinin de gündeme geldiğini görmüşlerdir.

Artzt ve Armour-Thomas (1999), öğretmenlerin öğretim uygulamaları ile bilişleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bir model geliştirme amacıyla yedi deneyimli ve yedi göreve yeni başlayan lise matematik öğretmenin öğretim uygulamalarını incelemişlerdir. Bu amaçla geliştirdikleri faz-boyut çatısı (FBÇ) iki kategoriden oluşmuştur: ders fazları (giriş, gelişme, kapanış) ve ders boyutları (etkinlikler, öğrenme ortamı ve etkileşim). Artzt ve Armour-Thomas (1999), bir derste öğretim boyutlarının dersin her fazında incelenebileceğini ve söz konusu boyutların hepsinin birbiriyle yakından ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ayrıca öğretim uygulamalarında öğretmen bilişlerinin rolünü daha iyi anlayabilmek için öğretmen bilgi, inanç ve hedeflerini de üç öğretim safhası (stages of teaching) etrafında incelemişlerdir. Bu öğretim safhaları şunlardır: aktivite öncesi (preactive) (planlama), aktivite süresince (interactive) (izleme ve düzenleme), aktivite sonrası (postactive) (değerlendirme ve gözden geçirme). Verileri bir dönem dersleri süresince gözlemler, ders planları, video kayıtları ve yapılandırılmış görüşme kayıtları aracılığıyla toplamışlardır. Artzt ve Armour-Thomas (1999) FBÇ'yi kullanarak topladıkları verileri analiz ettiğinde, öğretmenleri işledikleri derslere göre üç gruba ayırmıştır.

Çalışma sonucunda, göreve yeni başlayan öğretmenlerinden birinin sınıfında öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci arasında zengin sözlü takaslar gözlemlendiğini, öğretmenin öğrencilerin sözlü etkileşimlerini ve davranışlarını gözlemekle geniş ölçüde meşgul olduğunu, öğretmenin de bu sebeple dersle ilgili ders sonrası değerlendirmelerini doğru yapabildiğini belirtmişlerdir. Burada içerik bilgisiyle bağlantılı olan bu yetenekleri, göreve yeni başlayan öğretmenlerden birinin göstermesi araştırmacılara, öğretmen gelişiminde deneyimin önemli bir rolü olmasına rağmen göreve yeni başlayan bir öğretmenin de öğrenci merkezli öğretim gerçekleştirebilecek yollarla düşünmesi ve öğretmesinin mümkün olduğunu düşündürmüştür. Buna karşı göreve yeni başlayan dört öğretmenin ‘en iyi öğretim öğretmen bilgilerini aktardığında gerçekleşir’ inancı da araştırmacılar tarafından öğretime geleneksel bir bakış olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca bu dört öğretmen derslerinin iyi gidip gitmediğini, öğrencilerin anlayıp anlamadığını da öğrencileri gözlemedeki eksiklikleri yüzünden doğru değerlendirememiştir. Artzt ve Armour-Thomas’a (1999) göre öğretimin hedefi, önce öğrencinin içeriği anlaması sonra hedefin doğru değerlendirilmesi ise başarı, büyük oranda öğretmenlerin sınıftaki etkileşimin zenginliğini kullanarak öğrenci anlayışlarını aktif gözlemesine bağlıdır. Artzt, Armour-Thomas (1999) üç deneyimli ve iki tane göreve yeni başlayan öğretmenin öğrencilerin anlamlı öğrenmesinin önemini belirten inançlar ve hedefler sergilediğini fakat içerik, öğrenciler veya pedagoji ile ilgili yetersiz ve yüzeysel bilgileri sebebiyle derslerinin gelişme ve kapanış fazlarında, öğretimlerini ders öncesi aktivite bilişleri ile tutarlı bir biçimde gözlemeyi ve düzenlemeyi başaramadıklarını ifade etmişlerdir. Bu öğretmenlerin zorlanmalarının ana sebebinin, tecrübe düzeyleri gözardı edilerek, bilgilerinin farklı yönlerindeki zayıflıklar olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler etkinlikleri nasıl ayarlayacaklarını bilemediklerinde, çareyi öğretmen merkezli derste bulmuşlardır.

Winsor (2003), “Aday matematik öğretmenlerinin fonksiyon bilgisi ve bu bilginin lise düzeyindeki ders planlarına etkisi” adlı çalışmasında fakülteden mezun olduğunda matematik öğretmeye yeteri kadar hazır olmadığı düşünülen öğretmen adaylarının kendi matematiksel bilgilerini geliştirmelerine yardım edecek bir araç

bulma, konu bilgisi ile pedagojik bilgi arasındaki ilişkiyi araştırma, öğretmen adaylarının CBMS'nin önerdiğine benzer bir kursa katılarak kazandıklarının yararlarını bulmayı amaçlamıştır (CBMS-Conference Board of Mathematical Sciences). Veriler, uygulanan anketler, katılımcıların ders planları ve günlükleri (journals), yapılan görüşmeler ve düzenlenen kurs aracılığıyla toplanmıştır. Altı öğretmen adayına uygulanan ankette öğretmen adaylarının matematiksel öz geçmişleri, matematik öğretme ve matematik öğrenmeye karşı tutumları, kendilerinin matematik eğitimleriyle ilgili kişisel tutumları değerlendirilmiştir. Bu altı katılımcının fonksiyonlarla ilgili konu bilgilerini artırmak için düzenlenen kursa başlamadan önce ve başladıktan sonra fonksiyon bilgileri değerlendirilmiştir. Winsor (2003) katılımcılardan kursa başlamadan önce ve başladıktan sonra, lise öğrencilerine fonksiyon kavramını anlatmak üzere bir ders planlamalarını da istemiştir. Çok yönlü bir rubrik kullanılarak sekiz kategoride değerlendirilen bu ders planları aracılığıyla katılımcıların artan konu bilgilerinin PİB'lerini etkileme düzeyi araştırılmıştır. Görüşmelerde katılımcılardan konuyu kapsayan çeşitli soruları cevaplamaları istenmiştir (örneğin, ders planları, anket maddelerine verdikleri cevaplar, matematik öğrenme hakkındaki hisleri, vs.). Ayrıca öğretmen günlükleri sayesinde kurs sürecinde öğretilen matematiksel kavramın anlaşılıp anlaşılmadığı incelenmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin analizleri, katılımcıların çalışmaya zayıf konu (fonksiyon) bilgisiyle başladığını ve çalışma (kurs) oturumlarına katılarak konu bilgilerini önemli oranda geliştirdiklerini göstermiştir. Katılımcıların PİB'leri, artan konu bilgisi sayesinde gelişmiştir. Hazırlanan rubriğin sekiz kategorisi arasında yer alan ve katılımcıların ders planlarında, dersin konusunun matematik gövdesine ne kadar iyi bağladığını değerlendiren 'ders konusunun matematikle ilişkisi' başlıklı kriterin katılımcıların hiç birinde geliştirilemediği tesbit edilmiştir. Öğretmen adaylarının matematik eğitimi literatüründe fonksiyonlarla ilgili sözü edilen yanlış anlamalardan çoğuna sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca katılımcıların nedenini açıklayamamalarına rağmen, ders kitabındaki bütün materyallerin kullanılması gerektiği düşüncesinde

oldukları farkedilmiştir. Winsor (2003), ders kitabını takip eden iki katılımcının konu bilgisi (KB) ön değerlendirmesinde de en düşük puanı alan katılımcılar olduğunu görünce katılımcıların KB'lerinin zayıf olduğu sonucuna ulaşılabilceğini belirtmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM- Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi), matematik eğitimi ile ilgili bir kuruluş olup 1920 yılında kurulmuştur. NCTM'nin Amerika ve Kanada'da 125.000'nin üzerinde üyesi vardır. Matematik öğretmenlerine anaokulundan 12. sınıfa kadar, çeşitli dergiler, ulusal ve bölgesel konferanslar ve çok sayıda yüksek kaliteli yayınlar aracılığıyla liderlik yapan önemli bir mesleki organizasyondur. Bu kuruluş matematik öğretmenlerinin matematiksel hazırlıklarının nasıl olması gerektiğinin ana hatlarını çizmiştir.

2.1. KB ve PİB Arasındaki İlişki

Literatürde KB'nin PİB'i etkilediğini ifade eden çalışmalar vardır. Bunlardan birisi, zayıf KB'ye sahip öğretmenlerin, değerli sorular seçip ortaya koymada, soruları uygun bir şekilde sormada güçlük çektiği bulgusuna ulaşmıştır (McDiarmid, Ball ve Anderson, 1989; Mosenthal ve Ball, 1992). Bir diğeri kavramsal yönlü sorular ortaya atmanın, öğretmenlerin KB'ye dayandığı bulgusuna ulaşmıştır (McDiarmid, Ball ve Anderson, 1989; Manouchehri, 1997). Bununla beraber ilgili araştırmalarda güçlü kavrayışa sahip öğretmenlerin derslerinde şunlar arasında bağlantılar kurdukları gözlenmiştir: 1) öğretilen konu ve matematikteki diğerkonular, 2) öğretilen konu ve matematiğin bütün gövdesi, 3) öğretilen konu ile öğrencilerin ön bilgileri ve gelecekteki matematik dersleri (Even, Tirosh, ve Robinson, 1993; Lloyd ve Wilson, 1998)

Ayrıca KB'si zayıf öğretmenlerin, içerik hususunda ders kitabına bağlı kalma eğiliminde olduğu (Hashweh, 1987); derslerinde içerik hataları yaptığı (Even ve Tirosh, 1995; Even, Tirosh ve Robinson, 1993); öğrencilerin bulduğu çözümleri doğru değerlendiremedikleri veya öğrencilerin önerdiği fikirleri gözardı ettiği (Even ve Tirosh,

1995; Sowder ve başk., 1998; Van Dooren, Verschaffel ve Onghena, 2002) düşünülmektedir.

Carlsen (1993), araştırmasını dört biyoloji öğretmen adayıyla yürütmüştür. Araştırmasına dört soru rehberlik etmiştir: “Öğretmenlerin içerik bilgisi ile bir derste konuşmaya ayırdıkları zaman arasında nasıl bir ilişki vardır? Öğretmen bilgisi ile öğretmenin öğrencilere soru sorma sıklıkları arasında nasıl bir ilişki vardır? Öğretmenin sahip olduğu bilgi, öğrencilerin derse katılımını nasıl etkiler? Son olarak, sınıfta sorulan soru tiplerine öğretmen bilgisinin etkisi nedir?”. Çalışmada öğretmen adaylarından iyi bildikleri biyoloji konularının bir listesini yapmaları istenmiştir. Her katılımcı için bir kaç tane iyi bilinen ve iyi bilinmeyen konu seçilmiş ve katılımcılar bu seçilen konuları öğretirken izlenmiştir. Carlsen, öğretmen adaylarının iyi bilmedikleri içeriği işlerken derste şaşırma ihtimalleri olduğunu; derslerinde az bilgi isteyen, kısa cevaplı soruları daha sık sorduklarını; sorulan soruların bilişsel düzeylerinin düşük olduğunu, yahu bu eğilimde olduğunu; iyi bildikleri konuları öğretirken ise bilişsel düzeyi daha yüksek sorular sorduklarını bulmuştur.

Hashweh (1987), altı deneyimli biyoloji ve fizik öğretmenin uygulamalarını incelemiştir. Çalışma her katılımcının fizik ve biyoloji içerik bilgilerini değerlendirmek amacıyla düzenlenmiştir. Değerlendirme sonunda her katılımcıdan uzmanlık alanlarına ait, özellikle güçlü olduklarını düşündükleri herhangi bir konuda ders planı hazırlamaları istenmiş, katılımcılara konudan bahseden bir ders kitabı bölümü de verilmiş ve derslerini yüksek sesle planlamaları istenmiştir. Katılımcılara ders planlama süreci boyunca kararlarıyla ilgili sorular sorulmuştur. Sürecin sonunda katılımcılardan dersleri esnasında meydana gelebilecek hipotetik olaylara cevap vermesi istenmiştir. Sonra bu ders planlama süreci, katılımcılarla beraber bir kere daha tekrarlanmıştır. Daha sonra katılımcılardan uzmanlık alanlarının dışındaki bir konuya ait ikinci bir ders planı hazırlanmıştır. Bu planlar çeşitli biçimlerde analiz edilmiştir. Birincisi ders planları, verilen ders kitaplarıyla karşılaştırılıp katılımcıların hazırladıkları planların ders

kitabındaki ilgili bölümünü ne kadar yakından izlediği incelenmiştir. Bundan başka, katılımcıların ders planları, ders kitabında bulunan materyallere ekleme yapmak veya çıkarma yapmak için incelenmiştir. Son olarak ders planları, ders kitabında bulunan aktivitelerin içeriğinin doğru olup olmadığını araştırmak için incelenmiştir.

Bu çalışma sonunda Hashweh (1987), öğretmenlerin uzmanlık alanlarında hazırladıkları ders planlarında kavramsal öğrenmeyi geliştirebilecek öğeler bulunabildiğini, uzmanlık alanlarının dışındaki konularda hazırladıkları planlarının ise işlemsel ve kavramsal öğrenmeyi geliştirebilecek öğelerden yoksun olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğretmenlerin planlanmamış öğrenci sorularını işledikleri ders uzmanlık alanlarında ise daha iyi ele alabildiğini, uzmanlık alanlarının dışında ise bu sorularla ilgili konuşmaktan kaçındıklarını gözlemiştir. Son olarak öğretmenlerin kullandıkları temsillerin de bilgilerinin birer göstergesi olduğunu, daha fazla bilginin daha etkili temsiller anlamına geldiğini belirtmiştir.

2.2. KB'yi Güçlendirmek, PİB'i Güçlendirir :

Önceki bölümde zayıf KB'nin PİB üzerindeki olumsuz etkilerinden bahsedilmiştir. Ancak KB aracılığıyla PİB'in güçleneceği varsayımlarını tartışan çalışmalar da olmuştur (Bowers ve Doerr, 2001; Blanton, 2002; Swafford, Jones, ve Thorton, 1997).

Bowers ve Doerr (2001), öğretmen adaylarının matematik bilgisi ile etkili matematik öğretimi anlayışları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmaya, teknoloji temelli matematik kursuna kaydolan öğretmen adayları ile stajyer öğretmenler (in-service teachers) katılmıştır. Katılımcılara değişim matematiğini (math of change) anlama hususunda yardımcı olmayı hedefleyen kursta hazırlanan aktiviteler, katılımcıların değişim matematiğiyle ilgili formal bilgilerine meydan okuyacak nitelikte tasarlanmıştır. Araştırmacılar katılımcılardan kavramsal açıklamalar ile işlemsel

açıklamaların kendi öğrenmelerindeki yerini tartışmalarını istemişlerdir. Sembolleştirme işleminden önce ve sonra, kavramı keşfetme durumlarında katılımcılar tartışırken bilgi alış-verişleri incelenmiştir. Araştırmacılar bu pedagojik tartışmaların katılımcıların derinlemesine düşünmelerini sağladığını bunun ise öğretmen olarak verecekleri kararları etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Bununla beraber araştırmacılar katılımcıların değişim matematiği ile ilgili daha fazla kavramsal bilgi kazandığı; matematiği, öğretme girişiminde bulunduğu öğrendiği; derste sunulan matematiksel problemler için ortamın uygun olmasının ne kadar önemli olduğunu farkettiği; uygun olmayan ortamların öğrenci öğrenmelerini engellendiğini keşfettiği bulgularına ulaşmışlardır.

Blanton (2002)'nin çalışmasında yer alan katılımcılar, Blanton'un öğrettiği üniversite geometri kurslarına kaydolan öğretmen adaylarıdır. Blanton (2002) fakültenin geometri kursunda katılımcılara 'etkileşim'in öneminden bahsetmiş ve ders işlerken matematiksel etkileşimi destekleyip katılımcıların yeteneklerini güçlendirmeye çalışmıştır. Kursta öğrenciler etkileşim aracılığıyla hipotezler ortaya koymaya, nedenlerini sorgulamaya ve çözüm yollarını savunmaya cesaretlendirilmiştir. Öğretmenin (Blanton) rolü, bilginin son kaynağı olarak, farkedilmeden sınıf faaliyetlerinde akıcılığı sağlamak olmuştur. Ayrıca kursun asıl odağı geometri olmasına rağmen, sürenin çoğu sınıfta sunulan etkileşim tiplerini anlamaya ayrılmıştır. Öğrenciler etkileşimle ilgili makaleleri okumuş ve cevaplamış, hatta kendi geometri sınıflarında oluşan etkileşimi tartışma fırsatları bulmuşlardır. Bununla birlikte ikiye ayrılmış gruplara ayrılarak sınıfa sunulmak üzere bir geometri dersi seçmiştir. Seçilen dersler stajyer öğretmenlerin derslerinde oluşan etkileşim türünü analiz edebilmeleri için kaydedilmiştir. Sonra öğretmen adaylarından kendi gerçekleştirdikleri öğretimi analiz etmeleri istenmiştir ve bu etkileşim analizleri ile ilgili görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerden, öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerinden ve sınıf-içi çalışmalarından elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Blanton geometri sınıfındaki öğretmen adayları arasındaki sınırlı etkileşimin kurs ilerledikçe daha dengeli ve daha zengin bir etkileşime doğru yavaş yavaş geliştiğini gözlemiştir. Ayrıca öğretmen adaylarında derin geometri bilgisi gelişmiştir. Sınıftaki etkileşim öğretmen adaylarını birbirlerinin düşüncelerini dinlemeye, anlamaya ve eleştirmeye cesaretlendirmiştir. NCTM (2002) iletişimin bu türünün öğrencilere daha iyi matematik düşünürleri olma ve daha derin matematik bilgisi geliştirme hususunda katkıda bulunacağını ileri sürer. Son olarak, katılımcıların geometri derslerini öğretirken kurdukları etkileşimin farkında oldukları bulgusuna ulaşmıştır. Böylece öğretmen adayları eğer böyle bir geometri sınıfına katılmasalardı, öğrenci etkileşimini geliştirmenin zorluğunu anlamayabileceklerini kabul etmişlerdir.

Swafford, Jones ve Thorton (1997), öğretmenlerin geometri bilgisini ve öğrenci bilişlerini artırmak için tasarlanan bazı ara programların öğretmen eğitimi üzerine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmaya katılan sekiz öğretmenin geometri bilgisi ve Van Hiele düzeyleri, hem kursa katılmadan önce hem de katıldıktan sonra değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, öğretmenlere ders kitapları verip bu ders kitaplarındaki materyallere ekleme veya çıkarma yapmalarını istemiş, sonra eklenen veya çıkarılan materyalleri Van Hiele düzeylerine ve aktivite türlerine göre sınıflamıştır. Ayrıca katılımcılar 3-5 defa geometri öğretirken gözlenmiş ve bu dersler videoya kaydedilmiştir. Her gözlemin ardından katılımcılarla görüşmeler yapılmıştır. Daha sonra bu görüşme ve gözlem bulguları, NCTM Standartları ve Van Hiele düzeyleri göz önüne alınarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda kurs süresince katılımcıların matematik içerik bilgilerinin arttığı; bazılarının sınıflarında yeni öğretim metotları denediği; iki öğretmenin öncekinden daha fazla soru sormaya çalıştığı ve derslerinde öğrenci etkileşimini kullandığı; bazılarının sınıflarında daha fazla manipulasyon kullandığı; kursta kazandıkları yeni geometri bilgilerinin onları sınıflarında yeni şeyler deneme hususunda cesaretlendirdiği; katılımcıların öğrencilerin daha yüksek seviyedeki geometrik düşüncelerini cevaplama ve neden bulma hususunda daha cesur olduğu; öğrencilerin doğru ve yanlış cevaplarına karşılık verme ve anlama yeteneklerinin

gelişmesi sayesinde, öğrencilerin matematiksel özdeşlikleri kendi kendilerine tanımlarını sağlayabildiği bulgularına ulaşmışlardır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, farklı içerik bilgisi seviyelerindeki lise matematik öğretmen adaylarının, ders planlarında gözlenecek olan, pedagojik içerik bilgilerini incelemeyi amaçladığından betimsel bir çalışmadır.

Araştırmada öğretmen adaylarının içerik bilgi seviyeleri, hazırlanan ölçek ve fakültede aldıkları matematik dersleri puan ortalamaları aracılığıyla; pedagojik içerik bilgi seviyeleri ise görüşme kayıtları ve ders planları aracılığıyla ortaya koyulmuştur.

3.2. Katılımcılar

Katılımcılar, Ankara'daki büyük üniversitelerden birinin Eğitim Fakültesi'ne ait Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı 5. sınıf öğretmen adaylarından altıdır.

Örneklem grubun belirlenmesi ve çalışmanın yürütülmesi amacıyla önce Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı 5. sınıf öğrencileriyle görüşülmüş ve yapılacak araştırma hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcılar için bir matematiksel içerik bilgisi sınavı (MİB sınavı) düzenlenmiştir. MİB maddeleri daha sonra geometri/ölçme, cebir/fonksiyon, olasılık/istatistik ve sayılar olmak üzere dört alana ayrılarak, dört farklı ölçek halinde geliştirilmiştir. Araştırmaya katılmaya istekli olan lise matematik öğretmen adaylarına, bu dört ölçek iki hafta boyunca uygulanmıştır. Sınava katılan 25 öğretmen adayından yalnızca 16'sı dört sınava da

katılabilmiştir. Sonra 16 öğretmen adayıyla görüşmeler yapılmış, okul deneyimi derslerinde gittikleri okullardaki danışman öğretmenlerinin ders hazırlıkları ve bir derste bulunması gereken unsurlarla ilgili görüşleri alınmıştır. Bu sırada öğretmen adaylarının fakülte not dökümü, Fakülte Öğrenci İşleri'nden alınmıştır. Ayrıca katılımcıların okul deneyimi dersleri esnasında uyguladıkları ders planlarının on tanesinin birer nüsha fotokopisi alınmıştır. Ders planlarının her biri hazırlanan altı rubriğe göre incelenmiştir.

Araştırmaya katılan 16 öğretmen adayından 10'u istenen şartları sağlamıştır. Araştırma, belirlenen 10 öğretmen adayından gerekli koşulların hepsini sağlayan 6 lise matematik öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Araştırmaya katılacak altı lise matematik öğretmen adayı ile ilgili genel bilgiler, derslerini hazırladıkları sınıflar ve bu derslerin ait olduğu öğrenme alanları Tablo 3.2.1.'de sunulmuştur.

Öğretmen Adayı	Cinsiyet	Derslerin Hazırlandığı Sınıf	Derslerin ait olduğu Öğrenme Alanı
1	Bayan	10	Geometri
2	Bayan	9	Sayılar
3	Bay	10	Geometri
4	Bay	11	Temel matematik
5	Bayan	10-11	Olasılık-Cebir
6	Bay	9	Cebir

Tablo 3.2.1. Araştırmaya katılan lise matematik öğretmen adaylarının genel bilgileri, derslerini hazırladıkları sınıflar ve derslerinin ait olduğu öğrenme alanları

Bu çalışmada yer alan tablolarda çalışmaya katılan altı öğretmen adayı Tablo 3.2.1'de kullanılan sayılarla ve bu sayıların sol tarafına yazılan öğretmen adayı anlamındaki “Öa” ön eki ile temsil edilmiştir. Örneğin, 3 numaralı öğretmen adayı “Öa3” olarak temsil edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Teknikleri

Veriler uygulanan MİB sınavı, öğretmen adaylarının fakülte not dökümleri, görüşme kayıtları ve ders planlarının hazırlanan rubriğe göre incelenmesi yoluyla elde edilmiştir.

Araştırmada öğretmen adaylarının içerik bilgisi seviyeleri, ders planlarını hazırladıkları öğrenme alanlarındaki ölçeklerden aldıkları puanlara göre yapılan sıralamadaki sıra sayısına ve fakültede o alanda aldıkları matematik derslerinin ortalamalarına göre yapılan sıralamadaki sıra sayısına, hazırlanan MİB sınavından aldıkları puanlara göre yapılan sıralamadaki sıra sayısına ve fakültede aldıkları matematik derslerinin ortalamalarına göre yapılan sıralamadaki sıra sayısına (Kahan ve arkadaşları, 2003) bakılarak ortaya koyulmuştur. Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgileri ise ders planlarının hazırlanan rubriğe göre incelenmesi aracılığıyla elde edilmiştir. (Hashweh, 1987 ; Winsor, 2003).

3.3.1. MİB Sınavı

MİB sınavı öğretmen adaylarının ortaöğretim matematik programındaki temel bölümlerin bazı kilit kavramları temsil edecek biçimde sayı, cebir, problem, genel matematik, geometri/ölçme, analiz, olasılık konularından derlenen maddelerden oluşmuştur. Ölçeğin öğretmen adaylarının matematik bilgisini, kavramsal anlayışını, bilgiyi uygulama ve dönüştürme kabiliyetini sunabilecek nitelikte olması amaçlanmıştır. Ölçek maddeleri, uygulanmasının kolaylaştırılması ve sınav anındaki olumsuz faktörlerin (adayın yorgun olması, dikkatinin dağınık olması...) en aza indirilmesi amacıyla bölünmeye ve birkaç oturumda uygulanmaya karar verilmiştir. Ancak söz konusu alanların, MEB programındaki öğrenme alanlarını da kapsamasını sağlamak amacıyla dört üniversite öğretim görevlisi ile görüşülmüştür. Bu fikir alış-verişleri

sonucunda ölçek, geometri/ölçme, cebir/fonksiyonlar, olasılık/istatistik, sayılar olmak üzere dört alana ayrılmıştır. Daha sonra her alandaki maddelerin hem anlamca kesin ve belirgin olup olmadığını sınamak hem de ortaöğretim geometri/matematik programındaki alanların büyük kısmını kapsayıp kapsamadığını sınamak amacıyla ölçekler araştırmacının altı matematik öğretmeni arkadaşına verilip, onların maddeler ve ölçek hakkındaki eleştirileri alınmıştır. Bu eleştiriler temelinde maddeleri daha açık ve anlaşılır yazma yoluna gidilmiştir. Öğretmenlerden beş tanesi ölçekteki maddelerin ortaöğretim geometri/matematik programındaki alanları geniş oranda kapsadığını belirtmiştir. Çalışmalar sonucunda geometri/ölçme, cebir/fonksiyonlar ve sayılar alanında beş maddelik, olasılık/istatistik alanında ise dört maddelik ölçekler hazırlanmıştır. Her ölçek 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4'de bu ölçekler görülmektedir. Ölçekler her katılımcıya birer tane düşecek sayıda ve sınavdan önce yazılıp çoğaltılmıştır. Ayrıca ölçeklerdeki maddeler cevaplarını olası farklı yollar düşünülerek cevaplanmış bu cevapları puanlamak için ayrıntılı bir puanlama anahtarı hazırlanmıştır. Ölçekler pazartesi ve cuma günleri olmak üzere iki hafta boyunca doksan dakika süre verilerek katılımcılara uygulanmıştır. Ayrıca adayların fakültede aldıkları matematik derslerinin ortalamaları da hesaplanmıştır.

3.3.2. Görüşme Formu

Araştırmacılar, öğretmen adaylarının ders öncesi hazırlıklarla ilgili düşüncelerini öğrenmek istemiştir. Bu amaç doğrultusunda irdelenecek konular listesi çıkarılmıştır. Daha sonra görüşme formu yaklaşımına uygun olarak sorular ve alternatifleri hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular araştırmacı tarafından birkaç defa farklı öğretmen arkadaşları üzerinde denenmiş ve öğretmenlerin sorulan sorulara olan tepkilerine ve yanıtlarına göre görüşme formuna son hali verilmiştir. Hazırlanan sorularla temelde öğretmen adaylarının ders öncesi hazırlıklarla ilgili görüşleri merak edilmiştir. Bununla beraber öğretmen adaylarının kendilerini, tedirgin hissetmeleri ve düşüncelerini etki altında kalmadan rahatlıkla açıklamalarını sağlamak amacıyla onlara, uygulama

okullarındaki danışman öğretmenleriyle ilgili sorular yöneltilmiştir. Ek-5’de bu görüşme formu görülmektedir.

3.3.3. Ders Planı Rubrikleri

Bu araştırma kapsamında matematik öğretmeni adayların ders planlarını incelemek için altı farklı rubrik hazırlanmıştır. Araştırmanın kavramsal çerçeve bölümünde öğretmende bilgilerin onun öğretim uygulamalarının farklı parçalarını nasıl etkilediğini anlayabilmek amacıyla oluşturulan iki çatıdan bahsedilmiştir. (Artzt ve Armour Thomas, 1999; Kahan ve arkadaşları, 2003). Söz konusu altı rubrik hazırlanırken temelde Kahan ve arkadaşları (2003)’nın düzenlediği çatının “hazırlık” süreci ve bu süreçteki altı öğretim ögesi yer almıştır. Bu öğeler; hedef ve amaçlar, etkinlik ve temsillerin seçimi, içeriğin güdülenmesi (motivasyonu), geliştirme (ilişkilendirme ve sıralama), zamanı paylaşırma, anlatılmak istenenler ve uygulanacaklar, etkileşim (discourse). Artzt ve Armour-Thomas (1999)’ın düzenlediği FBÇ ise Kahan ve arkadaşları (2003)’nın düzenlediği çatının hazırlık sürecinde yer alan öğretim öğelerini ayrıntılandırabilmek için oluşturulan alt başlıkların temelinde yer almıştır. Örneğin, Kahan ve arkadaşları (2003)’nın etkileşim sürecini Artzt ve Armour-Thomas (1999) ‘öğretmen-öğrenci etkileşimi, öğrenci-öğrenci etkileşimi ve soru sorma’ olarak üç bölüme ayırmıştır. Bu ayırma işlemi araştırmacının Kahan ve arkadaşları (2003)’nın “hazırlık” sürecindeki altı öğretim ögesini anlamlı bir bütün olarak açıklamasını kolaylaştırmıştır.

Ders planlarını incelemek amacıyla hazırlanan altı rubriğin her biri bu öğelerin literatür taranarak ayrıntılandırılmasından oluşmuştur. Araştırma için hazırlanan öğretim öğeleri rubrik başlıkları şunlardır: Amaç ve Kazanımlar; Etkinlik ve Temsillerin Seçimi; İçerik Motivasyonu; Geliştirme (Sıralama ve İlişkilendirme); Zaman Ayarlaması; Etkileşim. Ek-6’da bu rubrikler görülmektedir. Ayrıca araştırmanın kavramsal çerçeve bölümünde “Hücelere Giriş” başlığı altında bu öğeler açıklanmıştır.

Öğretmen adaylarının okul deneyimi dersleri esnasında uygulandıkları ders planlarının on tanesinin birer nüshası alınmıştır. Bu on ders planının her birine 01, 02... şeklinde numaralar verilmiş ve bu numaralar da plan numarası başlığı altında yer almıştır. Burada 01 numaralı plan altında yer alan paragrafların öğretmen adayının birinci ders planında gözlenen özellikleri temsil ettiğini belirtmekte fayda vardır.

3.4. Verilerin Analizi

Veriler çeşitli şekillerde analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının matematik içerik bilgi (MİB) seviyelerini belirtmek için: uygulanan MİB sınavında yer aldıkları sıra ile fakülte'deki matematik derslerinin ortalamalarına bakıldığında yer aldıkları sıra arasındaki sıra arasındaki ilişkiye; pedagojik içerik bilgi (PİB) seviyeleri için: görüşme ve plan analizlerine bakılmıştır.

Araştırmada MİB sınavı hazırlandıktan sonra ölçeğin uygulanabilmesi ve bozucu etkenlerin en aza indirgenmesi amacıyla ölçek maddeleri, MEB programındaki öğrenme alanlarını kapsayan dört alan başlığı altında toplanmıştır: geometri/ölçme, cebir/fonksiyon, olasılık/istatistik, sayılar. Hazırlanan ölçekler öğretmen adaylarına iki hafta boyunca dört oturumda uygulanmıştır. Uygulanan ölçekler her oturum sonrasında değerlendirilmiş ve adaylar o alandan aldıkları puanlara göre 1'den 6'ya kadar sıralanmıştır. Daha sonra öğretmen adayının o alandaki fakülte matematik dersleri ortalaması hesaplanmış ve adaylar o alandaki ortalama puanlarına göre de 1'den 6'ya kadar sıralanmıştır. Böylece hem öğretmen adaylarının diğer öğretmen adayları arasındaki sırası belirlenmiş hem de ders planlarını hazırladıkları alandaki bilgi düzeyleri hakkında kaba bir fikir elde edilmeye çalışılmıştır.

Öğretmen Adayı	Geometri/Ölçme Sınavı	Sırası	Fakülte Geometri Ortalaması	Sırası
Öa1	45	5	2,19	6
Öa2	63	4	2,91	2
Öa3	67	3	2,75	4
Öa4	43	6	2,31	5
Öa5	68	2	2,94	1
Öa6	79	1	2,81	3

Tablo 3.4.1. Öğretmen adaylarının geometri/ölçme sınav puanları, fakültede aldıkları geometri ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları

Tablo 3.4.1.'de öğretmen adaylarının ilk oturumlarında uygulanan geometri/ölçme sınavından aldıkları puanlar ve bu alandan aldıkları puanlara göre 1'den 6'ya kadar sıralamaları ile fakültede aldıkları geometri ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bu ortalama puanlarına göre 1'den 6'ya kadar sıralamaları görülmektedir. Tablo 3.4.1. incelendiğinde 1 numaralı öğretmen adayının (Öa1) uygulanan geometri/ölçme sınavından 100 üzerinden 45 puan aldığı, bu puanla diğer öğretmen adayları arasında 5. sırada yer aldığı, fakültede aldığı geometri ile ilgili derslerin puan ortalamasının 2,19 olduğu ve bu ortalama ile diğer öğretmen adayları arasında 6. sırada yer aldığı görülür.

Öğretmen Adayı	Cebir/Fonksiyon Sınavı	Sırası	Fakülte Cebir Ortalaması	Sırası
Öa1	54	3	2,54	3
Öa2	51	4	2,41	4
Öa3	49	5	2,19	6
Öa4	32	6	2,40	5
Öa5	55	2	2,86	2
Öa6	67	1	3,1	1

Tablo 3.4.2. Öğretmen adaylarının cebir/fonksiyon sınav puanları, fakültede aldıkları cebir/fonksiyon ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları

Tablo 3.4.2’de öğretmen adaylarının ikinci oturumlarında uygulanan cebir/fonksiyon sınavından aldıkları puanlar ve bu alandan aldıkları puanlara göre 1’den 6’ya kadar sıralamaları ile fakültede aldıkları cebir ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bu ortalama puanlarına göre 1’den 6’ya kadar sıralamaları görülmektedir.

Öğretmen Adayı	Olasılık ve İstatistik Sınavı	Sırası	Fakülte Olasılık ve İstatistik Ortalaması	Sırası
Öa1	61	2	3,75	1
Öa2	55	4	2,5	4
Öa3	60	3	2,25	5,5
Öa4	28	6	2,25	5,5
Öa5	43	5	2,75	3
Öa6	65	1	3	2

Tablo 3.4.3. Öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik sınav puanları, fakültede aldıkları olasılık ve istatistikle ilgili derslerin puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları

Tablo 3.4.3.'de öğretmen adaylarının üçüncü oturumlarında uygulanan olasılık ve istatistik sınavından aldıkları puanlar ve bu alandan aldıkları puanlara göre 1'den 6'ya kadar sıralamaları ile fakültede aldıkları olasılık ve istatistik ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bu ortalama puanlarına göre 1'den 6'ya kadar sıralamaları görülmektedir.

Öğretmen Adayı	Sayılar Sınavı	Sırası	Fakülte Sayılar Ortalaması	Sırası
Öa1	20	6	1,5	5,5
Öa2	57	2	2	3,5
Öa3	28	5	1,5	5,5
Öa4	29	4	2	3,5
Öa5	32	3	3,5	1
Öa6	59	1	3	2

Tablo 3.4.4. Öğretmen adaylarının sayılar sınav puanları, fakültede aldıkları sayılar ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları

Tablo 3.4.4.'de öğretmen adaylarının son oturumda uygulanan sayılar sınavından aldıkları puanlar ve bu alandan aldıkları puanlara göre 1'den 6'ya kadar sıralamaları ile fakültede aldıkları sayılar ile ilgili derslerin puan ortalamaları ve bu ortalama puanlarına göre 1'den 6'ya kadar sıralamaları görülmektedir.

Öğretmen Adayı	Geometri Ölçme	Cebir Fonksiyon	Olasılık ve İstatistik	Sayılar	MİB Sınavı	MİB Sırası	Fakülte Matematik Dersleri Ortalaması	Fakülte Matematik Puanları Sırası
Öa1	45	54	61	20	45	5	2,57	4
Öa2	63	51	55	57	56,5	2	2,61	3
Öa3	67	49	60	28	51	3	2,50	5
Öa4	43	32	28	29	33	6	2,46	6
Öa5	68	55	43	32	49,5	4	2,84	2
Öa6	79	67	65	59	67,5	1	2,93	1

Tablo 3.4.5. Öğretmen adaylarının sınav puanları, bu puanların ortalaması (MİB sınavı), fakültede aldıkları matematik dersleri puan ortalamaları ve bunlara ait sıraları

Tablo 3.4.5.'de öğretmen adaylarının uygulanan bütün sınavlardan aldıkları puanların ortalaması (MİB sınavı puanı) ve aldıkları puanlara göre 1'den 6'ya kadar sıralamaları ile fakültede aldıkları matematik derslerinin puan ortalamaları ve bu ortalama puanlarına göre 1'den 6'ya kadar sıralamaları görülmektedir. Ayrıca Tablo 3.4.6.'da öğretmen adaylarının MİB sınavı sıralaması ile fakülte matematik dersleri ortalamaları sırası görülmektedir.

Öğretmen Adayı (Öa)	Öa1	Öa2	Öa3	Öa4	Öa5	Öa6
MİB	5	2	3	6	4	1
Not Dökümü	4	3	5	6	2	1

Tablo 3.4.6. MİB sınavı sıralaması, fakülte matematik dersleri ortalaması sıralaması

Hazırlanan MİB sınavının öğretmenlerin içerik bilgi seviyelerini ölçmede kaba bir ölçü olduğu düşünülebilir. Ancak tablolar incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tabloların hepsinde yerinin en fazla iki sıra oynadığı görülmektedir. Burada öğretmen adaylarının MİB sınavından aldıkları puanlar ile fakülte matematik dersleri puan ortalamaları arasındaki korelasyonun 0,73; MİB sınav sırası ile fakülte matematik dersleri puan ortalamaları sırası arasındaki korelasyonun 0,71 olarak hesaplandığını da belirtmekte fayda vardır. Dolayısıyla MİB sınavının adayların içerik bilgi düzeylerini ölçmede düşünüldüğü kadar kaba bir ölçek olmadığı söylenebilmektedir.

Matematik öğretmeni adayların ders planlarını incelemeye; Kahan ve arkadaşları (2003)'nin "hazırlık" sürecindeki altı öğretim ögesi temel alınmıştır. Bu öğeler literatür temel alınarak daha da ayrıntılandırılmış ve her öge için birer rubrik hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının okul deneyimi dersleri sırasında hazırladıkları planlar, bu rubrikler kullanılarak incelenmiştir. Rubrik başlıkları şunlardır: Amaç ve Kazanımlar; Etkinlik ve Temsillerin Seçimi; İçerik Motivasyonu; Geliştirme (Sıralama ve İlişkilendirme); Zaman Ayarlaması; Etkileşim. Öğretmen adaylarının ders planları analiz edilirken bu söz konusu başlık altındaki özelliklerin planda göstereceğine dair bir ifadenin bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Eğer o özelliği gösterme niyetinden bahsetmiş ise planın rubriğinde o derse paraf atılmıştır. Burada öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler, ders planlarına destek olma niteliğindedir. Ancak öğretmen adaylarının öğretim yapacakları konular ve sınıflar farklı olduğundan öğretmenler arasında herhangi bir kıyaslama yapılamamıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde kısaca katılımcılar tanıtılmış, görüşme ve ders planlarından elde edilen veriler sunulmuş ve analiz edilmiştir.

4.1. Öğretmen Adayı 1 (Öa1)

1 numarada yer alan bayan katılımcı (Öa1), okul deneyimi dersleri sırasında 10. sınıf öğrencilerine geometri dersleri anlatmıştır. Öa1 derslerini analitik geometri öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan “çemberin analitik incelemesi” üzerine düzenlemiştir. Hazırlanan geometri/ölçme sınavında 45 puan almış ve öğretmen adaylarının bu sınavdan alınan puanları göz önüne alınarak yapılan sıralamada 5. sırada yer almıştır. Öa1’in fakültedeki geometri derslerinin not dökümü incelendiğinde, 2,19 puan ortalama ile 6. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.1.). Öa1 hazırlanan MİB sınavında 45 puan ortalama ile 5. sırada; fakültedeki matematik derslerinin not dökümü incelendiğinde ise 2,56 puan ortalama ile 4. sırada yer almıştır (Bkz. Tablo 3.4.5.).

Öa1’in Görüşme Verileri

Öa1 yapılan görüşmede o zamana kadar okul deneyimi derslerinde karşılaştığı öğretmenlerin kendilerini yenilediğini düşünmediğini, matematiği soyut ve ezbere dayalı anlattıklarını, öğrencilerin de matematiği öyle gördükleri için sevmediklerini ifade etmiştir. Öa1, öğretmenin derste neler yapabileceğini önceden mutlaka düşünmesi gerektiğini, ancak ne yazık ki bazen öğretmenlerin derse girdiklerinde hangi konuda kaldıklarını dahi untabildiklerini ifade etmiştir. Öğretmenlerin öğrencileri derse nasıl güdüleyeceklerini ve dikkatlerini çekeceklerini düşünmediklerini, önceki konuları tekrar etmediklerini, soruyu öğrencilerin öğrendikleriyle dahi ilişkilendirmediklerini belirtmiştir.

Öal bir öğretmenin dersten çıkarken öğrencilerinin anladıklarını hissederek çıkması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca matematikte “Neden?” sorusunun çok önemli olduğunu ve bu soruyu hem öğretmenin öğrenciye açıklaması gerektiğini hem de öğrencinin öğretmene açıklaması gerektiğini belirtmiştir. Öal’in bir öğretmenin neler yaparsa derse hazırlanmış olabileceği ile ilgili bir soruya verdiği yanıt şöyledir:

“Şimdi bir dersin içeriğini bütününe tam olarak bilince, öğretmen hazırlanırken şöyle bir heyecan duyuyor: “Şurada öğrenci bana şöyle bir soru soracak ve ben şunu açıklayacağım” ya da “Burada öğrenciye ‘neden?’ diye soracağım”. Mesela benim en sevdiğim sorudur bu: “Neden böyle?”. Bir şeyi yazdıktan sonra nedenini merak etmek. Ben aldığım eğitimde bana katılan en büyük özelliğin bu olduğunu düşünüyorum... yani neden sorusuna cevap verebilme ve bu soruyu sorabilme. Öğrencide bu durum yok, o yüzden plan yaparken özellikle buna dikkat edeceğim, yani öğrenci ‘Neden?’ diye sorabilmeli. Matematiği öyle yazıp geçmemeli, matematik bu değil çünkü. Matematik doğa, dünya... ama bunu bilmiyor öğrenci ve ben bunu öğrenmesi için ona dair bir şeyler yapmak istiyorum derslerimde.... ‘Öğrenciye matematiği nasıl sevdirebilirim?’ Dersten çok onu düşünürüm hazırlarken, ve “Neden?”.... “Neden?” sorusunu çok seviyorum. Bu soruyu soracağım yerleri önceden ayarlıyorum yani...”

Matematiğin sadece ön sırada oturan 3 ya da 5 öğrenciye anlatılacak ders olmadığını, öğrencilerin matematiği tamamen soyut ve ezberlenen bir ders olarak gördüğü için sevmediğini belirten Öal bunun temel kaynağının somutlaştırma çabası olmayan öğretmenler olduğunu ifade etmiştir. Öğrenciler matematiği ezberlememeli, benimsemelidir. Öal’e bunun nasıl yapılabileceği sorulduğunda yanıtı şöyle olmuştur:

“Ezbere bilgi olmayacak, öğrenci “hu, bundanmış” diyecek. Etkinlik kesinlikle olmalı, yani düz bir anlatım değil, materyal olmalı. Mesela özellikle katı cisimler konusunda, öğrenci o materyali gördüğü zaman o kadar hoşuna gidiyor ki, çünkü onları tahmin edemiyor, etkinlik yok, materyal yok, görsel bir şey yok, öğrencinin hayalinde

canlanmadığı için soyut kalmışlar. İşte şuradan şuraya en kısa mesafe dediği zaman düşünemiyor, ama bir materyal getirdiğin zaman işte diyorsun koninin içine bir üçgen yerleştirilmiş ya da silindirin içine dikdörtgenler prizması yerleştirilmiş, yani öğrenci hayal gücünde şekillendiremiyor. Bir materyal, etkinlik kesinlikle olmalı. Öğrencinin kendi çabasıyla bir şeyler bulması sağlanmalı yani böyle öğrenmeli. Kendisi de bir şeyler bulmalı ki öğrenme isteği artsın. Küçük de olsa bir şeyler başarmalı ki başarıya azmi gelişsin, nasıl söyleyim işte “iştah açılması” gibi.”

Öa1’e bir öğretmenin öğrencilerin derse katılımını nasıl sağlayabileceği sorulduğunda şöyle yanıtlamıştır:

“Şimdi tabi ki amacımız öğrenci merkezli bir öğretim. Ben çok ciddi bir öğretmenin öğrencileriyle arasında belli bir mesafe olmasının eğitimi engelleyeceğini düşünüyorum, çünkü öğrenci derste çekiniyor, birşey soramıyor, cesaret edemiyor. Bunun için öğretmen yeri geldiğinde arkadaşı, ablası, kardeşi olmalı, yani ne bileyim böyle olursa öğrenci de dersi sever, derse katılmak ister. Bir de öğrenciyi katmak için etkinlikler olabilir. Yine işbirlikli öğrenmede gruplar halinde öğrencilerin kendi aralarında ve öğretmenle olan ilişkileri artar. Aslında üniversitede öğrendiğimiz tüm o yöntem ve teknikler, onlar uygulanırsa zaten öğretmen öğrenci ilişkisi çok güzel olacak, böyle bir sorunda kalmayacak... ya da araştırma temelli öğretimde mesela öğrenci araştırma yapacak gelecek hocayla tartışacak “hocam aradığımı bulamadım” ya da “buldum ama doğru mu?” diyecek, yani böyle bir durumda iletişim ister istemez olacaktır.”

Ayrıca Öa1 görüşme sırasında lisede matematik derslerini çok sevdiğini ve bu sebeple matematik öğretmeni olmayı seçtiğini, bu branşa ‘neden?’ sorusuna cevap bulmaya geldiğini belirtmiştir. Öa1, kendisi lise öğrencisiyken öğretim materyallerinin, etkinliklerinin olmadığını, kendilerinin bu eksikliği yaşadığını, ama öğrencilerinin yaşamasını istemediğini belirtmiştir. Öa1 eğer ileride çalışacağı okulun eğitim araç ve

gereçleri olmazsa illaki bir yerden hazır alması gerekmediğini, bunun eğitimi Materyal Geliştirme dersinde aldıklarını kendilerinin yapabileceklerini bunun için gereken herşeyin doğada olduğunu belirtmiştir. Öa1 lisans düzeyinde aldığı pedagojik formasyon ve matematik derslerinin ders hazırlığına ne gibi etkileri olduğu sorusunu şöyle yanıtlamıştır:

“...yani benim her derse bir materyalle girme hevesim var, çünkü dediğim gibi ben lisedeyken bize öyle bir eğitim verilmedi. Dolayısıyla Materyal Geliştirme dersinin bu anlamda çok büyük etkisi oldu, artık biraz düşünürsem mutlaka doğadan bir materyal bulabileceğimi biliyorum. Çünkü biz o dersi alırken arkadaşlarla gördüğümüz her şey bir anda birer materyal oluveriyordu gözümüzde. Yani mesela mutfğa giriyorsun tencere, tava materyal gibi geliyor. Sonra Özel Öğretim Yöntemleri dersinde düz anlatımdan farklı yöntemlerin olduğunu ve daha da önemlisi onların nasıl uygulanacağını gördük. Bu büyük bir avantaj bence çünkü eğer bize böyle bir ders verilmeseydi gittiğimiz okulda ne görüp ne anlatacaktık, düz anlatım yapacaktık, şimdi klişe olarak gördüğümüz, soru cevap yöntemini kullanacaktık. Önceden daha dar düşünüyordum ben, şimdi konuyu düz anlatımın dışında nasıl anlatabilirim ya da öğrenci merkezli hale nasıl getirebilirim, hangi yöntem daha uygundur, soyut kalmasını nasıl engellerim bunları düşünüyorum. Hayal gücüm gelişti ve öğrencinin hayal gücünü nasıl geliştirebiliriz onu öğrendik.”

“Matematik...5 yıldır görüyoruz, yoğun bir matematik eğitimi aldık ama bilgiler zaman aşımına uğruyor malesef ... yani mesela soyut matematik, sayılar teorisi bizim matematiği anlatmamız için mükemmel bir taban ama işte zaman aşımına uğruyor, o defteri açıp bir tekrar etmemiz lazım. Şu an aldığım bilgilerle ben tamamım diyemem yani her şeyi verebilirim diyemem. Bilgiler var ama beynimde tam olarak değil, onları tekrar etmem lazım.”

Öa1'in Görüşme Analizi

Öa1 öğretmenin derste neler yapabileceğini önceden mutlaka düşünmesi gerektiği görüşündedir. Yapılan görüşmede öğrencilerin soru sormasını beklediği yerleri ve yapacağı açıklamaları belirlediğini ve öğrencilere 'Neden?' sorusunu soracağı yerleri önceden ayarladığını belirten Öa1, bunun bilginin ezbere olmasını da engelleyeceğini ifade etmiştir. Burada seçilen etkinlikler ile materyal kullanımının çok önemli olduğunu belirtmiştir. Öa1'e göre öğrencilerin derse katılma isteklerinin derecesini, öğretmen-öğrenci arasındaki ilişki etkilemektedir. Öğrencilerin çekinmeden rahatça soru sorabilecekleri bir sınıf ortamı oluşturulmalıdır.

Öa1'in Ders Planı Verileri

Öa1, okul deneyimi dersleri sırasında 10. sınıflara, "çember analitiği" konusunu anlatmıştır.

AMAÇ VE KAZANIMLAR	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planında öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planında alt öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√		√	√	√	√	√	√	√	9
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile öğrenme alanı tutarlıdır.		√	√		√	√	√	√	√	√	√	9
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile kazanımlar tutarlıdır.				√	√	√	√		√	√	√	7
Hazırlanan ders planında amaç ve kazanımların neier olduğu belirtilmiştir.				√	√	√	√		√	√	√	7
Hazırlanan ders planında yer alan kazanımlar ortaöğretim geometri/matematik ders programında yer alan kazanımlarla tutarlıdır.				√	√	√	√		√	√	√	7
Hazırlanan ders planında belirtilen kazanımlarla birlikte geliştirilmesi planlanan temel becerilere de yer verilmiştir.												
Hazırlanan ders planında belirtilen konudan öğrenci,	1. Dersin başında haberdar edilecektir.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
	2. Ders esnasında doğrudan haberdar edilecektir.											
	3. Ders esnasında dolaylı olarak haberdar edilecektir.											
	4. Haberdar edilmeyecektir.											
Hazırlanan planda hedef,	1. İçeriği yalnızca işlemsel olarak öğretmektir.			√				√		√	√	4
	2. İçeriği yalnızca kavramsal olarak öğretmektir.											
	3. İçeriği hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretmektir.	√	√		√	√	√		√			6
	4. İçerik kapsamını sağlamaktır.											

Tablo 4.1.1. Öa1'in amaç ve kazanımları

Öa1'in hazırladığı ders planlarında yer alan amaç ve kazanımlar ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.1.1.'de sunulmaktadır. Hazırlanan bütün ders planlarda öğrenme alanı, dokuzunda alt öğrenme alanı belirtilmiştir. Ayrıca belirtilen bu alt öğrenme alanları ile öğrenme alanı tutarlıdır. Yedi plandaki alt öğrenme alanı ile kazanımlar tutarlıdır. Yedi dersin amaç ve kazanımlarını belirlenmiştir. Bunlar programda öğretilmesi hedeflenen kazanımlarla tutarlıdır. Öğrenciler konudan dersin başında haberdar edilecektir. Hazırlanan planların dördünde içeriğin işlemsel olarak, altısında hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretilmesi hedeflenmiştir.

[illegible]

Hazırlanan ders planında yer alan etkinlikler,	1. Çok kolaydır.												
	2. Çok zordur.												
	3. Karşıktır.					√							1
	4. Düzey olarak, öğrencilerin ön öğrenmelerini aşmaktadır (ek bilgi verilmelidir).												
	5. Sıradandır								√				1
	6. Sıkıcıdır.		√										1
	7. Üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı türdendir.	√		√	√		√	√		√	√		7
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırılmadıkları bilgiler hakkında düşünme imkanı verir.		√					√						2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiksel fikirleri ve bunların gerçek hayata uygulanış biçimlerini görme imkanı verir.													
Hazırlanan ders planında kavramla ilgili sınıf dışı etkinliklere yer verilmiştir.													
Hazırlanan ders planındaki ödevlerle, öğrenciler	1. Öğrendiklerini pekiştirir.	√											1
	2. Araştırmaya yöneltilir.				√								1
	3. Matematikle ilgili olumlu tutum geliştirir	√			√								2
	4. Sonraki derse hazırlanır.	√											1
	5. Geçmişte yaptıklarını anlayıp anlamadıklarını görür.				√								1

Tablo 4.1.2. Öa1'in etkinlik ve temsil seçimi

Öa1'in hazırladığı ders planlarında yer alan etkinlik ve temsiller ile ilgili veriler Tablo 4.1.2.'de sunulmaktadır. Hazırlanan dört planda Öa1'in kendi hazırladığı etkinlikler yer almış, dört planda yer alan etkinlikler için ise hazır materyaller kullanılmıştır. İki derste kullanılması planlanan materyaller kullanım tekniklerine uygun hazırlanmıştır. Dokuz planda yer alan etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklik bulunmamakta, bunlardan beş tanesinin kavramla ilişkili kavramlarında eksiklik bulunmamaktadır. Hazırlanan planların üçünde yer alan etkinlikler öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili kavramları uygun olarak temsil etmekte, dördünde yer alan etkinlikler kavramla ilişkili işlemleri uygun olarak temsil etmektedir. Üç plandaki etkinlikler hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir. Planların dördünde yer alan

etkinlikler öğrencileri tahmin yapmaya, beşinde yer alan etkinlikler öğrencileri özsezerlerini kovalamaya teşvik eder. Üç plandaki etkinlikler öğrencileri yaklaşımlarının geçerli olup olmadığı kararıyla yüzleştirir. Öa1'in hazırladığı ders planlarının üçündeki etkinlikler uygun beceri gelişimini, dördündeki etkinlikler ise uygun otomatisme gelişimini sağlar. İki planda öğrencilerin ilgisini çekebilecek etkinlikler düzenlenmiştir. Planların birinde yer alan etkinlikler kavramları görsel olarak modellemektedir. İki planda yer alan etkinliklere göre Öa1, öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği durumların farkındadır. Beş planda düzenlenen etkinlikler matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır. Beş planda yer alan etkinlikler matematiksel becerileri matematiksel düşünceden ayırmamaktadır. İki plan derste öğrencilerin merakını sürdürebilir biçimde düzenlemiştir. Öa1 hazırladığı etkinliklerin hiçbirinin çözümlerini planında yer vermemiştir. Hazırlanan planlardaki etkinlikler öğrencilere karışık, sıradan veya sıkıcı gelebilecek türdendir. Ancak yedi planda öğrencilerin üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı düzeyde etkinlikler yer almaktadır. İki plandaki etkinlikler öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırmadıkları bilgiler hakkında düşünme imkanı verir. Hazırlanan planlardan birinin sonunda verilen ödev, öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirerek sonraki derse hazırlanmalarını sağlar. Bir başka plan sonunda verilen ödev, öğrencileri araştırmaya yöneltip geçmişte yapılanları anlayıp anlamadıklarını görmelerini sağlar. Her iki planda yer alan ödev de öğrencilerin matematikle ilgili olumlu tutum geliştirmesini sağlar.

İÇERİK MOTİVASYONU	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan planda öğrenciler derse şöyle motive edilmektedir;	1. Materyal kullanılarak,											
	2. Uygulamalar /etkinlikler aracılığı ile,	√										1
	3. Soru yöneltilerek,					√						1
	4. Bir tartışma açılarak,											
	5. Merak uyandırıcı ve tartışmaya yönelik problemler ortaya atılıp öğrencilerin kendi kendine keşfetmesi sağlanarak,											
	6. İçeriğin günlük hayattaki yerini duyurularak,						√					1
	7. İçeriği nerede, ne zaman kullanacakları söylenerek,											
	8. Gezi, gözlem, deney aracılığıyla,											
	9. Konuyla ilgili tarihi veya günlük yaşamdan ilginç örnekler verilerek,											
	10. Anı, öykü, fıkra anlatarak, senaryo yazdırarak,											
	11. Oyun, bulmaca, bulmaca, mizah kullanılarak,											
	12. Film, slayt, resim kullanılarak,											
	13. Şiir kullanılarak,		√									1
Hazırlanan planda öğrencileri motive etmek için gerçekleştirilecek fiiller,	1. Kazanımlarla bağdaşmamaktadır.											
	2. Öğrencileri kısa süreli motive etmektedir.		√									1
	3. Öğrencileri ders boyunca motive etmektedir.	√				√	√					3
	4. Öğrencileri ders sonrasında da motive etmektedir.											

Tablo 4.1.3. Öal'in içerik motivasyonu

Öal'in öğrencilerin içeriği öğrenmeye hevesli hale gelebilmesi için sağlamayı düşündüğü motivasyon ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.1.3.'de sunulmaktadır. Öal'in hazırladığı planlardan birinde öğrenciler içeriğe etkinlikler aracılığıyla; birinde sorular yöneltilerek; birinde içeriğin günlük hayattaki öneminden bahsedilerek ve birinde şiir

okunarak motive edilmektedir. Bu planlardan üçünde yer alan motivasyon öğrencileri ders boyunca, birindeki ise kısa süreli motive edecektir.

GELİŞTİRME	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler uygun sıralanmıştır.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planındaki alıştırmalar uygun sıralanmıştır.			√					√		√	√	4
Hazırlanan ders planındaki uygulamalar uygun sıralanmıştır.			√	√	√							3
Hazırlanan ders planındaki problemler uygun sıralanmıştır.												
Hazırlanan ders planında,	1. Yavaş öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
	2. Hızlı öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
Hazırlanan ders planında,	1. Matematik kendi içinde bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.		√		√							2
	2. Matematik ve diğer derslerle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	3. Matematik ve öğrencilerin ön bilgileriyle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.	√	√		√		√		√			5
	4. Matematik ve gerçek dünya ile bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	5. Matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	6. Geçmişte öğrenilen matematiksel fikirlerle gelecekte öğrenilecek matematiksel fikirler arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											

Tablo 4.1.4. Öal'in dersini geliştirmesi

Öal'in derste içeriği nasıl geliştireceği ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.1.4.'de sunulmaktadır. Hazırlanan ders planlarında etkinlikler uygun sıralanmıştır. Bunlardan dördünde yer alan alıştırmalar ve üçünde yer alan uygulamalar uygun sıralanmıştır. Öal'in iki ders planında matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma, beş planında matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.

ZAMAN AYARLAMASI	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders için ayrılan süre ortaöğretim geometri ve matematik ders programlarında önerilen;	1. Süreden fazladır.											
	2. Süre ile aynıdır.											
	3. Süreden azdır.											
Hazırlanan ders planında yer alan materyal, zaman kaybını önlemede	1. Yeterlidir.							√				1
	2. Yeterli değildir.	√	√		√					√	√	5
	3. Çok yetersizdir.											
Hazırlanan ders planında öğrencilerin	1. Hedeflerden haberdar edilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Gütülenmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	3. Matematiksel fikir ve problemleri incelemesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	4. Değerlendirme yapabilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	5. Tartışması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
Hazırlanan ders planında	1. Geçmiş dersin hatırlatılması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Dersin geliştirilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											

Tablo 4.1.5. Öal'in zaman ayarlaması

Öal'in derste zamanı nasıl kullanacağı ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.1.5.'de sunulmaktadır. Tablodan da anlaşıldığı gibi, Öal'in hazırladığı planlarda zamanı nasıl kullanacağı ile ilgili veri bulunmamaktadır. Bu konuda sadece Öal'in bir dersi için hazırladığı materyalin zaman kaybını önleyebileceğinden, beş dersi için hazırladığı materyalin ise zaman kaybını önlemede zayıf kalacaktır.

ETKİLEŞİM	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Öğretmen – Öğrenci Etkileşimi												
Hazırlanan planda yer alan etkinlikler öğrencileri;	1. Sözlü açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir.						√					1
	2. Yazılı açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir.											
	3. Gösterimler sunmaya teşvik etmektedir. (grafik,sembol,soyutlama,formülleştirme,tablolaştırma,...)	√			√	√	√					4
Hazırlanan planda öğrencilere,	1. Ek bilgi verilecek yerler belirlenmiştir.											
	2. Açıklama yapılacak yerler belirlenmiştir.		√			√	√	√	√			5
	3. Rehberlik edilecek yerler belirlenmiştir.	√	√	√	√		√	√		√	√	8
	4. Mücadele etmesi sağlanacak yerler belirlenmiştir.											
Öğrenci – Öğrenci Etkileşimi												
Hazırlanan planda öğrenciler,	1. Bireysel olarak çalışacaktır.	√	√		√			√		√	√	6
	2. İkili gruplar halinde çalışacaktır.											
	3. İşbirlikli olarak çalışacaktır.											
	4. Tüm grup halinde çalışacaktır.	√	√	√	√		√		√			6
Soru Sorma												
Hazırlanan plandaki sorular,	1. Öğrencileri cesaretlendirecek türde sorulardır.											
	2. Öğrenci düşüncelerini ortaya çıkaracak türde sorulardır.						√		√			2
	3. Öğrenci düşüncelerini meşgul edecek türde sorulardır.	√					√					2
	4. Öğrenci düşüncelerinin doğruluğunu sorgulayacak türden sorulardır.						√					1
	5. Öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya koymalarını gerektirecek türden sorulardır.						√					1
Hazırlanan plandaki sorular,	1. Aynı türdendir.											
	2. Çeşitli düzeylerdedir.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan plan öğrencilerin	1. Matematiksel mantığı öğrenmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır						√					1
	2. Tahmin yürütmeyi, bulmayı,problem çözme öğrenmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır.	√					√					2
	3. Matematiği, matematiğin fikirleri ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır.	√			√		√					3
Hazırlanan plandaki etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirmede	1. Yeterlidir.											
	2. Yeterli değildir.	√	√		√	√	√		√			6
	3. Çok yetersizdir.			√				√		√	√	4

Hazırlanan planın öğrencileri derse katabilme gücü	1. Hazırlanan planda her öğrencinin derse katılımını sağlayacak türden etkinlikler yer almaktadır.	√	√										2
	2. Hazırlanan planda her öğrencinin derse katılımının nasıl sağlanacağı belirtilmiştir.												

Tablo 4.1.6. Öa1'in sağlayacağı sınıf etkileşimi

Öa1'in derste sağlayacağı sınıf etkileşimi ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.1.6.'da sunulmaktadır. Hazırlanan ders planlarından birinde yer alan etkinlikler öğrencileri derste sözlü açıklamalar yapmaya ve açıklamaları için gerekçeler sunmaya, dördünde yer alan etkinlikler öğrencileri derste bir takım gösterimler sunmaya teşvik etmektedir. Beş planda öğrencilere açıklama yapılacak yerler, sekiz planda öğrencilere rehberlik edilecek yerler belirtilmiştir. Altı planda yer alan etkinliklere göre öğrenciler bireysel olarak çalıştırılacak, altı planda yer alan etkinliklere göre ise grup halinde çalıştırılacaktır. Bu planlardan üç tanesinde hem bireysel hem de grup halinde çalıştırılacaktır. Hazırlanan planlardan ikisinde yer alan sorular öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkaracak, ikisinde yer alan sorular öğrenci düşüncelerini meşgul edecek, birinde yer alan sorular öğrenci düşüncelerinin doğruluğunu sorgulayacak ve birinde yer alan sorular öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya koymalarını gerektirecek türdendir. Planlarda yer alan sorular çeşitli düzeylerdedir. Hazırlanan planların birinde öğrencilerin matematiksel mantığı öğrenmelerine; ikisinde öğrencilerin tahmin yürütmeyi ve bulmayı öğrenmelerine; üçünde öğrencilerin matematiği, matematiğin fikirleri ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerine yardım etme dikkate alınmıştır. Altı planda yer alan etkinlikler sınıftaki etkileşimi geliştirebilir, dört planda yer alan etkinlikler etkileşimi geliştirmede zayıf kalır. İki planda her öğrencinin derse katılımını sağlayabilecek türden etkinlikler yer almaktadır.

Öa1'in Ders Planları Analizi

Öa1 hazırladığı derslerin öğrenme alanından, bu öğrenme alanına ait alt öğrenme alanından ve kazanımlardan haberdardır. Ayrıca öğrencilerini konudan dersin başında doğrudan ya da dolaylı olarak haberdar etmektedir.

Öa1, dört dersi için sınıfa dağıtmak üzere etkinlik kağıtları hazırlamıştır. Ancak bu etkinlik kağıtlarında öğrencilerin sonuca ulaşmalarını kolaylaştıracak ipuçlarının ya da öğrencileri yönlendirecek adımların eksik olması, hazırlanan materyalin faydalı olamama ihtimalini ortaya çıkarmıştır. Öa1'in altı ders planında içeriği hem kavramsal hem de işlemsel olarak öğretme niyetinde olduğuna dair izlere rastlanmasına rağmen sadece üç planındaki etkinlikler, içerikle ilgili hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil edebilecektir. Öa1, üç ders için yaptığı hazırlık öğrencilere hem matematik yapmanın gerektirdiklerini gösterebilecek hem de öğrencilerin yaklaşımlarının geçerli olup olmadığı kararlarıyla yüzleşmesini sağlayabilecektir. Örneğin, Öa1 hazırladığı bir planda öğrencilerin dikkatini “Doğru düzlemi kaç bölgeye ayırır?” diye sorarak çekmeyi, sonra da sırayla çemberin düzlemi kaç bölgeye ayırabileceğini sormayı, öğrencilerden yanıtlarını tahtaya çizerek açıklamalarını istemeyi ve bu açıklamaların sınıfta tartışılmasını sağlamayı, açıklamaların doğru ve yanlış olma nedenlerini belirlemeyi ve en sonunda da tartışma sonucunda alınan kararlar doğrultusunda tahtaya yazılanlardan yanlış olanları öğrencilerle birlikte eleterek genel bir ifade elde edilmesini sağlamayı tasarlamıştır. Ayrıca Öa1 bu dersinde, öğrencileri sözlü açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya da teşvik edecektir. Öa1'in hazırladığı derslerde, matematiğin kendi içinde ve matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurmayı dikkate aldığını düşündüren durumlara rastlanmıştır. Örneğin, Öa1 bir dersi için hazırladığı etkinlik kağıdında öğrencilerden merkezi orijin olan çemberi, merkezi ox/oy ekseninde olan çemberi, ox/oy eksenine teğet olan çember denklemlerini oluşturup koordinat düzlemi üzerinde göstermelerini ve bunlar arasındaki farklılıkları belirlemelerini isteyecektir. Öa1 dört dersinde öğrencilerden gösterimler sunmasını

isteyecektir. Ders planlarındaki ifadeleri dikkate alınırse genel olarak öğrencilere rehberlik etme eğilimindedir. Hazırladığı derslerde önce öğrencilerin bireysel olarak çalışmalarını isteme, sonra elde ettikleri bulguları sınıfça tartışmalarını sağlama ve sonuçları tahtaya yazma niyetindedir. Ayrıca ders sonunda öğrencilere ne anladıklarını sormayı ve konuyu onları da derse katarak özetleme niyetindedir. Öa1'in hazırladığı planlara bakıldığında derslerinde öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimi hesaba katmadığı gözlenmektedir. Öa1'in derslerinde öğrencilerinin matematiksel mantığı öğrenmelerini, tahmin yürütmelerini, matematiği, matematiğin fikirleri ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerini istediğini gösteren izlere de rastlanmıştır.

Öa1 genelde ders sonunda öğrencilere ödev olarak bir ya da iki soru vermiştir. Öa1 o günkü dersinin konusunu söyleyerek öğrencileri içeriğe motive edecektir. Ayrıca üç ders planında öğrencilere söz konusu kavramı kendilerinin inşa edeceklerini söyleyeceğini belirtmiş ve de bu derslerin etkinliklerini bu doğrultuda hazırlamıştır. Öa1'in bir ders planında öğrencilerin düşüncelerini meşgul edecek; ortaya çıkaracak; düşüncelerinin doğruluğunu sorgulayacak ve yaratıcılıklarını ortaya koymalarını gerektirecek türden sorular yer almaktadır.

4.2. Öğretmen Adayı 2 (Öa2)

2 numarada yer alan bayan katılımcı (Öa2), okul deneyimi dersleri sırasında 29 öğrenciden oluşan 9. sınıflara cebir dersleri anlatmıştır. Öa2 derslerini genel olarak cebir öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan “sayılar” üzerine düzenlemiştir. Hazırlanan cebir/fonksiyon sınavından 51 puan almış ve öğretmen adaylarının bu sınavdan alınan puanları göz önüne alınarak yapılan sıralamada 4. sırada yer almıştır. Öa2'nin fakülte'deki cebir derslerinin not dökümü incelendiğinde, 2,41 puan ortalama ile 4. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.2.). Hazırlanan sayılar sınavında 57 puan almış ve öğretmen adaylarının bu sınavdan alınan puanları göz önüne alınarak yapılan sıralamada 2. sırada yer almıştır. Öa2'nin fakülte'deki sayılar derslerinin not dökümü incelendiğinde,

2 puan ortalama ile 3. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.4.). Öa2 hazırlanan MİB sınavından 56,5 puan ortalama ile 2. sırada; fakülte'deki matematik derslerinin not dökümü incelendiğinde ise 2,61 puan ortalama ile 3. sırada yer almıştır (Bkz. Tablo 3.4.5.).

Öa2'nin Görüşme Verileri

Öa2 yapılan görüşmede okul deneyimi dersindeki öğretmen'in derse önceden hazırlanarak gelmediğini, öğrencilerin de derse karşı çok ilgisiz olduğunu, ders esnasında her fırsatta ve sürekli olarak konuştuklarını, bunu engellemekte güçlük çektiğini çünkü öğrenciler üzerinde bir yaptırımı olmadığını ifade etmiştir. Öa2 bir öğretmen'in neler yaparsa derse hazırlanmış olabileceği ile ilgili soruya şu yanıtı vermiştir:

“Benim hazır olduğumu hissedebilmem için konuyu tam olarak bilmem lazım bu kesin. Fakat daha çok konuyu değil de konuyu nasıl anlatabileceğimi düşünürüm.... Nerden nereye geçebileceğimi düşünürüm. Somut dünya diyoruz ya hani, ben ondan fazla örnek söyleyemiyorum, bulamıyorum. Aslında araştırırsam bulurum ama çok fazla da araştırmadım. Bazen elimden geldiği kadar aklımda kalmış olanları söyleyebiliyorum. Hani nerde kullanılır, ‘Bilimsel araştırmalara bakarsanız bunun nerde kullanıldığını görürsünüz’ falan diyebiliyorum daha çok... Ben de zamanında ne işimize yarayacak diye soruyordum ... Kendi sınıflarımda yaparım bunu, araştırırım.”

Öa2 öğrencilerin tek hedeflerinin üniversite sınavında başarılı olmak olduğunu, matematiği sadece çok zeki insanların anlayabileceği bir ders olarak gördüklerini, imkanları olsa bu dersin müfredattan kaldırılmasını isteyebileceklerini belirtmiştir. Ona göre, öğretmen öğrencilerine matematiğin gerçek dünyada ne kadar işlerine yaradığını ve ne kadar çok kullanıldığını göstermelidir. Ayrıca öğretmen öğrencilerine karşı dürüst olmalıdır. Onları yazılı, not gibi unsurlarla tehdit etmemeli, onlara hakaret etmemelidir.

Öa2'ye öğretmen nasıl öğrencilerin derse katılmasını sağlayabileceği sorulduğunda şöyle yanıtlamıştır:

“Öğrencilerin soru sormasını sağlamalı, onların soru sorması iyi bir ders olduğunu gösterir benim için. Konuyu anlayıp anlamadıklarını böyle anlarım. Derse katılımlarını göz önüne alırım. Sorulara verilen cevaplar ve bu cevapların doğru olup olmaması önemli ... Bir de hani hiç ilgilenmeyen birinin öğrenip öğrenmediğini anlayamam. Bunları da baştan söylerim herhalde ‘böyle yapın, şöyle yapın, böyle gidelim’ diye, ‘dersi böyle götürelim’ diye.”

Öa2'ye göre, derste sorulacak sorularda öğrencilerin bilgi düzeyi, matematik alt yapısı ve gereksinimi önemlidir. Daha iyi öğrencilerle daha üst düzeyde sorular çözülebilmektedir. Ancak bu, sınıftaki tüm öğrenciler derse katılabilecek düzeyde ise yapılabilir, çünkü eğer bir soruyu sınıftan ancak birkaç kişi çözebiliyorsa bu başarı demek değildir. Öa2'ye öğretmenin dersi için önceden hazırlık yapmasının ne gibi faydaları olduğu sorulduğunda cevabı şöyle olmuştur:

“Dersin akışını önceden ayarlamış olur, zamanı verimli kullanır. Konu tekrarı olur, daha doğrusu bilmediğin eksik olan bir yer varsa onu görürsün. Ben mesela pratiğim olmamasından çok sıkıntı çekiyorum, yani mesela tahtada sürekli yazamıyorum, bakmam gerekiyor. Şey var mesela dört terimli beş terimli bir ifade var, onu hemen yazamıyorum bazı öğretmenler...herhalde bu tecrübeyle ilgili, öyle bir sıkıntım var, onun için önceden hazırlanırsam derse, bakınca notlarıma ya da kitaba hemen hatırlarım kolay olur... bir de aslında hepsi aynı gibi görünüyor şimdi. Ama öğrenciler matematiği, hani bizim üniversitede gördüğümüz güzelliklerini, doğayla ilişkilerini göremiyorlar. Yani konunun nerde ne işe yaradığını önceden kafanda kurup öğrencilere söyleyebilmek için iyi bence çünkü bu onları etkiliyor.” bir de demiştim ya hani nerden nereye geçeceğimi düşünmeliyim diye. Mesela yeni bir konuyu anlatırken şurdan şuraya geçişte bir ışık yanyor hani işte ne yapsam öğrenciler kendilerine gelir, böyle rehavette iken birden

uyaniyorlarmış gibi “a evet ordan o geliyor” diye öyle bağlantılarla matematikte, derste güzel olur çünkü bazen o tepkiyi görebiliyorsun sen de mutlu oluyorsun. Mesela bölme işlemini normal yapıyorsun daha sonra hani tahtanın bir tarafında duruyor bu basit bir örnek ama Horner’i başka bir tarafta yapınca bir bakıyorlar aynı sonuç çıkıyor. Aslında baştan beri aynı işlemi yaptığını söylüyorsun ama yine de bunu fazla idrak edemiyorlar herhalde ama görünce sayıları kendilerine gelmişlerdi...o bağlantılar olsa daha güzel olur, herhalde onları kurmaya çalışsak önceden daha iyi olur”

Her türlü teknolojinin mevcut olduğu bir okulda Öa2 derslerinde öğrencilerin hangi yönden bakarsa o boyutunu görebileği bilgisayar programlarını ve matematikle ilgili film CD’lerini kullanmak istediğini belirtmiştir. Öa2 almış olduğu pedagojik formasyon derslerinde söylenenlerle gerçek hayattakilerin çok farklı olduğunu ifade etmiştir: “üniversitede öğrendiğimiz ders işlenişinde bir kalıp var; öğrencinin dikkatini çekersin, güdülersin, vs. ama somut olarak bunu sınıfta göremiyorsun; öğrenciler aynı düzeyde olmuyor, hevesli değiller, öğrenmek istemiyorlar, mükemmel bir öğretmen olsanız dahi iyi alıcılar yok karşınızda, şartlar elverişli değil, o yüzden malesef, okulda öğrendiklerimizle gerçektekiler farklı...” Öa2 lisans eğitimi sırasında aldığı matematik derslerinin bakış açısını geliştirdiğini, problemlere alternatif çözüm yolları bulmasını sağladığını ifade etmiştir. Ancak üniversitede öğrenilen konuların liselerde öğretilmiyor olması nedeniyle de hep çalışması gerektiğini belirtmiştir.

Öa2’nin Görüşme Analizleri

Yapılan görüşmede Öa2 okul deneyimi dersinde gittiği okuldaki 9. sınıf öğrencilerinin olumsuz davranışlarından bahsetmektedir. Öa2 kendini bir derse hazır hissedebilmesi için önce konuyu tam olarak biliyor olması gerektiğini, daha sonra da konuyu nasıl anlatacağını, nasıl geçişler yapacağını belirlediğini ifade etmiştir. Ona göre, böyle bağlantılar dersten önce düşünülürse hem öğrencilerin gözünde matematik dersi güzelleşir, hem de öğretmen kendini iyi hisseder. Ayrıca her ne kadar yapmıyor olsa da,

öğrencilere konunun gerçek hayatta ne işe yaradığını duyurmak gerektiğinin, onların bunu duymaktan hoşnut olacaklarını belirtmiştir. Öa2 sık sık matematiğin kendi içinde ve matematikle gerçek dünya arasında ilişki kurdurmanın önemini vurgulamıştır.

Öa2'ye göre öğretmen öğrencilerin derste soru sormasını sağlayabiliyorsa onların derse katılımını sağlamış olmaktadır. Ayrıca öğretmenin derste soracağı soruların düzeyini öğrencilerin bireysel farklılıkları etkilemektedir. Öa2, öğrencileri dersin nasıl yürüyeceğinden haberdar etmekte ve sınıfa “biz” mesajı vermektedir. Öğretmenin derse hazırlanarak gelmesi, zamanı verimli kullanması, konuyu tekrar etmesi, eksik olan bir yönünü telafi etmesini sağlamaktadır.

Öa2'ye göre lisans eğitimi sırasında aldığı matematik dersleri bakış açısını geliştirmiş, problemlere alternatif çözüm yolları bulmasını sağlamıştır. Ancak liselerde bunların hiçbirini kullanmadıkları için de hep çalışması gerektiğini ifade etmiştir.

Öa2'nin Ders Planı Verileri

Öa2, okul deneyimi dersleri sırasında 29 kişiden oluşan 9. sınıf öğrencilerine, “mutlak değer, üslü sayılar, köklü sayılar, problemler” konularını anlatmıştır. Öa2 hazırladığı ders planlarını 2 ders saatine göre düzenlemiştir.

AMAÇ VE KAZANIMLAR	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planında öğrenme alanı belirtilmiştir.												
Hazırlanan ders planında alt öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile öğrenme alanı tutarlıdır.												
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile kazanımlar tutarlıdır.												
Hazırlanan ders planında amaç ve kazanımların neler olduğu belirtilmiştir.												
Hazırlanan ders planında yer alan kazanımlar ortaöğretim geometri/matematik ders programında yer alan kazanımlarla tutarlıdır.												
Hazırlanan ders planında belirtilen kazanımlarla birlikte geliştirilmesi planlanan temel becerilere de yer verilmiştir.												
Hazırlanan ders planında belirtilen konudan öğrenci,	1. Dersin başında haberdar edilecektir.		√			√		√	√			4
	2. Ders esnasında doğrudan haberdar edilecektir.	√		√			√					3
	3. Ders esnasında dolaylı olarak haberdar edilecektir.									√		1
	4. Haberdar edilmeyecektir.				√						√	2
Hazırlanan planda hedef,	1. İçerği yalnızca işlemsel olarak öğretmektir.		√		√		√	√	√	√	√	7
	2. İçerği yalnızca kavramsal olarak öğretmektir.											
	3. İçerği hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretmektir.	√										1
	4. İçerik kapsamını sağlamaktır.			√		√			√			3

Tablo 4.2.1. Öa2'in amaç ve kazanımları

Öa2'nin hazırladığı ders planlarında yer alan amaç ve kazanımlar ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.2.1.'de sunulmaktadır. Hazırlanan bütün ders planlarında alt öğrenme alanı belirtilmiştir. Öğrenciler konudan planların dördünde dersin başında, dördünde ders esnasında doğrudan ya da dolaylı olarak haberdar edilecektir. İki planda öğrenciler konudan haberdar edilmeyecektir. Hazırlanan planların yedisinde içeriğin işlemsel olarak, birinde hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretilmesi hedeflenmiştir. Üç planda ise sadece içerik kapsamının sağlanması hedeflenmiştir.

ETKİNLİK ve TEMSİLLERİN SEÇİMİ	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Etkinlikleri öğretmen adayı kendisi oluşturmuştur.			√	√	√							3
Etkinlikler için hazır materyaller kullanılmıştır.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Materyaller kullanım tekniklerine uygun hazırlanmıştır.			√	√								2
Hazırlanan ders planında yer alan etkinlikler anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kurma üzerine oluşturulmuştur;	1. Etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklik bulunmamaktadır.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
	2. Etkinliğin kavramla ilişkili kavramlarında eksiklik bulunmamaktadır.	√				√		√	√	√		5
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili	1. Kavramları uygun olarak temsil etmektedir.											
	2. İşlemleri uygun olarak temsil etmektedir.		√	√	√		√			√	√	6
	3. Hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir.	√						√	√			3
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematik yapmanın gerektirdiklerini sağlamaktadır;	1. Etkinlik öğrencileri tahmin yapmaya teşvik eder.								√			1
	2. Etkinlik öğrencileri önerilerini koalamaya teşvik eder.							√	√			2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerden yaklaşımının geçerli olup olmadığını kararlaştırarak tartışmasını ister.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiğin değişen ve gelişen bir alan olduğunu hissinin verir.												
Etkinlik uygun beceri gelişimini sağlar.												
Etkinlik uygun otomatikleşmeyi sağlar.			√		√		√	√		√	√	6
Hazırlanan planda öğrencilerin ilgisini çekmeye aday etkinlikler yer almıştır.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler kavramları somut ve görsel modellemektedir.									√			1
Hazırlanan ders planında yer alan etkinliklere göre öğretmen, yaygın öğrenci karıştırmalarının veya yanlış anlamalarının farkındadır.								√				1
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler matematiksel becerileri matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerin merakını sürdürmeye yöneliktir.												
Hazırlanan ders planındaki etkinliklerin birden fazla ilginç ve mantıklı çözüm yolu vardır; öğretmen adayı bu çözümlerden	1. Birkaçını tanıtmıştır.											
	2. Hiçbiri tanıtmamıştır (yalnızca birine yer vermiştir).	√	√	√	√		√	√	√	√	√	9

yapmaya teşvik eder. Hazırlanan altı ders planında yer alan etkinlikler öğrencilerde uygun otomatisite gelişimini sağlar. Bir planda yer alan etkinlikler içeriği somut ve görsel olarak modellemektedir. Bir planda yer alan etkinliklere göre Öa2, öğrencilerin genelde anlamakta zorluk çektikleri içerik kısımlarının farkındadır. Hazırlanan planlarda etkinliklerin çözümlerinin ya biri tanıtılmıştır ya da hiçbiri tanıtılmamıştır. Planlardaki etkinlikler öğrencilere zor, sıradan ve sıkıcı gelebilecek türdendir. Ayrıca iki planda öğrencilerin üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı, iki planda da öğrencilerin ön öğrenmelerini aşacak türden sorular yer almaktadır. Bir planda yer alan etkinlikler öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırmadıkları bilgiler hakkında düşünme fırsatı verir. Beş planda yer alan ödevler, öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmesini sağlar. Bunlardan dördündeki ödevler öğrencilerin matematikle ilgili olumlu tutum geliştirmelerini sağlar.

İÇERİK MOTİVASYONU	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan planda öğrenciler derse şöyle motive edilmektedir:	1. Materyal kullanılarak,											
	2. Uygulamalar /etkinlikler aracılığı ile,											
	3. Soru yöneltilerek,		√	√	√							3
	4. Bir tartışma açılarak,											
	5. Merak uyandırıcı ve tartışmaya yönelik problemler ortaya atılıp öğrencilerin kendi kendine keşfetmesi sağlanarak,											
	6. İçeriğin günlük hayattaki yerini duyurularak,					√	√					2
	7. İçeriği nerede, ne zaman kullanacakları söylenerek,							√	√	√	√	4
	8. Gezi, gözlem, deney aracılığıyla,											
	9. Konuyla ilgili tarihi veya günlük yaşamdan ilginç örnekler verilerek,	√										1
	10. Anı, öykü, fıkra anlatarak, senaryo yazdırarak,											
	11. Oyun, bulmaca, bulmaca, mizah kullanılarak,											
	12. Film, slayt, resim kullanılarak,											
	13. Şiir kullanılarak,											
Hazırlanan planda öğrencileri motive etmek için gerçekleştirilecek fiiller,	1. Kazanımlarla bağdaştırmaktadır.		√									1
	2. Öğrencileri kısa süreli motive etmektedir.			√	√	√	√	√	√	√	√	8
	3. Öğrencileri ders boyunca motive etmektedir.											
	4. Öğrencileri ders sonrasında da motive etmektedir.											

Tablo 4.2.3. Öa2'nin içerik motivasyonu

Öa2'nin öğrencilerini içeriği öğrenmeye nasıl motive edeceği ile ilgili ders planlarında gözlenen veriler Tablo 4.2.3.'de sunulmaktadır. Öa2'nin hazırladığı ders planlarından üçünde öğrenciler içeriğe soru yöneltilerek, ikisinde içeriğin günlük hayattaki yeri duyurularak, dördünde içeriği nerde kullanacakları söylenerek ve birinde

öğrencilere konunun matematik dışında kullanılabileceği alanlardan bahsedilerek motive edilmektedir. Bu planlardan sekizinde yer alan motivasyon öğrencileri içeriğe kısa süreli motive edecektir. Ayrıca bir planda sağlanacak motivasyon kazanımlarla hiç bağdaşmamaktadır.

GELİŞTİRME	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
	Hazırlanan ders planındaki etkinlikler uygun sıralanmıştır.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
	Hazırlanan ders planındaki alıştırmalar uygun sıralanmıştır.	√	√		√			√	√	√	√	7
	Hazırlanan ders planındaki uygulamalar uygun sıralanmıştır.		√		√			√	√			4
	Hazırlanan ders planındaki problemler uygun sıralanmıştır.											
Hazırlanan ders planında,	1. Yavaş öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
	2. Hızlı öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
Hazırlanan ders planında,	1. Matematik kendi içinde bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.	√		√				√	√			4
	2. Matematik ve diğer derlerle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	3. Matematik ve öğrencilerin ön bilgileriyle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.	√		√		√	√	√	√	√	√	8
	4. Matematik ve gerçek dünya ile bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	5. Matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.	√						√	√			3
	6. Geçmişte öğrenilen matematiksel fikirlerle gelecekte öğrenilecek matematiksel fikirler arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											

Tablo 4.2.4. Öa2'nin dersini geliştirmesi

Öa2'nin derste içeriği nasıl geliştireceği ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.2.4.'de sunulmaktadır. Öa2'nin hazırladığı ders planında etkinlikler uygun sıralanmıştır. Bunlardan yedisinde yer alan alıştırmalar ve dördünde yer alan uygulamalar uygun sıralanmıştır. Öa2'in dört ders planında matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma, sekiz planında matematik ve öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma,

üç planında matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.

ZAMAN AYARLAMASI	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders için ayrılan süre ortaöğretim geometri ve matematik ders programlarında önerilen;	1. Süreden fazladır.											
	2. Süre ile aynıdır.	√	√	√	√		√	√		√	√	8
	3. Süreden azdır.					√			√			2
Hazırlanan ders planında yer alan materyal, zaman kaybını önlemede	1. Yeterlidir.											
	2. Yeterli değildir.		√		√							2
	3. Çok yetersizdir.											
Hazırlanan ders planında öğrencilerin	1. Hedeflerden haberdar edilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Güdülmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	3. Matematiksel fikir ve problemleri incelemesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	4. Değerlendirme yapabilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	5. Tartışması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
Hazırlanan ders planında	1. Geçmiş dersin hatırlanması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Dersin geliştirilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											

Tablo 4.2.5. Öa2'nin zaman ayarlaması

Öa2'nin bir derste zamanı nasıl kullanacağı ile ilgili veriler Tablo 4.2.5.'de sunulmaktadır. Öa2'nin sekiz dersini sunmak için ayarladığı süre, ortaöğretim matematik ders programında önerilen süre ile tutarlı olmakla birlikte, iki dersi için ayarladığı süre programda önerilen süreden azdır. İki ders için hazırlanan materyal zaman kaybını önlemede yayıftır.

[illegible]

Öa2 içeriği işlemsel olarak öğretme eğilimindedir. Dersleri için öğrencilere dağıtmak üzere yaprak testler hazırlamıştır. Bu testleri ya öğrencileri sırayla tahtaya kaldırarak çözdürme ya da eve ders kitabından olan ödevlerine ek ödev olarak verme niyetindedir. Öa2'nin derste dağıtacağı testler arasında küçük veya sıkışık yazılmış olanlar ya da öğrencilere zor gelme ihtimali yüksek olan maddelerden oluşanlar vardır. Bu testleri derslerinde kullandığı durumlarda zaman kaybı azalabilir. Öa2 üç dersinde sadece konuyu anlatlatıp sonunda da ders kitabından veya dağıttığı testten ödev vermeyi planlamıştır. Bu açıdan bakıldığında, Öa2'nin bu dersler için hedefi yalnızca içerik kapsamını sağlamak olabilir. Öa2'nin bir dersi için hazırladığı etkinlikler, öğrencilere matematik yapmanın gerektirdiklerini sergileyebilir. Öa2 etkinliklerinin birkaçının çözümlerine planında yer vermiştir. Öa2'nin öğrencilerine ders kitaplarından ilgili bölümü veya dağıtacağı testleri ödev olarak verdiği durumlarda öğrenciler, öğrendiklerini pekiştirebileceği gibi matematikle ilgili olumlu tutum da geliştirebilirler.

Öa2 öğrencileri matematik öğrenmeye soru sorarak, içeriğin günlük hayattaki yerini duyurarak veya içeriği nerede, ne zaman kullanacaklarını söyleyerek istekli hale getirme niyetindedir. Ancak bu derslerde ya söylemeyi düşündüklerini planlarında belirtmemiştir ya da konunun matematikte nerede kullanılacağını söyleme niyetindedir. Bu durumda sağlayacağı motivasyon öğrencileri kısa süreli motive edebilecektir. Örneğin, Plan 01'de 'mutlak değerın matematik dışında kullanılabileceği alanları söyleyeceğim' demiştir, ama ne söyleyeceğini belirtmemiştir. Plan 07'de, derste öğretilen konuya (polinomlarda bölme işlemi) daha sonra işlenecek olan çarpanlara ayırma konusunda tekrar dönüleceğini söyleyerek öğrencileri içeriğe motive etmeyi düşünmüştür.

Öa2'nin hazırladığı ders planlarında, matematiğin kendi içinde, matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında ve matematikle öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurmayı dikkate aldığını düşündüren durumlara rastlanmıştır. Öa2 derslerini iki ders saatine göre düzenlemiş ve ders planlarında standart bir zaman

ayarlaması yapmıştır; derse giriş için 8 dakika, içeriğin sunumu için 20 dakika, uygulamalar için 44 dakika, konunun genel tekrarı ve kapanış için 8 dakika.

Öa2 hazırladığı derslerin hiçbirinde öğrencileri açıklamalar, gerekçeler veya gösterimler sunmaya teşvik etmemiştir. Planlarda sadece öğrencilere açıklama yapacağı ve rehberlik edeceği yerler belirlenmiştir. Öğrencileri nasıl çalıştırılacağı belirsizdir. İki planında öğrencilerin düşüncelerini meşgul edecek türde sorular yer almaktadır. Dokuz planında öğrencileri için çeşitli düzeylerde sorular hazırlanmıştır. bunlardan ilk dört planındaki sorular öğrencilere karmaşık gelebilir. Öa2 üç planında hazırladığı etkinlikleri öğrencilere yaptırma niyetinden bahsetmiş, ancak ya nasıl yaptıracağı hakkında bir ifade de bulunmadığından ya da sırayla yaptıracağını söylediğinden, söz konusu üç planının sınıf etkileşimini geliştirebilir, ancak diğer yedi dersinde sağladığı etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kalacaktır.

4.3. Öğretmen Adayı 3 (Öa3)

3 numarada yer alan bay katılımcı (Öa3), okul deneyimi dersleri sırasında 30 kişiden oluşan 10. sınıf öğrencilerine geometri dersleri anlatmıştır. Öa3 derslerini geometri öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan “üçgenler” üzerine düzenlemiştir. Hazırlanan geometri/ölçme sınavında 67 puan almış ve öğretmen adaylarının bu sınavdan alınan puanları göz önüne alınarak yapılan sıralamada 3. sırada yer almıştır. Öa3’ün fakültedeki geometri derslerinin not dökümü incelendiğinde, 2,75 puan ortalama ile 4. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.1.). Öa3 hazırlanan MİB sınavında 51 puan ortalama ile 3. sırada; fakültedeki matematik derslerinin not dökümü incelendiğinde ise 2,49 puan ortalama ile 5. sırada yer almıştır (Bkz. Tablo 3.4.5.).

Öa3'ün Görüşme Verileri

Öa3 yapılan görüşmede, okul deneyimi için gittiği okullardaki öğretmenlerin hiçbirinin hazırlık yapmadığını, hazırlık yapma gereksinimi de duymadıklarını çünkü hepsinin mesleğe en az 15 yıllını vermiş tecrübeli öğretmenler olduğunu, ifade etmiştir. Ancak öğretmenlerin sınıfa tepegöz, slayt, vs. gibi herhangi bir öğretim materyali ile de girmediklerini, böyle olunca tek amaçlarının müfredattakileri anlatıp geçmekmiş gibi görüldüğünü belirtmiştir. Öa3'ün bir öğretmenin neler yaparsa derse hazırlanmış olabileceği ile ilgili soruya verdiği yanıt şöyledir:

“O çünkü anlatacağı konunun ‘şablon’unu kafasında oluşturmali, öncelikle hedefini belirlemeli, üç kuralı var zaten bunun; ne öğreteceğim, nasıl öğreteceğim, ne kadarını öğrettim değerlendirmeli. Ne öğreteceğini bilmeden nasıl öğreteceğini de bilemezsin. Nasıl öğretecek? ...Mesela günlük hayattan örnekler verebilir, günlük hayatla bağlantı yapabilir. İşte mesela, elinde internet varsa günlük hayatta ne tür uygulamaları var bunları bulup o örnekleri sunabilir, hem böylece daha iyi bir motivasyon da sağlayabilir. Mesela öğretmenlik uygulaması dersinde ‘üçgenlerde benzerlik’ konusunu anlatırken şöyle bir şey yaptım; fotoğraf çektiriyoruz, hepsi farklı boyutlarda oluyor, resim aynı ama boyutları farklı, bununla üçgende benzerlik arasında bağlantı kurup anlattım gayette güzel oldu bence... Onun haricinde ders anlatacağı notlara bir kere bakması lazım, en az bir kere. Mesela kesinlikle farklı kitaplara bakması lazım. Soruları belki kendisi hazırlar, belki farklı kaynaklardan alır. Ama sadece ders kitabında şu şekilde anlatıyormuş bende bu şekilde anlatayım dememeli öğretmen. Bende şu sorular var, şu şekilde anlatayım, şunları sorup geçeyim mantığı olmamalı çünkü her farklı gün farklı soru tipleri ortaya çıkıyor. O yüzden mümkün olduğunca farklı kaynağa bakacak ki bütün soru tiplerini, farklı soru tarzlarını çözebilsin öğrencilere.”

Öa3'e göre, öğretmen öğrenciyi sadece 'bilgiyi alan ve ezberleyen' olarak görmeyi, öğrenci de öğretmeni sadece 'bilgiyi veren ve yükleyen' kişi olarak görmeyi

bırakmalıdır. Öğretim sistemimiz öğretmene sıkı bir otorite ve yaptırım gücü vermektedir; not verme. Bu öğretmen-öğrenci arasında sıcak bir dialog kurulmasını engellemektedir. Öğretmenler arkadaş gibi, dost gibi çok samimi olmalıdırlar. Öa3'e bir öğretmenin öğrencilerin derse katılımını nasıl sağlayabileceği sorulduğunda şöyle yanıtlamıştır:

“Bir kere şu mantıktan çıkmak lazım, matematik dersi tahtada yazılır öğrenci de notunu tutar ve o şekilde işlenir. Ama mesela ders için materyal hazırlar uygulamalı olarak anlatabilir. Çünkü o zaman öğrencilerin dikkati hocanın üzerinde olur. Bu durum ders dinlemeyle de alakalı olduğu için, dersi dinledikleri için, daha iyi cevap verecekler, derse katılacaklar, sonra da ister istemez öğretmenle iletişim ortaya çıkacak. Mesela işte şeyde olabilir; önceden haber verir bir hafta önceden mesela, derki çocuklar limit konusuna, türev konusuna başlıyoruz. Bununla ilgili araştırma yapıp gelmenizi istiyorum. İşte gerek internetten, gerek kitaplardaki uygulamalarından, o şekilde bir ön katılımlarını sağlar, böylece öğrenciler derse geldikleri zaman katılmaya hazır olurlar. Hem tartışma ortamı içerisinde ders anlatılırsa, öğrencilerin motivasyonu da sağlanmış olur. ‘Bu neymiş?’ diye gelmesin yani öğrenci sınıfa, en azından bir fikri olsun. ‘Ne tür uygulamaları var?’ ; ‘Ben bunu öğrenirsem ne elde edicem?’ gibi kafalarında bazı sorular olsun ki dersi ilgiyle dinlesinler.”

Öa3'e ders öncesindeki hazırlığın öğretmene ne gibi faydaları olabileceği sorulduğunda yanıtı şöyle olmuştur:

“Bir kere ne anlatacağımı çok daha iyi bilir, kafasındaki o ‘şablon’ sırası tam oturmuştur, sırayı karıştırmaz önce şunu mu verecektim bunu mu verecektim. Bazen oluyor, konu sıralamasında güçlüklerle karşılaşılıyor, bazen sonradan vereceğin konuyu aslında önceden vermen gerekebiliyor. Bu tip durumlarda çok faydası olur. Ayrıca öğretmeninde kendine güveni gelecektir, sınıfta tam hakimiyeti ve disiplini sağlar. Zama da etkin kullanılır.”

Öa3 öğretmenin öğrencilerin eksik öğrenmelerini asla kağıt üzerinde belirlememesi gerektiğini, eğer öyle olursa öğrencinin not verilme stresi yaşayabileceğini ya da yapamadığı yerleri sormaya çekinebileceğini, bunun yerine tahtaya üç veya dört soru yazarak sınıfta dolaşmasının çok daha iyi olduğunu ifade etmiştir. Öa3 yapılan ders hazırlıklarına öğrencilerin bilgi birikimlerinin de etkisi olduğunu belirtmiştir. Öa3'e görev yaptığı okulda her türlü teknoloji mevcut olsaydı ne yapacağı sorulduğunda yanıtı şöyle olmuştur:

“Kavramı öğretmek için materyal hazırlarım. Eğer o konuya uygun materyal hazırlayamıyorsam, o zaman internetten çeşitli animasyonlar, grafikler... indirerek öğrencilere öyle bir PowerPoint sunumu yaparım. İlk başta öyle bir sunum yaparak derse başlarım. O aşamayı geçtikten sonra, ders anlatma aşamasında, yine her türlü materyali kullanırım -internet olanaklarımız varsa internetten, işte tepegözden, slayt makinalarından- onlardan yararlanılarak konunun tam anlaşılmasını sağladıktan sonra, yani tanımlarımızın anlaşılmasından sonra dersi anlatmaya başlarım: ‘şu pratik kurallarımız var’; ‘şöyle yapıyorum’ gibi onlarla ilgili soru çözmek, ondan sonra o çözüm aşamalarını teker teker göstermek işte: ‘şurda şunu yaptım’; ‘niye yaptım?’ gibi. Bunu bir tartışma ortamı oluşturarak yaparsakta çok daha iyi olur. Akıllarında kalır konu. Mesela şey de olabilir; bir öğrenci arkadaşına soruyu çözdürürüz, o çözdükten sonra ‘ha şurda şu şu işlemleri yaptın, bunu yapmanın amacı neydi’ ; ‘niye böyle yaptın’; ‘başka bir yolla çözebilirdin?’; ‘başka bir yolu var mı?’ diye tartışılabilir. Böylece herkes kendi görüşünü söyler, ondan sonra da farklı soru tipleri irdelenebilir.”

Yapılan görüşmede Öa3, lisans düzeyinde pedagojik formasyon derslerini almamış olsaydı bildiği tek şeyin düz anlatım yöntemiye ders anlatmak olacağını ve nasıl materyal geliştirileceği hakkında hiçbir fikri olmayacağını belirtmiştir. Ancak bunları öğrendikleri derslerin dışındaki derslerin de faydası olmadığını ifade etmiştir. Ayrıca sahip olduğu matematik bilgisinin de faydası olmadığını çünkü lisans düzeyinde aldığı derslerin hiçbirini derslerinde anlatmayacağını belirtmiştir.

Öa3'ün Görüşme Analizi

Yapılan görüşmede Öa3 okul deneyimi dersi için gittiği okulun öğretmenlerinin hazırlık yapma ihtiyacı duymayan tecrübeli öğretmenler olduklarını ifade etmiş, ancak herhangi bir hazırlık yapmamaları, sınıfa herhangi bir öğretim materyali ile girmemeleri, hep aynı türden sorular çözmeleri ve yeni çıkan soru türlerine yabancı kalmalarını da doğru bulmadığını eklemiştir. Öa3 bir öğretmenin kendini derse hazır hissedebilmesi için öncelikle ne öğreteceğini belirlemesi gerektiğini, sonra nasıl öğreteceğini ve öğrettiklerinin anlaşılıp anlaşılmadığını nasıl değerlendireceğini biliyor olması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin derse girmeden önce de notlarını bir kere gözden geçirmesi gerektiği düşüncesindedir. Öa3'e göre, öğretmenin konuyu anlatmada kaynak olarak kullandığı tek bir kitap olmamalıdır. Matematik, günlük hayattan örnekler verilerek veya günlük hayatla ilişkiler kurularak öğretilir ve öğretmen, bu tür örneklerle internetten ulaşabilir. Ayrıca bu tür örnekler öğrencilerin motivasyonunu da artıracaktır. Öğretmen öğrencilerin dikkatini derse çekebilirse, öğrenciler de derse katılacaktır. Öa3'e göre öğretmen, öğrencileri sıra aralarında gezinirken değerlendirebilir. Ancak kesinlikle kağıt üzerinde ve not verileceği stresi öğrenciye yaşatılmamalıdır. Öa3 öğretmenin elindeki not verme yetkisinin öğrencilerle iletişim kurmasını da engellediği düşüncesindedir.

Öa3 öğrencilerden hiç görmedikleri bir konunun dahi günlük hayattaki uygulama alanlarını araştırmalarının istenebileceğini, çünkü bu sayede öğrencilerin derse konuyu merak ederek geleceklerini ve derse ilgi duyacaklarını ifade etmiştir. Öa3 ders öncesi hazırlığı, 'öğretmenin konu işleme şablonunu kafasında oluşturması' olarak tanımlamıştır. Bu şablonun konu işlenirken sıranın karışmasını engelleyeceğini ve öğretmenin sınıf yönetimini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir.

Öa3'ün Ders Planı Verileri

Öa3, okul deneyimi dersleri sırasında 30 kişiden oluşan 10. sınıf öğrencilerine “üçgenler” konusunu anlatmıştır.

AMAÇ VE KAZANIMLAR	Maddeleyer	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planında öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planında alt öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√	√	√			8
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile öğrenme alanı tutarlıdır.		√	√	√	√	√	√	√	√			8
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile kazanımlar tutarlıdır.		√	√	√	√	√	√	√	√			8
Hazırlanan ders planında amaç ve kazanımların neler olduğu belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√		√		√	8
Hazırlanan ders planında yer alan kazanımlar ortaöğretim geometri/matematik ders programında yer alan kazanımlarla tutarlıdır.												
Hazırlanan ders planında belirtilen kazanımlarla birlikte geliştirilmesi planlanan temel becerilere de yer verilmiştir.												
Hazırlanan ders planında belirtilen konudan öğrenci,	1. Dersin başında haberdar edilecektir.	√	√	√	√		√	√	√	√	√	9
	2. Ders esnasında doğrudan haberdar edilecektir.											
	3. Ders esnasında dolaylı olarak haberdar edilecektir.					√						1
	4. Haberdar edilmeyecektir.											
Hazırlanan planda hedef,	1. İçerği yalnızca işlemsel olarak öğretmektir.		√	√		√		√		√	√	6
	2. İçerği yalnızca kavramsal olarak öğretmektir.											
	3. İçerği hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretmektir.	√			√		√		√			4
	4. İçerik kapsamını sağlamaktır.											

Tablo 4.3.1. Öa3'ün amaç ve kazanımları

Öa3'ün hazırladığı ders planlarında yer alan amaç ve kazanımlar ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.3.1.'de sunulmaktadır. Hazırlanan bütün ders planlarında öğrenme alanı, sekiz planda alt öğrenme alanını belirtilmiştir. Belirtilen alt öğrenme alanı

ile öğrenme alanı ve kazanımlar tutarlıdır. Sekiz planda derslerin amaç ve kazanımlarını belirlenmiştir. Planların dokuzunda öğrenciler belirtilen konudan dersin başında, birinde ise ders esnasında dolaylı olarak haberdar edilecektir. Planların altısında içeriğin işlemsel olarak, dördünde hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretilmesi hedeflenmiştir.

ETKİNLİK ve TEMSİLLERİN SEÇİMİ	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Etkinlikleri öğretmen adayı kendisi oluşturmuştur.		√										1
Etkinlikler için hazır materyaller kullanılmıştır.		√	√	√	√	√	√	√	√	√		9
Materyaller kullanım tekniklerine uygun hazırlanmıştır.		√			√							2
Hazırlanan ders planında yer alan etkinlikler anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kurma üzerine oluşturulmuştur;	1. Etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklik bulunmamaktadır.	√	√	√	√	√	√	√	√	√		9
	2. Etkinliğin kavramla ilişkili kavramlarında eksiklik bulunmamaktadır.					√	√	√		√		4
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili	1. Kavramları uygun olarak temsil etmektedir.				√							1
	2. İşlemleri uygun olarak temsil etmektedir.					√			√			2
	3. Hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir.						√	√		√	√	4
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematik yapmanın gerektirdiklerini sağlamaktadır;	1. Etkinlik öğrencileri tahmin yapmaya teşvik eder.	√					√					2
	2. Etkinlik öğrencileri öngörülerini koalamaya teşvik eder.	√									√	2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerden yaklaşımının geçerli olup olmadığı kararlarıyla yüzleşmesini ister.							√				√	2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiğin değişen ve gelişen bir alan olduğu hissini verir.												
Etkinlik uygun beceri gelişimini sağlar.							√			√	√	3
Etkinlik uygun otomatisme gelişimini sağlar.						√				√		2
Hazırlanan planda öğrencilerin ilgisini çekmeye aday etkinlikler yer almıştır.		√			√		√					3
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler kavramları somut ve görsel modellemektedir.		√			√		√					3
Hazırlanan ders planında yer alan etkilere göre öğretmen, yaygın öğrenci karışımının veya yanlış anlamalarının farkındadır.		√					√					2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.		√					√	√		√	√	5

Hazırlanan ders planındaki etkinlikler matematiksel becerileri matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.		√							√		2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerin merakını sürdürmeye yöneliktir.						√			√		2
Hazırlanan ders planındaki etkinliklerin birden fazla ilginç ve mantıklı çözüm yolu vardır; öğretmen adayı bu çözümlerden	1. Birkaçını tanıtmıştır.										
	2. Hiçbirini tanıtmamıştır (yalnızca birine yer vermiştir).	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planında yer alan etkinlikler,	1. Çok kolaydır.										
	2. Çok zordur.										
	3. Karışıktır.							√		√	2
	4. Düzey olarak, öğrencilerin ön öğrenmelerini aşmaktadır (ek bilgi verilmelidir).			√							1
	5. Stradandır	√	√		√						3
	6. Sıkıcıdır.					√					1
	7. Üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı türdendir.						√	√		√	3
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırılmadıkları bilgiler hakkında düşünme imkanı verir.							√	√		√	3
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiksel fikirleri ve bunların gerçek hayata uygulanış biçimlerini görme imkanı verir.		√			√		√				3
Hazırlanan ders planında kavramla ilgili sınıf dışı etkinliklere yer verilmiştir.											
Hazırlanan ders planındaki ödevlerle, öğrenciler	1. Öğrendiklerini pekiştirir.										
	2. Araştırmaya yöneltilir.										
	3. Matematikle ilgili olumlu tutum geliştirir										
	4. Sonraki derse hazırlanır.										
	5. Geçmişte yapılanları anlayıp anlamadıklarını görür.										

Tablo 4.3.2. Öa3'ün etkinlik ve temsil seçimi

Öa3'ün hazırladığı ders planlarında yer alan etkinlik ve temsiller ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.3.2.'de sunulmaktadır. Hazırlanan bir planda Öa3'ün kendi oluşturduğu bir etkinlik yer almış, dokuz planda yer alan etkinlikler için ise hazır materyaller kullanılmıştır. İki derste kullanılması planlanan materyaller kullanım tekniklerine uygun hazırlanmıştır. Ders planlarının dokuzunda yer alan etkinliklerin

matematiksel yapısında eksiklik bulunmamakta, bunlardan dört tanesinin kavramla ilişkili kavramlarında eksiklik bulunmamaktadır. Hazırlanan planlardan birinde yer alan etkinlikler öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili kavramları, biri kavramla ilişkili işlemleri uygun olarak temsil etmekte ve dördü kavramla ilişkili hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir. Planların ikisinde yer alan etkinlikler öğrencileri tahmin yapmaya, ikisinde yer alan etkinlikler öğrencileri özsezerlerini kovalamaya teşvik eder. İki plandaki etkinlikler öğrencileri yaklaşımlarının geçerli olup olmadığı kararıyla yüzleştirir. Öa3'ün hazırladığı ders planlarının üçündeki etkinlikler uygun beceri gelişimini, ikisindeki etkinlikler ise uygun otomatise gelişimini sağlar. Üç planda öğrencilerin ilgisini çekebilecek etkinlikler düzenlenmiştir. Planların üçünde yer alan etkinlikler kavramları görsel olarak modellemektedir. İki planda yer alan etkinliklere göre Öa3, öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği içerik kısımlarının farkındadır. Beş planda düzenlenen etkinlikler matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır. İki plandaki etkinlikler matematiksel becerileri matematiksel düşünceden ayırmamaktadır. İki planda öğrencilerin merakını sürdürebilir etkinlikler yer almaktadır. Hazırlanan ders planlarının hiçbirinde etkinliklerin çözümleri tanıtılmamıştır. Planlardaki etkinlikler öğrencilere karışık, sıradan, sıkıcı gelebilecek türdendir. Ayrıca planlarda öğrencilerin ön öğrenmelerini aşan türden veya üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı düzeyde etkinlikler de yer almıştır. Üç planda yer alan etkinlikler öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırmadıkları bilgiler hakkında düşünme imkanı verir. Ders planlarının üçündeki etkinlikler ise öğrencilere matematiksel fikirleri ve bunların gerçek hayata uygulanış biçimlerini görme imkanı verir. Hazırlanan planlarda öğrencilere ödev verilmemiştir.

İÇERİK MOTİVASYONU	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan planda öğrenciler derse şöyle motive edilmektedir;	1. Materyal kullanılarak,											
	2. Uygulamalar /etkinlikler aracılığı ile,						√				√	2
	3. Soru yöneltilerek,					√	√					2
	4. Bir tartışma açılarak,				√				√			2
	5. Merak uyandırıcı ve tartışmaya yönelik problemler ortaya atılıp öğrencilerin kendi kendine keşfetmesi sağlanarak,											
	6. İçeriğin günlük hayattaki yennı duyurularak,	√			√		√	√				4
	7. İçeriği nerede, ne zaman kullanacakları söylenerek,											
	8. Gezi, gözlem, deney aracılığıyla,											
	9. Konuyla ilgili tarihi veya günlük yaşamdan ilginç örnekler verilerek,						√					1
	10. Anı, öykü, fıkra anlatarak, senaryo yazdırarak,											
	11. Oyun, bulmaca, bulmaca, mizah kullanılarak,											
	12. Film, slayt, resim kullanılarak,	√										1
	13. Şiir kullanılarak,											
Hazırlanan planda öğrencileri motive etmek için gerçekleştirilecek filler,	1. Kazanımlarla bağdaşmamaktadır.					√			√	√		3
	2. Öğrencileri kısa süreli motive etmektedir.		√	√								2
	3. Öğrencileri ders boyunca motive etmektedir.	√						√			√	3
	4. Öğrencileri ders sonrasında da motive etmektedir.				√		√					2

Tablo 4.3.3. Öa3'ün içerik motivasyonu

Öa3'ün öğrencilerini içeriği öğrenmeye nasıl motive edeceği ile ilgili ders planlarında gözlenen veriler Tablo 4.3.3.'de sunulmaktadır. Hazırlanan ders planlarında öğrenciler içeriğe etkinlik kullanarak, sorular yönelterek, tartışma açarak, içeriğin günlük hayattaki öneminden bahsederek veya günlük yaşamdan örnekler vererek motive edilmektedir. Bir planda sağlanan motivasyon kazanımlarla bağdaşmamaktadır.

Hazırlanan iki planda sağlanan motivasyon öğrencileri kısa süreli, üçünde sağlanan motivasyon öğrencileri ders boyunca ve ikisinde sağlanan motivasyon öğrencileri ders sonrasında da motive edecektir.

GELİŞTİRME	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler uygun sıralanmıştır.			√			√	√	√		√	√	6
Hazırlanan ders planındaki alıştırmalar uygun sıralanmıştır.						√				√	√	3
Hazırlanan ders planındaki uygulamalar uygun sıralanmıştır.		√	√		√		√	√	√			6
Hazırlanan ders planındaki problemler uygun sıralanmıştır.												
Hazırlanan ders planında,	1. Yavaş öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
	2. Hızlı öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
Hazırlanan ders planında,	1. Matematik kendi içinde bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.						√	√				2
	2. Matematik ve diğer derslerle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	3. Matematik ve öğrencilerin ön bilgileriyle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.					√	√			√	√	4
	4. Matematik ve gerçek dünya ile bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.	√			√		√					3
	5. Matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	6. Geçmişte öğrenilen matematiksel fikirlerle gelecekte öğrenilecek matematiksel fikirler arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											

Tablo 4.3.4. Öa3'ün dersini geliştirmesi

Öa3'ün derste içeriği nasıl geliştireceği ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.3.4.'de sunulmaktadır. Hazırlanan altı ders planında etkinlikler uygun sıralanmıştır. Üç planda alıştırmalar ve altı planda uygulamalar uygun sıralanmıştır. Öa3 iki planında matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma, dört planında matematik ve öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma, üç planında matematik ve gerçek dünya arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.

ZAMAN AYARLAMASI	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders için ayrılan süre ortaöğretim geometri ve matematik ders programlarında önerilen;	1. Süreden fazladır.											
	2. Süre ile aynıdır.											
	3. Süreden azdır.											
Hazırlanan ders planında yer alan materyal, zaman kaybını ötenmede	1. Yeterlidir.											
	2. Yeterli değildir.											
	3. Çok yetersizdir.											
Hazırlanan ders planında öğrencilerin	1. Hedeflerden haberdar edilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Gütülenmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	3. Matematiksel fikir ve problemleri inceleme için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	4. Değerlendirme yapabilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	5. Tartışması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
Hazırlanan ders planında	1. Dersin geliştirilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Geçmiş dersin hatırlatılması için yeterli zaman ayrılmıştır.											

Tablo 4.3.5. Öa3'ün zaman ayarlaması

Öa3'ün bir dersinde zamanı nasıl kullanacağı ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.3.5.'de sunulmaktadır. Tablo 4.3.5.'den de anlaşılacağı üzere, hazırlanan ders planlarında içeriğin sunulacağı süreden hiç bahsedilmemiştir.

ETKİLEŞİM	Maddeiler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Öğretmen – Öğrenci Etkileşimi												
Hazırlanan planda yer alan etkinlikler öğrenciler;	1. Sözlü açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir.											
	2. Yazılı açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir.											
	3. Gösterimler sunmaya teşvik etmektedir. (grafik,sembol,soyutlama,formülleştirme,tablolaştırma,...)											
Hazırlanan planda öğrencilere,	1. Ek bilgi verilecek yerler belirlenmiştir.						√					1
	2. Açıklama yapılacak yerler belirlenmiştir.			√	√				√		√	4
	3. Rehberlik edilecek yerler belirlenmiştir.	√		√	√	√		√		√	√	7
	4. Mücadele etmesi sağlanacak yerler belirlenmiştir.				√							1
Öğrenci – Öğrenci Etkileşimi												
Hazırlanan planda öğrenciler,	1. Bireysel olarak çalışacaktır.	√		√	√	√	√	√		√		7
	2. İkili gruplar halinde çalışacaktır.											
	3. İşbirlikli olarak çalışacaktır.											
	4. Tüm grup halinde çalışacaktır.											
Soru Sorma												
Hazırlanan plandaki sorular;	1. Öğrencileri cesaretlendirecek türde sorulardır.	√										1
	2. Öğrenci düşüncelerini ortaya çıkaracak türde sorulardır.					√					√	2
	3. Öğrenci düşüncelerini meşgul edecek türde sorulardır.	√			√					√		3
	4. Öğrenci düşüncelerinin doğruluğunu sorgulayacak türden sorulardır.											
	5. Öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya koymalarını gerektirecek türden sorulardır.											
Hazırlanan plandaki sorular;	1. Aynı türdendir.				√							1
	2. Çeşitli düzeylerde dir.	√				√	√	√	√	√	√	7
Hazırlanan plan öğrencilerin	1. Matematiksel mantığı öğrenmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır				√	√						2
	2. Tahmin yürütmeyi, bulmayı,problem çözmeyi öğrenmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır.					√						1
	3.. Matematiği, matematiğin fikirleri ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır.	√								√		2
Hazırlanan plandaki etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirmede	1. Yeterlidir.											
	2. Yeterli değildir.	√		√		√					√	4
	3. Çok yetersizdir.		√		√		√	√	√	√		6

Hazırlanan planın öğrencileri derse katabilme gücü	1. Hazırlanan planda her öğrencinin derse katılımını sağlayacak türden etkinlikler yer almaktadır.	√				√						2
	2. Hazırlanan planda her öğrencinin derse katılımının nasıl sağlanacağı belirtilmiştir.											

Tablo 4.3.6. Öa3'ün sağlayacağı sınıf etkileşimi

Öa3'ün derste sağlayacağı sınıf etkileşimi ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.3.6.'da sunulmaktadır. Hazırlanan planların birinde öğrencilere ek bilgi verilecek yerler, dördünde açıklama yapılacak yerler, yedisinde rehberlik edilecek yerler ve birinde öğrencilerin mücadele etmesi sağlanacak yerler belirlenmiştir. Yedi planda öğrenciler bireysel olarak çalıştırılacaktır. Planlarda öğrencileri cesaretlendirecek, öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkaracak ve meşgul edecek türden çeşitli düzeylerde sorular yer almaktadır. Hazırlanan ders planlarının ikisinde öğrencilerin matematiksel mantığı öğrenmelerine; birinde öğrencilerinin tahmin yürütmeyi ve bulmayı öğrenmelerine; ikisinde öğrencilerin matematiği, matematiğin fikirleri ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerine yardım etme dikkate alınmıştır. Üç planda yer alan etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirebilir, dört planda yer alan etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kalır. Ayrıca iki planda her öğrencinin derse katılımını sağlayabilecek türden etkinlikler yer almaktadır.

Öa3'ün Ders Planları Analizi

Öa3 her seferinde öğrencilerini konudan haberdar etmiş ve bunu da genellikle ders planının başında yapmıştır. Bazı planlarında öğrencilere konuyla ilgili önceki dersleri hatırlatmıştır. İçeriği işlemsel olarak öğretme eğiliminde olmasının yanısıra dört planında içeriği hem kavramsal hem de işlemsel olarak öğretme niyetinden bahsetmiştir.

Öa3'ün planlarında yer alan etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklikler bulunmamasının yanında kavramla ilişkili kavramlarında eksiklikler yer almaktadır. Örneğin, 'dik üçgende pisagor bağıntısı' konusunda 3-4-5 üçgeninden bahsetmiş ancak

oldukça sık karşılaşılan 5-12-13 ve 7-24-25 üçgenlerinden hiç bahsetmemiştir. Ancak ders planlarının birinde öğrencilere farklı boyutlarda vesikalık fotoğraflarını dağıtır ve onlardan şu sorulara cevap aramalarını ister: Üç fotoğrafta aynı mı? ; Farklı olan yanları neler? ; Fotoğraflardaki uzunluklar arasında bir oran var mı? ; Bu oran kaçtır, ölçünüz? Öa3'ün düzenlediği bu etkinlik, öğrencilere matematik yapmanın gerektirdiklerini sağlayabilir. Öa3 dersleri için hazırladığı uygulama veya alıştırmaların hiçbirinin çözümünü belirtmemiştir. Ancak iki planında öğrencilere farklı yoldan çözenlerin olup olmadığını soracağını belirtmiştir. Öa3'ün üç dersi için hazırladığı etkinlikler öğrencilerin üstesinden gelebilecekleri zorluktadır. Öa3 planlarından birinde öğrencilere 'üçgenlerde benzerlik' konusunu anlatırken bu konunun 'üçgende alan' bulunurken nasıl kullanıldığı ile ilgili iki soruya yer vermiştir.

Öa3 planlarında öğrencileri içeriğe güdülemek için genelde 'konunun geometrinin her konusunda kullanıldığını, bazı soruların konu bilinmeden çözülemeyeceğini' söyleme niyetindedir. Üç ders planında öğrencilere konunun ÖSS'de çıkabileceğini söyleyip içeriğe motive edecektir. Öa3'ün beş planında sağladığı motivasyon öğrencileri ya ders boyunca ya da ders sonrasında da motive edebilecektir.

Öa3'ün ders planlarından birinde matematiğin kendi içinde, matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında ve matematik ile gerçek dünya arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi Öa3 içeriği sunmayı düşündüğü süreden hiç bahsetmemiştir.

Öğrencilerin genelde bireysel olarak çalıştıracak gibi görünen Öa3, sık sık öğrencilerle konuşarak eksik ya da yanlış anlamalarını giderme, onlarla birebir ilgilenme, hatırlatmalar yapma niyetinden bahsetmiştir. Öa3'ün ders planlarında öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkaracak ya da meşgul edecek türde sorular vardır. Öa3'ün hazırladığı iki derste öğrenciler matematiksel mantığı öğrenebilir; matematiği, matematiğin fikir ve uygulamaları ile ilişkilendirebilir. Öa3 planlarında sık sık

öğrencilerin derse katılmasını sağlayacağından bahsetmiş, fakat bunu nasıl yapacağını belirtmemiştir. Ancak iki dersi için hazırladığı etkinliklerin öğrencilerin derse katılmasını sağlayabilir. Son olarak Öa3'ün hazırlıklarının sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kalabilir.

4.4. Öğretmen Adayı 4 (Öa4)

4 numarada yer alan bay katılımcı (Öa4), okul deneyimi dersleri sırasında 38 kişiden oluşan 11. sınıf öğrencilerine temel matematik dersleri anlatmıştır. Öa4 derslerini temel matematik öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan “türev ve integral” üzerine düzenlemiştir. Hazırlanan MİB sınavında 33 puan ortalama ile 6. sırada; fakülte'deki matematik derslerinin not dökümü incelendiğinde ise 2,46 puan ortalama ile 6. sırada yer almıştır (Bkz. Tablo 3.4.5.).

Öa4'ün Görüşme Verileri

Öa4 yapılan görüşmede okul deneyimi dersi için gittiği okuldaki öğretmenin derse notlar hazırlamadan girecek kadar kendinden emin olduğunu ve hiçbir kaynağa bakmadan soruları aklından yazdığını belirtmiş, bunun öğrencileri de olumlu yönde etkilediğini ifade etmiştir. Öa4 bu konudaki diğer düşünceleri şöyledir:

“...öğretmenin yazısı düzgündü. Tahtayı mükemmel kullanırdı. Ben hiç böyle tahta kullanan hoca görmemiştım; Tahtayı beş sütuna bölerdi ve derste sadece bir kere silerdi... Bir de öğrenciler öğretmenin her hareketini izliyorlar. Öğretmen konuşurken tahtaya değil, mümkün olduğunca sınıfa dönük dururdu.”

Öa4'ün bir öğretmenin neler yaparsa derse hazırlanmış olabileceği ile ilgili soruya verdiği yanıt şöyledir:

“ Birincisi konuyu iyi bilmesi lazım. Ders planı yapması lazım; neyi, nerde, nasıl anlatacak. Konunun özünü örneklendirip öğrencilere nasıl kavratacak belirlemesi lazım. Nerde hangi pekiştireci vereceğini, hangi örneği nerde kullanacağını, yaşamdan örneklerini filan, bunları tamamen ders planında belli etmesi lazım... Konu yönünden bunlar lazım... Ama mesela diksiyonu da önemli bence, bu da ders öncesi hazırlığa girer, çünkü öğrenciyi etkiliyor, konunun işlenişini etkiliyor.”

Öa4’e öğrencilerin derse nasıl motive edilebileceği sorulduğunda yanıtı şöyle olmuştur:

“Çocuklar Lise 3 olduklarından herhalde, ÖSS’e yönelik hazırlık yapıyorlar. Mesela, ben tahtada dersi anlatırken onlar diğer derslerin ya da farklı bir matematik konusunun yaprak testlerini çözmeyi tercih edebiliyorlar. O yüzden... malesef... bu lafı da arkadaşlarımdan çokta duymuşsunuzdur gerçi ama...ÖSS’de soru çıkabileceğini söylemek en etkili yol. Bir de aynı konuları dersanede de görüyorum zaten diye düşünüyor öğrenci, dinlemiyor. Okulda öğrencileri matematik dersine güdülemek gerçekten çok zor. Öyle oluncada işte, konunun ÖSS’de ya da okul sınavlarında çıkacağı söylemek tek çıkar yol yani. Mesela öğrencinin seviyesi yüksekse matematiğin nerde, ne işe yarayacağını söyleyerek de motivasyon sağlanabilir.”

Öa4, öğretmenin öğrencinin derse katılmasını sözlü notu olarak yansıttmasının, öğrenciyi derse katılmaya veya katılma çabasına girmeye teşvik edeceğini belirtmiştir. Aksi halde sadece yok yazılmamak için derse girip oturan öğrencilerle karşılaşmanın kaçınılmaz olduğunu ifade etmiştir. Öa4’e öğretmenin öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını nasıl belirleyebileceği sorusuna yanıtı şöyle olmuştur:

“Sorduğum sorulara cevap verebiliyor mu öğrenci ona bakarım... sonra...bakışlarından anlaşılabilir bence yani anlamamışsa ‘uff!’, ‘puff!’ deyip başka şeylerle uğraşabilir... kalem çevirmek gibi mesela... Ders sonunda mini bir test

uygulanabilir... Ben bi de değişik modeller çıkarıp çıkaramadıklarını gözlemlerim yani öğrenci eğer konuyu kavramışsa konuyla ilgili yeni fikirler de geliştirmelidir.”

Öa4 öğretmenin derse önceki dersi hatırlatarak ya da özetleyerek başlaması gerektiğini, bunu yaparken de öğrencilerden fikir alabileceğini, çünkü öğrencilerin kendi söylediklerini öğrenmelerinin kolay olacağını belirtmiştir. Öa4’e öğretmenin dersi için önceden hazırlık yapmasının ne gibi faydaları olduğu sorulduğunda cevabı şöyle olmuştur:

“Derste takılmaz, zorluk çekmez, çok rahat işler dersi. Öğrencilerin derste takılabileceği şeyleri bildiği için ona göre tedbirini almış olur. Bilemediği bir soruyla karşılaşma durumuna karşı tedbirini almış olur. Konu adım adım ilerler, böylece öğrenci konuyu anlar. Öğretmen hazırlıksız gelirse, hem konudan konuya atlıyor hem de bilmediği belli oluyor, yani öğrenci de anlıyor bence. Mesela soru yazıyor öğretmen, sonra kendi yazdığı soruda takılıyor, bu çok kötü bir durum yani.”

Öa4 her türlü teknolojinin mevcut olduğu bir okulda derslerinde slayt ve flash gösterileri, maketler, film CD’leri ve internet kullanabileceğini belirtmiştir. Öa4 lisans eğitimi sırasında aldığı matematik ve pedagojik formasyon derslerinin faydasını görmüş olabileceğini ancak çalışkan ve dersle ilgili bir öğrenci olmadığı için bu derslerin faydalarının farkında olmadığını ifade etmiş, bölümünü de şans eseri kazandığını eklemiştir.

Öa4’ün Görüşme Analizi

Yapılan görüşmede Öa4 okul deneyimi dersi sürecinde gözlem yaptığı öğretmenden söz etmiştir. Öğretmenin ders esnasında herhangi bir kaynak kullanmaması, konuşurken mümkün olduğunca sınıfa dönük durması ve tahta kullama biçimi Öa4’ün dikkatini çeken özellikleridir. Öa4’e göre, öğretmenin derse hazır olabilmesi için konuyu

iyi bilmesi, ders planı yapması, bu planda neyi, nasıl, nerede anlatacağını ve konunun özünü öğrencilere nasıl kavratacağını belirlemesi gerekmektedir. Ayrıca ÖSS sınavına hazırlanan 11. sınıf öğrencilerini derse motive etmenin tek yolu, öğrencilere anlatılan konudan ÖSS ya da okul sınavında soru çıkabileceğini söylemektir. Benzer şekilde öğrencilerin derse katılımını sağlamak için de katılımın sözlü notu olarak yansıtılması gerektiği düşüncesindedir. Öa4'e göre eğer öğrenci konuyu kavramışsa sorulara cevap verebilir ve konuyla ilgili yeni fikirler geliştirebilir. Öa4'e göre öğretmen derse önceki dersi hatırlatarak ya da özetleyerek başlamalıdır. Bunu yaparken öğretmen öğrencilerden de fikirlerini alabilir çünkü öğrencilerin kendi söylediklerini öğrenmeleri kolaydır. Öa4, bir öğretmenin derse önceden hazırlık yapmasının derste takılmasına ve bilmediği bir soruyla karşılaşmasına karşı alınmış bir önlem olarak görmektedir.

Öa4'ün Ders Planı Verileri

Öa4 okul deneyimi dersleri sırasında 38 kişiden oluşan 11.sınıf öğrencilerine “türev ve integral” konularını anlatmıştır. Bu derslerden ilk beş tanesi “türev”, diğer beş tanesi “integral” konuları üzerine düzenlenmiştir. Planlar iki ders saatine göre düzenlenmiştir.

AMAÇ VE KAZANIMLAR	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planında öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planında alt öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile öğrenme alanı tutarlıdır.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile kazanımlar tutarlıdır.					√	√	√	√		√	√	6
Hazırlanan ders planında amaç ve kazanımların neler olduğu belirtilmiştir.												
Hazırlanan ders planında yer alan kazanımlar ortaöğretim geometri/matematik ders programında yer alan kazanımlarla tutarlıdır.					√	√	√	√		√	√	6
Hazırlanan ders planında belirtilen kazanımlarla birlikte geliştirilmesi planlanan temel becerilere de yer verilmiştir.												
Hazırlanan ders planında belirtilen konudan öğrenci,	1. Dersin başında haberdar edilecektir.	√	√	√	√		√	√	√	√	√	9
	2. Ders esnasında doğrudan haberdar edilecektir.											
	3. Ders esnasında dolaylı olarak haberdar edilecektir.											
	4. Haberdar edilmeyecektir.					√						1
Hazırlanan planda hedef,	1. İçeriği yalnızca işlemsel olarak öğretmektir.			√			√	√	√			4
	2. İçeriği yalnızca kavramsal olarak öğretmektir.											
	3. İçeriği hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretmektir.				√							1
	4. İçerik kapsamını sağlamaktır.	√	√			√				√	√	5

Tablo 4.4.1. Öa4'ün amaç ve kazanımları

Öa4'ün hazırladığı ders planlarında yer alan amaç ve kazanımlar ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.4.1.'de sunulmaktadır. Öa4 bütün ders planlarında öğrenme alanını ile alt öğrenme alanını birbirleriyle tutarlı olarak belirlemiştir. Altı planındaki kazanımlar hem alt öğrenme alanı hem de ortaöğretim matematik programında yer alan kazanımlarla tutarlıdır. Öa4 planlarının dokuzunda öğrencileri belirtilen konudan dersin başında haberdar edecektir. Öa4 planlarının dördünde içeriği işlemsel olarak, birinde hem

işlemsel hem de kavramsal olarak öğretmeyi hedeflemiştir. Üç planında ise hedefi içerik kapsamını sağlamaktır.

ETKİNLİK ve TEMSİLLERİN SEÇİMİ	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Etkinlikleri öğretmen adayı kendisi oluşturmuştur.			√									1
Etkinlikler için hazır materyaller kullanılmıştır.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Materyaller kullanımı tekniklerine uygun hazırlanmıştır.			√	√	√				√			4
Hazırlanan ders planında yer alan etkinlikler anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kurma üzerine oluşturulmuştur.	1. Etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklik bulunmamaktadır.	√	√				√	√	√		√	6
	2. Etkinliğin kavramla ilişkili kavramlarında eksiklik bulunmamaktadır.											
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğretimi planlanan kavramla ilişkili	1. Kavramları uygun olarak temsil etmektedir.				√						√	2
	2. İşlemleri uygun olarak temsil etmektedir.	√		√			√		√			4
	3. Hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir.											
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematik yapmanın gerektirdiklerini sağlamaktadır.	1. Etkinlik öğrencileri tahmin yapmaya teşvik eder.											
	2. Etkinlik öğrencileri önsezilerini koalamaya teşvik eder.											
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerden yaklaşımlarının geçerli olup olmadığını kararlanya yüzleşmesini ister.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiğin değişen ve gelişen bir alan olduğu hissini verir.												
Etkinlik uygun beceri gelişimini sağlar.									√			1
Etkinlik uygun otomatisme gelişimini sağlar.		√		√			√		√			4
Hazırlanan planda öğrencilerin ilgisini çekmeye aday etkinlikler yer almıştır.				√	√							2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler kavramları somut ve görsel modellemektedir.		√		√	√	√						4
Hazırlanan ders planında yer alan etkinliklere göre öğretmen, yaygın öğrenci karıştırmalarının veya yanlış anlamalarının farkındadır.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.					√							1

ilişkili kavramlarında eksiklikler gözlenmektedir. Öa4'ün planlarının ikisindeki etkinlikler, öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili kavramları, dördündekiler ise işlemleri uygun olarak temsil etmektedir. Bir planındaki etkinlikler uygun beceri gelişimini sağlar. Öa4'ün dört planındaki etkinlikler öğrencilerde uygun otomatisme gelişimini sağlar. Öa4'ün iki planında öğrencilerin ilgisini çekmeye aday etkinlikler yer almıştır. Öa4'ün dört planında yer alan etkinlikler kavramları somut ve görsel olarak modellemektedir. Öa4'ün bir planındaki etkinlikler matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır. Planlarının üçünde öğrencilerin merakını sürdürmeye yönelik etkinlikler yer almaktadır. Öa4 sekiz planında etkinliklerin çözümlerden ya hiçbirini tanıtmamakta ya da birini tanıtmaktadır. Öa4'ün planlarının birindeki etkinlikler çok kolay; ikisindekiler çok zor; birindekiler öğrencilerin ön öğrenmelerinin yeterli gelmeyeceği düzeyde; beşindekiler sıradan; üçündekiler üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı türdendir. Öa4'ün üç planındaki etkinlikler öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırmadıkları bilgiler hakkında düşünme fırsatı vermektedir. Öa4'ün üç planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiksel fikirleri ve bunların gerçek hayata uygulanış biçimlerini görme imkanı vermektedir. Öa4 altı ders planında yer alan ödevlerle öğrencileri öğrendiklerini pekiştirmeye, bunlardan ikisinde yer alan ödevlerle öğrencileri araştırmaya yöneltmektedir. Ders planlarının ikisinde yer alan ödevler öğrencilerde matematikle ilgili olumlu tutum geliştirmekte, üçündekiler öğrencileri sonraki derse hazırlamakta, ikisindekiler öğrencilere geçmişte yapılanları anlayıp anlamadıklarını farketmelerini sağlamaktadır.

İÇERİK MOTİVASYONU	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan planda öğrenciler derse şöyle motive edilmektedir;	1. Materyal kullanılarak,											
	2. Uygulamalar /etkinlikler aracılığı ile,				√	√						2
	3. Soru yöneltilerek,											
	4. Bir tartışma açılarak,											
	5. Merak uyandırıcı ve tartışmaya yönelik problemler ortaya atılıp öğrencilerin kendi kendine keşfetmesi sağlanarak,											
	6. İçeriğin günlük hayattaki yerini duyurularak,											
	7. İçeriği nerede, ne zaman kullanacakları söylenerek,		√									1
	8. Gezi, gözlem, deney aracılığıyla,											
	9. Konuyla ilgili tarihi veya günlük yaşamdan ilginç örnekler verilerek,											
	10. Anı, öykü, fıkra anlatarak, senaryo yazdırarak,									√		1
	11. Oyun, bulmaca, bulmaca, mizah kullanılarak,											
	12. Film, slayt, resim kullanılarak,											
	13. Şiir kullanılarak,											
Hazırlanan planda öğrencileri motive etmek için gerçekleştirilecek fiiller,	1. Kazanımlarla bağdaştırılmaktadır.	√	√	√			√	√				5
	2. Öğrencileri kısa süreli motive etmektedir.					√				√		2
	3. Öğrencileri ders boyunca motive etmektedir.											
	4. Öğrencileri ders sonrasında da motive etmektedir.				√							1

Tablo 4.4.3. Öa4'ün içerik motivasyonu

Öa4'ün öğrencilerini içeriği öğrenmeye nasıl güdüleyeceği ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.4.3.'de sunulmaktadır. Öa4'ün hazırladığı planlardan ikisinde öğrenciler içeriğe uygulamalar aracılığıyla; birinde içeriği nerde kullanacakları söylenerek; birinde anı anlatılarak motive edilmektedir. Bu planlardan ikisinde yer alan motivasyon öğrencileri içeriği kısa süreli, birindeki ise ders sonrasında da motive

etmektedir. Beş planda öğrencileri motive etmek için gerçekleştirilecek fiiller kazanımlarla bağdaşmamaktadır.

GELİŞTİRME	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler uygun sıralanmıştır.			√	√	√					√	√	5
Hazırlanan ders planındaki alıştırmalar uygun sıralanmıştır.		√		√					√			3
Hazırlanan ders planındaki uygulamalar uygun sıralanmıştır.							√				√	2
Hazırlanan ders planındaki problemler uygun sıralanmıştır.												
Hazırlanan ders planında,	1. Yavaş öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
	2. Hızlı öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
Hazırlanan ders planında,	1. Matematik kendi içinde bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.					√	√					2
	2. Matematik ve diğer derslerle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	3. Matematik ve öğrencilerin ön bilgileriyle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.		√	√	√	√	√					5
	4. Matematik ve gerçek dünya ile bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.			√	√							2
	5. Matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.					√						1
	6. Geçmişte öğrenilen matematiksel fikirlerle gelecekte öğrenilecek matematiksel fikirler arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											

Tablo 4.4.4. Öa4'ün dersini geliştirmesi

Öa4'ün derste içeriği nasıl geliştireceği ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.4.4.'de sunulmaktadır. Öa4'ün hazırladığı planların beşindeki etkinlikler, üçündeki alıştırmalar ve ikisindeki uygulamalar uygun sıralanmıştır. Öa4'ün iki ders planında matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma; beş planında matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma; iki planında matematik ile gerçek dünya arasında bağlantılar kurma ve bir planında da matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.

ZAMAN AYARLAMASI	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders için ayrılan süre ortaöğretim geometri ve matematik ders programlarında önerilen;	1. Süreden fazladır.											
	2. Süre ile aynıdır.					√	√			√	√	4
	3. Süreden azdır.	√	√		√			√	√			5
Hazırlanan ders planında yer alan materyal, zaman kaybını önlemede	1. Yeterlidir.								√			1
	2. Yeterli değildir.		√									1
	3. Çok yetersizdir.											
Hazırlanan ders planında öğrencilerin	1. Hedeflerden haberdar edilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Gütülenmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	3. Matematiksel fikir ve problemleri incelemesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	4. Değerlendirme yapılabilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	5. Tartışması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
Hazırlanan ders planında	1. Geçmiş dersin hatırlatılması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Dersin geliştirilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											

Tablo 4.4.5. Öa4'ün zaman ayarlaması

Öa4'ün derste zamanı nasıl kullanacağı ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.4.5.'de sunulmaktadır. Öa4'ün dört dersi için ayırdığı süre ortaöğretim matematik ders programında önerilen süre ile tutarlı ve beş dersi için ayırdığı süre ortaöğretim matematik ders programında önerilen süreden azdır. Ders planlarından birinde yer alan materyal zaman kaybını önlerken, birinde yer alan materyal zaman kaybını yeterince önleyemeyecektir.

[illegible]

maximum/minimum noktalarını grafikler üzerinde gösterme, sonra da birinci türevin ekstremum noktayı verdiğini söyleyip, bununla ilgili hiç örnek çözmeden ya da açıklama yapmadan, fakat bu bilgiyi kullanarak çözülebilecek soruları, öğrencilere ödev olarak verme niyetindedir. Öa4 bazı dersleri için yaprak testler ve çalışma kağıtları hazırlamıştır. İki planında hazırladığı yaprak testleri, öğrencilere ödev olarak dağıtmakta, bir planında ise bunu sınıfta uygulayıp öğrencilerin çözemedikleri sorulara yardımcı olmaktadır. Öa4 planlarında genelde öğrencilere ders kitabından konuyla ilgili soruları ödev olarak bırakmaktadır. Ancak planlarının birinde öğrencilere tahtaya yazdığı değerlendirme sorularını, dağıttığı yaprak testleri ve kitaptaki soruları ödev olarak verme niyetinden bahsetmiştir. Söz konusu planın değerlendirme soruları bölümünde, Öa4'ün öğrenciler için hazırladığı bir de araştırma sorusu yer almaktadır. İki planında öğrencileri araştırmaya yöneltme niyetinden bahsetmiştir. Ayrıca beş planında yer alan öğrencileri motive etme amacıyla gerçekleştirilecek fiiller, hazırlanan dersin kazanımlarıyla bağdaşmamaktadır, çünkü Öa4 ders konusundan üniversite giriş sınavında soru çıktığını söyleyerek öğrencileri içeriğe motive etme niyetindedir. Öa4 bir planında öğrencileri içeriğe, öğrencilere L'Hospital kuralını sezdirme amacıyla hazırladığı bir etkinliği sunarak motive etme niyetindedir. Hazırlanan etkinlik günlük hayatla ilgili olduğundan öğrencileri ders sonrasında da motive edecektir. Öa4 derslerinin birinde matematik ile öğrencilerin ilerde öğrenecekleri arasında bağlantılar kurmayı, ikisinde matematiğin kendi içinde ve matematik ile gerçek dünya arasında bağlantılar kurmayı, beşinde ise matematik ve öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma niyetindedir.

Öa4'ün dört planında içeriği sunmayı düşündüğü süre, ortaöğretim matematik ders planında önerilen süreden azdır. Öa4 üç planında yer alan, öğrencileri içeriğe etkinliklerde “buldurulur, hesaplatılır, ...” gibi eylemler kullanmıştır. Ancak bunu nasıl yapma niyetinde olduğundan hiç bahsetmemiştir. Dolayısıyla Öa4'ün öğrencileri nasıl çalıştırma niyetinde olduğu anlaşılamamıştır. Öa4'ün öğrencilerin düşüncelerini meşgul edecek türden soruların yer aldığı üç planı vardır. Hazırladığı sekiz plandaki sorular

çeşitli düzeylerde. Öa4'ün hazırladığı planlarda sınıf etkileşimini geliştirebilecek izlere rastlanmamıştır.

4.5. Öğretmen Adayı 5 (Öa5)

5 numarada yer alan bayan katılımcı (Öa5), okul deneyimi dersleri sırasında 10. sınıflara olasılık ve istatistik dersleri ile 11. sınıflara cebir dersleri anlatmıştır. Öa5 ilk altı planını olasılık ve istatistik öğrenme alanında yer alan “olasılık-permütasyon-kombinasyon” üzerine düzenlemiştir. Hazırlanan olasılık ve istatistik sınavında 43 puan almış ve öğretmen adaylarının bu sınavdan aldıkları puanlar göz önüne alınarak yapılan sıralamada 5. sırada yer almıştır. Öa5'in fakülte'deki olasılık derslerinin not dökümü incelendiğinde ortalama 2,75 puan ile 3. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.3.). Öa5 son dört planını cebir öğrenme alanında yer alan “tümevarım ve diziler” üzerine düzenlemiştir. Hazırlanan cebir/fonksiyonlar sınavından 55 puan almış ve öğretmen adaylarının bu sınavdan aldıkları puanlar göz önüne alınarak yapılan sıralamada 2. sırada yer almıştır. Öa5'in fakülte'deki cebir derslerinin not dökümü incelendiğinde ortalama 2,86 puan ile 2. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.2.). Öa5 hazırlanan MİB sınavından 49,5 puan ile 4. sırada; fakülte'deki matematik derslerinin not dökümü incelendiğinde ise ortalama 2,84 puan ile 2. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.5.).

Öa5'in Görüşme Verileri

Öa5 yapılan görüşmede okul deneyimi derslerinde gittiği okullardaki öğretmenlerin derse hazırlıklı girdiğini ve ders işleyişlerini de çok güzel bulduğunu ifade etmiştir. Öa5'e ders işleyişini güzel yapanın ne olduğu sorulduğunda o, öğretmenlerin açıklamalarını, anlatımlarını, konuları birbirleriyle ilişkilendirmelerini, seçtikleri örnekleri beğendiğini ve öğretmenlerin konunun önemli kısımlarını vurguladığını, ses tonunu iyi ayarladığını, güzel giyindiğini belirtmiştir. Ancak fakülte'de öğrendikleriyle

kıyaslandığında, derslerin klasik olarak işlendiğini de söyleyebileceğini çünkü güdüleme, derse materyal getirme gibi niteliklerin derslerde bulunmadığını, öğretmenlerin de aslında düz anlatım yaptığını belirtmiştir. Öa5 bir öğretmenin neler yaparsa derse hazırlanmış olabileceği ile ilgili soruyu şöyle yanıtlamıştır:

“Konusuna iyi çalışırsa, iyi örnekler seçerse, günlük hayattan örnekler verirse, somut örnekler tabi, yani bunlar yeterli olur diye düşünüyorum”

Öa5’e göre, öğrenciler dersi severlerse derse katılım sağlarlar, sevmezlerse bu katılımı sağlamak oldukça zorlaşır. Öa5 öğrencilerin dersi sevmemeleri durumunda katılımlarının ilgi alanlarıyla matematik arasında bağlantılar kurulmasını sağlayabilecek bir etkinlik düzenlenerek sağlanabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca bunun için grup çalışmaları da yaptırılabilirliği görüşündedir. Öa5’e göre, öğretmenin sınıfa girdiğinde yapacağı ilk şey konunun önemini söylemek olmalıdır. Sonra sırasıyla öğrencileri hedeften haberdar etmeli, ders sonundaki beklentilerini söylemeli ve öğrencilerin de katılımını sağlayarak konuyu anlatmalıdır. Daha sonra öğretmen ya kendi örnekler vermeli ya da öğrencilerden örnekler vermelerini istemelidir. Ancak öğrencilerin derse katılması için öğretmenin hazırlayacağı her etkinliğin temelinde öğrencileri ilgi ve ihtiyaçları olmalıdır. Öa5’in derse önceden hazırlanmanın öğretmene ne gibi faydaları olabileceği sorusuna yanıtı şöyle olmuştur:

“Zaman açısından faydalı bence, hem zamanı dengeli dağıtır, hem de çalışmalarının düzenli olmasını sağlar. Böylece ilerde neyi nasıl yaptığını bilir ... Eğer öğretmen derse hazırlıklı gitmezse öğrencilerde istediklerini alamazlar, hatta öğretmenin üzerine bile gidebilirler, “hiçbir şey bilmiyor” derler öğretmen için. Bu bakımdan öğretmenin her zaman hazırlıklı olması gerekiyor.”

Öa5’e göre öğrencilerin bilgi düzeyleri ve anlama hızları, konunun anlatılış biçimini etkiler. Örneğin, eğer öğrencileri zor anlıyorsa konuyu daha ayrıntılı konu

anlatmaya ve daha basit örnekler seçmeye; çabuk kavrayan, başarılı öğrenciler ise hemen bulamayacakları, düşündürücü örnekler seçmeye odaklanacağını ifade etmiştir. Öa5 her türlü teknolojinin mevcut olduğu bir okulda görev yapacak olursa dersini şöyle işleyeceğini belirtmiştir:

“Okulun böyle olanakları varsa mutlaka bunlardan faydalanmaya çalışırım, mümkün olduğunca farklı yöntem ve teknikler kullanmaya çalışırım. Böyle olursa daha başarılı olacağımı düşünüyorum ki öyle olduğu da söyleniyor. Özellikle bilgisayar öğrencilerin ilgisini çekiyor, derslerde bilgisayar kullanmaya özen gösteririm. Nasıl kullanırım mesela, matematik programları var, bazı konuları ordan anlatabilirim çocuklara ya da ordan örnekler verebilirim, hareketli örnekler özellikle... Bir araştırma konusu verir araştırmalarını isterim. Proje ödevi veririm. Onlara mesela konuyu anlatırım, o konuyla ilgili internetten araştırma yapmalarını isterim; günlük hayatta bunların nerde örnekleri var, doğada nerde karşılaşabiliriz... ama tabiki de önce ön bilgileri vermek gerekir diye düşünüyorum, yani öğrencilere direk araştırmak zor gelebilir. Tamamen ben anlatmayabilirim ama en azından ön bilgileri vermek gerektiğini düşünüyorum.”

Öa5 lisans düzeyinde aldığı pedagojik formasyon derslerinin etkilerini şu sözlerle ifade etmiştir:

“... Derse hazırlanırken nelere dikkat edeceğimizi, zamanın bizim için ne kadar önemli olduğunu, öğrencilerin zamanını verimli kullanmamız gerektiğini, onlara nasıl yaklaşacağımızı öğrendik. Öğrencilerin gelişim özelliklerini dikkate almamız gerektiğini öğrendik, çocukların hangi dönemde neleri anlayabileceklerini, hangi dönemlerde soyut, hangi dönemlerde somut düşündüklerini öğrendik...”

Öa5 çoğu arkadaşının lisans düzeyinde alınan matematik derslerini gereksiz bulduğunu, çünkü bunları okullarda kullanmadıklarını düşündüklerini belirtmiştir. Ancak

o, bu derslerin konuyu derinliğine bilmelerini sağladığı ve eğer bir öğretmen konunun derinliğini bilmezse onu basite de indirgeyemeyeceği, dolayısıyla da öğrencilerine aktaramayacağı düşüncesindedir.

Öa5'in Görüşme Analizi

Öa5'in okul deneyimi dersi için gittiği okuldaki öğretmenlerin derslerini klasik olarak işlemelerine rağmen açıklama, anlatım, konuları birbirleriyle ilişkilendirme, seçtikleri örnekler ve derste konunun önemli kısımlarını vurgulama yönünden beğendiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmenin ses tonunu ayarlaması ve kılık-kıyafeti de Öa5'in dikkatini çeken diğer unsurlardır. Öa5'e göre eğer öğretmen konuya çalışır, iyi örnekler seçer ve sunacağı günlük hayattan örnekleri belirlerse derse hazırlanmış olur. Ayrıca öğretmen sınıfa girdiğinde ilk önce konunun önemini söylemeli, öğrencileri hedeften haberdar etmeli, onlardan ders sonunda neler beklediğini belirtmelidir. Hazırlayacağı her etkinliğin temelinde öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları olmalıdır. Öğrencilerin derse katılımları böyle sağlanabilir.

Öa5 önceden yapılan hazırlığın öğretmene zamanı dengeli dağıtma ve çalışmalarını düzenli yürütme imkanı verdiği düşüncesindedir. Ayrıca öğrencilerin karşılarında ihtiyaçlarına cevap verebilen bir öğretmen görmek istediklerini belirtmektedir. Öa5 konuyu anlattıktan veya ön bilgileri verdikten sonra öğrencilerden araştırma yapmalarını ve proje ödevi hazırlamalarını isteme düşüncesindedir.

Öa5'in Ders Planı Verileri

Öa5, okul deneyimi dersleri sırasında 10. sınıflara olasılık ve istatistik dersleri ile 11. sınıflara cebir dersleri anlatmıştır. Bu derslerden ilk altı tanesi 10. sınıflar, son dört tanesi 11. sınıflar için ve 2 ders saatine göre düzenlenmiştir.

AMAÇ VE KAZANIMLAR	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planında öğrenme alanı belirtilmiştir.			√		√	√	√	√	√	√	√	8
Hazırlanan ders planında alt öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile öğrenme alanı tutarlıdır.			√		√	√	√	√	√	√	√	8
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile kazanımlar tutarlıdır.					√		√					2
Hazırlanan ders planında amaç ve kazanımların neler olduğu belirtilmiştir.					√		√					2
Hazırlanan ders planında yer alan kazanımlar ortaöğretim geometri/matematik ders programında yer alan kazanımlarla tutarlıdır.					√		√					2
Hazırlanan ders planında belirtilen kazanımlarla birlikte geliştirilmesi planlanan temel becerilere de yer verilmiştir.					√							1
Hazırlanan ders planında belirtilen konudan öğrenci,	1. Dersin başında haberdar edilecektir.											
	2. Ders esnasında doğrudan haberdar edilecektir.											
	3. Ders esnasında dolaylı olarak haberdar edilecektir.			√								1
	4. Haberdar edilmeyecektir.	√	√		√	√	√	√	√	√	√	9
Hazırlanan planda hedef,	1. İçerği yalnızca işlemsel olarak öğretmektir.										√	1
	2. İçerği yalnızca kavramsal olarak öğretmektir.				√	√		√		√		4
	3. İçerği hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretmektir.						√					1
	4. İçerik kapsamını sağlamaktır.	√		√					√			3

Tablo 4.5.1. Öa5'in amaç ve kazanımları

Öa5'in hazırladığı ders planlarında yer alan amaç ve kazanımlar ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.5.1.'de sunulmaktadır. Öa5 bütün ders planlarında alt öğrenme alanını, sekiz planında öğrenme alanını belirtmiştir. Bu sekiz öğrenme alanı ile alt öğrenme alanı tutarlıdır. Öa5 iki planındaki kazanımlar ortaöğretim matematik programında yer alan kazanımlarla tutarlıdır. Sadece bir planında hedeflediği kazanımlarla birlikte geliştirmeyi düşündüğü becerilere yer vermiştir. Öa5 planlarının birinde öğrencileri konudan dolaylı olarak haberdar etmiş, diğer dokuz planında ise öğrencilere dersin kazanımları hakkında bir açıklama yapmamıştır. Öa5 planlarının birinde içeriği işlemsel olarak, dördünde

kavramsal olarak, birinde hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretmeyi hedeflemiştir. Üç planında ise sadece içerik kapsamını sağlamayı hedeflemiştir.

ETKİNLİK ve TEMSİLLERİN SEÇİMİ	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Etkinlikleri öğretmen adayı kendisi oluşturmuştur.												
Etkinlikler için hazır materyaller kullanılmıştır.												
Materyaller kullanım tekniklerine uygun hazırlanmıştır.												
Hazırlanan ders planında yer alan etkinlikler anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kurma üzerine oluşturulmuştur.	1. Etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklik bulunmamaktadır.				√	√	√	√	√	√		6
	2. Etkinliğin kavramla ilişkili kavramlarında eksiklik bulunmamaktadır.					√	√	√	√	√		5
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğretimi planlanan kavramla ilişkili	1. Kavramları uygun olarak temsil etmektedir.			√				√	√	√		4
	2. İşlemleri uygun olarak temsil etmektedir.										√	1
	3. Hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir.					√	√					2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematik yapmanın gerektirdiklerini sağlamaktadır.	1. Etkinlik öğrencileri tahmin yapmaya teşvik eder.				√	√	√					3
	2. Etkinlik öğrencileri öncekilerini koalamaya teşvik eder.				√	√	√					3
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerden yaklaşımlarının geçerli olup olmadığı kararlarıyla yüzleşmesini ister.						√	√					2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiğin değişen ve gelişen bir alan olduğu hissini verir.					√							1
Etkinlik uygun beceri gelişimini sağlar.							√	√				2
Etkinlik uygun otomatisme gelişimini sağlar.							√	√		√	√	4
Hazırlanan planda öğrencilerin ilgisini çekmeye aday etkinlikler yer almıştır.					√	√	√	√				4
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler kavramları somut ve görsel modellemektedir.					√	√		√				3
Hazırlanan ders planında yer alan etkinliklere göre öğretmen, yaygın öğrenci karışımının veya yanlış anlamalarının farkındadır.						√	√					2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.						√	√	√		√		4

Hazırlanan ders planındaki etkinlikler matematiksel becerilen matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.						√	√	√				3
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerin merakını sürdürmeye yöneliktir.						√	√	√				3
Hazırlanan ders planındaki etkinliklerin birden fazla ilginç ve mantıklı çözüm yolu vardır; öğretmen adayı bu çözümlerden	1. Birkaçını tanımıştır.					√	√	√				3
	2. Hiçbiri tanımamıştır (yanlızca birine yer vermiştir).								√	√	√	3
Hazırlanan ders planında yer alan etkinlikler.	1. Çok kolaydır.											
	2. Çok zordur.				√							1
	3. Karışıktır.										√	1
	4. Düzey olarak, öğrencilerin ön öğrenmelerini aşmaktadır (ek bilgi verilmelidir).											
	5. Sıradandır		√						√	√		3
	6. Sıkıcıdır.	√		√								2
	7. Üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı türdendir.					√	√	√				3
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırılmadıkları bilgiler hakkında düşünme imkanı verir.				√		√	√	√				4
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiksel fikirleri ve bunların gerçek hayata uygulanış biçimlerini görme imkanı verir.												
Hazırlanan ders planında kavramla ilgili sınıf dışı etkinliklere yer verilmiştir.												
Hazırlanan ders planındaki ödevlerle, öğrenciler	1. Öğrendiklerini pekiştirir.											
	2. Araştırmaya yöneltilir.											
	3. Matematikle ilgili olumlu tutum geliştirir											
	4. Sonraki derse hazırlanır.											
	5. Geçmişte yapılandırı anlayıp anlamadıklarını görür.											

Tablo 4.5.2. Öa5'in etkinlik ve temsil seçimi

Öa5'in hazırladığı ders planlarında gözlenen etkinlik ve temsiller ile ilgili veriler Tablo 4.5.2.'de sunulmaktadır. Öa5'in planlarında etkinlikleri hazırlarken kullandığı kaynaklara veya derste kullanmayı düşündüğü materyallere ilişkin herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır. Öa5'in altı planında yer alan etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklikler bulunmamakta ve bunlardan birinin kavramla ilişkili kavramlarında eksiklikler

bulunmaktadır. Öa5'in planlarının dördündeki etkinlikler, öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili kavramları, birindekiler kavramla ilişkili işlemleri uygun olarak temsil etmektedir. İki planı ise öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir. Öa5'in üç planındaki etkinlikler öğrencileri tahmin yapmaya ve özsezileri koalamaya teşvik eder. İki planındaki etkinlikler öğrencilere yaklaşımlarının geçerli olup olmadığı kararlarıyla yüzleşmesini ister. Bir planındaki etkinlikler öğrencilere matematiğin gelişen ve değişen bir alan olduğu hissini verir. İki planındaki etkinlikler uygun beceri gelişimini sağlar. Öa5'in dört planındaki etkinlikler öğrencilerde uygun otomatisme gelişimini sağlar. Öa5'in dört planında öğrencilerin ilgisini çekmeye aday etkinlikler yer almıştır. Öa5'in üç planında yer alan etkinlikler kavramları somut ve görsel olarak modellemektedir. İki planında yer alan etkinliklere göre, öğrencilerin genelde anlamakta zorluk çektiği içerik kısımlarının bilincindedir. Öa5'in dört planındaki etkinlikler matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır. Planlarının üçünde öğrencilerin merakını sürdürmeye yönelik ve matematiksel becerileri matematiksel düşünceden ayırmayan etkinlikler yer almaktadır. Öa5 üç planında etkinliklerin çözümlerini tanıtmakta, üç planında ise çözümlerden ya birini tanıtmakta ya da hiçbirini tanıtmamaktadır. Öa5'in planlarının birindeki etkinlikler çok zor, birindekiler karışık, üçündekiler sıradan, ikisindekiler sıkıcı, üçündekiler üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı türdendir. Öa5'in dört planındaki etkinlikler öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırmadıkları bilgiler hakkında düşünme fırsatı vermektedir. Öa5'in ders planlarında öğrenciler için tasarlanmış ödevler bulunmamaktadır.

İÇERİK MOTİVASYONU	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan planda öğrenciler derse şöyle motive edilmektedir;	1. Materyal kullanılarak,											
	2. Uygulamalar /etkinlikler aracılığı ile,					√		√				2
	3. Soru yöneltilerek,				√							1
	4. Bir tartışma açılarak,											
	5. Merak uyandırıcı ve tartışmaya yönelik problemler ortaya atılıp öğrencilerin kendi kendine keşfetmesi sağlanarak,						√					1
	6. İçeriğin günlük hayattaki yerini duyurularak,											
	7. İçeriği nerede, ne zaman kullanacakları söylenerek,											
	8. Gezi, gözlem, deney aracılığıyla,											
	9. Konuyla ilgili tarihi veya günlük yaşamdan ilginç örnekler verilerek,											
	10. Anı, öykü, fıkra anlatarak, senaryo yazdırarak,											
	11. Oyun, bulmaca, bulmaca, mizah kullanılarak,											
	12. Film, slayt, resim kullanılarak,											
	13. Şiir kullanılarak,											
Hazırlanan planda öğrencileri motive etmek için gerçekleştirilecek fiiller,	1. Kazanımlarla bağdaşmamaktadır.											
	2. Öğrencileri kısa süreli motive etmektedir.				√	√						2
	3. Öğrencileri ders boyunca motive etmektedir.						√	√				2
	4. Öğrencileri ders sonrasında da motive etmektedir.											

Tablo 4.5.3. Öa5'in içerik motivasyonu

Öa5'in öğrencilerini içeriği öğrenmeye nasıl güdüleyeceği ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.5.3.'de sunulmaktadır. Hazırlanan iki ders planında öğrenciler içeriğe etkinlikler aracılığıyla, birinde soru yöneltilerek, birinde merak uyandırıcı bir problem ortaya atılıp öğrencilerin kendi kendine keşfetmesi sağlanarak motive

edilecektir. Bu planlardan ikisinde sağlanan motivasyon öğrencileri içeriğe kısa süreli, ikisinde sağlanan motivasyon ise öğrencileri ders boyunca motive edecektir.

GELİŞTİRME	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler uygun sıralanmıştır.		√		√		√	√	√	√	√	√	8
Hazırlanan ders planındaki alıştırmalar uygun sıralanmıştır.						√	√		√		√	4
Hazırlanan ders planındaki uygulamalar uygun sıralanmıştır.						√	√	√		√		4
Hazırlanan ders planındaki problemler uygun sıralanmıştır.						√	√					2
Hazırlanan ders planında,	1. Yavaş öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
	2. Hızlı öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
Hazırlanan ders planında,	1. Matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.			√		√				√		3
	2. Matematik ve diğer derslerle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	3. Matematik ve öğrencilerin ön bilgileriyle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.			√		√			√	√	√	5
	4. Matematik ve gerçek dünya ile bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.				√	√	√	√				4
	5. Matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	6. Geçmişte öğrenilen matematiksel fikirlerle gelecekte öğrenilecek matematiksel fikirler arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											

Tablo 4.5.4. Öa5'in dersini geliştirmesi

Öa5'in derste içeriği nasıl geliştireceği ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.5.4.'de sunulmaktadır. Hazırlanan sekiz ders planında etkinlikler uygun sıralanmıştır. Planların dördünde alıştırmalar, dördünde uygulamalar ve ikisinde problemler uygun sıralanmıştır. Öa5'in üç ders planında matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma, beş planında matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma, dört planında matematik ile gerçek dünya arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.

ZAMAN AYARLAMASI	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders için ayrılan süre ortaöğretim geometri ve matematik ders programlarında önerilen;	1. Süreden fazladır.											
	2. Süre ile aynıdır.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
	3. Süreden azdır.											
Hazırlanan ders planında yer alan materyal, zaman kaybını önlemede	1. Yeterlidir.											
	2. Yeterli değildir.											
	3. Çok yetersizdir.											
Hazırlanan ders planında öğrencilerin	1. Hedeflerden haberdar edilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Güdülenmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	3. Matematiksel fikir ve problemleri incelemesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	4. Değerlendirme yapabilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	5. Tartışması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
Hazırlanan ders planında	1. Geçmiş dersin hatırlatılması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Dersin geliştirilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											

Tablo 4.5.5. Öa5'in zaman ayarlaması

Öa5'in derste zamanı nasıl kullanacağı ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.5.5.'de sunulmaktadır. Öa5'in planlanan dersler için ayırdığı süre, ortaöğretim matematik ders programında önerilen süre ile tutarlıdır.

ETKİLEŞİM	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Öğretmen – Öğrenci Etkileşimi												
Hazırlanan planda yer alan etkinlikler öğrencileri;	1. Sözlü açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir.											
	2. Yazılı açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir.											
	3. Gösterimler sunmaya teşvik etmektedir. (grafik, sembol, soyutlama, formülleştirme, tablolaştırma, ...)						√					1
Hazırlanan planda öğrencilere,	1. Ek bilgi verilecek yerler belirlenmiştir.											
	2. Açıklama yapılacak yerler belirlenmiştir.	√		√		√	√	√	√	√		7
	3. Rehberlik edilecek yerler belirlenmiştir.				√	√	√	√		√		5
	4. Mücadele etmesi sağlanacak yerler belirlenmiştir.					√	√					2
Öğrenci – Öğrenci Etkileşimi												
Hazırlanan planda öğrenciler,	1. Bireysel olarak çalışacaktır.											
	2. İki grup halinde çalışacaktır.											
	3. İşbirlikli olarak çalışacaktır.											
	4. Tüm grup halinde çalışacaktır.											
Soru Sorma												
Hazırlanan plandaki sorular;	1. Öğrencileri cesaretlendirecek türde sorulardır.									√		1
	2. Öğrenci düşüncelerini ortaya çıkaracak türde sorulardır.					√	√					2
	3. Öğrenci düşüncelerini meşgul edecek türde sorulardır.				√	√						2
	4. Öğrenci düşüncelerinin doğruluğunu sorgulayacak türde sorulardır.											
	5. Öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya koymalarını gerektirecek türde sorulardır.							√				1
Hazırlanan plandaki sorular,	1. Aynı türdendir.				√							1
	2. Çeşitli düzeylerde dir.					√	√	√		√	√	5
Hazırlanan plan öğrencilerin	1. Matematiksel mantığı öğrenmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır					√	√	√				3
	2. Tahmin yürütmeyi, bulmayı, problem çözmeyi öğrenmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır.					√	√					2
	3. Matematiği, matematiğin fikirleri ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır.				√	√	√	√				4
Hazırlanan plandaki etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirmede	1. Yeterlidir.											
	2. Yeterli değildir.				√	√	√	√		√	√	6
	3. Çok yetersizdir.			√					√			2

Hazırlanan planın öğrencileri derse katılma gücü	1. Hazırlanan planda her öğrencinin derse katılımını sağlayacak türden etkinlikler yer almaktadır.				√	√	√	√				4
	2. Hazırlanan planda her öğrencinin derse katılımının nasıl sağlanacağı belirtilmiştir.											

Tablo 4.5.6. Öa5'in sağlayacağı sınıf etkileşimi

Öa5'in derste sağlayacağı sınıf etkileşimi ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.5.6.'da sunulmaktadır. Hazırlanan bir planda yer alan etkinlikler öğrencileri gösterimler sunmaya teşvik etmektedir. Ders planlarının yedisinde öğrencilere açıklama yapılacak yerler, beşinde öğrencilere rehberlik edilecek yerler ve ikisinde öğrencilerin mücadele etmesi sağlanacak yerler belirlenmiştir. Öa5'in planlarında öğrencilerin nasıl çalışacağı açık değildir. Hazırladığı planların birinde öğrencileri cesaretlendirecek, ikisinde öğrenci düşüncelerini ortaya çıkaracak, ikisinde öğrenci düşüncelerini meşgul edecek ve birinde öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya koymalarını gerektirecek türden sorular yer almaktadır. Öa5'in bir planında aynı türde, beş planında ise çeşitli düzeylerde sorular yer almaktadır. Öa5 üç planında öğrencilerin matematiksel mantığı öğrenmelerini; iki planında öğrencilerinin tahmin yürütmeyi ve bulmayı öğrenmelerini; dört planında öğrencilerin matematiği, matematiğin fikirleri ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır. Öa5'in altı ders planındaki etkinlikler sınıf etkileşimini yeterince geliştiremeyecek ve iki planındaki etkinlikler ise sınıf etkileşimini geliştirmede çok yetersiz kalacaktır. Öa5'in dört ders planında yer alan etkinlikler öğrencilerin derse katılımını sağlayabilecek türdendir.

Öa5'in Ders Planları Analizi

Öa5 ders planlarında öğrencileri konudan haberdar etmemektedir. Planlarında içeriği ya kavramsal olarak öğretmekte ya da öğrencilere sadece bilgi vermektedir. Öa5 üç planında öğrencilere sadece bilgi vermektedir.

Öa5'in hazırladığı iki ders planında yer alan etkinliklerde şu özellikler görülmektedir; anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kurma, öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili hem kavram hem de işlemlerin uygun olarak temsil etme, matematik yapmanın gerektirdiklerini sağlama, öğrencileri yaklaşımlarının geçerli olup olmadığı ile yüzleştirme. Öa5 üç planında öğrencilere kavramları somut ve görsel olarak modellemiştir. Örneğin, Plan 07'de öğrencilere tümevarım yöntemini açıklarken domino taşlarını örnek olarak kullanma niyetindedir. İki planında öğrencilerin genelde karıştırdıkları kavramları açıkça ortaya koymuştur. Örneğin permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkların ne olduğunu vurgulayan etkinlikler hazırlamıştır. Öa5 üç planında öğrencilerden aynı etkinliği hem şema çizerek göstermeleri hem de sıralı ikililer şeklinde yazmalarını isteme niyetindedir. Ayrıca Öa5 planlarında sık sık “ispatı öğrencilere yaptırılır”, “bulmaları istenir”, “buldurulur” gibi ifadelerle yer vermiştir. Öa5'in bunları yaptırırken öğrencileri nasıl çalıştırmayı düşündüğü (bireysel, ikiserli,...) de açık değildir. Öa5'in üç planında öğrencilerin üstesinden gelebileceği zorlukta etkinliklere rastlanmıştır.

Öa5 hazırladığı planlarda matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma, matematik ve öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma, matematik ve gerçek dünya ile bağlantılar kurmayı dikkate almıştır. Hazırlanan planlarda öğrencileri cesaretlendirici, onların düşüncelerini ortaya çıkaracak veya meşgul edecek türde sorular yer almaktadır. Öa5 öğrencilerden biri için hazırladığı etkinliği şema çizerek göstermelerini ve yine aynı derste başka bir etkinliği de tablo yardımıyla çözümlemelerini beklemiştir. Son olarak Öa5 her öğrencinin derse katılımını sağlayabilecek etkinlikler hazırlamıştır, ancak bu etkinlikleri derste nasıl uygulayacağı açık değildir.

4.6. Öğretmen Adayı 6 (Öa6)

6 numarada yer alan bay katılımcı (Öa6), okul deneyimi dersleri sırasında 25 kişiden oluşan 9. sınıf öğrencilerine cebir dersleri anlatmıştır. Öa6 derslerini genel olarak

cebir öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan “sayılar” üzerine düzenlemiştir. Hazırlanan cebir/fonksiyon sınavından 67 puan almış ve öğretmen adaylarının bu sınavdan alınan puanları göz önüne alınarak yapılan sıralamada 1. sırada yer almıştır. Öa6’nın fakültedeki cebir derslerinin not dökümü incelendiğinde, 3,1 puan ortalama ile 1. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.2.). Hazırlanan sayılar sınavında 59 puan almış ve öğretmen adaylarının bu sınavdan alınan puanları göz önüne alınarak yapılan sıralamada 1. sırada yer almıştır. Öa6’nın fakültedeki sayılar derslerinin not dökümü incelendiğinde, 3 puan ortalama ile 2. sırada yer aldığı görülmektedir (Bkz. Tablo 3.4.4.). Öa6 hazırlanan MİB sınavından 67,5 puan ortalama ile 1. sırada; fakültedeki matematik derslerinin not dökümü incelendiğinde ise 2,93 puan ortalama ile 1. sırada yer almıştır (Bkz. Tablo 3.4.5.).

Öa6’nın Görüşme Verileri

Öa6 yapılan görüşmede okul deneyimi dersi için gittiği okuldaki öğretmenin hazırlık yapmadığını, elindeki kitaptan dersi anlatıp soru çözdüğünü belirtmiş, öğretmenlerin derslerinde somut örneklerle rastlamadığını ifade etmiştir. Öa6’nın bir öğretmenin neler yaparsa derse hazırlanmış olabileceği ile ilgili soruya verdiği yanıt şöyledir:

“O konuyla ilgili geniş bir araştırma yapmak zorunda, öğreteceği konuyu nasıl somutlaştırabileceğini ve bunun örneklerini araştırmalı bilhassa. Piyasada matematik dergileri var bunları takip etmeli kesinlikle ben ... dergisini inceliyorum, çok güzel şeyler var içinde yani ve bunu kullanıyorum derslerimde. Sonra bu zamanda her dönemde önemli olaylar oluyor. Türkiye’de savaştır, krizdir şudur budur bence bunları öne sürerek derse giriş yapabilir, ondan sonra etkinliklerini sunar ... etkinlik somutlaştırır ve bilhassa öğrenci katılımıyla ders işlenilir.”

Öa6 bir öğrencinin derse katılmasını sağlamak isteyen öğretmenin ‘soruyu bilen öğrenciye sözlü notu olarak 100 vereceğim’ gibi ödülleme yolunu kullanabileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin derse güncel bir örnek verilerek, konuyla ilgili bir olay veya fıkra anlatılarak güdülenebileceğini ifade etmiştir. Öa6 bazen aklına gelen bir zeka sorusunu tahtaya yazmasının öğrencilerin dikkatini toplayabildiğini, sorduğu soruların kısa cevaplı olmasına özen gösterdiğini belirtmiştir. Öa6 öğrencilerin önemli noktalara dikkatini şöyle çektiğini ifade etmiştir:

“...Bilhassa önemli noktalarda bazı hareketler uyguluyorum, mesela ayağımı yere vuruyorum, mesela diyorum işte ‘bu güne kadar görmediğiniz bir bilgi vereceğim’ halbuki hayır, bu bilgiyi daha önce hocaları vermiş fakat unutmuşlar bilgiyi. Herkes pür dikkat elinde kalem dinliyor, yazacak. Halbuki defterlerinde var bu bilgi. Ben farklı bir stilde anlatıyorum.”

Öa6 öğrencilerin birebir, grup halinde ya da yetenekleri doğrultusunda çalıştırılabileceği düşüncesindedir. Öa6 buna şöyle bir örnek vermektedir: *“... Mesela bir öğrenci bilgisayara ilgi duyuyordur, programlamaya yeteneklidir. Sonra bilgisayar eğilimi olan bir insanda grafikler ön plandadır. Bunu ben nerden biliyorum benim öğrencim var aşırı bilgisayar hastası böyle kendisi grafiker... matematik işte üç boyutlu cisimleri normalde çizemiyoruz çünkü üç boyut çizmek için 4. bir boyut lazım işte Mapple diye bir program var mesela, gel bizim matematikte bir sorumumuz var bunu orda çiz diyorsun mesela çizebiliyor. Şu anda mesela matematik ve bilgisayar alanında bilgilerimizi paylaşabiliyoruz. Onda matematik sevgisini oluşturduğumu düşünüyorum.”*

Öa6’a göre öğretmen iki haftada bir uygulayacağı not vermediği küçük sınavlar, verdiği ödevler ve araştırma ödevleri aracılığıyla öğrencilerinin performans gelişimini izleyebilir. Ayrıca verilen araştırma ödevleri kolay bulunabilir olmalı, öğrenciyi çıkmaza sokmamalıdır. Öğrencilerden ödev olarak kendi sordukları bir soruyu, konunun güncel hayattaki kullanım alanlarını (özellikle teknolojiye) veya konunun diğer konularla

bağlantılarını araştırmaları istenebilir. Öa6'ya öğretmenin derse önceden hazırlanmasının faydalarının neler olduğu sorulduğunda yanıtı şöyle olmuştur:

“En önemlisi öğretmenin kendine güven duygusu artar, zamanını dolu dolu geçirir. Eğer plan olmazsa, hazırlık olmazsa öğretmen ne yapacağım sorusuyla karşılaşır sık sık ve öğrencilerin hiç beklemediği bir anda sorduğu ani sorulara karşı yanıtı kalabilir. Bu durum, öğretmenin güven duygusunu kırar, şevkini azaltır ve hatta diğer derslerini de etkiler bence. Bilhassa bu öğretmenin ilk başlangıç zamanlarında önemlidir çünkü insan bir işe nasıl başlarsa öyle devam eder yani ilk derste çok iyi performanstaysa öyle devam eder bence. Ben bunu gördüm; kötü başlarsa kötü devam eder. Öğretmen çok bilgili olsa bile, öğrenci açısından ilk izlenim önemlidir. Derse önceden hazırlanan bir öğretmen sayesinde ders çok verimli geçer yani öğrenci konu ile ilgili ana hatlarıyla olabilir, yüzeysel olabilir, tüm herşeyi öğrenebilir diye düşünüyorum. Matematiğe karşı sevgisi artabilir çünkü şu anda matematiğin sevdirememiş olmasının bence tek nedeni öğretmenlerdir.”

Öa6 her türlü teknolojinin mevcut olduğu bir okulda olabildiğince göze hitap eden uygulamalar yapmaya çalışacağını, bilgisayarı ve bilgisayar temelli öğretim tekniklerini çok kullanacağını, zamanını israf etmeyecek şekilde mümkün olduğunca elindeki teknolojik aletlerin hepsini matematiği somut hale getirebilmek için kullanacağını belirtmiştir. Öa6 bir öğretmen olarak bilgisayara bağlı ödev vermeyi yanlış bulduğunu, çünkü bütün öğrencilerin ona ulaşma imkanı bulamadığını belirtmiştir. Öa6'nın hiçbir teknolojik aracın olmadığı bir okulda dersini nasıl işlemeyi düşündüğüne dair ifadeleri şöyledir:

“Elimden geldiği kadarıyla kağıt üzerinde etkinlikler düzenlerdim. Ama aklıma ilk gelen şu klasik öğretmen tipi ders işlemek, tahtaya çıkardım, ders anlatırdım, malum teknoloji yok, görsel materyaller yok ortalıkta öğrenciyle birebir etkileşime girerdim. İşin çoğunu öğrenciye hallettirmeye çalışırdım, soru cevap yöntemini çok kullanırdım. Bunun

yanında ödev olabilir, küçük sınavlar olabilir yani öğrenci merkezli ders işlemeye çalışırdım. Her ders sonunda o konuyla ilgili birkaç soru sorabilirim mesela. Bunu onlara sınav korkusu yaşatmadan yapmak, daha önemlidir yani benim için ... Bu korkuyu yaşatmadan uygulamak daha önemli. Hocamız derse şöyle başlasaydı; gençler dersi iyi dinleyin her an bir soru sorabilirim, bu sizin sözlü notunuzu etkileyebilir dese ydi herkes pür dikkat dersi dinlerdi. Bu genelde Türkçe derslerinde çok uygulanır, arkadaşımız bir parça okur diğer birisi devam edebilir, ismini söylediğim devam edebilir ve herkes arkadaşını takip edecek bu şekilde olabilirdi.”

Öa6 lisans düzeyinde aldığı pedagojik formasyon derslerini, üç tanesi hariç, diğerlerinin çok etkisi olduğunu belirtmiştir:

“... Bilhassa planlama dersinin çok faydası oldu, soru çeşitlerini görüp ders planı nasıl hazırlanır onu öğrendik; öğrencilerin dikkatini nasıl ve nelerle çekebiliriz onu öğrendik; hangi konuyu, hangi tekniklerle, nasıl anlatabiliriz onu öğrendik. Bunların yanında sınıf yönetimi, rehberlik ve bilhassa ÖMG dersinin hiç mi hiç faydası olmadı. Ben sınıf yönetimi dersinde şunu beklemiştim; Bir sınıf nasıl yönetilir? Öğrenci ile daha iyi düzeyde ilişki nasıl kurulabilir? Bunları öğrenmeyi istemişim fakat hedeflerime ulaşamadım.”

Öa6 lisans düzeyinde aldığı matematik derslerinin, lise konularındaki pratik bilgilerinin üzerine teorik bilgi koyduğunu belirtmiştir. Bunun ise ona “niye?” sorularına, tam olmasa da, cevaplar verebilmesini sağladığını belirtmiştir.

Öa6’nın Görüşme Analizi

Öa6 okul deneyimi dersi için gittiği okuldaki öğretmenin dersi tek kaynaktan anlattığını, derslerinde somut örnekler bulunmadığını belirtmiştir. Öa6’ya göre öğretmen konuyla ilgili geniş araştırma yaparsa, konuyu nasıl somutlaştıracığını belirlerse derse

hazırlanmış olur. Öğretmen konuyu matematik dergilerinden ya da Türkiye’deki önemli güncel örneklerden faydalanarak ya da etkinlikler aracılığı ile somutlaştırabilir. Öğrencilerin derse katılmasını sağlamak için ödüller verebilir.

Öa6’ya göre öğrenciler birebir, grup halinde ve yetenekleri doğrultusunda çalıştırılabilirler. Performansları ise birkaç sorudan oluşan sınavlar uygulanarak ya da ödevler verilerek değerlendirilebilir. Öa6 ders öncesinde yapılan hazırlığın öğretmenin kendine güvenmesini ve zamanı verimli kullanmasını sağlayacağı görüşündedir. Öa6 lisans düzeyinde aldığı matematik derslerinin lise konularındaki pratik bilgilerinin üzerine koyduğu teorik bilgi sayesinde “niye?” sorularına, tam olmasa da, cevaplar verebildiğini belirtmiştir.

Öa6’nın Ders Planı Verileri

Öa6 okul deneyimi dersleri sırasında 25 kişiden oluşan 9. sınıf öğrencilerine “sayılar” konusunu anlatmıştır. Öa6 derslerini 2 ders saatine göre düzenlemiştir.

AMAÇ VE KAZANIMLAR	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planında öğrenme alanı belirtilmiştir.												
Hazırlanan ders planında alt öğrenme alanı belirtilmiştir.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile öğrenme alanı tutarlıdır.												
Hazırlanan ders planındaki alt öğrenme alanı ile kazanımlar tutarlıdır.												
Hazırlanan ders planında amaç ve kazanımları neler olduğu belirtilmiştir.												
Hazırlanan ders planında yer alan kazanımlar ortaöğretim geometri/matematik ders programında yer alan kazanımlarla tutarlıdır.												
Hazırlanan ders planında belirtilen kazanımlarla birlikte geliştirilmesi planlanan temel becerilere de yer verilmiştir.												
Hazırlanan ders planında belirtilen konudan öğrenci,	1. Dersin başında haberdar edilecektir.											
	2. Ders esnasında doğrudan haberdar edilecektir.											
	3. Ders esnasında dolaylı olarak haberdar edilecektir.											
	4. Haberdar edilmeyecektir.	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10
Hazırlanan planda hedef,	1. İçerği yalnızca işlemsel olarak öğretmektir.	√		√		√	√				√	5
	2. İçerği yalnızca kavramsal olarak öğretmektir.									√		1
	3. İçerği hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretmektir.		√		√			√	√			4
	4. İçerik kapsamını sağlamaktır.											

Tablo 4.6.1. Öa6'nın amaç ve kazanımları

Öa6'nın hazırladığı ders planlarında yer alan amaç ve kazanımlar ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.6.1.'de sunulmaktadır. Hazırlanan bütün ders planlarında alt öğrenme alanı belirtilmiştir. Ancak öğrenciler konudan haberdar edilmemiştir. Planların beşinde içerik işlemsel olarak, birinde kavramsal olarak, dördünde hem işlemsel hem de kavramsal olarak öğretme hedeflenmiştir.

ETKİNLİK ve TEMSİLLERİN SEÇİMİ	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Etkinlikleri öğretmen adayı kendisi oluşturmuştur.												
Etkinlikler için hazır materyaller kullanılmıştır.												
Materyaller kullanım tekniklerine uygun hazırlanmıştır.												
Hazırlanan ders planında yer alan etkinlikler anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kuma üzerine oluşturulmuştur;	1. Etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklik bulunmamaktadır.	√	√	√		√	√	√	√	√	√	9
	2. Etkinliğin kavramla ilişkili kavramlarında eksiklik bulunmamaktadır.	√	√			√	√		√			5
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili	1. Kavramları uygun olarak temsil etmektedir.											
	2. İşlemleri uygun olarak temsil etmektedir.									√		1
	3. Hem kavramı hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir.		√						√			2
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematik yapmanın gerektirdiklerini sağlamaktadır;	1. Etkinlik öğrencileri tahmin yapmaya teşvik eder.											
	2. Etkinlik öğrencileri önseizilerini koalamaya teşvik eder.											
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerden yaklaşımlarının geçerli olup olmadığını kararlaştırma yüzleşmesini ister.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilere matematiğin değişen ve gelişen bir alan olduğu hissini verir.												
Etkinlik uygun beceri gelişimini sağlar.												
Etkinlik uygun otomatikle gelişimini sağlar.		√										1
Hazırlanan planda öğrencilerin ilgisini çekmeye aday etkinlikler yer almıştır.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler kavramları somut ve görsel modellemektedir.									√			1
Hazırlanan ders planında yer alan etkinliklere göre öğretmen, yaygın öğrenci karıştırmalarının veya yanlış anlamalarının farkındadır.			√									1
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, matematiksel kavramları matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.		√	√	√				√	√		√	6
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler matematiksel becerileri matematiksel düşünceden ayırmamaktadır.												
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler, öğrencilerin merakını sürdürmeye yöneliktir.												
Hazırlanan ders planındaki etkinliklerin birden fazla ilginç ve mantıklı çözüm yolu vardır, öğretmen adayı bu çözümlerden	1. Birkaçını tanıtmıştır.											
	2. Hiçbirini tanıtmamıştır (yalnızca birine yer vermiştir).	√	√			√						3

gelebilecek türdendir. Ancak bir planda öğrencilerin üstesinden gelebilecekleri fakat zorlayıcı düzeyde etkinlikler yer almaktadır. İki plandaki etkinlikler öğrencilere diğer matematiksel fikirler ile daha önce yapılandırmadıkları bilgiler hakkında düşünme imkanı verir. Hazırlanan beş planda ders sonunda verilen ödev, öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirecektir.

İÇERİK MOTİVASYONU	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan planda öğrenciler derse şöyle motive edilmektedir;	1. Materyal kullanılarak,											
	2. Uygulamalar /etkinlikler aracılığı ile,											
	3. Soru yöneltilerek,											
	4. Bir tartışma açılarak,											
	5. Merak uyandırıcı ve tartışmaya yönelik problemler ortaya alınıp öğrencilerin kendi kendine keşfetmesi sağlanarak,											
	6. İçeriğin günlük hayattaki yerini duyurularak,											
	7. İçeriği nerede, ne zaman kullanacakları söylenerek,											
	8. Gezi, gözlem, deney aracılığıyla,											
	9. Konuyla ilgili tarihi veya günlük yaşamdan ilginç örnekler verilerek,											
	10. Anı, öykü, fıkra anlatarak, senaryo yazdırarak,											
	11. Oyun, bulmece, bulmaca, mızah kullanılarak,											
	12. Film, slayt, resim kullanılarak,											
	13. Şiir kullanılarak,											
Hazırlanan planda öğrencileri motive etmek için gerçekleştirilecek fiiller,	1. Kazanımlarla bağdaştırılmaktadır.											
	2. Öğrencileri kısa süreli motive etmektedir.											
	3. Öğrencileri ders boyunca motive etmektedir.											
	4. Öğrencileri ders sonrasında da motive etmektedir.											

Tablo 4.6.3. Öa6'nın içerik motivasyonu

Öa6'nın öğrencilerini içeriği öğrenmeye nasıl güdüleyeceği ile ilgili planlarında gözlenen veriler Tablo 4.6.3.'de sunulmaktadır. Tablodan da anlaşılacağı gibi, hazırlanan ders planlarında öğrencilerin içeriği öğrenmeye nasıl istekli hale getirileceği gözlenememektedir.

GELİŞTİRME	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders planındaki etkinlikler uygun sıralanmıştır.		√	√									2
Hazırlanan ders planındaki alıştırmalar uygun sıralanmıştır.								√				1
Hazırlanan ders planındaki uygulamalar uygun sıralanmıştır.												
Hazırlanan ders planındaki problemler uygun sıralanmıştır.												
Hazırlanan ders planında,	1. Yavaş öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
	2. Hızlı öğrenen öğrenciler dikkate alınmıştır.											
Hazırlanan ders planında,	1. Matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.							√	√			2
	2. Matematik ve diğer derslerle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	3. Matematik ve öğrencilerin ön bilgileriyle bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.							√	√			2
	4. Matematik ve gerçek dünya ile bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											
	5. Matematik ile öğrencilerin ilerde öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.							√				1
	6. Geçmişte öğrenilen matematiksel fikirlerle gelecekte öğrenilecek matematiksel fikirler arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.											

Tablo 4.6.4. Öa6'nın dersini geliştirmesi

Öa6'nın hazırladığı dersi geliştirmesi ile ilgili gözlenen veriler Tablo 4.6.4.'de sunulmaktadır. Hazırlanan iki ders planında etkinlikler, birinde alıştırmalar uygun sıralanmıştır. Öa6'nın iki ders planında matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma, iki planında matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma, birinde

matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır.

ZAMAN AYARLAMASI	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Hazırlanan ders için ayrılan süre ortaöğretim geometri ve matematik ders programlarında önerilen;	1. Süreden fazladır.											
	2. Süre ile aynıdır.	√										1
	3. Süreden azdır.		√	√	√	√	√	√	√	√	√	9
Hazırlanan ders planında yer alan materyal, zaman kaybını önlemede	1. Yeterlidir.											
	2. Yeterli değildir.											
	3. Çok yetersizdir.											
Hazırlanan ders planında öğrencilerin	1. Hedeflerden haberdar edilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Gütülenmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	3. Matematiksel fikir ve problemleri incelemesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	4. Değerlendirme yapabilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	5. Tartışması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
Hazırlanan ders planında	1. Geçmiş dersin hatırlatılması için yeterli zaman ayrılmıştır.											
	2. Dersin geliştirilmesi için yeterli zaman ayrılmıştır.											

Tablo 4.6.5. Öa6'nın zaman ayarlaması

Öa6'nın bir dersinde zamanı nasıl kullanacağı ile ilgili veriler Tablo 4.6.5.'de sunulmaktadır. Tablodan da anlaşıldığı gibi, Öa6'nın dokuz ders için düşündüğü süre ortaöğretim matematik programında önerilen süreden azdır. Bir ders için düşündüğü süre ortaöğretim matematik programında önerilen süre ile aynıdır.

ETKİLEŞİM	Maddeler	Plan Numarası										Paraf
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Öğretmen – Öğrenci Etkileşimi												
Hazırlanan planda yer alan etkinlikler öğrencileri;	1. Sözlü açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir.											
	2. Yazılı açıklamalar yapmaya ve açıklamalar için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir.											
	3. Gösterimler sunmaya teşvik etmektedir. (grafik, sembol, soyutlama, formülleştirme, tablo oluşturma,...)								√			1
Hazırlanan planda öğrencilere,	1. Ek bilgi verilecek yerler belirlenmiştir.								√			1
	2. Açıklama yapılacak yerler belirlenmiştir.	√	√	√		√	√	√	√			7
	3. Rehberlik edilecek yerler belirlenmiştir.							√	√			2
	4. Mücadele etmesi sağlanacak yerler belirlenmiştir.							√				1
Öğrenci – Öğrenci Etkileşimi												
Hazırlanan planda öğrenciler,	1. Bireysel olarak çalışacaktır.	√	√	√								3
	2. İkili gruplar halinde çalışacaktır.											
	3. İşbirlikli olarak çalışacaktır.											
	4. Tüm grup halinde çalışacaktır.											
Soru Sorma												
Hazırlanan plandaki sorular;	1. Öğrencileri cesaretlendirecek türde sorulardır.											
	2. Öğrenci düşüncelerini ortaya çıkaracak türde sorulardır.							√				1
	3. Öğrenci düşüncelerini meğul edecek türde sorulardır.							√				1
	4. Öğrenci düşüncelerinin doğruluğunu sorgulayacak türde sorulardır.											
	5. Öğrencilerin yarancılıklarını ortaya koymalarını gerektirecek türde sorulardır.											
Hazırlanan plandaki sorular;	1. Aynı türdendir.											
	2. Çeşitli düzeylerdedir.								√			1
Hazırlanan plan öğrencilerin	1. Matematiksel mantığı öğrenmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır											
	2. Tahmin yürütmeyi, bulmayı, problem çözmeyi öğrenmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır											
	3. Matematiği, matematiğin fikirleri ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerine yardım etmeyi dikkate almıştır							√	√			2
Hazırlanan plandaki etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirmede	1. Yeterlidir.											
	2. Yeterli değildir.		√	√				√	√			4
	3. Çok yetersizdir.	√			√	√	√			√	√	6

Hazırlanan planın öğrencileri derse katabilme gücü	1. Hazırlanan planda her öğrencinin derse katılımını sağlayacak türden etkinlikler yer almaktadır.								√				1
	2. Hazırlanan planda her öğrencinin derse katılımının nasıl sağlanacağı belirtilmiştir.												

Tablo 4.6.6. Öa6'nın sağlayacağı sınıf etkileşimi

Öa6'nın derste sağlayacağı sınıf etkileşimi ile ilgili planında gözlenen veriler Tablo 4.6.6.'da sunulmaktadır. Hazırlanan ders planlarında öğrencilerden açıklamalar veya gerekçeler istendiğine dair herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır. Bir planda yer alan etkinlikler öğrencileri gösterimler sunmaya teşvik etmektedir. Plarlardan birinde öğrencilere ek bilgi verilecek yerler, yedisinde açıklama yapılacak yerler, ikisinde rehberlik edilecek yerler ve birinde öğrencilerin mücadele etmesi sağlanacak yerler belirlenmiştir. Üç plana göre Öa6, öğrencileri bireysel olarak çalıştırma niyetindedir. Öa6'nın bir planında öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarabilecek, başka bir planında ise öğrenci düşüncelerini meşgul edecek türde sorulara rastlanmaktadır. Bir planda yer alan sorular çeşitli düzeylerde. Hazırlanan iki planda Öa6, öğrencilerin matematiği, matematiğin fikir ve uygulamaları ile ilişkilendirmelerini sağlama dikkate alınmıştır. Öa6'nın ders için hazırladığı etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kalabilir.

Öa6'nın Ders Planları Analizi

Öa6'nın dersleri için belirlediği kazanımlar ortaöğretim matematik öğretimi programıyla tutarsızdır. Öa6 hazırladığı hiçbir planda öğrencileri konudan haberdar etme niyetinden bahsetmemiştir. İçeriği işlemsel olarak öğretme eğilimindedir. Beş planında yer alan etkinlikler anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kurma üzerine oluşturulmuştur. Öa6'nın hazırladığı iki plandaki etkinlikler içeriğin gerektirdiği hem kavram hem de işlemleri uygun olarak temsil etmektedir. Ayrıca Öa6'nın dersleri için hazırladığı etkinliklerden herhangi biri öğrencileri tahmin yapmaya veya önsezilerini koalamaya teşvik etmemiştir. Öa6 hazırladığı etkinliklerin olası başka çözümlerine planlarında genelde yer vermemektedir. Öa6 çoğunlukla dağıtacağı yaprak testi ve ders kitabındaki alıştırmaları ödev olarak vermiştir. Ancak Öa6'nın genelde ders için

düşündüğü süre ortaöğretim matematik programında önerilen süreden az olduğu ve planlarında sadece ‘ders kitabından ödev verilir’ ifadesini kullandığı için bu ödevlerin öğrenme üzerindeki etkileri kaba hatlarıyla dahi tahmin edilememektedir. Burada Öa6’nın dağıtacağı yaprak testlere planlarında yer vermediğini de belirtmekte fayda vardır.

Öa6’nın iki ders planında matematiğin kendi içinde bağlantılar kurma, matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurma, matematik ile öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurma dikkate alınmıştır. Öa6’nın bazı planlarında (çok azında) hedefi olmayan bir konuya sıçradığı gözlenmiştir. Öa6’nın belirlediği davranışlardan birine dair hiçbir etkinliğe planında yer vermediği durumlarda olmuştur. Bazı planlarda Öa6, yönelttiği sorulara gelebilecek öğrenci yorumlarını dinleme niyetinden bahsetmiştir. Sorular için öğrencileri tahtaya kaldıracağını ancak bunların istekli öğrenciler arasından seçileceğini belirtmiştir. Öa6 hazırladığı planlara göre, sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kalabilir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin sonuçları özetlenmiş, bulgular tartışılmış ve öneriler geliştirilmiştir.

5.1. TARTIŞMA

5.1.1. Öğretmen Adayı 1

Öal derslerini 10. sınıf öğrencileri için hazırlamıştır. Matematik bilgisinin zaman aşımına uğradığını düşünen Öal, hazırlanan geometri/ölçme sınavında 5. sırada, fakülte geometri dersleri not dökümü sıralamasında 6. sırada (Bkz. Tablo 3.4.1.); MİB sınavında 5. sırada ve fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamasında 4. sırada (Bkz. Tablo 3.4.6.) yer almıştır. Öal'in sınava katılan öğretmen adayları arasında yapılan sıralamalarda son sıralarda yer alması, diğer öğretmen adaylarına göre daha zayıf İB'ye sahip olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca Öal'e ait plan ve görüşme verileri incelendiğinde, sahip olduğu PİB'e ait izlere rastlanmaktadır.

Öal hazırladığı planlarda öğrencileri konudan hep dersin başında haberdar etme ve dersine önceki konuyu kısaca hatırlatarak başlama niyetindedir. Bu nedenle Öal öğrencilerine konuyu örgütleme ve konunun detaylarını içine yerleştirebilecekleri şemalar geliştirme imkanı verebilecektir. Öal'in hazırladığı etkinlik kağıtlarının bazılarında öğrencilerin sonuca ulaşmalarını kolaylaştıracak ya da onları yönlendirecek adımlar bulunmamaktadır. Burada Öal'in öğrencilerin düşünce gelişimini dikkate almamış olma ihtimali vardır, ancak Öal söz konusu planlarda öğrencilerin arasında dolaşarak onlara ipuçları verme ve rehberlik etme niyetinden bahsetmiştir. Ayrıca yapılan görüşmede öğrencilerin soru sormasını beklediği yerleri ve bunlara yapacağı

açıklamaları, öğrencilere ‘Neden?’ sorusunu soracağı yerleri önceden ayarladığını belirtmiştir. Bu durum Öal’in güçlü PİB’e sahip olduğunu düşündürmektedir. Burada Öal’in anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kurma üzerine oluşturulan beş planı olduğunu belirtmekte fayda vardır. Öal’in ders planlarında içerikle ilgili hem kavramları hem de işlemleri uygun olarak temsil edebilecek, öğrencilere matematik yapmanın gerektirdiklerini gösterebilecek, öğrencilere yaklaşımlarının geçerli olup olmadığını sınaıma imkanı verebilecek, öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimini sağlayabilecek, öğrencilerin kararlarını açıklamasını ve savunmasını isteyecek etkinliklere rastlanmaktadır. Görüşme sırasında sık sık matematiğin soyut ve ezberlenen bir ders olarak görülmesinden duyduğu rahatsızlığı dile getiren Öal’in ifadelerinden öğrencilere kavramları somut ve görsel olarak modelleme fırsatları sunulması gerektiği (NCTM, 1991) düşüncesinde olduğu anlaşılmaktadır. Dersleri için hazırladığı bazı etkinlikler öğrencilerin üstesinden gelebilecekleri zorluk düzeyindedir ancak Öal planlarında bu etkinliklerin hiçbirinin çözümüne yer vermemektedir. Bu nedenle Öal hata yapan öğrencilerin yanlışlarını bulmalarını sağlama ya da öğrencilere alternatif çözümleri sunma bakımından zayıf kalabilir.

Öğrencinin matematiği kendi çabasıyla bir şeyler bularak öğrenmesini sağlamak gerektiğini, böylece başarma isteğinin artacağını ifade eden Öal, bu düşüncesini bazı planlarında hazırladığı etkinliklere de yansıtmaktadır. Örneğin, hazırladığı iki ders planında öğrencilere o günkü ders kapsamında olan kavramı kendilerinin inşa edeceklerini söyleyip, dersin etkinliklerini de ona uygun olarak tasarlamıştır. Bu durum öğrencileri ders boyunca motive edebileceği gibi öğrencilerin anlamlı öğrenmesini de sağlayacaktır. Öğrencilerin matematiği anlamlı öğrenmeleri, derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyecektir (MEB, 2005). Öal’in hazırladığı planlarda, matematiğin kendi içinde ve matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurmayı dikkate aldığı etkinlikler yer almaktadır.

Öal yapılan görüşmede öğrencilerin matematiği sevmemesinden yakınmış, bu sorunun öğretmen-öğrenci arasında iyi ilişkiler kurulabilirse ortadan kalkabileceğini ifade etmiştir. Öal'e göre öğretmen sınıftan çıkarken öğrencilerinin o günkü konuyu anladığını düşünerek çıkmalıdır. Öğretmen öğrencilere matematiği sevdirecek, onlara sorularını çekinmeden sorabilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturarak ve onları gruplar halinde çalıştırarak derse katılım sağlayabilir.

Öal hazırladığı bir planda öğrencileri sözlü açıklamalar yapmaya, açıklamaları için gerekçeler sunmaya teşvik etmektedir. Öal'in öğrencileri cevaplarını açıklamaya veya savunmaya teşvik etmesi, öğrencilerin matematik görüşleri ve kendi matematiksel becerilerine bakışları üzerinde pozitif bir etki oluşturabilir. Bunu yapmak güven ve öz değerlendirmeyi geliştirecektir. Söylediklerinin gerekçelerini açıklamak öğrencileri yansıtıcı düşünmeye zorlayacaktır. Ayrıca düşündüğünü savunmak veya açıklamak, ezber öğrenmeye dayalı cevaplardan veya tahminlerden kurtaracaktır (Van De Walle, 2004).

Öal'in planlarında öğrencileri gösterimler sunmaya, bireysel veya tüm grup halinde çalışmaya teşvik ettiği durumlar olmuştur. Burada şunu da belirtmekte fayda vardır; görüşme ve ders planları incelendiğinde, her ne kadar Öal öğrencilere matematiksel mantığı, tahmin yürütmeyi, matematiği matematiğin fikir ve uygulamaları ile ilişkilendirmeyi öğretmek istese de, planlarındaki etkinliklere bakıldığında öğrencilerin bütününe bu etkinliklere katılıp katılmayacağı veya Öal'in öğrencilerin bütününe etkinliklere katılması için neler yapacağı ile ilgili herhangi bir veriye rastlanmamıştır. Ancak planlarda öğrencilerin önce bireysel olarak çalışmalarını istemeyi, sonra elde ettikleri bulguları sınıfça tartışmalarını sağlamayı ve sonuçları tahtaya yazdırmayı tasarlamıştır. Ayrıca ders sonunda öğrencilere ne anladıklarını sormayı ve konuyu onları da derse katarak özetleme niyetindedir. Bu açıdan bakıldığında Öal'in derslerinde sınıf etkileşiminin sağlanabileceği düşünülmektedir.

Ancak sınıf etkileşimi büyük oranda öğrenci-öğrenci arasındaki etkileşimden etkilendiği için yapılan etkinlikler sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kalabilirler.

Öal yapılan görüşmede matematiği sevdirmeye ve onun doğada yer aldığını öğrenciye gösterme isteğini; matematiği öğrenmede kavramı somut hale getirmenin çok önemli olduğunu ifade etmiştir. Öğrenme ortamını sınıf etkileşimine uygun hale getirmek isteyen bir öğretmen adaydır. Öğrencilerin fikirlerinin değişimini takip etme eğilimindedir. Öğrencilerden açıklama yapmalarını isteyerek onları matematiksel muhakemeye teşvik edebilecektir. Öğrencilerin matematikle ilgili olumlu tutum geliştirmelerini sağlayabilir. Ona göre bunun için matematik eğitiminde mümkün olduğunca ezbere bilgiye yer vermemek, öğrencilerin matematiksel gerçekliği kendilerinin keşfetmesini sağlamak, öğrencilerin yeni bilginin nedenini anlamasını ve böyle öğrenmesini sağlamak gerekmektedir. Bunun için ise etkinlik ve materyal kullanımının çok önemli olduğunu belirtmiştir.

Öal uygulanan geometri/ölçme ve MİB sınavı ile fakülte geometri ve matematik dersleri not dökümü sıralamalarında son sıralarda yer almaktadır. Yukarıda da açıklandığı gibi Öal'in ders planları ve görüşme verilerinde *etkinlik ve temsillerin seçimi*, *dersin geliştirilmesi* ve *etkileşim* öğelerinde güçlü PİB'e sahip olduğunu düşündüren izlere rastlanmaktadır. Ders planlarından toplanan veriler analiz edildiğinde zayıf İB'ye sahip Öal'in hazırlık aşamasında en güçlü olduğu öğretim öğelerinin “*amaç ve kazanımların öğrencilerle paylaşımı*” ve “*etkinlik ve temsillerin seçimi*”, en zayıf olduğu öğretim öğelerinin ise “*zaman ayarlaması*” ile “*içerik motivasyonu*” olduğu görülmektedir.

5. 1. 2 Öğretmen Adayı 2

Öa2 uygulama okulunda derslerini derse karşı oldukça ilgisiz, her fırsatta ve sürekli konuşan, matematiği sadece çok zeki insanların anlayabileceği bir ders olarak gören 9. sınıf öğrencileri için hazırlamıştır. Yapılan görüşme sırasında matematik bilgisinin bakış açısını geliştirdiğini, problemlere alternatif çözüm yolları bulmasını sağladığını ifade eden Öa2, liselerde öğretilenlerle lisans eğitimi sırasında aldığı matematik derslerinin ilgisi olmadığını bu nedenle hep çalışması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca Öa2 pedagojik formasyon derslerinde öğrendiklerini okullarda uygulayamamaktan yakınmaktadır. Hazırlanan cebir/fonksiyon sınavında 4. sırada, fakülte cebir dersleri not dökümü sıralamasında 4. sırada (Bkz. Tablo 3.4.2.); sayılar sınavında 2. sırada, fakülte sayılar derslerinin not dökümü sıralamasında 3. sırada (Bkz. Tablo 3.4.4.); MİB sınavında 2. sırada ve fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamasında 3. sırada (Bkz. Tablo 3.4.5.) yer almıştır. Öa2 cebir alanındaki sınavda ve fakülte cebir dersleri not dökümü sıralamalarında son sıralarda yer alırken, derslerini hazırladığı sayılar alanındaki sınavda ve MİB sınavı ile fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamalarında üst sıralarda yer almıştır. Öa2'ye ait plan ve görüşme verileri incelendiğinde, sahip olduğu İB ve PİB'e ait izlere rastlanmıştır.

Öa2 her ders planına mutlaka ön bilgileri hatırlatarak başlama ve eğer yeni dersin konusu ile bir önceki dersin konusu ilişkilendirilebiliyorsa, yeni dersi önceki dersten yola çıkarak anlatma niyetindedir. Örneğin, köklü sayılar konusunda kök kavramına ait özellikleri önceki derste öğrettiği üslü sayılar konusu üzerine inşa etmiştir. Bu durum Öa2'nin güçlü PİB'e sahip olduğunu düşündürmektedir. Öa2 kendini derse hazır hissedebilmesi için önce konuyu tam olarak biliyor olması gerektiğini, daha sonra da konuyu nasıl anlatacağını, nasıl geçişler yapacağını belirlemesi gerektiğini ifade etmiştir. Öa2 öğrencilerin içeriğin günlük hayattaki kullanım yerlerini duymaktan hoşnut olacakları düşüncesindedir. Öa2 planlarında öğrencilere içeriğin günlük hayattaki kullanım yerlerini duyuracağını ifade etmiş ancak bunu yaparken söyleyeceklerini

belirtmemiştir. Öa2 ders planlarının birinde öğretilen konuya daha sonra işlenecek bir başka konu esnasında tekrar dönüleceğini söylemeyi tasarlamıştır. Burada Öa2'nin matematiğin kendi içinde ve matematikle öğrencilerin ileride öğrenecekleri arasında bağlantılar kurmayı dikkate aldığı düşünülebilir. Bunun yanında Öa2'nin hazırladığı planlar incelendiğinde, matematiğin kendi içinde, matematik ile öğrencilerin ön bilgileri arasında ve matematikle öğrencilerin ileride görecekleri arasında bağlantılar kurmayı dikkate aldığını düşündüren başka planlara da rastlanmaktadır.

Yapılan araştırmalara göre etkili bir öğretmenin işlevi, matematiksel kanıt üzerine kurulu etkileşimi başlatmak, yönetmek ve onu öğrencilerin öğrenmesini geliştirmede ustaca kullanmaktır. Öğretmen alma, modelleme ve açıklamanın neredeyse hepsini kendi yapmak yerine, öğrencileri öyle yapmaya cesaretlendirmeli ve öyle yapmalarını beklemelidir. Öğretmen daha fazla dinlemeli, öğrenciler daha fazla muhakeme yapmalıdır. Öğretmen öğrencilerden çözümlerini açıklamalarını, yazmalarını ve ortaya attıkları fikirler için gerekçeler sunmalarını isteyerek de, onları etkileşime teşvik etmiş olur (NCTM, 1991). Öa2'ye göre öğretmen öğrencilerin soru sormasını sağlayabilirse onların derse katılımını sağlamış olur. Öa2 hazırladığı planların hiçbirinde öğrencileri yazılı veya sözlü açıklamalar yapmaya, gerekçeler veya gösterimler sunmaya teşvik etmemiştir. Öğrencileri nasıl çalıştıracağı belirsizdir. Halbuki öğrenciler de birbirlerini veya öğretmeni dinleyerek, cevaplayarak ve birbirlerine veya öğretmene soru sorarak sınıf etkileşiminde rol almaktadırlar (NCTM,1991). Öğrencilerin sürekli ve her fırsatta konuşmasından yakınan Öa2, bu durumun sınıfta bir yaptırım olmamasından kaynaklandığını düşünmektedir. O halde Öa2 sınıf hakimiyetini kaybetmemek için ders hazırlıklarında etkileşimi göz ardı etmiş olabilir. Burada Öa2'nin kendini uygulama okulundaki dersin resmi sahibi olarak görmediğini, öğrencilerin de bunun farkında olduğunu ve Öa2'nin sınıf yönetiminde zorluklar yaşadığını belirtmekte fayda vardır.

Ders planlarına göre Öa2, öğrencilere ders sonunda onlardan neler beklediğini duyuracaktır. Yapılan görüşmede de 'böyle yapın, şöyle yapın, böyle gidelim, dersi

beraber götürelim' şeklinde öğrencilere baştan dersini nasıl yürüteceğini söyleyeceğini belirtmiştir. Öa2'nin bu ifadesiyle sınıfa "biz" mesajı vermekte olduğu düşünülebilir. Ayrıca Öa2'nin bu görüşünü sınıfla paylaşması öğrencilere, tek başına kendi çabasının bir anlamı olmadığı ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları gerektiği mesajını verebilir. Çünkü öğrenme denkleminin bir yanında öğretmen var ise öbür yanında öğrenciler vardır (Winsor,2003).

Öa2 dersleri için öğrencilere dağıtmak üzere yaprak testler hazırlamıştır. Bu testleri ya öğrencileri sırayla tahtaya kaldırarak çözdürme ya da eve ders kitabından olan ödevlerine ek ödev olarak verme niyetindedir. Öa2'nin derste dağıtacağı testler arasında küçük veya sıkışık yazılmış olanlar ya da öğrencilere zor gelme ihtimali yüksek olan maddelerden oluşanlar vardır. Bu testleri derslerinde kullandığı durumlarda zaman kaybı azalabilir. Ancak burada öğrenci düzeyini aşan veya kullanım tekniklerine uygun olmayan yani sıkışık veya küçük yazılmış maddelerden oluşan bu testlerin zaman kaybına veya öğrencilerde sıkılma, bıkma gibi istenmeyen durumlara neden olabileceğini de belirtmekte fayda vardır.

Öa2'nin hedefinin yalnızca içerik kapsamının sağlanması olduğunu düşündüren üç ders planı vardır. Ayrıca derslerinde kaynak olarak hep ders kitaplarından yararlanmıştır. Van De Walle (2004), öğretmenlerin çoğunun ders kitaplarını günlük program düzenlemelerinde ana rehber olarak gördüğünü belirtir. Ancak böyle durumlarda öğretmen, bir sonraki konuyu belirleme hususunda ders kitabına bağlı kaldığından, kitabın her sayfasında öğretilmesi amaçlanan konunun öğrenildiğini varsayarlar. Öğretmen "Kapsam" efsanesinden kaçınmalıdır yani "Bir konu, konu kapsamına dahil edilmişse ve derste işlenmişse öğrenilmiştir" düşüncesine kendini kaptırmamalıdır. İyi bir öğretmen ders kitabını sadece program konusunda ana rehber ve kaynak olarak kullanır (Van De Walle, 2004). Öa2'nin bir dersi için hazırladığı etkinlikler, öğrencilere matematik yapmanın gerektirdiklerini sergileyebilir. Hazırlanan planlarda etkinliklerin birkaçının çözümü öğrencilere tanıtılmaktadır. Öa2'nin

öğrencilerine ders kitaplarından ilgili bölümü veya dağıttığı testleri ödev olarak verdiği durumlarda öğrenciler, öğrendiklerini pekiştirebileceği gibi matematikle ilgili olumlu tutum da geliştirebilirler.

Öa2 cebir alanındaki sınavda ve fakülte cebir dersleri not dökümü sıralamalarında son sıralarda yer almakta ve derslerini hazırladığı sayılar alanındaki sınavda ve MİB sınavı ile fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamalarında üst sıralarda yer almaktadır. Öa2'nin ders planlarından toplanan veriler analiz edildiğinde diğer öğretmen adaylarına göre daha güçlü İB'ye sahip Öa2'nin hazırlık aşamasında en güçlü olduğu öğretim öğelerinin “*içerik motivasyonu*” ve “*dersi geliştirme*”, en zayıf olduğu öğretim öğelerinin ise “*zaman ayarlaması*” ile “*etkileşim*” olduğu görülmektedir. Ancak Öa2'nin sınıftaki öğrencilerle ilgili düşünceleri göz önüne alındığında *etkileşim* öğesindeki zayıflığın kasıtlı olabileceği, Öa2'nin sınıf hakimiyetini kaybetmemek için ders hazırlıklarında *etkileşimi* göz ardı etmiş olabileceği göz önüne alınmalıdır.

5.1.3. Öğretmen Adayı 3

Öa3 derslerini 30 kişiden oluşan 10. sınıf öğrencileri için hazırlamıştır. Öa3 lisans eğitimi sırasında aldığı matematik derslerinin hiçbirini derslerinde anlatmayacağını, bu nedenle de kendisine faydası olacağını düşünmediğini ve aldığı pedagojik formasyon derslerinin sadece materyal geliştirmeyi ve düz anlatım yöntemi haricinde de yöntemler olduğunu öğrenmesini sağladığını belirtmektedir. Öa3 hazırlanan geometri/ölçme sınavında 3. sırada, fakülte geometri dersleri not dökümü sıralamasında 4. sırada (Bkz. Tablo 3.4.1.), MİB sınavında 3. sırada ve fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamasında 5. sırada (Bkz. Tablo 3.4.5.) yer almıştır. Buradan Öa3'ün öğretmen adayları arasında yapılan sıralamalarda orta sıralarda yer aldığı görülmektedir.

Bir derste nelerin öğrenileceğini, konuların ne derinlikte öğrenileceğini o dersin amaç ve davranışları belirler. Bu bakımdan öğretmenin, öğretim faaliyetlerine geçmeden önce, öğrencilere kazandıracağı amaç ve davranışları ayrıntılı olarak belirlemesi gerekir (Altun). Yapılan görüşmeye göre, Öa3 bunun farkındadır. Ancak ders planları incelendiğinde mevcut ortaöğretim sistemimizde hedef ve davranışların amaç ve kazanımlar olarak düzenlendiğinden habersizdir. Burada Öa3'ün hazırladığı ders planlarında öğrencileri konudan haberdar ettiğini de belirtmekte fayda vardır.

Öa3 dört planında içeriği hem kavramsal hem de işlemsel olarak öğretme niyetinden bahsetmektedir. Öa3'ün planlarında yer alan etkinliklerin matematiksel yapısında genel olarak eksiklikler bulunmamakta ancak kavramla ilişkili kavramlarında eksiklikler bulunduğu durumlar gözlenmektedir. Bu durum Öa3'ün zayıf İB'ye sahip olduğunu düşündürmektedir. Öa3 planlarında hazırladığı uygulama veya alıştırmaların hiçbirinin çözümüne yer vermemiştir. Ancak iki planında öğrencilere farklı yoldan çözenlerin olup olmadığını sorma niyetinden bahsetmektedir. Öa3'ün iki planında uygun beceri ve otomatisme gelişimini dikkate aldığı görülmektedir.

Öa3 bir dersinde, 'üçgenlerde benzerlik' konusunu anlatmak için, sınıfa vesikalık fotoğraflarını dağıtma ve öğrencilere sorular yöneltme niyetindedir. Bu planda sunulan ders, öğrencilere matematik yapmanın gerektirdiklerini sunabilir. Ayrıca söz konusu etkinlik kavram ve işlemlerden de iyi bir biçimde bahsedebilir. Ancak öğrencilerin doğru cevaplara kolayca ulaşabileceğini de hesaba katmakta fayda vardır. Bu nedenle düzenlenen bu etkinliğin öğrencileri motive etme gücü yüksek olsa da, iyi bir etkinlik olduğu söylenememektedir. Öa3'ün aynı planında üçgen benzerliğinin 'üçgende alan' bulunurken nasıl kullanıldığı ile ilgili iki soruya yer verdiği görülmektedir. Ancak geometri ders programına göre öğrenciler bu aşamada 'üçgenlerde alan' konusunu bilmemektedirler, dolayısıyla bu sorulara yanıt verememe ya da yapılan çözümü anlamama ihtimallerinin ortaya çıkacağını belirtmekte fayda vardır.

Yapılan görüşmede Öa3 öğrencilerden hiç görmedikleri bir konunun dahi günlük hayattaki uygulama alanlarını araştırmalarının istenebileceğini, çünkü bu sayede öğrencilerin derse konuyu merak ederek geleceklerini ve derse ilgi duyacaklarını ifade etmiştir. Merak ve bilme ihtiyacı içsel güdülere örnek olarak gösterilebilir. Ayrıca insanlar genellikle merak duydukları ve ilgi çekici buldukları konuları çabuk öğrenirler (Selçuk,2003). Ancak Öa3 öğrencilerden hiç görmedikleri bir konuyu araştırmalarını istemekten bahsetmektedir. Bunun öğrencilerin konuyla ilgili olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olabileceğini de göz önüne almakta fayda vardır. Öa3'ün hazırladığı planlar incelendiğinde ise öğrencilerine hiç ödev, araştırma problemi ve proje vermediği gözlenmektedir.

Öa3'ün planlarında öğrencileri genelde 'konunun geometrinin her konusunda kullanıldığını, bazı soruların konu bilinmeden çözülemeyeceğini' söyleyerek içeriğe motive etme niyetinde olduğu gözlenmektedir. Burada öğrencilere soru çözebilmek için konunun bilinmesi gerektiği mesajı verildiğine dikkat edilmelidir. O halde sağlanan bu motivasyon öğrencilerin matematiği öğrenmeye yönelik isteklerini olumlu yönde geliştirmeyebilir. Ayrıca Öa3'ün beş planında sağlanan motivasyon öğrencileri ders boyunca ya da ders sonrasında motive edebilecektir.

Öa3'e göre öğretmen matematiği günlük hayattan örnekler vererek, günlük hayatla ilişkiler kurarak öğretebilir. Bu tür örnekler için internet iyi bir kaynaktır. Böylece öğrenciler içeriğe motive olur ve derse katılırlar. Öa3 ders öncesi hazırlığı, 'öğretmenin konu işleme şablonunu kafasında oluşturması' olarak tanımlamıştır. Bu şablonun konu işlenirken sıranın karışmasını engelleyeceğini ve öğretmenin sınıf yönetimini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir. Ancak burada Öa3'ün hazırladığı planlar incelendiğinde sunum sıralamasının genelde "konudan haberdar et, konuyu hiç bölmeden anlat, uygulama yap" şeklinde olduğunu da belirtmekte fayda vardır. Ayrıca Öa3'ün içeriği kavratma amacıyla yapacağı etkinliklerin içerikle ilişkileri neredeyse yok gibidir. Bu durum Öa3'ün zayıf İB'ye sahip olduğunu düşündürmektedir.

Öa3'ün hazırladığı planlar incelendiğinde, matematiğin kendi içinde bağlantılar kurmayı, matematik ve öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurmayı, matematik ve gerçek dünya arasında bağlantılar kurmayı dikkate aldığı gözlenmektedir.

Öa3'ün hazırladığı planlarda öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkaracak ya da meşgul edecek türde sorulara rastlanmaktadır. Öa3 hazırladığı iki plana göre dersinde öğrencilere farklı yoldan çözenlerin olup olmadığını soracaktır. Planlarda öğrencilerin matematiksel mantığı öğrenmeleri; matematiği, matematiğin fikir ve uygulamaları ile ilişkilendirmeleri dikkate alındığı durumlara rastlanmaktadır. Hazırlanan planların hiçbirinde öğrenciler yazılı veya sözlü açıklamalar yapmaya, gerekçeler veya gösterimler sunmaya teşvik edilmemektedir. Öa3 planlarda kendisinin açıklama yapacağı ve rehberlik edeceği yerleri belirlemiştir. Öğrencilerin kendi arasındaki etkileşimi hiç hesaba katmamıştır. Bu nedenle adayın sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kaldığı söylenebilir.

Öa3'e göre öğretmen farklı kitaplardan yararlanmalı ve öğrencilere farklı soru türlerini sunmalıdır. Öa3'ün ifadelerinden konunun tam olarak anlaşılmasını sağladıktan sonra, öğrencilere pratik çözüm yollarını tartışma ortamı oluşturarak sunma, onlardan açıklama yapmalarını isteyerek onları matematiksel muhakemeye teşvik etme, alternatif çözüm yollarını söylemeye cesaretlendirme eğiliminde olduğu görülmektedir. Öa3 öğretmenin öğrencileri kağıt üzerinde ve not verileceği stresi yaşatarak değerlendirmektense sıraların arasında dolaşırken değerlendirebileceğini ifade etmiştir. Öa3'ün ders planlarında da sık sık öğrencilerle konuşup eksik ya da yanlış anlamalarını giderme, onlarla birebir ilgilenme niyetinden bahsetmektedir. Burada görüldüğü gibi Öa3 görüşme esnasında belirttiği düşüncelerini, hazırladığı planlarına da yansıtmıştır.

Yukarıda açıklandığı gibi Öa3 uygulanan geometri/ölçme ve MİB sınavı ile fakülte geometri ve matematik dersleri not dökümü sıralamalarında orta sıralarda yer

almaktadır. Ayrıca Öa3'ün ders planlarının *etkinlik ve temsillerin seçimi* ile *dersin geliştirilmesi* öğelerinde zayıf İB'ye sahip olduğunu düşündüren izlere rastlanmaktadır. Ders planlarından toplanan veriler analiz edildiğinde zayıf İB'ye sahip Öa3'ün hazırlık aşamasında en güçlü olduğu öğretim öğelerinin “*amaç ve kazanımların öğrencilerle paylaşımı*” ve “*içerik motivasyonu*”, en zayıf olduğu öğretim öğelerinin ise “*zaman ayarlaması*” ve “*etkileşim*” olduğu görülmektedir.

5.1.4. Öğretmen Adayı 4

Öa4 ders planlarını 38 kişiden oluşan 11. sınıf öğrencileri için düzenlemiştir. Yapılan görüşmede lisans eğitimi sürecinde aldığı derslerin faydalarının farkında olmadığını çünkü çalışkan ve dersle ilgili bir öğrenci olmadığını ifade etmiştir. Uygulanan ölçeklerde son sıralarda yer alan Öa4, hem MİB hem de fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamasında 6. sırada yer almıştır (Bkz. Tablo 3.4.5.). Öa4'ün sınava katılan öğretmen adayları arasında yapılan sıralamalarda son sıralarda yer alması, diğer öğretmen adaylarına göre daha zayıf İB'ye sahip olduğunu düşündürmektedir. Öa4'e ait plan ve görüşme verileri incelendiğinde, sahip olduğu hem İB'ye hem de PİB'e ait bir takım izlere rastlanmaktadır.

Öa4'ün hazırladığı planlarda öğrenciler genelde dersin başında konudan haberdar edilmektedir. Öa4'e göre öğretmenin derse hazır olabilmesi için konuyu iyi bilmesi, ders planı yapması, bu planda neyi, nasıl, nerede anlatacağını ve konunun özünü öğrencilere nasıl kavratacağını belirlemesi gerekmektedir. Öa4'e göre öğretmen derse önceki derisi hatırlatarak ya da özetleyerek başlamalıdır. Bu sırada öğrencilerden de fikir alması öğrenmeyi kolaylaştıracak bir etkinliktir. Öa4'ün hazırladığı planlar incelendiğinde öğrencileri konudan haberdar ettikten hemen sonra, kısa bir özet ya da ön hatırlatma ile derse başlayacağı ve hatta dersin sonunda bir sonraki derste işlenecek konudan da bahsedeceği görülmektedir. Buradan Öa4'ün görüşme esnasında belirttiği düşüncelerini, hazırladığı planlarına da yansıttığı söylenebilmektedir.

Öa4'ün hedefinin yalnızca içerik kapsamının sağlanması olduğunu düşündüren dört ders planı vardır. Ayrıca derslerinde kaynak olarak hep ders kitaplarından yararlanmıştır. Hashweh (1987)'e göre, KB'si zayıf öğretmenler, içerik hususunda ders kitabına bağlı kalma eğilimindedir.

Öa4'ün altı planında yer alan etkinliklerin matematiksel yapısında eksiklikler bulunmamakta ancak kavramla ilişkili kavramlarında eksiklikler gözlenmektedir. Bunun Öa4'ün zayıf İB'sinin bir yansıması olduğu düşünülebilir. Öa4 genelde hazırladığı derslerin sonunda öğrencilere, ders kitabından konuyla ilgili soruları ödev olarak verme niyetindedir. Ancak planlarının birinde öğrencilere tahtaya yazdığı değerlendirme sorularını, dağıttığı yaprak testleri ve kitaptaki soruları ödev olarak verme niyetinden bahsetmiştir. Söz konusu planın değerlendirme soruları bölümünde, Öa4'ün öğrenciler için hazırladığı bir de araştırma sorusu yer almaktadır. Burada öğrencilere verilecek ödevlerin çeşitliliğine dikkat edilmeli ve bunun öğrencilerde matematikle ya da öğretmenle ilgili olumsuz tutum geliştirmekle sonuçlanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Öa4 iki planında öğrencileri araştırmaya yöneltme niyetinden bahsetmiştir.

Öa4 hazırladığı planların dördünde öğrencileri içeriğe motive etmek için, 'konudan üniversite sınavında soru çıktığını ya da konunun yazılıya ön hazırlık olduğunu' söyleme niyetindedir. Sağlanan bu motivasyonun kazanımlarla bağdaşmadığı açıktır. Bu durumun Öa4'ün zayıf İB'sinin bir yansıması olduğu düşünülebilir. Ancak yapılan görüşmede Öa4 planlarını hazırladığı 11. sınıf öğrencileri ÖSS'e yönelik çalıştıklarından motivasyonlarını sağlamanın en iyi yolunun bu olduğunu belirtmiştir. Öa4'e göre öğretmen öğrencilere 'gözlenen katılımın sözlü notu olarak yansıtılacağı'nı söylerse, derse katılmalarını da sağlar. Buradaki iki ifadesinden Öa4'ün 'not' kavramını öğrencilerin öğrenmesinde önemli bir unsur olarak gördüğü söylenebilmektedir.

Öa4'ün hazırladığı planlar incelendiğinde sunum sıralamasının genelde “konudan haberdar et, tanımları yap, açıkla, örneklendir” şeklinde olduğu görülmektedir. Öa4'ün hazırladığı beş dersini sunmayı düşündüğü süre ortaöğretim matematik ders programında önerilen süreden azdır. Bu sebeple hazırladığı planlardaki etkinlik, alıştırma ve uygulamalar planlarda belirtilen içeriği geliştirmede zayıf kalabilir. Bunun Öa4'ün zayıf İB'sinin bir yansıması olduğu düşünülebilir. Öa4 planlarında matematik ile öğrencilerin ilerde öğrenecekleri arasında bağlantılar kurmayı, matematiğin kendi içinde ve matematik ile gerçek dünya arasında bağlantılar kurmayı, matematik ve öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurmayı dikkate almaktadır.

Öa4'ün planlarında öğrencilerin derste nasıl çalıştırılacağı belirsizdir. Ayrıca sınıf etkileşimi hiç hesaba katılmamıştır. Öa4'ün hazırladığı planlarda içeriği sunum sıralamasına bakılarak da bu durum hakkında bir öngörü sağlanabilmektedir. Bu nedenle Öa4'ün sınıf etkileşimini geliştirmede oldukça zayıf kaldığı söylenebilir.

Uygulanan ölçeklerde son sıralarda yer alan Öa4, hem MİB hem de fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamasında 6. sırada yer almaktadır. Yukarıda da açıklandığı gibi Öa4'ün ders planlarının *etkinlik ve temsillerin seçimi* ile *dersi geliştirme* öğelerinde zayıf İB'sinin izleri gözlenmektedir. Ders planlarından toplanan veriler analiz edildiğinde zayıf İB'e sahip Öa4'ün hazırlık aşamasında en güçlü olduğu öğretim öğelerinin “*amaç ve kazanımları öğrencilerle paylaşma*” ve “*dersi geliştirme*”, en zayıf olduğu öğretim öğelerinin ise “*içerik motivasyonu*” ve “*etkileşim*” olduğu görülmektedir. Ancak Öa4'ün *içerik motivasyonu* ile ilgili düşünceleri göz önüne alındığında bu öğretim öğesindeki zayıflığın kasıtlı olabileceği de göz önüne alınmalıdır.

5.1.5. Öğretmen Adayı 5

Öa5, derslerinin ilk altı tanesini 10. sınıf öğrencileri için, son dört tanesini ise 11. sınıf öğrencileri için düzenlenmiştir. Öa5 lisans düzeyinde aldığı matematik derslerinin konuyu derinliğine bilmelerini sağladığını, bu sayede konuyu basite indirgeyip öğrenciye aktarabileceklerini düşünmektedir. Hazırlanan olasılık ve istatistik sınavında 5. sırada, fakülte olasılık ve istatistik derslerinin not dökümü sıralamasında 3. sırada (Bkz Tablo 3.4.3.); cebir/fonksiyonlar sınavında 2. sırada, fakülte cebir/fonksiyonlar dersleri not dökümü sıralamasında 2. sırada (Bkz Tablo 3.4.2.); MİB sınavında 4.sırada ve fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamasında 2. sırada (Bkz. Tablo 3.4.6.) yer almıştır. O halde Öa5 sınava katılan öğretmen adayları arasında yapılan sıralamalarda orta sıralarda yer almaktadır. Öa5'in hazırladığı planlar ve görüşme verileri incelendiğinde, sahip olduğu İB ve PİB'e ait izlere rastlanmaktadır.

Öa5 hazırladığı planlarda öğrencilerini konudan hiç haberdar etmemiştir. Öa5'in hedefinin yalnızca içerik kapsamının sağlanması olduğunu düşündüren üç ders planı vardır. Ancak hazırladığı etkinlikler arasında içeriğin gerektirdiği kavram ve işlemleri uygun olarak temsil edenler, öğrencilerden yaklaşımlarının geçerli olup olmadığı kararlarıyla yüzleşmesini isteyenler, öğrencilere matematik yapmanın gerektirdiklerini sağlayanlar, matematiğin değişen ve gelişen bir alan olduğu anlayışını kazandırabilecekler vardır. Öa5 planlarında içeriği öğretirken beraberinde geliştirmeyi düşündüğü becerilerin hepsine yer vermemiş, sadece birkaçına yer vermiştir. Öa5'e göre bir öğretmen konuya çalışır, örneklerini iyi seçer ve günlük hayattan sunacağı örnekleri belirlerse derse iyi hazırlanmış demektir. Öğretmen sınıfa girdiğinde ilk önce konunun önemini söylemeli, öğrencileri konudan haberdar etmeli, onlara dersin sonundaki beklentilerini duyurmalıdır. Öa5'in üç planında kavramlar somut ve görsel olarak modellenmektedir. Örneğin, planlarının birinde öğrencilere tümevarım yöntemini açıklarken domino taşlarını örnek olarak kullanma niyetindedir. Hazırladığı üç plandaki etkinliklere Öa5, öğrencilerin genelde anlamakta zorluk çektiği durumların farkındadır.

Örneğin, dersleri için permütasyon ve kombinasyon arasındaki farkları vurgulayacak etkinlikler hazırlamıştır. Ayrıca Öa5 planlarında sık sık “ispatı öğrencilere yaptırılır”, “bulmaları istenir”, “buldurulur” gibi ifadelerle yer vermiştir. Her ne kadar bu ifadelerle dayanılarak öğretmenin öğrenci merkezli ve matematiksel kanıta dayalı bir öğretim yapma niyetinde olabileceği sonucuna ulaşabilse de öğretmenin bunları nasıl yaptırmayı planladığına dair herhangi bir bulguya rastlanmadığını da belirtmekte fayda vardır. Öa5 her etkinliğin temelinde öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının yer alması gerektiği görüşündedir.

Öa5 öğrencileri içeriğe motive etmekten hiç söz etmemiştir. Öa5’in hazırladığı ders planlarında matematiğin kendi içinde bağlantılar kurmayı, matematik ve öğrencilerin ön bilgileriyle bağlantılar kurmayı ve matematik ile gerçek dünya arasında bağlantı kurmayı sağlayabilecek etkinliklere rastlanmaktadır. Öa5’in planlarında her öğrencinin derse katılımını sağlayabilecek türden etkinlikler yer almaktadır ancak öğrencileri nasıl çalıştıracak açık değildir. Bu sebeple Öa5 sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kalabilir.

Yukarıda açıklandığı gibi Öa5 sınava katılan öğretmen adayları arasında yapılan sıralamalarda orta sıralarda yer almaktadır. Ancak Öa5’in ders planları incelendiğinde diğer öğretmen adaylarına göre güçlü İB’ye sahip olduğunu düşündüren izlere rastlanmaktadır. Ders planlarından toplanan veriler analiz edildiğinde güçlü İB’ye sahip Öa5’in hazırlık aşamasında en güçlü olduğu öğretim öğelerinin “*amaç ve kazanımların öğrencilerle paylaşımı*” ve “*dersi geliştirme*”, en zayıf olduğu öğretim öğelerinin ise “*içerik motivasyonu*” ve “*etkileşim*” olduğu görülmektedir.

5.1.6. Öğretmen Adayı 6

Yapılan görüşme sırasında lisans düzeyinde aldığı matematik derslerinin ona gerekçeler sunma imkanı verdiğini belirten Öa6, okul deneyimi dersleri sırasında 25 kişiden oluşan 9. sınıf öğrencilerine cebir dersleri anlatmıştır. Öa6 derslerini genel olarak cebir öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan “sayılar” üzerine düzenlemiştir. Hazırlanan cebir/fonksiyon sınavında 1. sırada, fakülte cebir dersleri not dökümü sıralamasında 1. sırada (Bkz. Tablo 3.4.2.); sayılar sınavında 1. sırada, fakülte sayılar derslerinin not dökümü sıralamasında 2. sırada (Bkz. Tablo 3.4.4.); MİB sınavında 1. sırada ve fakülte matematik dersleri not dökümü sıralamasında 1. sırada (Bkz. Tablo 3.4.5.) yer almıştır. Öa6’nın sınava katılan öğretmen adayları arasında 1. veya 2. sırada yer alması, güçlü İB’ye sahip olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca Öa6’nın hazırladığı planlar ve görüşme verileri incelendiğinde, sahip olduğu PİB’e ait izlere rastlanmaktadır.

Öa6’nın hazırladığı planda dersleri için belirlediği kazanımlar ortaöğretim matematik öğretimi programıyla tutarsızdır. Öa6 öğrencileri konudan haberdar etme niyetinde değildir. İçeriği işlemsel olarak öğretme eğilimindedir. Beş planında yer alan etkinlikler anlamlı matematik ve kavramlar arasında ilişki kurma üzerine oluşturulmuştur. Bu durumun Öa6’nın güçlü İB’sinin yansıması olduğu düşünülebilir. Ancak hazırladığı etkinlikler öğretilmesi planlanan kavramla ilişkili kavram ve işlemleri uygun olarak temsil etmemiştir. Ayrıca Öa6’nın dersleri için hazırladığı etkinlikden hiçbiri öğrencileri tahmin yapmaya veya önsezilerini koalamaya teşvik etmemiştir. Ancak burada yeri gelmişken bu tür özelliklerin anlatılan konu ile de yakından ilişkili olduğunu belirtmekte fayda vardır. Ayrıca hazırladığı planlara göre Öa6, öğrencilerin genelde anlamakta zorluk çektiği durumların farkında değildir. Bunun sebebi deneyim eksikliği veya öğrencileri çok iyi tanımıyor olması veya dersi sunacağı öğrencilerin iyi düzeyde olması olabilir.

Öa6 çoğunlukla dağıtacağı yaprak testi ve ders kitabındaki alıştırmaları ödev olarak vermiştir. Ancak Öa6'nın genelde ders için düşündüğü süre ortaöğretim matematik programında önerilen süreden az olduğu ve planlarında sadece 'ders kitabından ödev verilir' ifadesini kullandığı için bu ödevlerin öğrenme üzerindeki etkileri kaba hatlarıyla dahi tahmin edilememektedir. Burada Öa6'nın dağıtacağı yaprak testlere planlarında yer vermediğini de belirtmekte fayda vardır. Öa6'ya göre bir öğretmen not vermediği küçük sınavlar, verdiği ödevler ve araştırma ödevleri aracılığıyla öğrencilerinin performans gelişimini izleyebilir. Araştırma ödevleri kolay bulunabilir olmalı, öğrenciyi çıkmaza sokmamalıdır. Öğrencilerden kendi sordukları bir soruyu, konunun güncel hayattaki kullanım alanlarını (özellikle teknolojiye) veya konunun diğer konularla bağlantılarını araştırmaları istenebilir. Yapılan görüşmede sürekli matematiği somutlaştırmak gerektiğini vurgulayan Öa6, bazı planlarında (çok azında) hedefi olmayan bir konuya sıçramakta ya da belirlediği davranışlardan birine dair hiçbir etkinliğe planında yer vermemektedir. Öa6 yönelttiği sorulara gelebilecek öğrenci yorumlarını dinlemeyi düşündüğünü belirttiği planlar vardır. Ayrıca sorular için öğrencileri tahtaya kaldırmayı düşünmüştür ancak bunların istekli öğrenciler arasından seçileceğini belirtmiştir. Öa6 öğrencilerin birebir, grup halinde ya da yetenekleri doğrultusunda çalıştırılabileceği düşüncesindedir. Ancak hazırladığı planlarda öğrenci-öğrenci etkileşimini göz ardı etmiştir. Dolayısıyla Öa6 hazırladığı planlarda, sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kaldığı söylenebilir.

Öa6 konunun önemli noktalarını vurgularken ayağını yere vurarak veya öğrencilere o güne kadar duymadıkları bir bilgi vereceğini söyleyerek dikkatlerini çektiğini belirtmiştir. Öğrenciler derse güncel örnekler verilerek, konuyla ilgili olaylar veya fıkralar anlatılarak güdülenebilirler. Öğrencilerin derse katılmalarını sağlamak için onlara 'soruyu bilen öğrenciye sözlü notu olarak 100 vereceğim' gibi ödüller verilebileceğini belirtmiştir. Öa6'ya göre öğretmen derse önceden hazırlanırsa kendine güvenir ve zamanı verimli kullanır. Ayrıca beklenmedik öğrenci sorularına karşı yanıtsız kalmak öğretmeni olumsuz etkileyecektir. Öa6 öğrencilere sınav korkusu yaşatılmaması

gerektiği ancak her an kendisine soru sorulabileceğini kaygısını da yaşaması gerektiği görüşündedir.

Yukarıda açıklandığı gibi Öa6 sınava katılan öğretmen adayları arasında yapılan sıralamalarda üst sıralarda yer almaktadır. Buradan Öa6'nın diğer öğretmen adaylarına göre güçlü İB'ye sahip olduğu söylenebilir. Ders planlarından toplanan veriler analiz edildiğinde güçlü İB'ye sahip Öa6'nın hazırlık aşamasında en güçlü olduğu öğretim öğelerinin “*amaç ve kazanımların öğrencilerle paylaşımı*” ve “*zaman ayarlaması*”, en zayıf olduğu öğretim öğelerinin ise “*içerik motivasyonu*” ve “*etkileşim*” olduğu görülmektedir.

5.2. SONUÇLAR

Veriler ve görüşmelerin analizi göz önüne alındığında öğretim süreçlerinden dersi planlama ve tasarlama aşamasında öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi (PİB) durumları ile ilgili aşağıdaki sonuçlar ifade edilebilir:

- Araştırmanın kavramsal çerçeve kısmında ‘Ders Öncesi Hazırlık’ başlığı altında bir dersi planlama aktiviteleri ve dersi planlama süreçleriyle ilgili tasvirler verilmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının iyi olarak nitelendirilebilecek bir plan yapmadıkları söylenebilir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmen adayları, Clark ve Peterson (1986)’un söylediği gibi kişisel ihtiyaçlarını karşılamak, derslerini öğretebilmek ve ders esnasında sonraki adımda yapacaklarını hatırlamak amacıyla ders öncesinde plan yapmanın önemli olduğunu ifade etmişlerdir.
- Öğretmen adaylarının bazıları ders planlarında işleyeceği konunun amaç ve kazanımlarını programda öğretilmesi hedeflendiği gibi belirtmişlerdir.
- Öğretmen adayları planlarında öğrencilerde geliştirmeyi düşündükleri becerilere genelde yer vermemişlerdir.
- Bazı öğretmen adayları planlarında öğrencileri hedeflenen davranışlardan dersin başında haberdar etmişlerdir.
- Öğretmen adayları planlarında içeriği işlemsel olarak öğretme eğilimindedirler.
- Öğretmen adaylarının planlarındaki etkinliklerinin matematiksel yapısında her ne kadar eksiklik bulunmasa da kavramla ilişkili kavramlarında eksikler bulunduğu durumlar olmuştur.
- Öğretmen adaylarının ders planlarındaki etkinlikler genelde öğrencileri önsezilerini koalamaya ve tahmin yapmaya teşvik etmektedir.
- Öğretmen adayları hazırladıkları etkinliklerin çözümlerine planlarında yer vermemişlerdir.
- Öğretmen adayları planlarında sınıf dışı etkinliklere yer vermemişlerdir.

- Öğretmen adaylarının öğrencilere araştırmaya yönelik ödevler, araştırma problemleri ve projeler vermedikleri belirlenmiştir.
- Öğretmen adaylarının öğrencileri içeriğe güdüleme hususunda başarılı olmadıkları belirlenmiştir.
- Öğretmen adayları en çok matematiğin kendi içinde bağlantılar kurmayı ve matematikle öğrencilerin ön bilgileri arasında bağlantılar kurmayı dikkate almışlardır.
- Öğretmen adaylarından hiçbiri öğrencilerden dersle ilgili düşüncelerini yazılı açıklamalarını istenmeyecek, sadece iki öğretmen adayı sözlü gerekçeler isteyecektir.
- Öğretmen adayları öğrencileri bireysel olarak çalışma eğilimindedirler.
- Öğretmen adaylarının planlarında hep öğretmen-öğrenci etkileşimini tasarladıkları fark edilmiştir.
- Öğretmen adayları planlarında sıra aralarında dolaşırken öğrencilere rehberlik yapacağını, anlamadıkları yerleri anlatacaklarını belirtmişlerdir.
- Öğretmen adaylarının çok azının planlarında öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkaracak ya da meşgul edecek türde sorulara rastlanmıştır.
- Öğretmen adaylarının bazıları planlarında öğrencilerin matematiksel mantığı öğrenmelerine, tahmin yürütmelerine, problem çözmelerine yardım etmek istediklerini belirtmişlerdir.
- Öğretmen adaylarının yaptığı hazırlıkların sınıf etkileşimini geliştirmede zayıf kaldığı görülmektedir.
- Öğretmen adayları problem çözme etkinliklerinden çok, konu öğretimine önem vermişlerdir.

Verilerin tamamının analizi göz önüne alındığında, bu tezin araştırma problemine cevap olarak aşağıdakiler ifade edilebilir:

a) Öğretmen adaylarının neredeyse tümü “*amaç ve kazanımların öğrencilerle paylaşımı*” ile “*etkinlik ve temsillerin seçimi*” öğelerinde iyidir. Bu adayların en zayıf oldukları öğeler ise “*zamanın ayarlanması*” ile “*etkileşim*”dir.

b) İçerik bilgisi en güçlü olan öğretmen adayının pedagojik içerik bilgisi en zayıftır.

c) Geometri ve sayılar öğrenme alanlarında daha güçlü içerik bilgisine sahip olan öğretmen adayları, derslerini geliştirilme hususunda diğer katılımcılardan daha iyidirler.

d) İçerik bilgisi daha güçlü olan öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi daha zayıftır.

5.3. ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında matematik öğretmenleri için aşağıdaki öneriler getirilebilir.

- Eğitim fakültelerinde, başta Özel Öğretim Metodları dersleri olmak üzere, meslekle ilgili derslerin yapılış biçimi adayların pedagojik içerik bilgi (PİB) ve deneyimlerini araştırma fırsatı vermek için bu derslere bazı somut örnekler getirmelerinin faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Öğretmen adaylarının “*amaç ve kazanımların öğrencilerle paylaşımı*” ile “*etkinlik ve temsillerin seçimi*” öğelerinde güçlü, “*zamanın ayarlanması*” ve “*etkileşim*” öğelerinde ise zayıf oldukları tesbit edilmiştir. Buradan eğitim fakültelerinde meslekle ilgili derslerde öğretmen adaylarına *zamanın ayarlanması* ile *etkileşim* öğelerinin vurgulanmadığı düşüncesi oluşmuştur. Derslerde bu öğeleri de güçlendirebilecek bir takım faaliyetlerin hazırlanması ve uygulanması gerektiği düşünülmektedir.
- Ülke genelinde matematik öğretmen adaylarının öğretim sürecinin diğer aşamalarındaki pedagojik içerik bilgileri (PİB) ile ilgili durumlarının ne olduğunu ortaya çıkaracak başka araştırmaların yapılması öğretmen yetiştirme kurumlarına ışık tutacağı düşünülmektedir.
- Öğretmen adaylarının ders hazırlığı ile görüşleri arasında bir takım farklılıklar görülmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının öğretimin hazırlık süreci için hazırladıkları ders planları ile ders planlarıyla ilgili düşüncelerinin ne kadarının örtüştüğü araştırılabilir.
- Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgileri (PİB) ile içerik bilgileri (İB) gözönüne alındığında zayıf İB’ye sahip öğretmen adaylarının PİB’lerinin güçlü, güçlü İB’ye sahip öğretmen adaylarının PİB’lerinin zayıf olduğu görülmektedir. Bu durum daha derinliğine araştırılabilir.

KAYNAKÇA

ALTUN, Murat. **Matematik Öğrenme ve Öğretme Süreci**. Ünite 2.

(<http://www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite02.pdf>)

ANDERS, Deborah. (1995). *A teachers knowledge as classroom script for mathematics instruction*. **Elementary School Journal**, 95, 311-324

ARTZT, Alice F., Eleanor A. T. (1999). *A cognitive model for examining teachers' instructional practice in mathematics: A guide for facilitating teacher reflection*. **Educational Studies in Mathematics**, 40, 211-235

BLANTON, Maria L. (2002). *Using an undergraduate geometry course to challenge pre-service teachers' notions of discourse*. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 5, 117-152.

BOWERS, Janet, H.M. DOERR (2001). *An analysis of prospective teachers' dual roles in understanding the mathematics of change: Eliciting growth with technology*. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 4, 115-137.

BRANSFORD, J, A. BROWN ve R. COCKING. (2000). *How people learn*. Expanded Edition. Washington, DC: National Research Council

CARLSEN, William S. (1993). *Teacher knowledge and discourse control: Quantitative evidence from novice biology teachers' classrooms*. **Journal of Research in Science Teaching**, 30(5), 471-481.

CARLSEN, William S. (2001). *Domains of Teacher Knowledge*. J. G. Newsome ve N.G. Lederman (Ed.). **Examining Pedagogical Content Knowledge**. Dordrecht. Netherlands. (2), 133-143.

CLARK, C. M., P. L. PETERSEN. (1986). *Teachers' thought processes*. M. C. Wittrock (Ed.), **Handbook of Research on Teaching**(255-296). New York: Macmillan.

CLARK, C. M., ve R.J. YINGER (1979). *Teachers' thinking*. P. L. Peterson ve H. J. Walberg (Ed.), **Research on teaching: Concepts, findings, and implications**. 231-263. Berkeley, CA: McCutchan.

COOPER, Harris. (2001). *Homework for All-In Moderation*. **Educational Leadership**. 58 (7), 34-45.

EVEN, Ruhama, D. TIROSH. (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, Ruhama, D. TIROSH ve N. ROBINSON. (1993). *Connectedness in teaching equivalent algebraic expressions: Novice versus expert teachers*. **Mathematics Education Research Journal**. 5(1), 50-59.

FENNEMA, E, M. L. FRANKE. (1992). *Teachers' Knowledge and Its Impact*. D.A. Grouws (Ed.). **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. 147-164.

(http://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=ILeo33Tvz9UC&oi=fnd&pg=PA147&dq=%22Fennema%22+%22TEACHERS%27KNOWLEDGE+AND+ITS+IMPACT%22+&ots=V3UXb_lxBG&sig=Hl_B9txvCyWahjyyMSNOXFBtDIE)

GROSSMAN, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.

GÜN, Hasan. (1995). *Eğitim Öğretimde Program-Öğretmen-Ödev Üçlüsü*. **Çağdaş Eğitim Dergisi**. Eylül, 41-43.

HASHWEH, Maher Z. (1987). *Effects of subject-matter knowledge in the teaching of biology and physics*. **Teaching & Teacher Education**. 3(2), 109-120.

KAHAN, Jeremy A, D. A. COOPER ve K. A. BETHEA. (2003). *The Role of Mathematics Teachers' Content Knowledge in Their Teaching: A Framework for Research Applied to a Study of Student Teachers*. **Journal of Mathematics Teacher Education**, (6), 223-252.

KILPATRICK, Jeremy, J. SWAFFORD ve B. FINDELL. (2001). **Adding it up: Helping children learn mathematics**. Mathematics Learning Study Committee, Center for Education. Washington. D. C.: National Acedemy Press.

LEIHARDT, Gaea. (1989). *Math lessons: A contrast of novice and expert competence*. **Journal for Research in Mathematics Education**. 20(1), 52-75.

LEINHARDT, Gaea, R.T. PUTNAM, M. K. STEIN ve J. BAXTER. (1991). *Where subject knowledge matters*. J. Brophy (Ed.). *Advances in research on teaching*. (2). (87-114). London, England: JAI Press.

LLOYD, Gwendolyn M., M. WILSON. (1989). *Supporting innovation: The impact of a teacher's conceptions of functions on his implementation of a reform curriculum*. **Journal for Research in Mathematics Education**. 29(3), 248-274.

MA, Liping. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States.*

([http://books.google.com.tr/books?id=EjkkBotJcylC&dq=knowing+and+teaching+elementary+matematics+teachers+understanding+of+fundamental+mathematics+in+china+and+the+united+states&pg=PP1&ots=FwNh4Mv6xV&sig=9DrF__VNxmdIxVotzhmO3gDhaxs&hl=tr&prev=http://www.google.com.tr/search?hl=tr&q=\).+Knowing+and+teaching+elementary+matematics:+Teachers+understanding+of+fundamental+mathematics+in+China+and+the+United+States.&sa=X&oi=print&ct=title&cad=one-book-with-thumbnail#PPA1,M1](http://books.google.com.tr/books?id=EjkkBotJcylC&dq=knowing+and+teaching+elementary+matematics+teachers+understanding+of+fundamental+mathematics+in+china+and+the+united+states&pg=PP1&ots=FwNh4Mv6xV&sig=9DrF__VNxmdIxVotzhmO3gDhaxs&hl=tr&prev=http://www.google.com.tr/search?hl=tr&q=).+Knowing+and+teaching+elementary+matematics:+Teachers+understanding+of+fundamental+mathematics+in+China+and+the+United+States.&sa=X&oi=print&ct=title&cad=one-book-with-thumbnail#PPA1,M1))

MANOUCHEHRİ, Azita. (1997). *School mathematics reform: Implications for mathematics teacher preparation. Journal of Teacher Education.* 48(3), 197-209.

McDIARMID, G. Williamson, D. L. BALL ve C. W. ANDERSON (1989). *Why staying one chapter ahead really doesn't work: Subject-specific pedagogy.* S. Gross (Ed.). National Center for Research on Teacher Education. Michigan. (3-30).

M.E.B. (2005). **Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (9-12. Sınıflar).** Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MOSENTHAL, James H., Deborah L. BALL. (1992). *Constructing new forms of teaching: Subject matter knowledge in inservice teacher education. Journal of Teacher Education.* 43(5), 347-356.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics.*

(<http://www.fayar.net/east/Teacher.web/Math/Standards/Previous/CurrEvStds/index.htm>)

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*.

(<http://www.fayar.net/east/Teacher.web/Math/Standards/Previous/ProfStd/index.htm>)

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*.

(<http://www.fayar.net/east/Teacher.web/Math/Standards/document/index.htm>)

NEWSOME, Julie Guess. (2001). *Pedagogical Content Knowledge: An Introduction and Orientation*. J. G. Newsome ve N.G. Lederman (Ed.). **Examining Pedagogical Content Knowledge**. Dordrecht. Netherlands. (1), 3-17.

SCHANK, R., R. Abelson (1997). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*.

SELÇUK, Ziya. (2003). **Gelişim ve Öğrenme**. 9. Baskı. Ankara. Nobel Yayın No: 191.

SHULMAN Lee S. (1986a). *Paradigms and Research Programs in the Study of Teaching: A Contemporary perspective*. M. C. Wittrock (Ed.) **Handbook of Research on Teaching**. New York: Macmillan

SHULMAN Lee S. (1986b). *Those who understand: Knowledge growth in Teaching*. B. Moon ve A. S. Mayes (Ed.). **Teaching and Learning in the Secondary School**. 125-137
(<http://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=bN0BTz60DNAC&oi=fnd&pg=PA125&dq=Those+who+understand:+Knowledge+growth+in+Teaching&ots=XmT1H19Z3I&sig=JAPLpWNZqSzoNvorBZvN6hQ1vkk#PPA125,M1>)

SHULMAN Lee S. (1987). *Knowledge and teaching: Foundations of the new reform*. J. Leach ve B. Moon (Ed.). **Learners & Pedagogy**. 61-76.

(<http://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=1VwPcbDeFwkC&oi=fnd&pg=PA61&dq=knowledge+and+teaching:+foundations+of+new+reform&ots=AKIL6Yugas&sig=cuAAH8ihKEBW5VsX8yu-Zke1LCQ#PPA61,M1>)

SIMON, Martin A. (1994). *Learning mathematics and learning to teach: Learning cycles in mathematics teacher education*. **Educational Studies in Mathematics**. 26, 71-94.

SMITH, John P., III. (1996). *Efficacy and teaching mathematics by telling: A challenge for reform*. **Journal for Research in Mathematics Education**. 27(4), 387-402.

SÖNMEZ, Veysel. (2001). **Öğretmen El Kitabı**. 9. Baskı. Ankara. Anı Yayıncılık.

SWAFFORD, Jane O., G. A. JONES ve C. A. THORTON (1997). *Increased knowledge in geometry and instructional practice*. **Journal for Research in Mathematics Education**, 28(4), 467-483.

TPCK 2005.

([http://tpck.pbwiki.com/Pedagogical%20Content%20Knowledge%20\(PCK\)](http://tpck.pbwiki.com/Pedagogical%20Content%20Knowledge%20(PCK)))

VAN DE WALLE, John A. (2004). **Elementary and Middle School Mathematics** (5th Ed.). USA: Pearson Education .

VAN DOOREN, Wim, L. VERSCHAFFEL ve P. ONGHENA. (2002). *The impact of preservice teachers' content knowledge on their evaluation of students' strategies for solving arithmetic and algebra word problems*. **Journal for Research in Mathematics Education**. 33(5), 319-351.

YÜCESAN, Recep. (2005). **Meraklısına İlk Adım Matematik**. İzmir. Zambak Yayınları.

WINSOR, Matthew Shumway. (2003). *Preservice Mathematics Teachers' Knowledge of Functions and its Effect on Lesson Planning at the Secondary Level*.

EK – 1 : Geometri/Ölçme Soru ve Cevapları

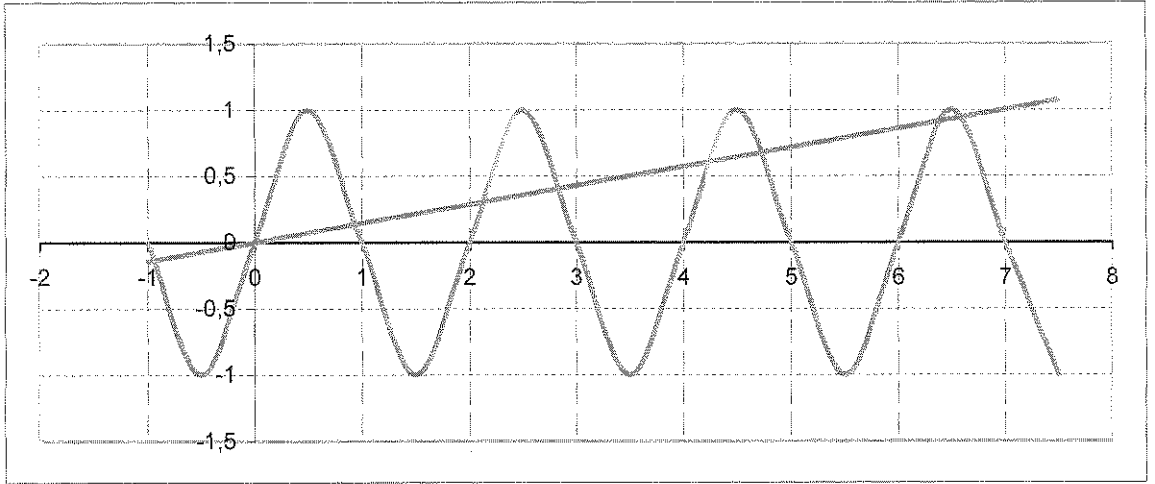
1) $\sin x = \frac{x}{22}$ denkleminin gerçel çözüm kümesini bulunuz. Daha sonra da bu kümenin eleman sayısı hakkındaki düşüncelerinizi yazınız.²

ÇÖZÜM :

$\sin x = \frac{x}{22}$ denkleminin çözüm kümesini bulma yollarından birisi, $y = \sin x$ eğrisi ile

$y = \frac{x}{22}$ doğrusunun grafikleri aynı koordinat sisteminde çizip iki eğrinin kesişim

noktalarına bakmaktır.



(i) $\forall x \in \mathbb{R}$ için $-1 \leq \sin x \leq 1$ olduğundan $y = \sin x$ eğrisi $y=1$ ile $y=-1$ doğruları arasında kalacaktır.

² GÜRLÜ, Ömer. (2005). *IV. Ulusal Matematik Olimpiyadı-1996 I. Aşama Sınavı. Meraklısına Lise Olimpiyat Soruları*, 39-46

(ii) Diğer taraftan $y = \frac{x}{22}$ doğrusu $x = 7\pi$ değeri için $y = \frac{7\pi}{22} = 1$ dir. Bu nedenle

$x \geq 7\pi$ için $y = \frac{x}{22}$ doğrusu $y=1$ doğrusunun üstüne çıkacaktır ve böylece $y = \frac{x}{22}$

doğrusu $y = \sin x$ eğrisi ile kesişmeyecektir.

(iii) Böylece yukarıdaki grafikten açıkça görülüyor ki eğrilerin $(0, 7\pi]$ aralığında 7 kesişim noktası bulunmalıdır.

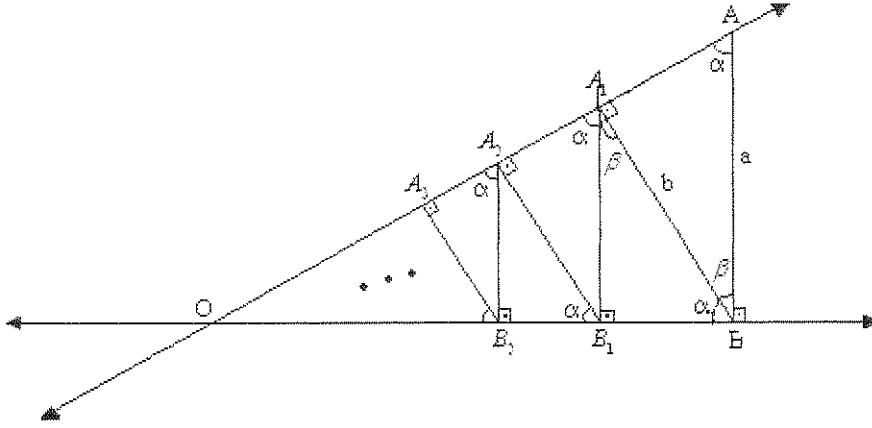
(iv) Grafikleri bu doğru ve eğri olan fonksiyonların her ikisi de tek fonksiyon olduğundan kesişim noktaları orijine göre simetriktir. Dolayısıyla eğrilerin $[-7\pi, 0)$ aralığında da 7 kesişim noktası vardır.

(v) Her iki eğri orijinden geçtiğinden $(0,0)$ noktası denklemin bir gerçel çözümüdür.

(vi) O halde bu iki eğri toplam $7+1+7=15$ noktada kesişir.

- 2) Bir noktada kesişen OA ve OB doğruları veriliyor. OA üzerinde seçilen bir noktadan OB 'ye bir dikme (dik doğru) çiziliyor. Daha sonra bu dikmenin OB doğrusunu kestiği yerden OA doğrusuna ikinci bir dikme çiziliyor. Son dikmenin OA 'yı kestiği noktadan tekrar OB doğrusuna bir dikme çiziliyor ve bu işleme devam ediliyor. İlk iki dikmenin uzunlukları sırası ile a ve b olsun. $a > b$ ise çizilen dikmelerin uzunlukları toplamı (a ve b cinsinden) ne olabilir? Araştırmınız.³

ÇÖZÜM :



I.vol: (i) $\triangle AA_1B \sim \triangle BB_1A_1$ benzerliğinden $\frac{|A_1B|}{|AB|} = \frac{|B_1A_1|}{|BA_1|} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{|B_1A_1|}{b} \Rightarrow |B_1A_1| = \frac{b^2}{a}$

$$\left(\triangle AA_1B \sim \triangle BB_1A_1 \sim \triangle A_1A_2B_1 \right) \text{ benzerliğinden } \left(\frac{b}{a} = \frac{\frac{b^2}{a}}{b} = \frac{|A_2B_1|}{\frac{b^2}{a}} \right) \Rightarrow |A_2B_1| = \frac{b^3}{a^2}$$

(ii) $\triangle AA_1B \sim \triangle BB_1A_1 \sim \triangle A_1A_2B_1 \sim \dots$ benzerliklerinden çizilen dikmelerin uzunlukları toplamı ;

³ GÜRLÜ, Ömer. (2005). *II. Ulusal Matematik Olimpiyatı-1994 I. Aşama Sınavı. Meraklısına Lise Olimpiyat Soruları*, 21-30

$$T = a + b + \frac{b^2}{a} + \frac{b^3}{a^2} + \dots$$

şeklinde bir seri oluşacaktır. Bu,

$$T = a + b \cdot \left(1 + \frac{b}{a} + \frac{b^2}{a^2} + \dots \right) = a + b \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{b}{a} \right)^{n-1}$$

olduğundan bir geometrik seridir.

(iii) $\sum_{r=0}^{\infty} ar^n$ şeklinde bir geometrik seri $|r| < 1$ için yakınsaktır ve bu serinin toplamı

$$\frac{a}{1-r} \text{ dir. Burada } b < a \text{ olduğundan } \frac{b}{a} < 1 \text{ ve } n \rightarrow \infty, \left(\frac{b}{a} \right)^n \rightarrow 0$$

$$(iv) \text{ Dolayısıyla } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{b}{a} \right)^{n-1} = \lim_{n \rightarrow \infty} 1 \cdot \frac{1 - \left(\frac{b}{a} \right)^n}{1 - \frac{b}{a}} = \frac{1}{1 - \frac{b}{a}} = \frac{a}{a-b}$$

$$(v) \quad T = a + b \cdot \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{b}{a} \right)^{n-1} = a + b \cdot \frac{a}{a-b} = \frac{a}{\underset{(a-b)}{1}} + \frac{ba}{a-b} = \frac{a^2 - ab + ba}{a-b} = \frac{a^2}{a-b}$$

$$T = \frac{a^2}{a-b} \text{ bulunur.}$$

2.vol : Dikmeler arasındaki oran $\frac{b}{a}$ 'dır. Dolayısıyla

$$T = a + a \cdot \frac{b}{a} + a \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{b}{a} + a \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{b}{a} \cdot \frac{b}{a} \dots = a \cdot \left(1 + \frac{b}{a} + \left(\frac{b}{a} \right)^2 + \left(\frac{b}{a} \right)^3 + \dots \right) = a \cdot \frac{1}{1 - \frac{b}{a}} = \frac{a^2}{a-b}$$

3.vol : (i) $\triangle AA_1B$ üçgeninde $m(\angle AA_1B) = \alpha$ ve $m(\angle ABA_1) = \beta$ olsun. Açıkça görülür ki

$$\alpha + \beta = 90^\circ \text{ ve}$$

$$m(\angle AA_1B) = \alpha \Rightarrow m(\angle A_1BB_1) = m(\angle B_1A_1A_2) = m(\angle A_2B_1B_2) = m(\angle B_2A_2A_3) = \dots = \alpha$$

$$m(\angle ABA_1) = \beta \Rightarrow m(\angle B_1A_1B) = m(\angle A_2B_1A_1) = m(\angle B_2A_2B_1) = m(\angle A_3B_2A_2) = \dots = \beta$$

dır. Yukarıdaki şekil göz önüne alındığında ;

$$|AB| = a$$

$$|A_1B| = b$$

$$|A_1B_1| = b \cdot \cos \alpha$$

$$|B_1A_2| = b \cdot \cos^2 \alpha$$

$$|A_2B_2| = b \cdot \cos^3 \alpha \quad \dots$$

olarak bulunacağından çizilen dikmelerin uzunlukları toplamı ;

$$T = a + b + b \cdot \cos \alpha + b \cdot \cos^2 \alpha + b \cdot \cos^3 \alpha + \dots$$

şeklinde bir seri oluşturacaktır.

$$T = a + b \cdot (1 + \cos \alpha + \cos^2 \alpha + \cos^3 \alpha + \dots) = a + b \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \cos^n \alpha$$

olduğundan bir geometrik seridir.

(ii) $\sum_{r=0}^{\infty} a \cdot r^n$ şeklinde bir geometrik seri $|r| < 1$ için yakınsaktır ve bu serinin toplamı

$$\frac{a}{1-r} \text{ dir. Burada } \cos \alpha = \frac{b}{a} \text{ ve } b < a \text{ olduğundan } \frac{b}{a} < 1 \text{ ve } n \rightarrow \infty, \left(\frac{b}{a}\right) \rightarrow 0$$

(veya $\alpha < 90^\circ$ olduğundan $\cos \alpha < 1$ ve $n \rightarrow \infty, \cos \alpha \rightarrow 0$)

$$(iii) T = a + b \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \cos^n \alpha = a + b \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1 - \cos^{n+1} \alpha}{1 - \cos \alpha} \right) = a + b \cdot \frac{1}{1 - \cos \alpha} = a + \frac{b}{1 - \frac{b}{a}} = \frac{a^2}{a - b}$$

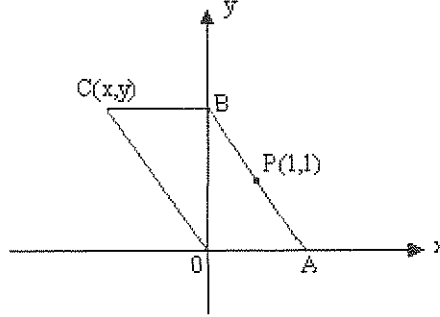
olarak bulunur.

4.yol : $b = a \cdot \sin \alpha$, $|A_1B_1| = a \cdot \sin^2 \alpha$, $|B_1A_2| = a \cdot \sin^3 \alpha$, ...

$$T = a + a \cdot \sin \alpha + a \cdot \sin^2 \alpha + a \cdot \sin^3 \alpha + \dots = a \cdot (1 + \sin \alpha + \sin^2 \alpha + \sin^3 \alpha + \dots) = a \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \sin^n \alpha$$

$$T = a \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \sin^n \alpha = \frac{a}{1 - \sin \alpha} = \frac{a^2}{a - b}$$

3)



Şekilde AB, P(1,1) noktasından geçen bir doğru ve OABC dörtgeni bir paralel kenar olduğuna göre, C(x,y) noktasının koordinat bileşenleri arasında bir bağıntı olup olmadığını araştırınız. Bağıntı varsa bu bağıntıyı oluşturunuz?⁴

ÇÖZÜM :

1.yol : Köşelerden O sabittir ve dolayısıyla koordinatı (0,0) olacaktır.

(i) Paralel kenarın özelliğinden y-ekseni üzerinde olan B noktası aynı zamanda C noktasına da bağlı olduğundan C'nin hareketine göre y-ekseni üzerinde aşağı yukarı kayacaktır. Bu nedenle B'nin koordinatı (0,y) biçiminde olmak zorundadır.

Aynı şekilde P(1,1) den geçen OB doğrusunun durumuna göre A noktası koordinatı da (-x,0) biçiminde olmak zorundadır.

(ii) OABC paralel kenar olduğundan $[OC] \parallel [AB]$ dir. Paralel doğrularının eğimleri eşit olacağından OC ve BP doğrularının eğimleri eşittir ve

$$\frac{y-0}{x-0} = \frac{y-1}{0-1} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{y-1}{-1} \text{ dir.}$$

(iii) Buradan

$$-y = xy - x$$

$$x - y = xy$$

eşitliği elde edilir. Dolayısıyla C noktasının x ve y bileşenleri arasındaki bağıntı

$x - y = xy$ şeklinde elde edilir.

⁴ GÜRLÜ, Ömer. (2005). *III. Ulusal Matematik Olimpiyatı-1994 I. Aşama Sınavı. Meraklısına Lise Olimpiyat Soruları*, 31-38

2.yol : Şekildeki A ve B noktalarının koordinatları A(a,0) , B(0,b) olsun.

(i) AB doğrusunun x ve y eksenlerini kestiği noktalar belli olduğundan A ve B noktalarından geçen bu doğrunun denklemi ;

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \dots (*)$$

(ii) P(1,1) noktası AB doğrusu üzerinde olduğundan (*) denklemini sağlar. Yani x=1 ve y=1 için

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1 \Rightarrow a + b = ab \text{ dir.}$$

(iii) Burada OABC paralel kenar olduğundan C(x,y)=C(-a,b) ve buna göre a=-x ve b=y 'dir.

(iv) Dolayısıyla a+b=ab denkleminde a yerine -x , b yerine y yazılırsa -x+y=-xy bulunur. Dolayısıyla C noktasının x ve y bileşenleri arasındaki bağıntı $x - y = xy$ şeklinde elde edilir.

3.yol : Şekildeki köşelerden O sabit olduğundan koordinatı (0,0) olacaktır.

Paralel kenarın özelliğinden y-ekseni üzerinde olan B noktası aynı zamanda C noktasına da bağlı olduğundan C'nin hareketine göre y-ekseni üzerinde aşağı yukarı kayacaktır. Bu nedenle B'nin koordinatı (0,y) biçiminde olmak zorundadır.

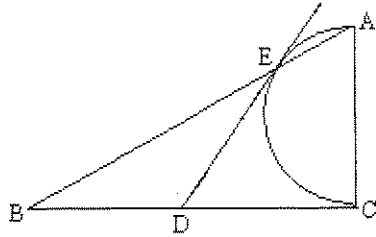
Aynı şekilde P(1,1) den geçen OB doğrusunun durumuna göre A noktası koordinatı da (-x,0) biçiminde olmak zorundadır.

Şimdi P(1,1) noktasından OA doğrusuna , OB doğrusuna paralel olacak şekilde bir PP' doğrusu çizelim. Bahsi geçen P' noktasının koordinatları P'(0,a) olsun. Böylece A.A.A. özelliği gereğince birbirlerine benzeyen $\triangle APP'$ ve $\triangle ABO$ üçgenlerini elde ederiz. Burada $\triangle APP' \sim \triangle ABO$ olduğundan

$$\frac{|PP'|}{|BO|} = \frac{|AP'|}{|AO|} \Rightarrow \frac{1}{y} = \frac{-x-1}{-x} \Rightarrow x = xy + y$$

'dir. O halde C noktasının x ve y bileşenleri arasındaki bağıntı $x = xy + y$ şeklinde oluşturulur.

4)



Şekilde $|BC| = 2$, $|AC| = 1$ ve

$m(\hat{ACD}) = 90^\circ$ 'dir. $[AC]$ çaplı çemberin $[AB]$

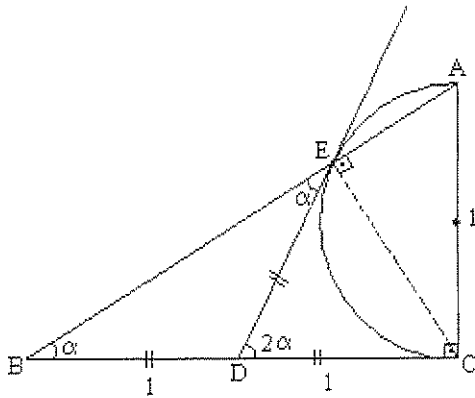
kenarını kestiği E noktasından çembere

çizilen teğet doğrusu $[BC]$ 'yi D noktasında

kestiğine göre,

$\tan(\hat{EDC})$ 'yi bulunuz?⁴

ÇÖZÜM :



C noktasından E noktasına bir dik çizelim. Bu durumda oluşan $\triangle AEC$ üçgeninde $\hat{AEC}$ açısı çapı gören çevre açısı olduğundan $m(\hat{AEC}) = 90^\circ$ dir.

Çembere dışındaki bir D noktasından çizilen teğetlerin uzunlukları birbirine eşit olduğundan $|DE| = |DC|$ dir.

Ayrıca $m(\hat{BEC}) = 90^\circ$ olduğundan $|DE| = |DC| = |BD|$ dir.

1.yol: (i) $m(\hat{ABC}) = m(\hat{BED}) = \alpha$ olsun. Bir dış açının ölçüsü, kendisine komşu olmayan iki iç açı ölçüsünün toplamına eşit olduğundan $m(\hat{EDC}) = 2\alpha$ 'dır.

(ii) $\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$ 'dır.

(iii) $\triangle ACB$ 'de $\tan \alpha = \frac{|AC|}{|BC|} = \frac{1}{2}$ 'dir. O halde $\tan 2\alpha = \frac{2 \cdot \frac{1}{2}}{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{1}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{4}{3}$ bulunur.

2.yol: (i) A.A.A. özelliği gereğince birbirlerine benzeyen $\triangle AEC$ ve $\triangle CEB$ üçgenlerini elde ederiz. Burada $|EC| = x$ olsun. $\triangle AEC \sim \triangle CEB$ olduğundan

$$\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{|EC|}{|EB|} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{|EB|} \Rightarrow |EB| = 2x$$

bulunur.

(ii) $\triangle BEC$ dik üçgeninde

$$|BE|^2 + |EC|^2 = |BC|^2 \Rightarrow (2x)^2 + x^2 = 2^2 \Rightarrow x = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

(iii) $\triangle EDC$ üçgenine kosinüs teoremini uygularsak

$$|EC|^2 = |ED|^2 + |DC|^2 - 2 \cdot |ED| \cdot |DC| \cdot \cos 2\alpha$$

$$\frac{4}{5} = 1 + 1 - 2 \cdot \cos 2\alpha \Rightarrow \cos 2\alpha = \frac{3}{5}$$

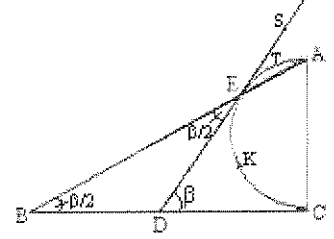
(iv) $\cos 2\alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow \tan 2\alpha = \frac{4}{3}$ bulunur.

3.yol : (i) $m(\widehat{ATE}) = \beta$ diyelim. $\widehat{A\hat{E}S}$ teğet giriş açısı, gördüğü

yayın yarısına eşit olacağından, $m(\widehat{A\hat{E}S}) = \frac{m(\widehat{ATE})}{2} = \frac{\beta}{2}$

'dir. $\widehat{A\hat{E}S}$ ve $\widehat{B\hat{E}D}$ ters açılar olduğundan,

$$m(\widehat{A\hat{E}S}) = m(\widehat{B\hat{E}D}) = \frac{\beta}{2} \text{ bulunur.}$$



(ii) Ayrıca $m(\widehat{ATE}) = \beta$ ise $m(\widehat{E\hat{K}C}) = 180 - \beta$ olacağından $\widehat{A\hat{B}C}$ dış açısının ölçüsü;

$$m(\widehat{A\hat{B}C}) = \frac{m(\widehat{E\hat{A}C}) - m(\widehat{E\hat{K}C})}{2} = \frac{180 - (180 - \beta)}{2} = \frac{\beta}{2} \text{ bulunur.}$$

(iii) Bir dış açı, kendisine komşu olmayan iki iç açı ölçüsünün toplamına eşit

$$\text{olduğundan } m(\widehat{E\hat{D}C}) = m(\widehat{A\hat{B}C}) + m(\widehat{B\hat{E}D}) = \frac{\beta}{2} + \frac{\beta}{2} = \beta \text{ 'dir.}$$

$$(vi) \tan \beta = \frac{2 \tan \frac{\beta}{2}}{1 - \tan^2 \frac{\beta}{2}} \text{ 'dır.}$$

$$(v) \triangle ACB \text{ 'de } \tan \frac{\beta}{2} = \frac{|AC|}{|BC|} = \frac{1}{2} \text{ 'dir. O halde } \tan \beta = \frac{2 \cdot \frac{1}{2}}{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{1}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{4}{3} \text{ bulunur.}$$

EK - 2 : Cebir/Fonksiyonlar Soru ve Cevapları

1) Bileşik faize tasarruf hesabınıza % r den 1000 lira para yatırdığınızda, t yıl sonra hesabınızdaki paranın miktarı $f(t) = 1000.e^{rt}$ denklemi ile hesaplanmaktadır. Paranızın 12 yılda ikiye katlamasını istiyorsanız paranızı bankaya yüzde kaçtan yatırmalısınız? Araştırınız. Kararınızı da açıklayınız.⁵

ÇÖZÜM :

1.yol : Bileşik faizde her yıl elde edilen faiz miktarı ana paraya dahil olur ve bir sonraki seneye faiz hesaplanırken toplam miktar üzerinden faiz verilir. Buna göre 1. yılda %r faiz artışıyla ana para $\%(100+r)$ katına çıkacaktır.

$$1. \text{ yılda } A_1 = \frac{1000 \cdot (100+r)}{100}$$

$$2. \text{ yılda } A_2 = \frac{A_1 \cdot (100+r)}{100} = 1000 \cdot \left(\frac{100+r}{100} \right)^2$$

$$3. \text{ yılda } A_3 = \frac{A_2 \cdot (100+r)}{100} = 1000 \cdot \left(\frac{100+r}{100} \right)^3$$

.

.

.

$$t. \text{ yılda } A_t = \frac{A_{t-1} \cdot (100+r)}{100} = 1000 \cdot \left(\frac{100+r}{100} \right)^t$$

1000 liranın 12 yılda ikiye katlaması yani 2×1000 lira olması için,

⁵ KAHAN, Jeremy A, D. A. COOPER ve K. A. BETHEA. (2003). The Role of Mathematics Teachers' Content Knowledge in Their Teaching: A Framework for Research Applied to a Study of Student Teachers. **Journal of Mathematics Teacher Education**, (6), 223-252.

$$A_{12} = 1000 \cdot \left(\frac{100+r}{100} \right)^{12}$$

$$2000 = 1000 \left(1 + \frac{r}{100} \right)^{12}$$

$$\sqrt[12]{2} = 1 + \frac{r}{100}$$

$$\left(\begin{array}{l} \sqrt[12]{2} = 2^{\frac{1}{12}} \cong 2^{0,08} \\ 2^0 < 2^{0,08} < 2^{0,5} \\ 2^{0,08} \cong 1,06 \end{array} \right)$$

$r \cong 100(1,06 - 1) \Rightarrow r \cong 6$ bulunur. Dolayısıyla paranın 12 yılda ikiye katlaması için, para bankaya %6 'dan yatırılmalıdır.

2. yol : 1000 lira yatırdığınızda 12 yıl sonra hesabınızdaki para miktarı,

$$f(12) = 1000 \cdot e^{r \cdot 12}$$

denklemleri ile hesaplanmaktadır. O halde 12 yılda paranın ikiye katlaması yani 2×1000 lira olması için ,

$$2000 = 1000 \cdot e^{r \cdot 12}$$

$$2 = e^{12r}$$

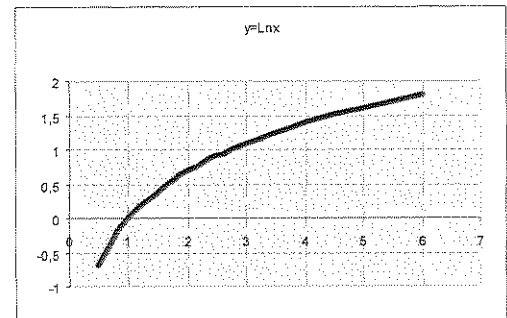
$$\ln 2 = \ln e^{12r}$$

$$\ln 2 = 12r \Rightarrow \frac{\ln 2}{12} = r$$

$$\left(\begin{array}{l} \ln 1 < \ln 2 < \ln e \\ 0 < \ln 2 < 1 \\ \ln 2 \cong 0,7 \end{array} \right)$$

$$\frac{0,7}{12} \cong r$$

$$0,06 \cong r$$



Dolayısıyla paranın 12 yılda ikiye katlanması için, para bankaya %6 'dan yatırılmalıdır.

2) $P(x) = x^4 - 2x^2 + 8x + 1$ şeklinde verilen bir polinomun Q rasyonel sayılar cismi üzerinde çarpanlarına ayrılıp ayrılmadığını araştırınız. Kararınızı etkileyen düşüncelerinizi yazınız.

ÇÖZÜM : $P(x) = x^4 - 2x^2 + 8x + 1$ polinomu tamsayı katsayılı bir polinomdur.

(i) Bu polinomun baş katsayısı $a_4 = 1$ olduğundan $P(x)$ 'in bir rasyonel kökü varsa 1 'in çarpanları da $P(x)$ 'in köküdür.

(ii) Bunlarda ∓ 1 dir.

(iii) $x = -1$ için $P(x) = (-1)^4 - 2(-1)^2 + 8(-1) + 1 = -8 \neq 0$ olduğundan $x = -1$ polinomun bir kökü olamaz.

$x = 1$ için $P(x) = 1^4 - 2.1^2 + 8.1 + 1 = 8 \neq 0$ olduğundan $x = 1$ polinomun bir kökü olamaz.

(iv) O halde $P(x)$ polinomu Q rasyonel cismi üzerinde çarpanlarına ayrılamaz. Yani asal bir polinomdur.

3) Z_6 'da $x^2 + 2x + 2 \equiv 0$ denkleminin bütün çözümlerini bulunuz.

ÇÖZÜM :

1.vol : $Z/6 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}, \bar{5}\}$ kümesinin $x^2 + 2x + 2 \equiv 0$ denklemini sağlayan denklik sınıflarını bulalım.

$\bar{x}$	$\bar{0}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$
x^2	$\bar{0}$	$\bar{1}$	$\bar{4}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{1}$
$x^2 + 2x + 2$	$\bar{2}$	$\bar{5}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{2}$	$\bar{1}$

Sonuç olarak çözüm kümesi $\bar{x} = \emptyset$ dir.

2.vol :

$$x^2 + 2x + 2 \equiv 0 \pmod{6}$$

$$(i) \quad m = m_1 \cdot m_2$$

$$6 = 2 \cdot 3$$

$$(ii) \quad x^2 + 2x + 2 \equiv 0 \pmod{2}$$

$$(x+1)^2 + 1 \equiv 0 \pmod{2}$$

$$(x+1)^2 + 1 + 1 \equiv 0 + 1 \pmod{2}$$

$$(x+1)^2 \equiv 1 \pmod{2}$$

$$\bar{x}_{1,2} = \bar{0}$$

$$(iii) \quad x^2 + 2x + 2 \equiv 0 \pmod{3}$$

$Z/6 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}\}$ kümesinin $x^2 + 2x + 2 \equiv 0$ denklemini sağlayan denklik sınıflarını bulalım.

$$\bar{x}_3 = \bar{0} \text{ için } \bar{0} + 2 \cdot \bar{0} + 2 \equiv 0 \pmod{3}$$

$$2 \not\equiv 0 \pmod{3}$$

$$\bar{x}_4 = \bar{1} \text{ için } \bar{1} + 2 \cdot \bar{1} + 2 \equiv 0 \pmod{3}$$

$$5 \equiv 2 \not\equiv 0 \pmod{3}$$

$$\bar{x}_5 = \bar{2} \text{ için } \bar{2} \cdot \bar{2} + 2 \cdot \bar{2} + 2 \equiv 0 \pmod{3}$$

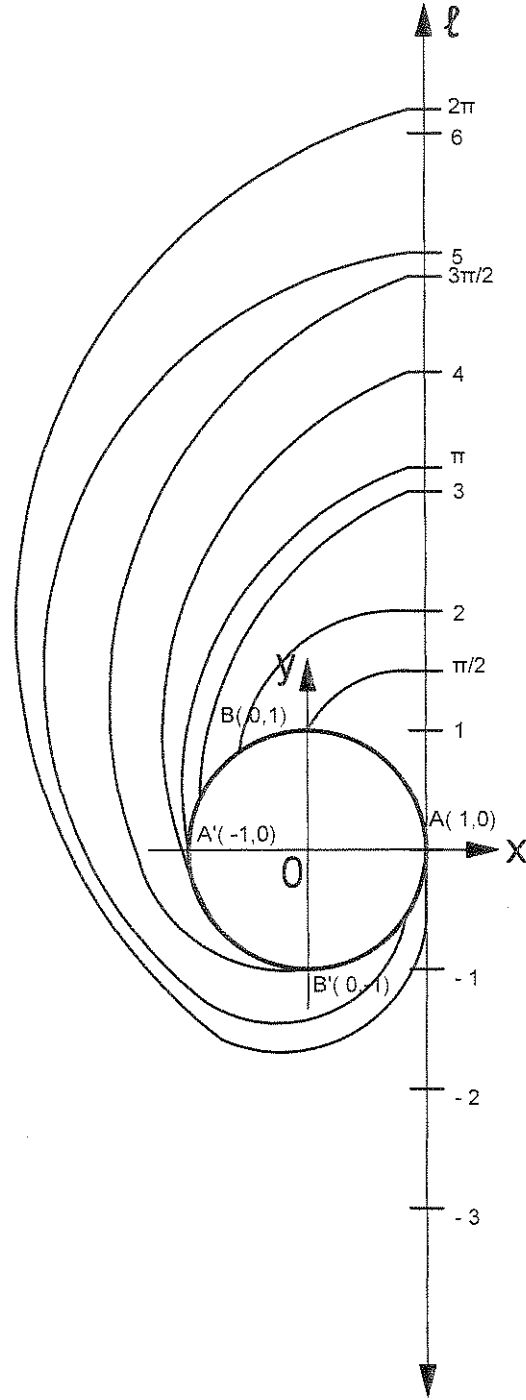
$$1 \not\equiv 0 \pmod{3}$$

(iv) O halde $x^2 + 2x + 2 \equiv 0$ denkleminin $S_6 = S_2 \cdot S_3 = 1 \cdot 0 = 0$ tane çözümü vardır.

4) $\sin(1,71)$ reel sayısının sayı doğrusu üzerindeki yerini (yaklaşık olarak; mesela %1 hata ile) belirleyiniz. Belirlediğiniz yerin uygun yer olduğunun kanıtlarını sununuz.

ÇÖZÜM : Sayı doğrusunu birim çembere $A(1,0)$ noktasından teğet olacak şekilde yerleştirelim ve sayı doğrusu üzerindeki 0 ile $A(1,0)$ noktasını karşıtıralım. Daha sonrada sayı doğrusunun pozitif kısmını birim çembere pozitif yönde , negatif parçasını da çembere negatif yönde saralım.

Birim çemberinin çevresinin ölçüsünün 2π birim olduğunu biliyoruz. Dolayısıyla sayı doğrusunun 2π birim uzunluktaki parçası çembere sarıldığında her reel sayıya, çember üzerinde bir noktanın karşılık geldiği görülür.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi $1,71 \cong \frac{\pi}{2}$ dir. O halde

$$\sin(1,71) \cong \sin \frac{\pi}{2} = 1 \Rightarrow \sin(1,71) \cong 1 \text{ olacağı gözlenir.}$$

EK – 3 : Olasılık /İstatistik Soru ve Cevapları

1) Uluslararası sağlık servisi için 3 göz doktoru, 4 cerrah ve 2 diş doktorundan oluşan bir sağlık ekibi 5 göz doktoru, 6 cerrah ve 4 diş doktoru arasından seçiliyor. Göz doktorlarından ikisinin ve cerrahlardan birinin kimler olacağı bilindiğine göre, bu 9 kişilik ekip kaç değişik biçimde oluşturulur? Hesaplama adımlarını açıklayınız.⁶

ÇÖZÜM : 5 göz doktoru , 6 cerrah , 4 diş doktoru arasından

3 göz doktoru , 4 cerrah , 2 diş doktoru seçilmektedir.

2 göz doktorunun , 1 cerrahın kimler olacağı bilinmektedir.

(i) Göz doktoru seçimi ;

Seçilecek 3 göz doktorundan 2 sinin kim olacağı belli olduğuna göre , 5 kişiden bu ikisini alıp ekibe katarız. Böylece ekibin $3-2=1$ tane göz doktoruna ihtiyacı kalmış olur. Bu 1 göz doktorunu da geriye kalan $5-2=3$ göz doktoru arasından seçmek durumundayız.

Bu da $\binom{3}{1}$ farklı biçimde seçilebilir. (3 elemanlı bir kümenin 1 elemanlı alt kümelerini bulmak)

(ii) Cerrah seçimi ;

Seçilecek 4 cerrahtan 1 inin kim olacağı belli olduğundan 6 cerrahtan bu 1 kişiyi alıp ekibe katarız. Böylece ekibin $4-1=3$ tane cerraha ihtiyacı kalmış olur.

Bu 3 cerrahı da geriye kalan $6-1=5$ cerrah arasından seçmeliyiz.

⁶ ÇAVDAR, Ali, M. KIRIKÇI, A. ÇAPUTLU, A. ÖZTÜRK, M. OKUMUŞ, M. MERMUTLU, K. YALÇINKAYA. (2005). *Etkinliklerle Lise Matematik 2*. İzmir. Zambak Yayınları.225-291

Bu da $\binom{5}{3}$ farklı biçimde mümkün olabilir.

(iii) Diş doktoru seçimi ;

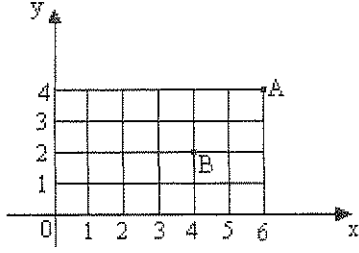
4 diş doktoru arasından 2 diş doktoru $\binom{4}{2}$ farklı biçimde seçilir.

(iv) O halde söz konusu 9 kişilik ekipte yer alacak olan 3 göz doktoru 4 cerrah ve 2 diş doktorunu;

$$\binom{3}{1} \cdot \binom{5}{3} \cdot \binom{4}{2} = \frac{3 \cdot 2!}{2! \cdot 1!} \cdot \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{2 \cdot 3!} \cdot \frac{4 \cdot 3 \cdot 2!}{2! \cdot 2!} = 3 \cdot 10 \cdot 6 = 180$$

farklı biçimde seçmek mümkün olacaktır.

2)



Orijinden harekete başlayan, sadece pozitif x ve pozitif y yönlerindeki çizgiler üzerinden giden bir böceğin A noktasına varmak için, B noktasından geçme olasılığı ne olur? Hesaplayınız ve hesaplarken kullandığınız fikirleri açıklayınız.⁶

ÇÖZÜM : Burada pozitif x yönünü D (doğu) ve pozitif y yönünü K (kuzey) olarak belirtelim.

1.yol : Permütasyon kullanarak :

(i) Böcek hiç geri adım atmadan B noktasına gidebilmek için hep 4 adım D yönünde ve 2 adım K yönünde ilerlemek zorundadır. Böceğin orijinden B noktasına giden her yolu 4 tane D ve 2 tane K olan 6 lı harf kümeleriyle gösterilebilir.

Öyleyse orijinden B noktasına giden farklı yolların sayısı 4 tane D ve 2 tane K'nın farklı permütasyonlarının (dizilişlerinin) sayısına eşittir.

(Örneğin, DDDDKK; KDDKDD; KDKDDD; ...). Yani $\frac{6!}{4!.2!} = 15$ tir.

(ii) Böcek B noktasından A noktasına gidebilmek için hep 2 adım D ve 2 adım K yönünde ilerlemek zorundadır. Böceğin B noktasından A noktasına giden her yolu 2 tane D ve 2 tane K olan 4 lü harf kümeleriyle gösterilebilir.

Öyleyse B noktasından A noktasına giden farklı yolların sayısı 2 tane D ve 2 tane K'nın farklı permütasyonlarının (dizilişlerinin) sayısına eşittir. (Örneğin, DDKK ; KDDK ; ...).

Yani $\frac{4!}{2!.2!} = 6$ dır.

(iii) O halde böceğin B noktasından geçerek A noktasına ulaşabileceği farklı yol sayısı ;

$$\frac{6!}{4!.2!} \cdot \frac{4!}{2!.2!} = 15.6 = 90$$

olarak elde edilir.

(iv) Şimdi böceğin orijinden A noktasına gidebileceği tüm yolları (örnek uzay) bulalım.

Böcek orijinden A noktasına gitmek için hep 6 tane D ve 4 tane K yönünde ilerlemek zorundadır. Yani böceğin orijinden A noktasına giden her yolunu 6 tane D ve 4 tane K olan 10 lu harf kümesi gösterebilir.

Öyleyse orijinden A noktasına giden farklı yolların sayısı 6 tane D ve 4 tane K nın farklı permütasyonlarının sayısına eşittir. (Örneğin, DKKDDDDKDK ; KKDDDDKDDK ; ...)

Yani farklı yol sayısı toplam,

$$\frac{10!}{6!.4!} = \frac{10.9.8.7.6!}{6!.4.3.2} = 210$$

olarak bulunur.

(v) C olayı böceğin B noktasından geçerek A noktasına ulaşma olasılığı olmak üzere ,

$$P(C) = \frac{90}{210} = \frac{3}{7}$$

olarak hesaplanır.

2.yol : Kombinasyon kullanarak :

(i) Böcek hiç geri adım atmadan B noktasına gidebilmek için hep 4 adım D ve 2 adım K yönünde olmak üzere toplam $4+2=6$ adım atmak zorundadır.

(1) Böcek orijinden B noktasına gitmek için atacağı 6 adımdan 4 tane D yönünü belirlediğinde mecburen geçeceği 2 tane K yönü beliriverecektir. Dolayısıyla böcek orijinden B noktasına gidebilmek için atacağı 6 adımdan 4 tane D yönünü seçmek durumundadır. Bu da $\binom{6}{4}$ farklı biçimde seçilebilir.

(2) Diğer taraftan böcek orijinden B noktasına gitmek için atacağı 6 adımdan 2 tane K yönünü belirleyebilir. Bu 2 tane K yönü belirledikten sonra mecburi olarak geçeceği 4 tane D yönü beliriverecektir. Dolayısıyla böcek orijinden B noktasına gidebilmek için atacağı 6 adımdan 2 tane K yönünü seçmek durumundadır. Bu da $\binom{6}{2}$ farklı biçimde seçilebilir.

(1) ve (2) den böcek orijinden B noktasına ; $\binom{4+2}{4} = \binom{4+2}{2} = \binom{6}{4} = 15$ farklı şekilde gidebilir.

(ii) Aynı mantıkla; böcek B noktasından A noktasına ; $\binom{2+2}{2} = \binom{4}{2} = 6$ farklı şekilde gidebilir.

(iii) O halde böceğin B noktasından geçerek A noktasına ulaşabileceği farklı yol sayısı, $15 \cdot 6 = 90$ olarak elde edilir.

(iv) Böcek orijinden A noktasına ; $\binom{6+4}{6} = \binom{6+4}{4} = \binom{10}{6} = 210$ farklı şekilde gidebilir.

(v) O halde böceğin A noktasına , B noktasından geçerek varma olasılığı ;

$$P = \frac{15 \cdot 6}{210} = \frac{3}{7} \text{ dir.}$$

3) Bir fabrikadaki makinenin birinde üretilen parçaların kusurlu olma olasılığı 0,1 dir. Üretilen parçalar arasından sekizi seçiliyor.

a) En az birinin kusurlu olma olasılığı nedir?

b) Parçaların tümünün kusursuz olma olasılığı nedir?

Hesaplayınız ve açıklayınız.⁷

ÇÖZÜM : Makinenin ürettiği parçaların kusurlu olma olasılığı $P(A)$ ve kusursuz olma olasılığı $P(A')$ olsun.

a)

(i) Üretilen parçalardan seçilen sekiz parçanın en az birinin kusurlu olma olasılığı, olası durumların hepsinden seçilen sekiz parçanın da kusursuz olma olasılığını çıkartmak demektir.

(ii) Burada 1 parçanın kusursuz olma olasılığı ;

$$P(A) + P(A') = 1$$

$$P(A') = 1 - P(A) = 1 - 0,1 = 0,9 \text{ dur.}$$

(iii) Şimdi seçilen sekiz parçanın da kusursuz olma olasılığını bulalım.

Seçilen birinci parçanın kusursuz olma olasılığı yani $P(A_1) = 0,9$

Seçilen ikinci parçanın kusursuz olma olasılığı yani $P(A_2) = 0,9$ (çünkü 1. seçimdeki parça ayıklanmış değil)

.

.

.

Seçilen sekizinci parçanın kusursuz olma olasılığı yani $P(A_8) = 0,9$ dur.

⁷ AKDENİZ, Prof. Dr. Fikri. (1998). **Olasılık ve İstatistik**. Adana. Baki Kitapevi.

Bu olaylar birbirinden bağımsız olduğundan seçilen sekiz parçanın da kusursuz olma olasılığı

$$\begin{aligned} P(A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_8) &= P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot \dots \cdot P(A_8) \\ &= \underbrace{(0,9) \cdot (0,9) \cdot \dots \cdot (0,9)}_{8 \text{ tane}} \\ &= (0,9)^8 \end{aligned}$$

Böylece **(b)** şıkkının cevabı da $(0,9)^8$ olarak elde edilir.

(iv) O halde , X kusurlu parça sayısını göstermek üzere, seçilen sekiz parçanın en az birinin kusurlu olma olasılığı ;

$$P(X \geq 1) = 1 - (0,9)^8 \cong 0,57 \text{ olur.}$$

4) Bir fabrikada üretilen su bardakları 50 şer bardaklı kutular halinde paketlenmektedir. 100 kutudan oluşan bir örnekleme bardaklar kontrol edilerek her bir kutudaki kusurlu bardakların sayısı kaydedilmiştir. Örneklem verileri aşağıdaki gibidir.

Bir kutudaki kusurluların sayısı	Kutuların sayısı
0	69
1	22
2	4
3	1
4	3
5	1

a) 1 kusurlu bardak bulunan bir kutudan 1 bardak; kusurlu bardak sayısı 4 olan bir kutudan 1 bardak seçilmektedir. Her iki bardağın kusurlu olma olasılığı nedir?

b) Rasgele bir kutu ve bu kutudan bir bardak seçildiğinde bardağın kusurlu olmama olasılığı en az kaçtır?⁷

ÇÖZÜM :

a) 1 kusurlu bardak bulunan bir kutudan bir kusurlu bardak seçme olasılığı $P(A)$, 4 kusurlu bardak bulunan bir kutudan bir kusurlu bardak seçme olasılığı ise $P(B)$ olsun.

(i) 1 kusurlu bardak bulunan kutunun içindeki 50 bardaktan kusurlu olanın seçilme olasılığı ;

$$P(A) = \frac{1}{50}$$

(ii) 4 kusurlu bardak bulunan kutunun içindeki 50 bardaktan kusurlu olan birinin seçilme olasılığı ;

$$P(B) = \frac{4}{50}$$

(iii) A ve B bağımsız olaylarının birlikte olma olasılığı

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{50} \cdot \frac{4}{50} = \frac{4}{2500}$$

b)

(*) Kusurlu sayısı 0 olan kutulardan birinin seçilmesi ve bu kutulardan kusurlu olmayan

bardağın seçilmesi olasılığı ; $\frac{69}{100} \cdot \frac{50}{50} = \frac{3450}{5000}$

(*) Kusurlu sayısı 1 olan kutulardan birinin seçilmesi ve bu kutulardan kusurlu olmayan

bardağın seçilmesi olasılığı ; $\frac{22}{100} \cdot \frac{(50-1)}{50} = \frac{1078}{5000}$

(*) Kusurlu sayısı 2 olan kutulardan birinin seçilmesi ve bu kutulardan kusurlu olmayan

bardağın seçilmesi olasılığı ; $\frac{4}{100} \cdot \frac{(50-2)}{50} = \frac{192}{5000}$

(*) Kusurlu sayısı 3 olan kutulardan birinin seçilmesi ve bu kutulardan kusurlu olmayan

bardağın seçilmesi olasılığı ; $\frac{1}{100} \cdot \frac{(50-3)}{50} = \frac{47}{5000}$

(*) Kusurlu sayısı 4 olan kutulardan birinin seçilmesi ve bu kutulardan kusurlu olmayan

$$\text{bardağın seçilmesi olasılığı ; } \frac{3}{100} \cdot \frac{(50-4)}{50} = \frac{138}{5000}$$

(*) Kusurlu sayısı 5 olan kutulardan birinin seçilmesi ve bu kutulardan kusurlu olmayan

$$\text{bardağın seçilmesi olasılığı ; } \frac{1}{100} \cdot \frac{(50-5)}{50} = \frac{45}{5000}$$

Bu 6 durumun da olma olasılıklarının paydaları eşit olduğundan payı küçük olanın olma olasılığı en azdır. Yani kusurlu sayısı 5 olan kutu seçilip $\left(\frac{1}{100}\right)$ bu kutudan seçilen

bir bardağın kusurlu olmama olasılığı $\left(\frac{(50-5)}{50}\right)$ en azdır ve $\frac{1}{100} \cdot \frac{45}{50} = \frac{45}{5000} = 0,009$

dur.

EK - 4 : Sayılar Soru ve Cevapları

1) Doğal sayılar üzerinde sıralama bağıntısının nasıl tanımlanması gerektiğini açıklayınız. Tanımladıktan sonra yaptığınız tanımın günlük hayattaki durumlarla örtüşüp örtüşmediğini açıklayınız.

ÇÖZÜM :

Günlük hayatta iki topluluktaki üye sayısını karşılaştırırken bu iki topluluğun üye sayısını birinden diğerine üye aktararak eşitlemeye çalışırız. Hangisine ilave etmişsek o daha azdır. Bunun doğal sayılarda karşılığı şudur; eğer $m < n$ ise $n = m + p$ olacak şekilde $p \in \mathbb{N}$ vardır.

Doğal Sayılarda Sıralama: Eğer bir sayma sayısı diğerinden küçük ise, birincisine bir sayma sayısı ekleyerek ikincisini elde edebiliriz.

2) m ve n , $OBEB(m, n) + OKEK(m, n) = m + n$ eşitliğini gerçekleyen iki pozitif tamsayı olsun. Bu sayılardan biri diğerine bölünür mü? Araştırınız.⁸

ÇÖZÜM :

1.yol : $a, b, d \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere $OBEB(m, n) = (m, n) = d$, $m=ad$, $n=bd$ olsun.

(i) $OKEK(m, n) = [m, n] = abd$ olur.

$OBEB(m, n) + OKEK(m, n) = m + n \Rightarrow d + abd = ad + bd$ dir.

(ii) $d(1 + ab) = d(a + b) \Rightarrow 1 + ab = a + b \Rightarrow 1 - a + ab - b = 0 \Rightarrow (a - 1)(b - 1) = 0$

denklemini çözülürse,

(iii) $a=1$ veya $b=1$ elde edilir.

(iv) $a=1$ için $m=d$ ve m , n yi böler.

$b=1$ için $n=d$ ve n , m yi böler.

⁸ ALİZADE, Refail. (2004). *Problemler ve Çözümleri. Matematik Dünyası*. 2, 82-84

2.yol : $a, b, d \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere $\text{OBEB}(m, n) = k$ ve $\text{OKEK}(m, n) = p$ olsun.

Teorem: $a, b \neq 0$, $a, b \in \mathbb{Z}$ olmak üzere $|a, b| \cdot (a, b) = |a, b|$ 'dir.

(i) $\text{OBEB}(m, n) + \text{OKEK}(m, n) = m + n$ olduğundan

$$k + p = m + n \quad \dots (1)$$

(ii) $\text{OBEB}(m, n) \cdot \text{OKEK}(m, n) = m \cdot n$ olduğundan

$$kp = mn \Rightarrow k = \frac{m \cdot n}{p} \quad \dots (2)$$

(iii) (2) de bulduğumuz k değerini (1) de yerine yazarsak

$$\frac{m \cdot n}{p} + p = m + n$$

$$mn + p^2 = p(m + n)$$

$$p^2 - p(m + n) + mn = 0$$

$$(p - m)(p - n) = 0$$

denklemini çözümlürse,

(iv) $p_1 = m$, $p_2 = n$ elde edilir.

(v) Burada $\text{OKEK}(m, n) = p$ olarak kabul ettiğimizden

$p_1 = m$ için $\text{OKEK}(m, n) = m$ ve n , m yi böler.

$p_2 = n$ için $\text{OKEK}(m, n) = n$ ve m , n yi böler.

3) a ve b iki negatif tamsayı ise $ab > 0$ olacağını gösteriniz.

ÇÖZÜM : $m, n, p, q \in \mathbb{N}$ ve $a, b \in \mathbb{Z}$ olmak üzere $a = (m, n)$ ve $b = (p, q)$ olsun.

(i) $a < 0$ ise $m < n$ ve $b < 0$ ise $p < q$ olur.

(ii) $a \cdot b = (m, n) \cdot (p, q) = (mp + nq, mq + np)$ bulunur.

(iii) Burada $p < q$ ve $n \in \mathbb{N}$ olduğundan $nq > np$ olacaktır. Bu ifadenin her iki tarafına

$mp \in \mathbb{N}$ eklersek $nq + mp > np + mp$ dir. Ve $mp > mq$ olduğundan

$nq + mp > np + mp > np + mq$ bulunur.

Bu da $nq + mp > np + mq$ olduğu anlamına gelir.

(iv) $nq + mp > np + mq$ ise $(mp + nq, mq + np) > 0$ yani $ab > 0$ dır.

4) $r > 0$ şeklinde bir rasyonel sayı veriliyor. Sizce n bir doğal sayı olmak üzere, $\frac{1}{n} < r$

olacak şekilde kaç tane doğal sayı vardır? Araştırınız.

ÇÖZÜM :

Teorem : Bir $x \in \mathbb{Q}$ rasyonel sayısı için $x < p$ olacak biçimde bir $p \in \mathbb{N}$ vardır.

(Arşimet Özl.)

Rasyonel sayılarda Arşimet özelliğinden $\forall r > 0$ için $\frac{1}{N} < r$ olacak şekilde bir N doğal sayısı vardır.

$N \leq n \Rightarrow \frac{1}{n} \leq \frac{1}{N} < r$ olacağından $\frac{1}{n} < r$ şartını sağlayan doğal sayılar kümesi

$$B = \{n \in \mathbb{N} : N \leq n\}$$

$$= \{N + 1, N + 2, N + 3, \dots\} \text{ kümesidir.}$$

$$\varphi : \mathbb{N} \rightarrow B$$

$$k \rightarrow \varphi(k) = N + k$$

olsun. φ , 1:1 ve örtendir.

O halde B kümesi $\mathbb{N}$ ile eş güçlü bir kümedir. $\mathbb{N}$ 'nin eleman sayısı sonsuz olduğundan B kümesi de sonsuz bir kümedir.

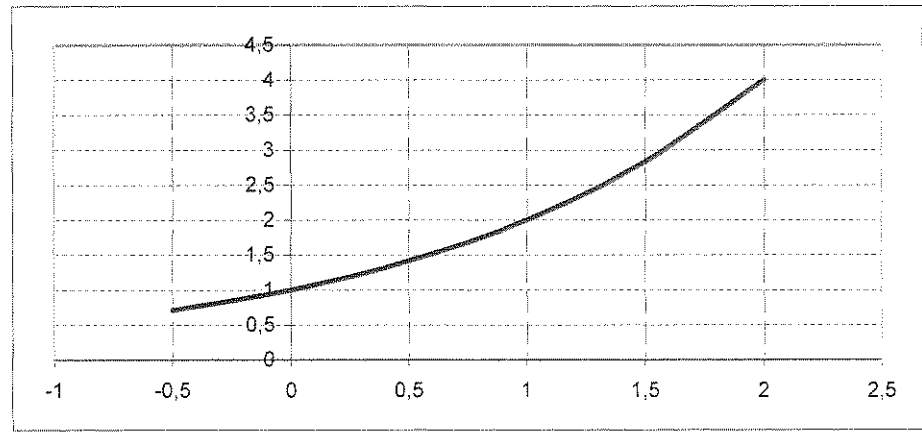
5) $2^{\sqrt{2}}$ sayısından ne anlıyorsunuz? Düşüncelerinizi yazınız.

ÇÖZÜM :

1.yol: (i) $2^{\sqrt{2}} \cong 2^{1,4}$

$$2^1 < 2^{1,4} < 2^2$$

$$2 < 2^{1,4} < 4$$



ii) $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere 2^x grafiği çizilirse

(iii) Grafikte de görüldüğü gibi $x \in [1,2]$ aralığı için $y \in [2,4]$ aralığındadır. Burada

$x = 1,4 = \frac{14}{10}$ değeri için y 'nin bulunduğu $[2,4]$ aralığını da 10 parçaya böler 4 ile

çarparsak $x=1,4$ için y 'nin alabileceği yaklaşık değerleri bulabiliriz.

$$2^{\frac{14}{10}} \cong 2 + \frac{4-2}{10} \cdot 4 \Rightarrow 2^{1,4} \cong 2,8$$

bulunur.

2.yol: $a = 2^{\sqrt{2}}$

(i) $\ln a = \ln 2^{\sqrt{2}}$

$$\ln a = \sqrt{2} \cdot \ln 2$$

(ii) $\ln 1 < \ln 2 < \ln e$

$$0 < \ln 2 < 1$$

(iii) $x \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere $\ln x$ grafiği çizilirse

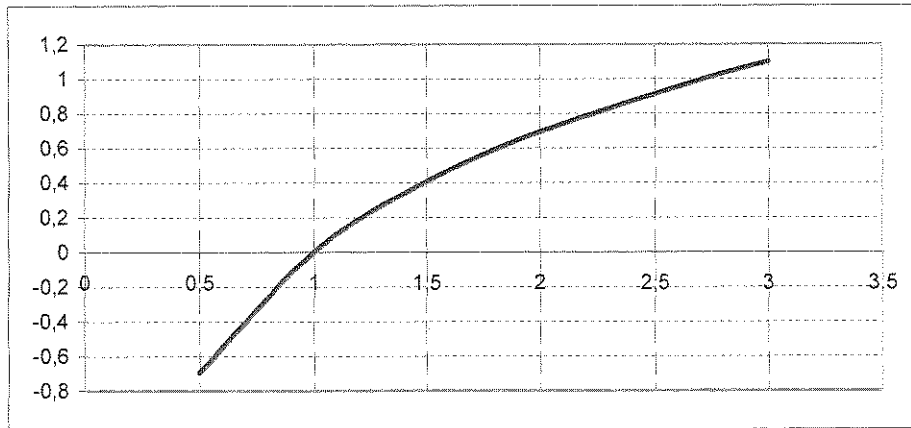
(iv) Grafikte de görüldüğü gibi $x \in [1, e]$ aralığı için $y \in [0, 1]$ aralığındadır. Burada söz konusu aralıkların orta noktalarını hesaplayarak, $\ln 2$ ifadesinin yaklaşık değerini bulalım.

$$x_1 = \frac{1+2,7}{2} \cong 1,85 \text{ değeri için } y_1 = \frac{0+1}{2} \cong 0,5$$

$$x_2 = \frac{1,85+2,7}{2} \cong 2,25 \text{ değeri için } y_2 = \frac{0,5+1}{2} \cong 0,75$$

$$x_3 = \frac{1,85+2,25}{2} \cong 2,05 \text{ değeri için } y_3 = \frac{0,5+0,75}{2} \cong 0,6$$

bulunur. Dolayısıyla $x=2$ için $\ln 2 \cong 0,7$ dır.



(v) $\ln a = \sqrt{2} \cdot \ln 2$

$$\cong 1,4 \cdot 0,7$$

$$\cong 0,98$$

$$\cong 1$$

$$\Rightarrow \ln a \cong 1 \Rightarrow a \cong e \cong 2,7 \text{ bulunur.}$$

3.yol: $a_n \rightarrow \sqrt{2}$

$$f(x) = 2^x$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} 2^x = 2^{\lim_{x \rightarrow a} x} \Rightarrow 2^{\sqrt{2}} = 2^{\lim_{n \rightarrow \infty} a_n} \cong 2^{1,40} = 2^{1,4}$$

$$x = 2^{1,4} \Rightarrow \ln x = (1,4) \cdot \ln 2 = 1,4 \cdot 0,7 \cong 1$$

$$\ln x \cong 1 \Rightarrow x \cong e \cong 2,7$$

bulunur.

EK –5 : Görüşme Formu

Araştırma Sorusu:

Öğretmen adaylarının ders öncesi hazırlıklar ile ilgili görüşleri nelerdir?

Tarih ve saat (başlangıç-bitiş) : Görüşmeci :
.....

Merhaba, benim adım Gökçen Yüksel. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Farklı içerik bilgisi seviyelerindeki lise matematik öğretmen adaylarının, pedagojik içerik bilgileri üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle uygulama okullarınızda, derse girmeden önce uygulama öğretmenlerinizin yaptığı hazırlıklarla ilgili konuşmak istiyorum. Öğretmen adaylarıyla görüşme yapıyorum çünkü öğretmen adaylarını fikirlerini özgürce ifade edebilecek, objektif, bilgileri taze bireyler olarak görüyorum. Bu nedenle sizin, ders öncesi hazırlıklarla ilgili düşüncelerinizi öğrenmek istiyorum.

Görüşme sürecinde bana söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri benim dışımda kimsenin dinlemesi mümkün değildir. Görüşme nedeniyle size herhangi bir zarar gelmeyecektir, görüşmenin kaydedilmesi tamamen sizin izninize bağlıdır, görüşme sonunda verdiğiniz bilgilerden rahatsızlık duyarsanız yapılan kayıtların tümü size geri verilecek ve araştırmada kullanılmayacaktır. Ayrıca yaptığım görüşmelerde verilen bilgiler, sadece bu araştırmada kullanılacaktır. Araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle araştırmaya yansıtmayacağım, gizli kalacak ve bunun yerine isimleriniz öğretmen adayı 1, öğretmen adayı 2,... gibi şifrelenecektir. Görüşmenin yaklaşık 45 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde hem zamanı daha iyi kullanabiliriz, hem de sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı tutma fırsatı elde edebilirim. Bunun sizce bir sakıncası var mı?

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru ya da belirtmek istediğiniz bir düşünce var mı? İzin verirsanız sorulara başlamak istiyorum.

1) Okul deneyimi dersinizde, staj okullarınızdaki danışmanınızın yaptığı ders hazırlıkları konusundaki düşünceleriniz nelerdir?

- Size bir hazırlığı olmadığı düşündürdük nedir?
- ‘Klasik’ kelimesiyle kastettiğiniz nedir?
- Neden?

2) Bir öğretmen neler yaparsa derse hazırlanmış olur?

Alternatif : Ders hazırlığında hangi ölçütler dikkate alınmalıdır?

2.1. Bir öğretmen öğrencileri matematik dersine güdülemek için neler yapabilir?

- Materyaller yalnızca öğrencileri güdülemek için mi kullanılır?

2.2. Bir öğretmen ders hazırlığı esnasında kavramın akılda kalma süresini uzatmak için neler yapabilir?

2.3. Bir öğretmen öğrencilerinin derse katılmasını sağlamak için neler yapabilir?
(Motivasyon, güdüleme ve dikkati uzun süre çekme)

- İlgi alanı farklı olan öğrenciler (edebiyatı seven, resim seven,...) için neler yapılabilir?

2.4. Bir öğretmenin dersini geliştirmesi aşamasında neler önem kazanır?

- öğrenci
- ortam
- öğrencinin bilgi düzeyi
- konu

3) Öğretmenin dersi için önceden hazırlık yapmasının ne gibi faydaları vardır?

- Öğretmen açısından?
- Öğrenci açısından?
- Neden?

4) Öğretmenin hazırlanma aşamasında her zaman önem verdiği unsurlar neler olmalıdır?

(ödev, pekiştirme, strateji, değerlendirme)

Alternatif : Ders hazırlığı yaparken nelere dikkat etmelidir?)

-Neden?

(amaç-kazanım , geliştirme , ilişkililik , sıralama , zaman , vurgu yapılacak yer)

5) Öğretmenin yaptığı ders hazırlıklarını öğrenciler nasıl etkiler?

Alternatif :Ders hazırlıklarına öğrencilerin etkileri nelerdir?

(çalışkan, sessiz, hiperaktif, sosyo-ekonomik düzey, ...)

6) Her türlü teknolojinin mevcut olduğu bir okulda ders işleyecek olsaydınız, dersi nasıl renklendirirdiniz? Tersine olsaydı yani okul, eğitim araç ve gereçlerinden mahrum olsaydı ne yapardınız?

7) Bir matematik dersine hazırlanırken, lisans düzeyinde aldığınız pedagojik formasyon derslerinin ne gibi etkilerini görüyorsunuz?

8) Bir matematik dersine hazırlanırken, lisans düzeyinde aldığınız matematik derslerinin ne gibi etkilerini görüyorsunuz?

Bana zaman ayırdığınız ve görüşlerinizi paylaştığınız için çok teşekkür ederim. İyi günler.

EK – 6 : Ders planlarını analiz etmek için kullanılan rubrikler

[illegible]

[illegible]

