



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN 5. SINIF
DÜZEYİNDE ÖRÜNTÜLERİN ÖĞRETİMİ İLE İLGİLİ
PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinan SALMAN

Danışman: Doç. Dr. M. Gözde DİDİŞ KABAR

TOKAT

Temmuz, 2023

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. M. Gözde Didiş Kabar danışmanlığında hazırlamış olduğum “Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin 5. Sınıf Düzeyinde Örüntülerin Öğretimi ile İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

10/07/2023

Sinan SALMAN

JÜRİ KABUL VE ONAY

Sinan Salman tarafından hazırlanan “**Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin 5. Sınıf Düzeyinde Örüntülerin Öğretimi ile İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 10/07/2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan) :.....

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez dönemim sürecinde sorularıma sabırla ve özveriyle cevap veren, ilgi ve desteğini esirgemeyen, değerli görüş, öneri ve yardımları ile bana her zaman destek olan, yol gösteren danışmanım, değerli hocam Sayın Doç. Dr. M. Gözde DİDİŞ KABAR' a çok teşekkür ederim.

Tez jürimde yer alarak tezime verdikleri dönüt ve düzeltmeler ile katkı sağlayan Doç. Dr. Zülfiye ZEYBEK ŞİMŞEK ve Doç. Dr. Sevim SEVGİ' ye teşekkür ederim.

Çalışmamda yer almayı kabul ederek çalışmama katkı sağlayan değerli öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Süreç boyunca her zaman yanımda olan, göstermiş olduğu fedakarlıklar ve sabrı ile beni motive eden, ilgi ve desteği ile beni destekleyen kıymetli eşim Nilgün SALMAN'a ve en yoğun, stresli anlarımda yaptıkları şirinlikler ile stresimi alıp götüren, zamanlarından çaldığım canım oğullarım Ömer Akif ve Yusuf Said' e çok teşekkür ediyorum.

ÖZET

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN 5. SINIF DÜZEYİNDE ÖRÜNTÜLERİN ÖĞRETİMİ İLE İLGİLİ PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Salman, Sinan

Yüksek Lisans, Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Makbule Gözde Didiş Kabar

Temmuz 2023, xv + 161 sayfa

Bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntülerin konusundaki öğretimi ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin incelenmesidir. Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde, Tokat'ta yer alan dört farklı devlet ortaokulunda görev yapan öğretmenlerle gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya bu okullarda görev yapan dört farklı matematik öğretmeni katılmıştır. Araştırmanın veri kaynaklarını öğretmenler ile birebir yapılmış yarı yapılandırılmış görüşmeler, ders planları ve öğretmenlerin örüntü öğretim sürecine yönelik video ile kayıt altına alınmış ders kayıtları oluşturmaktadır. Bu araştırmada matematik öğretmenlerinin örüntü öğretimi ile ilgili pedagojik alan bilgileri, alan ve öğrenci bilgisi, alan ve müfredat bilgisi ile alan ve öğretim bilgisi bağlamında incelenmiştir.

Araştırmanın bulguları, örüntü öğretimine yönelik düşüncüler kısmında; matematik öğretmenlerinin örüntüler konusunun matematikteki yeri ve önemi hakkında açıklama yaptıklarını ve bilgi sahibi olduklarını ortaya çıkarmıştır. Bulgular aynı zamanda, öğretmenlerin, örüntülerin matematik öğretim programındaki (ilkokul-ortaokul) hiyerarşik sıralaması hakkında ilkökul düzeyinde bilgi sahibi olmadıklarını fakat ortaokul düzeyinde bilgi sahibi olduklarını ortaya çıkarmıştır. Öğretmenlerin öğretime yönelik ders planlaması ve öğretim süreçlerinde ise matematik öğretmenlerinin günlük ders planı hazırlama konusunda eksikliklerinin olduğunu göstermiştir. Matematik öğretmenlerinin planlamada ve öğretim sürecinde öğrenci hazırbulunuşluğunu dikkate aldıkları görülmüştür.

Matematik öğretmenleri hem planlamada hem de öğretim sürecine ait aşamalarda geleneksel yaklaşımları kullanmışlardır. Yine planlama ve öğretim sürecinde soru

çeşitliliğine yer verdikleri, çoklu temsil kullanımına da zaman zaman yer verdikleri görülmüştür.

Bu araştırmanın bulguları, öğretmenlere matematik öğretim programı ile ilgili hizmet içi eğitimler verilmesini önermektedir. Öğretmenlere ilgili alan uzmanlarının rehberliğinde günlük plan hazırlamaları konusunda eğitim verilmesini, öğretmen adaylarına da Cebir Öğretimi, Sayıların Öğretimi ve Öğretmenlik Uygulamaları derslerinde kapsamlı ders planı hazırlama ödev ve projeleri verilmesini önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul, Matematik Öğretmeni, Örüntü, Ders Planı, Öğretim Süreci, Pedagojik Alan Bilgisi.



ABSTRACT

**EXAMINATION OF MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS’
PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE IN PATTERNS’ TEACHING AT
THE 5TH GRADE LEVEL**

Salman, Sinan

Master’s Thesis, Division of Mathematics Education

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Makbule Gözde Didiş Kabar

July 2023, xv + 161 pages

This research aims to examine the pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers about teaching patterns at the 5th-grade level. In this study, case study design as one of the qualitative research methods, was used. This research was carried out with teachers working in four different public middle schools located in Tokat in the first term of the 2022-2023 academic year. Four different mathematics teachers working in these schools participated in the research. The data sources of the research consist of one-to-one semi-structured interviews with teachers, lesson plans and video-recorded lesson records for teachers' pattern teaching process. In this study, mathematics teachers' pedagogical content knowledge about pattern teaching was examined in the context of content and student knowledge, curriculum knowledge, and content and teaching knowledge.

The findings regarding the teachers’ opinions about pattern teaching revealed that mathematics teachers knew about the place and importance of the subject of patterns in mathematics. Furthermore, the findings showed that the teachers did not know about the hierarchical order of the patterns in the mathematics curriculum (primary school-secondary school) at the primary school level, but they knew the mathematics curriculum at the middle school level. Mathematics teachers had deficiencies in preparing daily lesson plans in lesson planning and teaching processes for teaching. It has been observed that mathematics teachers take student readiness into account in the planning and teaching process.

Mathematics teachers used traditional approaches both in planning and in the stages of the teaching process. They included a variety of questions, and they occasionally used multiple representations in the planning and teaching process.

The findings of this study suggest that teachers should be given in-service training on the mathematics curriculum. It recommends that teachers should be given training on preparing daily plans under the guidance of relevant field experts, and prospective teachers should be given assignments and projects for comprehensive lesson plan preparation in Teaching Algebra, Teaching Numbers and Teaching Practices courses.

Keywords: Middle School, Mathematics Teacher, Pattern, Lesson Plan, Teaching Process, Pedagogical Content Knowledge.



İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME.....	ii
JÜRİ KABUL VE ONAY	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı	5
Problem Cümlesi	6
Araştırmanın Önemi.....	6
Sayıtlar	7
Sınırlılıklar	8
Tanımlar	9
BÖLÜM II	10
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	10
Örüntüler	10
Örüntü Çeşitleri	12
Tekrarlayan Örüntü.....	12
Genişleyen (Değişen) Örüntüler	16
Örüntülere Ait Stratejiler	20
Yinelemeli (Recursive) Strateji:	20
Bütüne Genişletme (Whole Object) Stratejisi	21
Değişkenler Arası İlişki Bulma (Explicit) Stratejisi	22
Örüntülerin Matematik Öğretim Programındaki Yeri ve Önemi	22
Öğretmen Bilgi ve Becerisi	26
Shulman'ın PAB Modeli	27
Farklı Öğretmen Bilgi Modelleri	28
Öğretim Bilgisi.....	31
Pedagojik Alan Bilgisi.....	35

Alan ve Öğrenci Bilgisi	36
Alan ve Öğretme Bilgisi	36
Alan ve Müfredat Bilgisi	37
Alan Yazın Taraması.....	37
Öğretmenler ile Yapılan Çalışmalar	37
Öğretmen Adayları ile Yapılan Çalışmalar	45
BÖLÜM III	52
YÖNTEM	52
Araştırma Modeli	52
Çalışmanın Katılımcıları	53
Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci	54
Görüşme	54
Derslerin Video Kaydı ve Gözlem	56
Verilerin Analizi.....	57
Araştırmanın Geçerliği, Güvenirliği ve Etiksel Durum	62
BÖLÜM IV	64
BULGULAR.....	64
Ö1'in 5. Sınıf Örüntü Konusunu Öğretim Süreci	64
Ö1'in Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri	64
Ö1'in Örüntüler Konusuna ait Ders Planı ve Örüntü Öğretimi.....	65
Ö1'in Öğretim Öncesi Ders Planı.....	67
Ö1'in Örüntüler Konusundaki Kazanımına Yönelik Öğretim Süreci	70
Ö1'in Öğretimine Yönelik Değerlendirmesi	77
Ö2'nin 5. Sınıf Örüntü Konusunu Öğretim Süreci	79
Ö2'nin Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri	79
Ö2'nin Örüntüler Konusuna ait Ders Planı ve Örüntü Öğretimi.....	80
Ö2'nin Öğretim Öncesi Ders Planı.....	82
Ö2'nin Örüntüler Konusundaki Kazanımına Yönelik Öğretimi	85
Ö2'nin Öğretimine Yönelik Değerlendirmesi	91
Ö3'ün 5. Sınıf Örüntü Konusunu Öğretim Süreci	92
Ö3'ün Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri	92
Ö3'ün Örüntüler Konusuna ait Ders Planı ve Örüntü Öğretimi.....	94
Ö3'ün Öğretim Öncesi Ders Planı.....	95
Ö3'ün Örüntüler Konusundaki Kazanımına Yönelik Öğretimi	99
Ö3'ün Öğretimine Yönelik Değerlendirmesi	104

Ö4'ün 5. Sınıf Örüntü Konusunu Öğretim Süreci	105
Ö4'ün Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri	105
Ö4'ün Örüntüler Konusuna ait Ders Planı ve Örüntü Öğretimi.....	107
Ö4'ün Öğretim Öncesi Ders Planı.....	109
Ö4' ün Örüntüler Konusundaki Kazanımına Yönelik Öğretim Süreci	112
Ö4'ün Öğretimine Yönelik Değerlendirmesi	117
BÖLÜM V	119
TARTIŞMA VE SONUÇ	119
Öğretmenlerin Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri ile İlgili Tartışma.....	119
Örüntüler Konusuna ait Ders Planlaması ve Öğretim Süreci ile İlgili Tartışma.....	121
Örüntü Öğretimine Yönelik Değerlendirme ile İlgili Tartışma	127
BÖLÜM VI.....	130
ÖNERİLER.....	130
Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	130
İlerideki Araştırmacılar için Öneriler.....	131
KAYNAKÇA.....	132
EKLER.....	154
Ek 1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Özelliklerine ait Anket	154
Ek 2. Öğretim Öncesi Görüşme Soruları	155
Ek 3. Ders Planına Yönelik Görüşme Soruları	157
Ek 4. Öğretim Sonrası Görüşme Soruları	158
Ek 5. Etik Kurul Kararı	159
Ek 6. İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzni.....	160
Ek 7. Özgeçmiş	161

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Aritmetik Genişleyen Örüntüye Örnek	17
Tablo 2. Geometrik Genişleyen Örüntüye Örnek	18
Tablo 3. Diğer Örüntü Türüne Örnek	20
Tablo 4. Küp Etiket Problemine ait Küp ve Etiket Sayısı	22
Tablo 5. İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Örüntü Konusuna Ait Kazanımlar	24
Tablo 6. Çalışmaya Katılan Öğretmenlere ait Demografik Bilgiler	54
Tablo 7. Örüntü Öğretimi Öncesi Görüşme için Kategoriler, Alt Kategoriler ve Kodlar	58
Tablo 8. Öğretmenlerin Ders Planı Tasarlama Bilgisine ait Kategori, Alt Kategori ve Kodlar	59
Tablo 9. Örüntü Öğretimine ait Kategori, Alt Kategori ve Kodlar	60
Tablo 10. Örüntü Öğretiminin Değerlendirilmesine ait Kategori, Alt Kategori ve Kodlar	61
Tablo 11. Örüntü Öğretimine Yönelik Ö1'in Düşünceleri	64
Tablo 12. Ö1'in Öğretim Öncesi Ders Planı ve Örüntüler Kazanımına Yönelik Öğretimi	66
Tablo 13. Ö1'in Ders Planındaki Öğretim Bilgisine ait Bilgiler	69
Tablo 14. Ö1'in Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Sürecine ait Bilgiler	75
Tablo 15. Örüntü Öğretimine Yönelik Ö2'nin Düşünceleri	79
Tablo 16. Ö2'nin Öğretim Öncesi Ders Planı ve Örüntüler Kazanımına Yönelik Öğretimi	81
Tablo 17. Ö2'nin Ders Planındaki Öğretim Bilgisine ait Bilgiler	84
Tablo 18. Ö2'nin Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Sürecine ait Bilgiler	89
Tablo 19. Örüntü Öğretimine Yönelik Ö3'ün Düşünceleri	92
Tablo 20. Ö3'ün Öğretim Öncesi Ders Planı ve Örüntüler Kazanımına Yönelik Öğretimi	94
Tablo 21. Ö3'ün Ders Planındaki Öğretim Bilgisine ait Bilgiler	97
Tablo 22. Ö3'ün Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Sürecine ait Bilgiler	103
Tablo 23. Örüntü Öğretimine Yönelik Ö4'ün Düşünceleri	105
Tablo 24. Ö4'ün Öğretim Öncesi Ders Planı ve Örüntüler Kazanımına Yönelik Öğretimi	108
Tablo 25. Ö4'ün Ders Planındaki Öğretim Bilgisine ait Bilgiler	111
Tablo 26. Ö4'ün Öğretim Sürecine ait Bilgiler	116

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Tekrarlayan Örüntüye Örnek.....	13
Şekil 2. Lineer (Doğrusal) Örüntüye Örnek	14
Şekil 3. Artarak Genişleyen Örüntü.....	14
Şekil 4. Lineer (Doğrusal) Örüntüye Örnek.....	14
Şekil 5. Aritmetik Genişleyen Örüntü	17
Şekil 6. Geometrik Genişleyen Örüntü.....	18
Şekil 7. Artarak Genişleyen Örüntü.....	19
Şekil 8. Grossman'ın Öğretmen Bilgisi Modeli	30
Şekil 9. Matematiği Öğretme Bilgisine Ait Alt Bileşenler	32
Şekil 10. Dörtlü Bilgi Modeli	33
Şekil 11. Öğretmek İçin Matematik Bilgisi (ÖMB) Modeli.....	35
Şekil 12. Ö1'in Ders Planında Yer Alan Sayı Örüntüsü Örnekleri.....	67
Şekil 13. Ö1'in Ders Planında Yer Alan Şekil Örüntüsü Örnekleri.....	68
Şekil 14. Ö1'in Günlük Planında Yer Alan Çoklu Temsil Kullanımına Örnek.....	69
Şekil 15. Ö1'in Dersin Giriş Kısımında Yer Verdiği Örnek	70
Şekil 16. Öğrencinin 20. Balondaki Sayı için Yaptığı Çözüm	71
Şekil 17. Ders Kitabında Yer Alan Şekil Örüntüsü ve Öğrencinin Cevabı.....	72
Şekil 18. Ders Kitabında Yer Alan Örüntü Problemi	73
Şekil 19. Ders Kitabında Yer Alan Şekil-Sayı Örüntüsü ve Öğrencinin İstenen Adım için Yaptığı Çizim ve Bulduğu Değer	74
Şekil 20. Ö1'in 2. Ders Saatine ait Öğretimde Kullandığı İlk Soru	76
Şekil 21. Ö2'nin Ders Planında Yer Alan Sayı Örüntüsü Örnekleri.....	82
Şekil 22. Ö2'nin Ders Planında Yer Alan Şekil Örüntüsü Örnekleri.....	83
Şekil 23. Ö2'nin Dersin Giriş Kısımında Verdiği Artan ve Azalan Sayı Örüntüsü Örnekleri	85
Şekil 24. Ö2'nin Öğrencilere Sorduğu Sayı Örüntüsü Örnekleri.....	86
Şekil 25. Ö2'nin Şekil Örüntüsüne ait Verdiği Örnek	87
Şekil 26. Ö2'nin Şekil-Sayı Örüntüsüne ait Yer Verdiği Örnek	88
Şekil 27. Ö2'nin Öğretimde Yer Verdiği Örüntü Problemleri	89
Şekil 28. Ö3'ün Öğretim Öncesi Ders Planında Yer Verdiği Dikkat Çekme ve Güdüleme İfadeleri.....	96
Şekil 29. 5. Sınıfın 2. Haftasına ait Ö3'ün Günlük Ders Planındaki Ders Saati ve Kazanımlar.....	98
Şekil 30. Ö3'ün Dersin Başlangıcında Verdiği Örüntü Olan ve Olmayan Örnekler	99
Şekil 31. Ö3'ün Öğrencilerle Beraber İncelediği Artan ve Azalan Sıralı Sayılar.....	100
Şekil 32. Ö3'ün Derste Yer Verdiği Şekil Örüntüsü ve Öğrencinin Çözümü.....	101
Şekil 33. Ö3'ün Öğrencilere Sorduğu Sayı Örüntüsü Örnekleri.....	102
Şekil 34. Ö4'ün Ders Planında Yer Alan Sayı Örüntüsü Örnekleri.....	109
Şekil 35. Ö4'ün Ders Planında Yer Alan Şekil Örüntüsü Örnekleri.....	110
Şekil 36. Ö4'ün Birinci Dersin Başlangıcında Yer Verdiği Örnek	112
Şekil 37. Ö4'ün Birinci Derste Verdiği İkinci Örnek	113
Şekil 38. Ö4'ün Derste Yer Verdiği Şekil Örüntüsü Örnekleri.....	113
Şekil 39. Ö4'ün Derste Sorduğu Şekil Örüntüsü Örnekleri	114
Şekil 40. Ö4'ün Öğrencilere Sorduğu Örüntü Sorusu.....	115

KISALTMALAR

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

TDK: Türk Dil Kurumu

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

DBM: Dörtlü Bilgi Modeli

ÖMB: Öğretmek İçin Matematik Bilgisi



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ait problem durumu, alt problemler, araştırmanın amacı ve önemi ile araştırmaya ait sayıtlılar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmalara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknoloji alanında meydana gelen hızlı değişimler, birey ve toplumların değişiklik gösteren gereksinimleri, öğrenme ve öğretme süreçlerinde meydana gelen değişim ve yenilikler bireyin sahip olması gereken özellikleri etkilemiştir. Bu değişim bireylerden bilgi üreten, fonksiyonel bir şekilde yaşamında kullanan, problem çözebilen, eleştirel düşünce yapısına sahip, girişimci, etkin ve farklı iletişim becerileri olan, toplumsal ve kültürel faydaları olan vb. özelliklere sahip olması beklenen bireyi tanımlamaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Toplumda ihtiyaç duyulan bireylerin özellikleri; eleştirel düşünebilen, problem çözen, analitik düşünce yapısına sahip, orijinal çözüm üreten, liderlik özelliğine sahip olma, değerlendirme ve karar verme özelliği olan, etkili iletişim kurabilme becerilerine sahip olma olarak sıralanabilir (Gray, 2016). Bilim dünyasında ve teknoloji alanında olduğu gibi sosyal, kültürel ve ekonomik alanlarda da çok hızlı değişimlerin meydana geldiği dünyada, toplumların bu değişime uyum sağlamaları ve gelişmeleri önemli ölçüde eğitim sistemlerine bağlı olmaktadır (Tanışlı, 2008). Harari (2018), bireyin her şeyi bilmesi yerine ihtiyaç duyduğu bilgiye hangi yollardan ve nasıl ulaşması gerektiğini bilen, seçici olan, bilgiye anlam veren, gerçek hayat ile bağlantı kuran ve kullanan, öğrenmeyi öğrenen bireyler olmasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu şekilde özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi eğitimde görev alanların ve eğitim sistemlerinin sorumluluğu altındadır (Arı, 2014).

Eğitim sisteminde temel amaç, öğrencilere hazır olan bilgiyi vermekten ziyade, bilgiye ulaşılması, bilginin elde edilmesi ve kullanılması becerilerini kazandırma olmalıdır. Bu amacı gerçekleştirmek için üst düzey zihinsel becerilere sahip olmak gerekir (Berberoğlu, Kaptan ve Kutlu, 2002; D'Agostino, 2000). Üst düzey zihinsel beceriler, bireylerin yeni ve geçmişte edindiği bilgileri, karmaşık olan bir durumda farklı çözüm yollarını tespit etmek amacıyla ya da bir amaç için birleştirdiği veya düzenli hale getirdiği anda ortaya çıkan beceriler şeklinde açıklanabilir (Lewis ve Smith, 1993).

Eğitim sistemindeki en önemli basamaklardan birisi ilköğretimdir. İlköğretim kademesinde öğrenciye, hayatında ihtiyaç duyacağı bilimsel ve toplumsal faaliyetleri devam ettirebilmesi için gereken bilgi, beceri ve davranışın yanında, eğitimi için gereken bilişsel beceri kazandırılır. Bu bilişsel becerilerin içinde matematik dersi ile ilgisi olanlar önemli bir yer tutmaktadır (Tanışlı, 2008). Matematik dersi ilkökul birinci sınıfla beraber öğrencilerin aldığı temel dersler arasında yer almaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde meydana gelen değişimlerin bireylerin yaşamlarının her anına etki ettiği bir zamanda; yeni bilgi, yeni fırsat ve çeşitli araçlar matematik biliminden beklentileri ve matematiğin kullanılma şekline bakış açısını yeniden şekillendirmektedir (Karataş ve Ocak, 2021). Matematik, bilim dünyasındaki farklı dallar içinde önemini her zaman koruyan ve değeri her geçen gün biraz daha artış gösteren bir bilim dalıdır. Hem bilimde hem günlük hayatımızda kullanımına çok sık ihtiyaç duyduğumuz matematik, ülkelerin öğretim programlarında her zaman ilk sıralarda yer edinmektedir (Polat, 2010). Matematik hem bilimde hem de günlük hayatta var olan problemlerin çözümünde gereksinim duyulan bir araç, mantıklı düşünce sistemini geliştiren ve dünyayı anlayabilmemizi, çevremizi geliştirmeyi sağlayan bir bilim dalıdır (Baykul, 2003). Matematik, düşünmeyi geliştiren en önemli disiplinler arasında yer almaktadır (Umay, 2003). Matematik; bir düşünme sistemidir, yapıların ve ilişkilerin çalışması olan bir sanattır (Altun, 2005). Başka bir deyişle matematik bilim dalı, doğruluğunu mantıksal yöntemler, sezgiler ve modeller aracılığıyla gösteren bir sistemdir (Baki, 2006).

Gündelik hayatta matematiği kavrayabilme ve uygulayabilme devamlı olarak artış göstermektedir. Matematiği kavrayan ve matematik yapanlar gelecek için daha fazla alternatife sahip olmaktadır (MEB, 2009a). Matematiği anlayabilen, gündelik hayatında matematiksel bilgiyi ve becerileri kullanan bireylere çağımızda ihtiyaç vardır (MEB, 2011). Günlük yaşamda matematiği kullanabilmek, özgür düşünebilmek, bireylerin karar verme yeteneği kazanmasını sağlamak bilgi toplumu olmanın getirdiği gerekliliklerdir. Bundan dolayı matematik, bireyin sorgulayabilmesini ve farklı yönlerden gelişimini sağlamasına imkân veren bir ders olmalıdır (Polat, 2010). Matematik eğitiminde amaç bireylere çeşitli bilgileri aktarmaktan çok onlara karşılaştıkları problem durumlarını çözmelerinde gereken yöntem ve becerileri kazandırmaktır (Özdaş, 1996). Matematikte genel amaç; bireyin veri dayanaklı akıl yürütmesini, bilgiyi düzenlemesini, genellemeler yapmasını, kanıt yapmasını sağlamak, problem çözmesini geliştirmek ve bunu sağlamaktır (Nasibov ve Kaçar, 2005; Toluk, 2003). İlköğretim ve ortaöğretim

dönemindeki matematik eğitiminin amacı, öğrencinin hedeflenen seviyede matematiksel kültüre sahip olması ve olması istenilen matematik yeterlilikleri ile birlikte matematiksel düşünme becerilerini de kazandırıp gelişimini sağlamaktır (Baki, 2006). Son yirmi yıl içerisinde yapılan araştırma ve çalışmalar matematik öğretiminde odak noktası olarak matematiksel düşünmeyi belirlemiştir (Antonini, Presmeg, Mariotti ve Zaslavsky, 2011). Bundan dolayı matematik dersine ait öğretim programları, matematiksel düşünme sistemini benimsetmeyi temel amaçlardan biri olarak almıştır (Güzel, Karataş ve Çetinkaya, 2010). Matematiksel yapının matematik eğitimindeki yansıması şeklinde görülen matematiksel düşünce becerisi, matematik eğitiminde merkezde yer almaktadır. Öğretmenlerin ve öğrencilerin sahip olduğu matematiksel düşünceler belirlendikten sonra matematik öğretimi bu düşünceleri merkeze alacak şekilde yürütülmelidir (Olkun ve Toluk, 2007). Matematiksel düşünebilme yeteneği ve matematiksel becerilerin gelişimi aşamasında cebir çok önemlidir (Topçu, 2014). Matematik; sayı, cebir, ölçü, düzlem şekli, uzay ve veri gibi konu alanlarını içerir. Bu alanlardan birisi olan cebir, matematikte önemli bir yer edinmektedir ve en çok zorlanılan konu alanlarından birisidir (Tanışlı, 2008). Cebir, hayatımızda her alanda kendisini hissettirmektedir. Örneğin, dağıtımda ve iletişimde kullanılan ağlar, istatistiksel sonuçlar, fizik yasaları ve popülasyon modellemeleri hepsinin ifade edilmesinde cebire ait sembolik kullanılabilir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi, 2000).

Cebirin amacı nümerik işlemlerden sembollerle işlem yapmaya ve sembolleri kullanmaya geçişi sağlamaya yöneliktir. Bu geçişi sağlamak birçok öğrenci için zor olabilmektedir (English ve Warren, 1999; Macgregor ve Stacey, 1995). Cebir ortaokul matematiğinde çok önemli yer edinmektedir (Christmas ve Fey, 1999). Matematiğin uzmanlık alanlarından biri olan cebir, cebirsel düşünme becerilerinin yanı sıra muhakeme ve akıl yürütme becerilerini de gerektirir (Birgin ve Demirören, 2020). Cebirsel düşünmenin ise temelinde, verilen parçayı bir bütün olarak görebilmek, nasıl ilerlemesi gerektiğini fark edebilmek başka bir ifade ile genelleme yapıp bir kurala ulaşmak ve bu durumu matematiksel bir dil kullanarak ifade edebilme vardır (Yaman, 2010). İnsanlar günlük yaşamlarında bilgileri incelerken ve çözümlerken cebirsel düşünmeyi kullanmakta fakat bunu fark edememektedir (Davidenko, 1997). Cebirsel düşünme, sayı ve işlemleri kullanarak genelleme yapmayı, bu düşünceleri anlamı olan semboller kullanarak formüle dönüştürmeyi ve örüntü ve fonksiyonları incelemeyi içermektedir

(Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2010). Cebirsel düşünce sisteminin temelini ise örüntüler, örüntüler arasında yer alan ilişkiler ve örüntü genelleme oluşturmaktadır. Buna göre öğrencilerin cebirsel düşünebilmesinin, örüntü tanıma, örüntünün devamını sağlama ve genelleme yapabilmelerine ait olduğu ortadır (Smith, 2003; akt. Steele, 2005). Cebiri, örüntülerden meydana gelen bir bütün olarak ifade eden Zaskis ve Liljedahl'a (2002) göre örüntüler matematiğin kalbi ve özünü oluşturmaktadır. Örüntüler ve ilişkiler, anaokulundan itibaren ortaöğretime kadar bütün sınıf seviyelerinde devamlı bir konudur (NCTM,2000). Örüntü hazırlamak, örüntünün aranması, örüntünün devam ettirilmesi ve örüntünün genişletilmesi; matematiksel çalışmanın, matematikteki düzeni ve matematiksel mantığı anlamlandırmanın bir parçasıdır (Burns, 2007; Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2009).

Türkiye’de Matematik Dersi Öğretim Programına (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) göre ortaokullarda örüntüler konusuna 5. sınıflarda doğal sayılar alt öğrenme alanında, 7. sınıflarda ise cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında yer verilmiştir (MEB, 2018). Programda hedeflenen amaca ulaşmak için öğretmenlerin etkili bir rolü vardır. Öğrencinin bilgiyi anlamlı bir hale getirmesi ve günlük yaşamda kullanabilmesi için yapılan öğretim önemli bir role sahiptir. Matematik öğretiminde süreç, öğrencilerin çeşitli bireysel farklılıkları ilgi, istek, yetenek vb. göz önüne bulundurularak yapıldığında daha etkin ve verimli hale gelecektir (Doğan Timur ve Turgut, 2020). Öğretim süreci; öğretimi planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşur (Aykaç, 2014). Ders planlaması ise belki de bu süreçteki en önemli aşamadır (Yıldırım ve Yıldırım, 2020). Eğitim öğretim sürecinde bir derse ait plan hazırlayıp, hazırlanan bu plana göre sınıfta etkinlikleri düzenlemek çok önemlidir. Bir öğretmenin programda yer alan hedeflere göre; içerik, eğitim uygulamaları ve ölçme değerlendirme uygulamalarını etkili bir şekilde hazırlayabilmesi gerekmektedir. Öğrencilerde öğrenmenin etkin bir şekilde oluşması için ders planı hazırlamak bir öğretmenin sahip olması gereken önemli bir yeterliliktir (Yıldırım ve Yıldırım, 2020). Zaskis, Liljedahl ve Sinclair’a (2009) göre öğretim planlaması, öğretim sürecindeki önemli ve ayrılmaz bir parçadır. Planlama becerisine sahip olmak bu süreçte kolaylaştırıcı bir etki oluşturmaktadır. Buna göre matematik öğretimini etkili bir şekilde yapmak için öğretmenler, öğrencilerinin matematiksel sorgulamalarını ve araştırmalarını hedefe koyan etkinlik ve uygulamaları hazırlayıp, öğrencilerini sorgulayıp bilgi düzeylerini ve sahip oldukları yanlış türlerini belirleyip, neye ihtiyaçları varsa onu tespit edip öğrenmelerinin daha iyi olması için

öğrencilerini teşvik etmeleri gerekmektedir (NCTM, 2000). Türnüklü' ye (2005) göre matematik öğretmenlerinin bir konunun öğretimini yapabilmeleri için matematiksel bilgilerinin iyi düzeyde olması gerekir ama bu öğretimin istenen düzeye ulaşması için pedagojik alan bilgisinin kullanılmasına ihtiyaç vardır. Nitekim; öğrenme ortamlarının istenilen şekilde olması öğretmenin bilgili olması ile alakalıdır (Putnam, Heaton, Prawat ve Remillard, 1992, s.225-226; akt. Can, 2017).

Alanyazında örüntüler ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde birçoğu genelleme yaparken kullanılan yöntem ve yaklaşımları tespit etmeye yöneliktir (Bishop, 2000; Girit ve Akyüz, 2016; Özdemir, 2013; Özel, 2019; Rivera ve Becker, 2011; Stacey, 1989; Tanışlı, Yavuzsoy Köse ve Camci, 2017; Yakut Çayır ve Akyüz, 2015; Yeşildere ve Akkoç, 2010, 2011; Zazkis ve Liljedahl, 2002). Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrenciler ile örüntüler konusunda çok sayıda araştırma yapıldığı görülmüştür (Bishop, 2000; Çenberci, Sezgin Memnun ve İnce, 2020; Girit ve Akyüz, 2016; Kocamaz, 2020 Özdemir, 2013; Palabıyık ve Akkuş İspir, 2011; Rivera ve Becker, 2011; Stacey, 1989; Yakut Çayır ve Akyüz, 2015). Aynı zamanda örüntüler konusunda öğretmen adaylarıyla da (Özel, 2019; Sharon, 2010; Tanışlı, Yavuzsoy Köse ve Camci, 2017; Yeşildere ve Akkoç, 2010, 2011; Zazkis ve Liljedahl, 2002) çalışmalarının yapıldığı görülmüştür. Fakat matematik öğretmenlerinin belirli bir matematik konusunda öğrenci bilgilerini ve öğretim stratejilerine yönelik bilgilerini araştıran ulusal alandaki çalışma sayısı sınırlı düzeydedir (Gökkurt, Şahin ve Soylu, 2016). Nitekim öğretmenler ile az sayıda çalışmanın yapıldığı tespit edilmiştir (Topbaş Tat, 2020). Öğretmenlerin örüntü konusundaki yaklaşımları, bu konu hakkındaki düşünce ve tecrübeleri örüntü konusunun öğretimine etki edebilecek önemli bir durumdur. Öğretmen, öğretim programında yer alan kazanımların uygulayıcısı, öğrenciler için öğrenme sürecini yönlendiren kişidir (Topbaş Tat, 2020). Bu sebeple bu araştırma ile ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntülerin öğretimi ile ilgili pedagojik alan bilgilerini incelemek amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Amacı

Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması (TIMSS) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gibi uluslararası düzeyde yapılan çalışmalarından elde edilen verilere göre üst düzey düşünce becerisinin gerekli olduğu, örüntü gibi konularda öğrencilerin düşük ortalamalar elde ettiği ve zorlandıkları tespit edilmiştir (Kieran, 2007). Türkiye'deki öğretim programlarında son yıllarda örüntüler

konusunun yer almaya başlaması ve her yenilenen öğretim programında bu konuyla ilgili yeni değişikliklere gidilmesi de örüntüler konusunun önemli olduğunu destekler nitelikteki çalışmalardır (Çenberci, Sezgin Memnun ve İnce, 2020).

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntülerin öğretimi ile ilgili pedagojik alan bilgilerini incelemektir. Bu kapsamda ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntüler konusundaki pedagojik alan bilgileri, örüntü öğretimine yönelik görüşleri, öğretimi planlama, öğretim süreci bilgileri ve öğretim sonrası süreci nasıl değerlendirdikleri bağlamında incelenecektir. Bundan dolayı aşağıdaki problem ve alt problemlere cevap aranmıştır.

Problem Cümlesi

Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntülerin öğretimi ile ilgili pedagojik alan bilgileri nasıldır?

Alt Problemler

Ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntülerin öğretimine yönelik görüşleri nasıldır?

Ortaokul matematik öğretmenleri 5. sınıf düzeyinde örüntüler konusuna yönelik derslerini nasıl planlamaktadırlar?

Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıflarda örüntüleri öğretim süreçleri nasıldır?

Ortaokul matematik öğretmenleri örüntülerin öğretiminden sonra öğretim süreçlerini nasıl değerlendirmektedir?

Araştırmanın Önemi

Örüntüler ve ilişkiler, anaokulundan itibaren ortaöğretime kadar tüm sınıf kademelerinde devamlı bir konudur (NCTM,2000). Örüntüler konusu cebirsel düşünce becerilerinin gelişimine katkı sağlarken (Lee, 1996; Mason, 1996), aynı zamanda cebirsel sembollerin kullanımına dair temel teşkil etmektedir (Zazkis ve Liljedahl, 2002). Bu sebeple cebir ve cebirsel düşünme için temel oluşturan örüntüler konusunun öğrenciler tarafından öğrenilmesi ve bu konunun öğrencilere öğretilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırma, ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntüler konusuyla ilgili ders planı hazırlama bilgisini ve örüntü öğretimi bilgisi ile ilgili pedagojik alan bilgilerini

tespit edecek ve ortaokul matematik öğretmenlerinin bu iki alandaki bilgileri hakkında bilgi verecektir. Bu araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular matematik öğretmeni eğitimcilerine, ortaokul matematik öğretmeni adaylarının örüntüler konusundaki ders planlama ve öğretim süreçlerine yönelik öğretim bilgilerinin geliştirilmesine yönelik planlamalarında yardımcı olacaktır. Bu bağlamda öğretmenlerin öğretim bilgilerinde ortaya çıkan eksik yönler, matematik eğitimcilerine öğretmen adaylarının eğitiminde öğretmen adaylarının öğretim bilgilerini nasıl geliştireceğini yönelik fikir sunacaktır. Bu çalışmanın bulguları aynı zamanda matematik öğretmenlerine yönelik hazırlanan hizmet içi eğitimler içinde yol gösterici olacaktır.

Ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntüler konusundaki ders planlaması ve öğretim süreçlerine yönelik öğretim bilgilerinin araştırılması amacıyla yapılan bu çalışma aynı zamanda örüntü öğretimi ve bu konudaki matematik öğretmen bilgisi alanında yapılacak olan çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Öğretim ve öğretmen eğitime yönelik yapılan araştırmalar, öğrenme ve öğretme süreçleri üzerinde alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin olumlu etki oluşturduğunu göstermektedir (Sert-Çelik ve Masal, 2019). Bu araştırma alan yazında yer alan diğer çalışmalardan (Chua ve Hoyles, 2010a; Doğan Temur ve Turgut, 2020; Rittle-Johnson, Fyfe, Loehr ve Miller, 2015; Sharon, 2010; Sulak ve Çavuşoğlu, 2022; Topbaş Tat, 2020; Warren, 2009; Yıldız ve Akman, 2022) farklı olarak ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntülerin öğretim sürecine yönelik pedagojik alan bilgilerini ortaya çıkaracaktır. Ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntü öğretimine yönelik görüşleri, derslerini nasıl planladıkları ve öğretim sürecini nasıl yürüttükleri ve örüntü öğretiminden sonra öğretim sürecini nasıl değerlendirdikleri tespit edilecektir.

Sayıtlar

1. Matematik öğretmenlerinin örüntüler konusundaki ders planlaması ve öğretim süreçlerine yönelik öğretim bilgileri ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak için oluşturulan görüşme sorularının hazırlanma aşamasında başvuru uzman görüşleri yeterlidir.

2. Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları, matematik öğretmenlerinin örüntülerle ilgili görüşlerini tespit etmede yeterlidir.

3. Ortaokul matematik öğretmenlerinin, görüşme formlarında yer alan sorulara samimiyetle ve ciddiye alarak cevap verdikleri varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılı birinci dönemi ile sınırlıdır.
2. Araştırma, Tokat ilindeki Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı dört farklı ortaokulda görev yapan farklı tecrübelere sahip dört matematik öğretmeni ile sınırlıdır.
3. Araştırma, farklı deneyime sahip dört öğretmenin, örüntülerin öğretiminin öncesi, sonrası ve hazırladıkları ders planlarına yönelik yapılan görüşmelerde verdikleri cevaplar ile konu anlatımındaki video kayıtları ile sınırlıdır.
4. Araştırma, 5. sınıflarda sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki örüntüler konusu ile sınırlıdır.



Tanımlar

Örüntü: Örüntü, düzenli bir şekilde dizilmiş olan tekrarlı nesne veya şekiller tarafından oluşturulan bir dizgedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2007).

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): Herhangi bir konunun anlaşılabilmesi için gereken sunum yolları, örnekleri ve kavramları temsil eden anolojileri, betimlemeleri ve açıklamaları kapsayan bilgi türüdür (Shulman, 1986).

Ders Planı: Bir derste anlatılacak konu veya konular için öğrenme-öğretme etkinliklerine yönelik yapılan tasarımlardır (Demirel, 2002).

Öğretme için Matematiksel Bilgi (ÖMB): Matematik öğretimi için öğretmenler tarafından ihtiyaç duyulan ve uygulanan bilgilerdir (Ball, Thames ve Phelps, 2008).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde örüntü, örüntü çeşitleri, örüntülere ait stratejiler, örüntülerin ortaokul matematik öğretim programındaki yeri ve önemi, öğretmen bilgi ve becerisi ayrıntılı bir şekilde açıklanmış ve örüntüler konusunda; öğretmen, öğretmen adayları ve öğrenciler ile ilgili farklı değişkenler açısından yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Örüntüler

Matematik eğitiminin temel amacı, bireylere günlük yaşamda matematiksel bilgi ve beceriler kazandırmaktır. Bununla birlikte bireye, problem çözme, olayların birbiri ile ilişkisini tespit etme, analiz ve sentez düzeyinde düşünme, tahminde bulunma ve akıl yürütme gibi birbirinden farklı düşünme becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır (Umay, 2003). İnsanların zihin yapısı çevresinde meydana gelen, kendilerinde farkındalık oluşturan ve ilgisini çeken her şeyi inceleyip, zihninde yer alan diğer şemalarla bağlayıp, yargı oluşturarak, bileşenlerine ayırarak elde ettiği parçaları teker teker inceleyip bütünü nasıl meydana getirdiğini düşünmeye çalışır. Bu durumda, zihin yapısının en önemli özelliklerinden birisidir. Bu özelliği geliştirmek için matematikte örüntüler konusu yer almaktadır (Çilingir ve Yanpar-Yelken, 2016). Matematik, örüntüleri ve genellemeleri kapsayan ilişkilerde ve dönüşümlerde gizlidir (Sfard, 1991). Matematik bilim dalının, fen, teknoloji, tüm bilimlerde ve gerçek hayatta uygulaması vardır. Matematik, çoğunlukla bir örüntü bilimi şeklinde isimlendirilmekte, yalnızca sayı ve sayılarla yapılan işlemler olarak görülmemektedir. Bir ayçiçeğinin iç kısmında, bir leopara ait beneklerde, dünyanın şeklinde, suyun akışında, hava tahminlerinde ve bir bilgisayarın işleyişinde her zaman bir örüntü vardır (Yaman ve Umay, 2013). Bu durumdan hareketle günlük hayatta, doğada hep matematiksel ilişkilerin ve örüntülerin bulunduğu ifade edilebilir (Devlin, 1998).

Örüntüler matematiksel kavramların anlaşılıp, matematiksel ilişkilerin görülmesinde, matematiksel düzeni ve mantığını anlamada kilit bir faktör, matematiksel düşünce sisteminin ve ilişkilerin soyutlanıp, akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir kavramdır (Tanışlı, 2008). Örüntüyü oluşturma, tanıma ve genişletme; genelleme yapabilmek, ilişkileri tespit etmek ve matematiğin mantığının anlaşılması için gereklidir (Ünveren-Bilgiç ve Çaylan, 2018). Çok sayıda düşünür, matematik eğitimcisi ve matematikçi örüntülerin, matematiği öğrenmede ve öğretmede çok önemli bir kavram olduğunu düşünmektedirler (Davis, 1984; Mottershead, 1995; NCTM, 2000). Steen

(1990), matematiği örüntü ve ilişkiler bilimi olarak ifade etmektedir. Örüntüler, matematiksel gelişmede temel öge ve sorgulamanın merkezinde bulunarak matematiğin tamamında yer edinmektedir (Tanışlı ve Olkun, 2009). Matematiksel ilişkileri tespit etmede, genelleme yapmada, matematiksel düzene ve mantığa anlam kazandırmada kaynak olan örüntüler (Burns, 2000), bununla birlikte matematiksel ilişkiyi kurma, işlevsel ve cebirsel düşünme (Tall, 1992), problemlerin çözümü için farklı yöntemler geliştirilmesinde temelde olan bir kavramdır (Hargreaves, Shorrocks ve Threlfall, 1998; Mor, Noss, Hoyles, Kahn ve Simpson, 2006). Aynı zamanda örüntülerde yer alan dilsel ve sembolik genellemeler öğrencilerin aritmetikten cebire geçişleri için gerekli ortamı sağlar (English ve Warren, 1998). Örüntülerin özel olarak uzamsal farkındalık, karşılaştırma, sıralama ve sınıflandırma gibi matematiksel becerilerin gelişiminde önemli ölçüde faydası bulunmaktadır (Papic, 2007). Aynı zamanda örüntüler konusu, öğrencinin akıl yürütmesini sağlar, problem çözme, ilişki kurma ve iletişim becerilerinin gelişiminde de etkin bir rolü vardır (Waters, 2004). Örüntüler, aritmetik ve cebir ile ilişkili olmasından dolayı önemli bir konudur (Kılıç, 2017a). Örüntülerle ilgili yapılan çalışmalar öğrencilerin, cebirsel çalışmalara dahil olmasına, cebiri öğrenmelerine, fonksiyonel düşünce sistemlerinin gelişmesine ve genelleme yapabilmelerine katkı sağlar (Souviney, 1994; Van De Walle, 2004; Warren ve Cooper, 2006).

Örüntüler konusuna ait tarihi olarak net bir bilgi bulunmamasına rağmen sayı kuramının ortaya çıkması ile birlikte örüntü kavramının meydana geldiğine dair düşünce bulunmaktadır. Bir kısım temel örüntünün Pisagor ve öğrencilerinin çalışmaları ile oluşturulduğu ve onlar tarafından isim verildiği ifade edilmektedir. Ardından cebirin gelişmesiyle beraber çeşitli örüntü türleri ortaya çıkmaya başlamıştır. M.Ö. 230 da Eratosthenes, asal sayıları; Fibonacci ise kendi ismini verdiği sayı dizisini bununla birlikte Gauss'ta sıralı sayılarla ilgili olarak örüntü bulmuştur (Ore, 1948; akt. Beougher, 1971). Alanyazın incelendiğinde örüntüler ile ilgili çok sayıda tanım yapılmıştır:

- Souviney (1994) örüntüyü; geometrik şekillere, seslere, sembollere veya eylemlere ait olan aralarındaki sistemli uyum olarak tanımlamaktadır.
- Örüntü nesne ve olayların kurallı bir şekilde birbirini izleyerek gelişmesi olarak ifade edilebilir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2022).

- Guerrero ve Rivera (2002), örüntüyü, yapılandırılmış olan matematiksel objeler; sayı, şekil vb. arasında var olan ilişkiyi gösteren kural şeklinde tanımlamıştır.
- Örüntü, düzenli bir şekilde dizilmiş olan tekrarlı nesne veya şekiller tarafından oluşturulan bir dizidir (Olkun ve Toluk- Uçar, 2007).
- Örüntü, sayısal ilişkiler ve uzaysal düzenlilik şeklinde tanımlanabilir (Papic ve Mulligan, 2005).
- Sözcük, sayı, şekillere ait tanımlanan güçlü düzenleme, modelleme ya da planlamadır (Birken & Coon, 2008).
- Genel bir şekilde ifade etmek gerekirse örüntü, birden fazla elemanın belirli bir kurala göre sıralanması şeklinde açıklanabilir aynı zamanda sıralama becerisine ait bir üst basamaktır (Güven, Dibek, Bayındır ve Saçkes, 2019).

Örüntü Çeşitleri

Örüntüler, yapısına ve sunuş biçimine göre farklılık gösterir. Genellikle örüntüler tekrarlayan ve değişen (genişleyen) olacak şekilde ikiye ayrılır. Örüntüler, tekrarlayan ya da genişleyen olsun sayı ve şekil ile temsil edilirler (Tanışlı, 2008). Bu iki örüntü türü de öğrencilerin fonksiyonel düşünme becerisini geliştirip, iki farklı veri arasında bulunan ilişkiyi belirlemesine yardım eder (Warren ve Cooper, 2006). Bu iki örüntü türü de erken yaşlardan itibaren öğrencilerin işlevsel düşünme becerilerini destekleyip iki veri gurubunun aralarındaki ilişkiyi daha iyi bir şekilde kavramalarına yardımcı olmaktadır (Yaman, 2010).

Tekrarlayan Örüntü

Öğrencilerin karşılaştığı ilk örüntü çeşitlerinden birisi olan tekrarlayan örüntüler yapısal olarak doğrusal ve tekrar eden bir gruptan oluşur (Miller, Rittle-Johnson, Loehr, ve Fyfe, 2016). Terimler arasında bulunan ilişki, sabit bir dizilimin ötelenmesi ile oluşturulmuş ise bu şekildeki örüntülere tekrarlayan (tekrarlanan) örüntü denir (Olkun ve Yeşildere, 2007). Farklı bir şekilde ifade etmek gerekirse tekrarlayan örüntü, örüntü içerisinde tekrar eden elemanların en kısa dizilimi ile oluşur (Threlfall, 1999; Zaskis ve Liljedahl, 2002). Tekrarlayan örüntüde belirli bir grup elaman sürekli olarak kendini tekrarlar (Warren ve Cooper, 2006). Kendinin tekrarlayan bu türdeki gruplara örüntüde

tekrar eden birim denir ve bu gruplar büyüklüğüne, şekilsel, boyutsal ve yön gibi farklı durumlara göre değişkenlik gösterebilir (Papic, 2007).

Liljedahl'e (2004) göre tekrarlayan örüntüler, örüntüdeki küçük bir parçanın tekrarlı bir şekilde uygulanması ile oluşan dairesel yapılar olarak açıklanmaktadır.

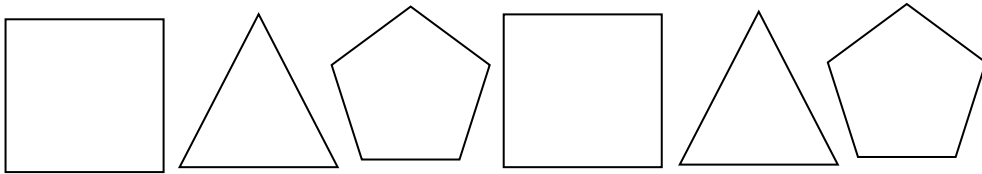
Örneğin;

KLMNKLMNKLMN... örüntüsünde tekrar birimi KLMN ve tekrar birimi 4 br uzunlukta

+*/+*/+*/+*/... örüntüsünde tekrar birimi +*/ ve tekrar birimi 3 br uzunlukta

$8/11 = 0,727272...$ devirli ondalık açılımına göre olan örüntüde ise tekrar birimi 72 ve tekrar birimi 2 br uzunluktadır.

Aynı zamanda tekrarlayan örüntüler matematiksel yapıların içinde bulunabilir. Örneğin; rasyonel sayılara ait devirli ondalık açılımlar ($5/11 = 0,454545...$), aritmetik bir diziye ait birler basamağından meydana gelen sayı grubu (2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, ...) veya bir doğal sayının ardışık kuvvetlerine göre oluşan sayılara ait birler basamağından oluşan sayı grubu ($4^n = 4, 16, 64, 256, ...$) örüntüleri tekrarlayan örüntüdür (Zazkis ve Liljedahl, 2006). Tekrarlayan örüntülerin biraz daha karmaşık olması için terimler büyük, küçük, yön ve renk çeşitli özelliklere göre oluşturulabilir (Threlfall, 1999). Bu açıklamaya uygun olacak şekilde KLmnKLmnKLmn... örüntüsü örnek olarak verilebilir. Tekrarlayan örüntüde, örüntünün en az iki defa tam bir şekilde tekrarı olmalıdır. Örneğin; tekrar birimi ABB olan bir örüntü ABBABB... şeklinde olmalıdır. ABBABBAB veya ABBA gibi şekillerde verildiğinde belirsizlik durumu oluşur (Van De Walle, 2004). Tekrar eden örüntüler için şekil örüntüleri de örnek olarak verilebilir. Tekrarlayan örüntüye ait örnek Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Tekrarlayan Örüntüye Örnek

Şekil 1'deki örüntünün kuralı: Dikdörtgen, üçgen, beşgen, ... olarak ifade edilebilir.

Tekrarlı örüntüler basit veya karmaşık olabilirler. Tekrarlayan bir örüntünün karmaşık oluşu, örüntüye ait bazı öğelerin renk, boyut, vb. gibi özelliklerinin çeşitli hale getirilmesi ile bazılarının da sabit tutulması ile sağlanabilir (Cathcart, Pothrer, Vance ve Bezuk, 2003). Bundan dolayı öğrencilerin ders esnasında örüntü oluşturma, devam ettirme, örüntüye ait tekrar birimini tespit etme veya istenilen terimi bulma, örüntüyü sözel olarak ifade etmelerine ve açıklamalarına imkân verilmeli ve öğrencilerdeki becerilerin üst düzey seviyelere çıkarılması için çalışmalar yapılmalıdır (Papic, 2007).

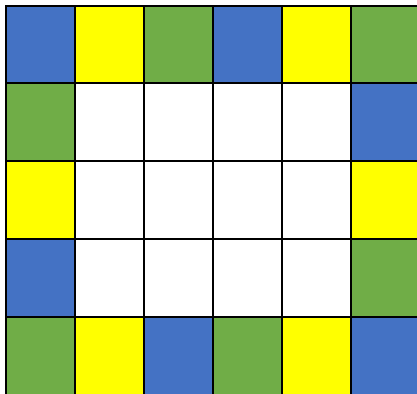
Papic’e (2007) göre tekrarlayan örüntüler; “lineer (doğrusal), döngüsel ve sek sek” örüntü olacak şekilde üçe ayrılır.

- **Lineer (Doğrusal) Örüntü:** Tekrarlayan örüntüler genelde doğrusal örüntü formundadır. Doğrusal örüntüler çeşitli yönlerde genişleyip sürekli tekrar edebilir. Örneğin; ABABAB... lineer örüntü için en tipik örnektir. Bu şekildeki örüntülerde elemanlar dikey, yatay ya da köşegenel şekilde olabilir. Şekil 2’de farklı renklerde küpler kullanılarak yapılan, KLMKLM şeklinde oluşturulan lineer (doğrusal) örüntü örneği verilmiştir.



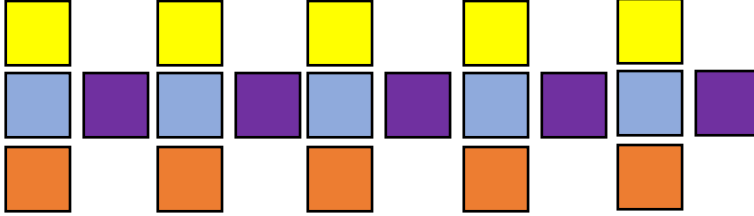
Şekil 2. Lineer (Doğrusal) Örüntüye Örnek

- **Döngüsel Örüntü:** Döngüsel örüntülerde başlangıç ve bitiş noktası belli değildir. Bu türdeki örüntüler basit bir şekilde tekrarlayan sınır örüntüleridir. Şekil 3’te renkli karo parçaları kullanılarak oluşturulan ve tekrar birimi Mavi- Sarı- Yeşil olan döngüsel örüntü verilmiştir.



Şekil 3. Döngüsel Örüntü

- **Seksek Örüntü:** Bu şekilde oluşturulan yatay ve dikey karolar kullanılarak oluşturulan, seksek oyununa benzeyen örüntüler, çocuktaki dönüşüm becerisinin gelişmesini sağlar (Cathcart vd., 2003; Papic, 2007). Şekil 4'te yatay ve dikey doğrultuda farklı renkte karolar kullanılarak oluşturulan seksek örüntü örneği verilmiştir.



Şekil 4. Seksek Örüntü

Tekrarlayan bir örüntünün öğrenci tarafından keşfedilmesi için öğrencinin takip etmesi gereken aşağıda sunulduğu gibi belirli bir sıra vardır (Clements, Sarama ve Liu, 2008; Fyfe, Evans, Matz, Hunt ve Alibali, 2017; Mulligan ve Mitchelmore, 2009; Warren ve Cooper, 2006):

Örüntüyü Kopyalama: Oluşturulan bir tekrarlı örüntünün öğrenci tarafından tekrar ettirilmesi sağlanır. Örüntü bire bir olduğu gibi kopyalanır. Herhangi bir örüntünün yapılarak öğrenciden aynısının yapılmasını istemek örüntü kopyalamadır (Güven, 2005).

Örüntüyü Devam Ettirme: Bu aşamada öğrencinin verilen bir örüntünün her iki yöne doğru devam edebileceğinin farkına varması sağlanmalıdır (Yaman, 2010).

Tekrarlayan Elemanı Saptama: Bu aşamada öğrencinin yüksek bir sesle örüntüyü söyleyerek tekrar eden birimin farkına varması sağlanmalıdır. Ardından tekrar eden birimin ne olduğu sorulabilir (Yaman, 2010).

Örüntüyü Tamamlama: Tekrarlayan bir örüntü oluşturularak öğrencilerin oluşturulan bu örüntüyü devam ettirmesi istenir. Öğrencinin görmeyeceği bir şekilde örüntüden bazı elemanlar çıkarılıp daha sonra öğrenciye örüntü gösterilerek hangi elemanların çıkarıldığı sorulabilir (Yaman, 2010).

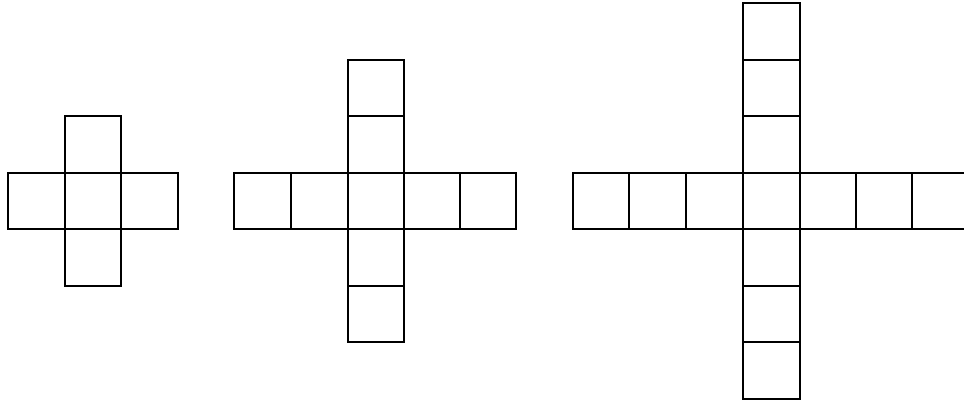
Kendine Ait Bir Örüntü Oluşturma: Bu adımda öğrencinin kendisine ait olan bir örüntü oluşturması istenir. Daha sonra oluşturulan örüntüye ait sorular sorulur (Yaman, 2010).

Bir Örüntüyü Farklı Bir Ortama Transfer Etme: Bir örüntü ile aynı türde olan örüntünün, farklı malzemeler ile oluşturulması ya da çizilmesi örüntünün farklı bir ortama transfer edilmesidir (Tirosh, Tsamir, Barkai ve Levenson, 2017). Bu basamak öğrencilerin farklı temsiller kullanmasını geliştirir, ortak ve farklı yönleri bulmak için öğrencilere yardımcı olabilir. Örneğin; zıplama, alkışlama, zıplama, alkışlama, ... yerine daire, kare, daire, kare, ... kullanabilir. Öğrenciye daire gösterildiğinde zıplar, kare gösterildiğinde ise alkışlayarak iki örüntünün arasında ilişki kurabilir. Buna göre hazırlanan tekrar eden örüntüler, öğrencilerde örüntüler becerisini geliştirmenin yanında tahmin etme becerisinin de gelişmesine de yardımcı olur (Warren ve Cooper, 2006). Bununla birlikte düzenli sayma yaklaşımı edinilmesine ve ardından sayılara ait bir duygu oluşturulmasına, genelleme sembollere yönelik çalışmalar yapılmasına yardımcı olunmaktadır (Zaskis ve Liljedahl, 2006).

Genişleyen (Değişen) Örüntüler

Genişleyen örüntü, terimlerinin arasındaki genişleme ya da daralma durumunun olduğu ve bu duruma göre devam eden örüntü türüdür (Olkun ve Yeşildere, 2007). Bu örüntü türünde terimler arasında artış veya azalış şeklinde bir devamlılık vardır (Tanışlı ve Olkun, 2009). Değişen örüntü bir grup sayı, şekil veya somut materyalin düzenli olarak sıralanması şeklinde açıklanabilir (Billstein, Libeskind ve Lott, 2004). Genişleyen örüntü türünde bütün terimler arasında bağlantı kuran bir kural vardır. Bu örüntü türlerinde örüntünün sonraki adımlarını bulmanın yanında genelleme yapma veya cebirsel bir ilişki tespit etmeye çalışılmaktadır (Tanışlı ve Olkun, 2009). Genişleyen türdeki örüntüler matematikte fonksiyon kavramının yanında matematiksel düşüncenin referans noktası şeklinde de ifade edilir (Van De Walle, 2004). Bu örüntü türü dört çeşittir (Tanışlı ve Olkun, 2009).

- 1) Aritmetik Genişleyen Örüntü: Bu örüntüde her terim kendinden önceki terime sabit bir sayının eklenmesi ile elde edilir. Örüntüye ait kural veya ilişki doğrusal bir denklem ile ifade edilebilir (Olkun ve Yeşildere, 2007). Örnek olarak; ilk terimin b_1 olan ve terimlerinin arasındaki farkın k olduğu örüntü için n . terimi veren ifade $b_n = b_1 + (n-1)d$ şeklindedir (Tanışlı ve Olkun, 2009). Şekil 5'te aritmetik genişleyen örüntüye ait örnek verilmektedir.



Şekil 5. Aritmetik Genişleyen Örüntü

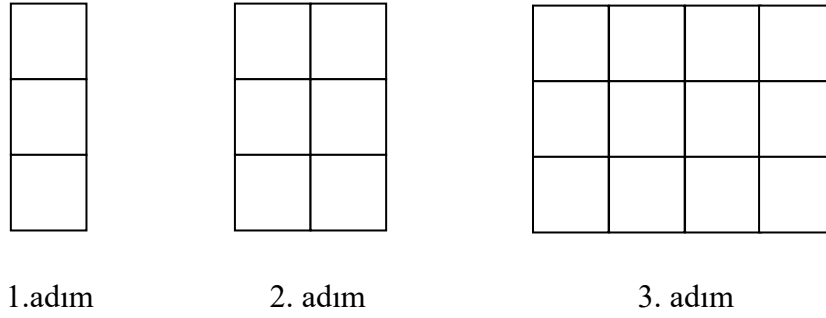
Şekil 5'te kare sayısı 5, 9, 13, ... şeklinde devam eden bir aritmetik genişleyen örüntü verilmiştir. Aritmetik örüntülerde, örüntünün benzer şekilde değişiklik gösterdiği aralık örüntünün adımı olarak ifade edilir (Olkun ve Yeşildere, 2007). Aritmetik genişleyen örüntüler şekil olarak sunulabileceği gibi aynı zamanda tablo, sayı dizisi veya problem durumu şeklinde de sunulabilir. Şekildeki örüntüye ait değerler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Aritmetik Genişleyen Örüntüye Örnek

Adım Sayısı	1	2	3	4
Kare Sayısı	5	9	13	?

Tablo 1'de verilen bir aritmetik genişleyen örüntüye ait adım sayısı ve buna göre oluşan kare sayıları verilmektedir. Buna göre örüntünün 1. adımında 5 tane kare, 2. adımında 9 tane kare, 3. adımında 13 tane kare vardır. Adım sayısı arttıkça her bir adımda fazladan 4 kare daha eklenmektedir

2) Geometrik Genişleyen Örüntü: Bu örüntü türünde ardışık terimler arasındaki oran aynı ve birbirine eşittir. Bu türdeki örüntülere ait genel terim üslü olarak yazılır. Ardışık terimler arasındaki farklar sabit değildir (Yaman, 2010). Örüntüye ait kural ikinci derece ya da diğer üslü denklemler ile ifade edilebilir (Olkun ve Yeşildere, 2007). Birinci terimin a_1 , ardışık iki terimi arasındaki oran r olan örüntüye ait terimler $a_1, a_1.r, a_1.r^2, a_1.r^3, \dots$, şeklindedir ve n . terim $a_n = a_1.r^{n-1}$ olarak yazılır (Tanışlı ve Olkun, 2009). Şekil 6'da geometrik genişleyen örüntüye örnek verilmiştir.



Şekil 6. Geometrik Genişleyen Örüntü

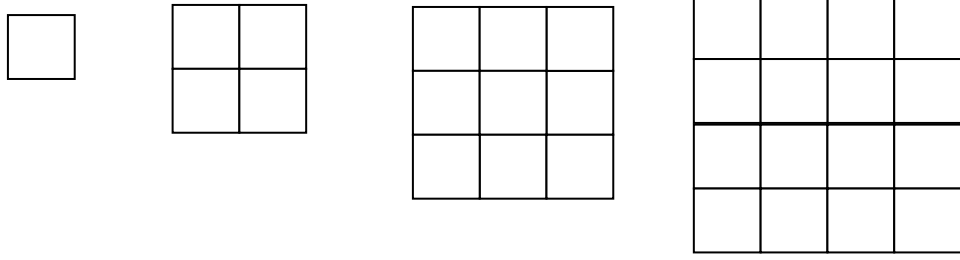
Şekil 6’da kare sayısı 3,6,18, ... olarak devam eden bir geometrik genişleyen örüntü verilmiştir. Geometrik genişleyen örüntüler şekil olarak sunulabileceği gibi aynı zamanda tablo, sayı dizisi veya problem durumu şeklinde de sunulabilir. Şekildeki örüntüye ait değerler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Geometrik Genişleyen Örüntüye Örnek

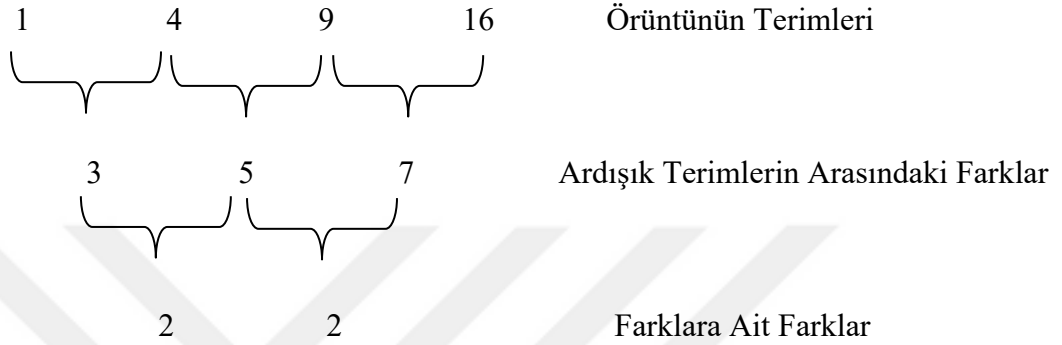
Adım Sayısı	1	2	3	n
Kare Sayısı	3	6	12	
Örüntünün Kuralı	$3 \cdot 2^{1-1}$	$3 \cdot 2^{2-1}$	$3 \cdot 2^{3-1}$	$3 \cdot 2^{n-1}$

Tablo 2’de şekildeki verilen geometrik genişleyen örüntüye ait adım sayıları ve buna göre oluşan kare sayıları verilmiştir. 1. adımda 3, 2. adımda 6, 3. adımda 12 kare vardır. Adım ve kare sayısı arasındaki gidişata göre örüntünün kuralı $3 \cdot 2^{n-1}$ ’dir.

3) Artarak Genişleyen Örüntüler: Ardışık terimlerinin arasındaki farkın artış veya azalış gösterdiği örüntü türüne artarak genişleyen örüntü denir. Bu örüntü türünde terimler arasında sabit bir fark bulunmaz. Fakat farkların farkı alındığında 2. veya 3. adımda sabit farklar elde edilebilmektedir. Artarak değişen örüntüye ait kural ikinci veya üçüncü derece denklem şeklinde ifade edilebilir. Örneğin; x , y , z sabit sayı, n örüntüye ait terim sayısı, b_n ise n . sıradaki terim sayısı olmak üzere $b_n = xn^2 + yn + z$ veya a , b , c , d birer sabit sayı, n örüntüye ait terimlerin sayısı, a_n ise n . sıraya ait terim sayısı olmak üzere $a_n = an^3 + bn^2 + cn + d$ şeklinde ifade edilebilir (Tanışlı ve Olkun, 2009). Şekil 7’de artarak genişleyen bir örüntüye örnek gösterilmektedir.



Şekil 7. Artarak Genişleyen Örüntü



Şekil 7’de verilen örüntünün ardışık terimleri arasındaki fark sabit değildir ve 3, 5, 7, 9, ... şeklinde devam etmektedir. Bu örüntüde ikinci farklara ait farkın 2 olduğu görülmüştür. Bu durum örüntüye ait kuralın ikinci dereceden bir denklem ile ifade edileceğini göstermektedir. Buna göre örüntünün kuralı $a_n = n^2$ şeklinde ifade edilir. Bu örüntü türü şekil ve sayı dizisi şeklinde sunulabileceği gibi tablo ya da sözel problem şeklinde de ifade edilebilir. Aynı zamanda ikinci derece bir denklem ile yazılan örüntülere karesel (kuadratik) genişleyen örüntü şeklinde de isimlendirilebilir (Tanışlı ve Olkun, 2009).

- 4) Diğer Örüntüler: Geometrik, artarak veya sabit değişen örüntü olarak tanımlanmayan örüntülere denir. Bu türdeki örüntülerin kendine özgü bir kuralı bulunmaktadır. Buna en iyi örnek olarak Fibonacci sayı dizisi ile Pascal üçgeni verilebilir (Yaman, 2010). Bu sayı örüntüsüne (Fibonacci) ait terimler ardışık iki terimin toplanması ile elde edilir. Örüntüye ait genel kural $b_n = b_{n-1} + b_{n-2}$ şeklindedir (Tanışlı ve Olkun, 2009).

Diğer örüntü türüne örnek olarak; bir küme bir çift tavşan vardır. İki ay sonra bu tavşanların bir dişi bir erkek yavrusu olur. Bu şekilde her ay sonunda bir çift yavru olur. Örüntü bu şekilde devam edip gider. İkinci ay bittikten sonra her tavşan çiftine ait birer çift yavru olur bu şekilde devamındaki her ayda ekstra birer çift yavru olur. Buna

göre bir yılın sonundaki toplam çift kaçtır? Tablo 3'te diğer örüntü türüne ait bir örnek sunulmuştur.

Tablo 3. Diğer Örüntü Türüne Örnek

Ay	Tavşanlara ait Çiftler
1	1
2	1
3	2
4	3
5	5
6	8
7	13
8	21
9	34
10	55
11	89
12	144

Tablo 3'te sunulduğu gibi aylara göre tavşan çiftlerinin sayısına ait örüntü terimleri 1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89, 144, ... olacak şekilde gider. 12 ay sonunda kümeşte toplam 144 çift tavşan olacaktır. Bu şekildeki örüntüler diğer örüntü türlerindeki gibi sözel bir problem olarak ifade edilebileceği gibi tablo üzerinde, şekilsel veya sayı örüntüsü olarak ta sunulabilir (Olkun ve Yeşildere, 2007; Tanışlı ve Olkun, 2009).

Örüntülere Ait Stratejiler

Belirli bir amaç doğrultusunda yapılan eylem türü veya sıraya dizilen işlemler strateji olarak ifade edilebilir (Tanışlı, 2008). Matematiksel bir yapı veya bir durum ile uğraşılması ya da problem çözerken kullanılan yollar, çözüm stratejileri şeklinde ifade edilir (Yaman, 2010).

Alan yazında örüntünün devam ettirilmesi, kuralının bulunması ve oluşturulmasında örüntü çeşidi, sunum şekli ve öğrenci bakış açısına göre değişen çok sayıda strateji vardır (Lannin, Barker ve Townsend, 2006; Orton ve Orton, 1999; Rivera ve Becker, 2008; Sasman, Linchevski ve Olivier, 1999; Stacey, 1989; Tanışlı, 2008; Tanışlı ve Yavuzsoy Köse, 2011).

Yinelemeli (Recursive) Strateji:

Yinelemeli strateji örüntüye ait bir önceki terimden faydalanarak devam eden bir sonraki terimin bulunmasıdır. Yinelemeli stratejide örüntüde peş peşe olan iki terim

arasındaki fark bulunup bir sonraki adımı bulmak için son adımdaki sayıya bulunan fark eklenir (Yaman, 2010).

Örneğin;

2,5,8,11,14, ... şeklinde devam eden bir örüntüde

Ortak fark

$$5-2=3$$

$$8-5=3$$

11-8=3 şeklinde ifade edilir.

Örüntünün terimleri ise

$$2+3= 5$$

$$5+3=8$$

8+3= 11 şeklinde bulunur. Bu durumda örüntünün kuralı her bir terim için kendinden önceki terime 3 eklenmesidir (Frobisher, Hargreaves, Taylor ve Threlfall, 2004). Öğrencilerin bu şekildeki problem türlerini en çok yinelemeli stratejiyi kullanarak çözmektedir (Dayan, 2017). Bu şekildeki stratejileri kullananlar çıktı sayılarına göre işlem yapmaktadır. Bu sebeple bu stratejiyi kullananlar fonksiyonel ilişkileri görme konusunda zorlandıklarını açıklamışlardır (Warren, 1996; 2000; 2005).

Bütüne Genişletme (Whole Object) Stratejisi

Bu strateji, bir örüntüye ait çözümde oransal akıl yürütmenin olduğu strateji türüdür. Ama bu stratejide sıklıkla hatalı bir şekilde kullanılmaktadır (Yaman, 2010). Lannin'e (2003) göre bu yöntem başlangıçtaki değerler arasında bir oran bulunarak daha sonraki başlangıç değerine ait sonucun bulunmasında bir önceki başlangıç değerine ait sonuç ile bulunduğu oranın çarpılmasıdır. Bu strateji için küp etiketi problemi incelenebilir. Örneğin; altı küp için 26 etiket gerektiğini bulan bir öğrenci 18 küp için ise 78 etiket gerektiğini hesaplayabilir. 18' in altıya oranından bulunduğu üç sayısı ile 26 sayısını çarpıp 78 sonucunu bulur. Bu şekilde hata yapan öğrenci sabit olan iki etiketi üç kez toplayarak yani iki kez daha fazla toplayıp bu sonuca ulaşmış ve doğru cevap olan 74'ten dört fazla olarak bulmuştur.

Değişkenler Arası İlişki Bulma (Explicit) Stratejisi

Bu stratejide iki değişken arasında bulunan ilişki genellenir. Bu strateji ile fonksiyonların formül ve denklem kullanılarak ifade edilmesine doğru bir adım olarak ifade edilebilir. Bu sebeple bu yöntem genellenmiş bir kural oluşturmada aynı zamanda n. terimin de bulunmasını kolaylaştırır (Yaman, 2010). Bu strateji için küp etiketi problemi ele alınabilir. Bu probleme ait küp ve etiket sayıları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Küp Etiketi Problemine ait Küp ve Etiket Sayısı

Küp Sayısı	Etiket Sayısı
1	6
2	10
3	14
4	18

Tablo 4’te değişkenler arası strateji kullanılarak küp ve etiket sayısı arasında iki değişkene bağlı olarak bir ilişki tespit edilebilir. Öğrenci verilen bu örüntünün çözümünde yinelemeli stratejiyi kullanacak olursa yalnızca bir değişken üzerinden sadece bir sütunda yer alan sayılar arasında bulunan ilişkiye odaklanacaktır (Warren, 2005). Buna göre öğrenci etiket sayısının sürekli dörder arttığını söyleyecektir. Bu bakış açısı ile büyük sayısal değerlere sahip küp sayısı için etiket sayısının bulunması zaman alabilir. Değişkenler arası strateji kullanılarak bu problem çözülürse küp sayısı ile etiket sayısı arasındaki ilişki belirlenebilir. Öğrenciler etiket sayısının küp sayısının dört katından iki fazla olduğunu tespit edebilir ve büyük değerler için daha kısa sürede cevaba ulaşabilirler. Yapılan araştırmalara göre öğrenciler değişkenler arası ilişki bulma stratejilerini kullanırken zorlanmaktadır (Lannin, Barker ve Townsend, 2006; Ley, 2005; Tanışlı, 2008).

Örüntülerin Matematik Öğretim Programındaki Yeri ve Önemi

Çocuklardaki sayıları anlamlandırma ve matematiksel buluş örüntüler sayesinde gelişmektedir. Örüntüler çocuktaki sıralama, hesap yapma ve düzenleme becerilerini geliştirmesinin yanında temel işlemleri yapabilmek için düşünce yöntemlerinin de geliştirilmesine katkı sağlar (Reys, Suydam, Lindquist ve Smith, 1998). Aynı zamanda öğrencilerin örüntüleri anlamaları, değişkenlerin arasındaki ilişkileri fark etmelerine, akıl

yürütmelerine ve temsil gösterimlerini kullanmalarına faydalı olmaktadır (Ferrini-Mundy, Lappan ve Phillips, 1997). Daha ileri düzeyde ifade etmek gerekirse örüntüler konusu, öğrencilerin akıl yürütmesine, iletişim, ilişki kurabilmesine ve problem çözme becerilerinin gelişmesine (Waters, 2004), sayıları keşfedip genelleme yapabilmelerine yardımcı olduğu için önemlidir. Bu sebeple sayısal ilişkilerde örüntülerin incelenmesi ilköğretim matematik öğretim programlarında sürekli yer almalıdır (Burns, 2000). Farklı bilimlerde yer alan örüntüler esasında hayatın her alanında yer almaktadır (Papic ve Mulligan, 2005). Bir çocuk için ilk yıllarından itibaren örüntü oluşturmak matematik öğretim programının içinde hatta ötesinde temel oluşturur çünkü çocukların günlük yaşamlarını anlamlandırmalarına yardımcı olur (Fox, 2005).

Türkiye’de 2004 yılı öncesinde uygulanan ilkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programında cebir ve örüntü konularına yönelik kazanımlar bulunmamaktadır (Vural, 2003). Ülkemizde NCTM’in yapmış olduğu bazı çalışmalarında değerlendirilmesiyle, 2004 yılında ilkokul ve ortaokul matematik dersi öğretim programı yeniden hazırlanmıştır. Bu programa göre; ilkokul 1, 2, 3, 4 ve 5. sınıflarda cebir başlığının kapsadığı bir öğrenme alanı olmamasına rağmen çeşitli öğrenme alanları içindeki kazanımlar ile içerik incelendiğinde cebir başlığı altında bir araya getirilebileceği düşünülmektedir (Umay, Akkuş ve Duatepe-Paksu, 2006). NCTM’e (1989) göre dünya tamamen örüntüler ile dolmuştur. Bu sebeple matematik öğretim programları, öğrenciler için örüntülerin matematiksel modellemeleri ve örüntülere yönelik tanım yapabilmelerine yardımcı olacak şekilde hazırlanmalıdır. Birçok matematiksel kavramın anlamlandırılmasında mühim bir görev ve etkisi olan örüntü konusu, Türkiye’de öğretimin geleneksel yöntemler kullanılarak yapıldığı zamanlarda cebir eğitimi ile beraber ortaokul 7. sınıfta ve sonrasında anlatılmaktaydı (Çenberci, Sezgin Memnun ve İnce, 2020).

Türkiye’de örüntüler konusuna ilk defa 2005 yılında uygulanan matematik öğretim programında yer verilmiştir. 2005 yılından itibaren 2018 yılına kadar uygulanan matematik öğretim programlarında örüntüler konusu “Örüntü ve İlişkiler” başlığı ile okulöncesinden itibaren bazı sınıf seviyelerinde yer almıştır (MEB, 2005; 2009a; 2018). İlköğretim matematik öğretim programında sayı ve şekil örüntüleri ile ilgili kazanımlar 1, 2, 3, 4, 5 ve 7. sınıflarda yer almaktadır (MEB, 2018). Örüntü konusu ile ilgili kazanımlara bu şekilde farklı sınıf seviyelerinde yer verilerek öğrencilerin ilerleyen dönemlerde karşılaşacakları ve soyut bir konu olan cebir konusunun, öğrenciler

tarafından zorlanılmadan daha kolay bir şekilde öğrenilmesi amaçlanmıştır (Çenberci, Sezgin Memnun ve İnce, 2020). Bu doğrultuda, 2009 yılında uygulanan İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda, ilkokul seviyesindeki öğrencilerin öncelikle tekrarlı örüntüler ile çalışması sağlanmıştır. Devamında, bir örüntüdeki eksik olan kısmın tamamlanması, örüntünün devam ettirilmesi, örüntüde yer alan ilişkilerin keşfedilerek örüntüde yer alan kuralın bulunmasına yönelik çalışmalara yer verilmektedir (MEB, 2009b). Nitekim İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı'nda, sayıların kendi aralarındaki ilişkileri incelerken; bir sayı örüntüsünün oluşturulması, oluşturulmuş bir örüntüye ait kuralın bulunması ve bulunan kuralın açıklanması gibi çalışmalar yapılmalıdır. Oluşturulmuş sayı örüntülerinin sonraki adımlarına yönelik tahminlerde bulunma ve bu tahminlerin dayanak noktalarının neler olduğunun açıklanması gibi çalışmalar akıl yürütme ve iletişim becerilerinin gelişimi yönünde fayda sağlar (MEB, 2009b) ifadesine yer verilmiştir. İlköğretim 6-8. sınıflarda temel beceri olarak, “öğrencinin örüntüye ait kuralı genelleme ve harfle ifade edebilme” yer almıştır. 2013 yılında hazırlanan Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda 5. sınıf düzeyinde “Sayılar ve İşlemler” alt öğrenme alanı içinde örüntü konusu yer almıştır. 6. sınıf seviyesinde ise öğrencinin, verilen sayı örüntülerine ait istenen adımı bulması ve verilen cebirsel ifadelerin anlamlandırılabilmesi üzerine çalışma yapmaları hedeflenmiştir (MEB, 2013). Bu şekilde, ilk kez öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki kazanımlara yönelik çalışmaları hedeflenmiştir. Arkasından, 2017 ve 2018 yıllarında uygulanan ilkokul ve ortaokul sınıflarına yönelik Matematik Dersi Öğretim Programları ile örüntüler ve ilişkiler konularının öğretimine ilkokul matematik dersinin kazanımlarında önem verilmiştir (Çenberci, Sezgin Memnun ve İnce, 2020). Tablo 5'te matematik öğretim programında örüntü konusuna ait ilkokul ve ortaokulda sınıf seviyesinde yer alan kazanımlar sunulmuştur (MEB, 2018, s. 29-68).

Tablo 5. İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Örüntü Konusuna Ait Kazanımlar

Kazanım Yapısı	Kazanımlar
M.1.2.3.1.	“Nesnelerden, geometrik cisim ya da şekillerden oluşan bir örüntüdeki kuralı bulur ve örüntüde eksik bırakılan öğeleri belirleyerek örüntüyü tamamlar.
M.1.2.3.2.	En çok üç ögesi olan örüntüyü geometrik cisim ya da şekillerle oluşturur.

M.2.1.1.6.	Aralarındaki fark sabit olan sayı örüntülerini tanır, örüntünün kuralını bulur ve eksik bırakılan ögeyi belirleyerek örüntüyü tamamlar.
M.2.2.3.1.	Tekrarlayan bir geometrik örüntüde eksik bırakılan ögeleri belirleyerek tamamlar.
M.2.2.3.2.	Bir geometrik örüntüdeki ilişkiyi kullanarak farklı malzemelerle aynı ilişkiye sahip yeni örüntüler oluşturur.
M.3.1.1.7.	Aralarındaki fark sabit olan sayı örüntüsünü genişletir ve oluşturur.
M.3.2.3.1.	Şekil modelleri kullanarak kaplama yapar, yaptığı kaplama örüntüsünü noktalı ya da kareli kâğıt üzerine çizer
M.4.1.1.6.	Belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturur ve kuralını açıklar.
M.5.1.1.3.	Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.
M.7.2.1.3.	Sayı örüntülerinin kuralını harfle ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur.”

Bu doğrultuda, 2018 yılında uygulanan matematik öğretim programında 1, 2 ve 3. sınıflarda geometri ünitesinde, 1. sınıflarda iki kazanım ve 6 ders saati, 2. sınıflarda üç kazanım ve 8 ders saati ve 3. sınıflarda da iki kazanım ve beş ders saati olmak üzere geometrik örüntüler konusuna yer verilmektedir. 4. sınıflarda ise sayılar ve işlemler ünitesinde doğal sayılar konusunda artan ve azalan örüntülere yer verilmiştir (MEB, 2018). Tablo 5’te görüldüğü gibi bu sınıflarda matematik öğretim programında yer verilen kazanımlar, 1. sınıfta geometrik şekil veya geometrik cisimlerden oluşan örüntüde kuralı bulmaları ve eksik bırakılan adımları belirleyip örüntünün tamamlanması, en fazla üç ögesi verilen örüntünün şekil veya cisimlerle oluşturulmasıdır. 2. sınıflarda ise sabit farklı örüntülerin tanıtılması, tekrarlayan örüntüdeki eksik olan ögelerin belirlenmesi, bir örüntüde yer alan ilişkilere göre farklı malzeme kullanarak ilişkisi aynı olan yeni örüntüler oluşturmaktır. 3. sınıflarda sabit farklı örüntünün genişletilmesi, şekiller veya modeller yardımı ile yaptığı kaplama örüntüsünün kareli veya noktalı kâğıt üzerine çizilmesidir. 4. sınıflarda bir kurala göre artan ve azalan örüntü oluşturup kuralı açıklamadır (MEB, 2018). Yine 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı’nda örüntülerle ilgili olarak ortaokul 5. sınıf düzeyinde, sayılar ve işlemler ünitesi doğal sayılar konusunda yer verilen kazanım, kuralı belli olan artan veya azalan sayı örüntüleri oluşturulması ve örüntünün kuralının açıklanmasıdır. 7. sınıflarda ise cebir ünitesinin içinde cebirsel ifadeler konusunda verilen sayı örüntüsünü kuralının harf ile ifade

edilmesi ve kuralı verilen bir örüntünün istenen adımının bulunması kazanımına yer verilmiştir (MEB, 2018).

Öğretmen Bilgi ve Becerisi

Çağımızın gerekliliği olarak insanlar bilgiye ulaşabilen, yeni bilgiler üreten ve yeni teknolojileri etkili bir şekilde kullanan bireyler olmalıdır (Öner, 2015). Gerekli niteliklere sahip insanların yetiştirildiği eğitim kurumlarında bu işi yapanlar öğretmenlerdir (Çelikkaya, 2006). Öğretmen; eğitim-öğretim sürecini başlatan, geliştiren ve uygulayan olduğu için bilgi sahibi ve çok iyi olması gerekmektedir (Cüceloğlu ve Erdoğan, 2016). Öğretmenin sahip olduğu bilgi ve beceri, öğrencilerin anlamasına ve öğrenmesine doğrudan etki etmektedir (Baki ve Arslan, 2015). Öğretim yapacağı konuya yeterli düzeyde hâkim olmayan bir öğretmenin, öğrencilerin öğrenmesi için yeterli seviyede olması beklenemez (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Bundan dolayı öğretmenin sahip olduğu bilginin etkili öğretim ve öğrenme için ana etken olduğu görüşü hakimdir (Fennema ve Franke, 1992; Hill vd., 2008). Öğretimin kalitesini, öğrenci ile ilgili bilgi sahibi olmakta artırırken (Ball ve McDiarmid, 1990), anlamlı öğrenmeyi sağlamak isteyen bir öğretmen öncelikle öğretimini yapacağı konu ve bu konunun nasıl öğretilmesi gerektiğine dair derin bir bilgiye sahip olmalıdır (Ball, Thames ve Phelps, 2008; Fernandez, 2005).

Herhangi bir konunun öğretilmesi için o konunun belirli bir seviyede anlaşılmış olması gerekmektedir. Ama sadece konunun bilinmesi, o konunun öğretilmesinde yeter şart değildir. Bu durum öğretmenin bilgisinin ne çeşit bir bilgi olduğu sorusunu oluşturur (Öner, 2015).

İyi bir öğretim için konu alan bilgisi her ne kadar gerekli olsa da farklı bilgilerde gereklidir (Işıksal-Bostan ve Osmanoğlu, 2016). Bir öğretmenin alanını ne kadar ve nasıl bilmesi gerektiğine yönelik sorular öğretmen yetiştirenlerin cevap aradığı sorulardır. Bu alanda yaşanan en önemli gelişmelerden birisi 1980’li yıllarda Lee Shulman ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmalardır (Öner, 2015). Öğretmenlerin donanımlı bir öğretmen olabilmesi için alanına hâkim olması daha ileri düzeyde ifade etmek gerekirse dersini nasıl öğretmesi gerektiği, öğrencilere nasıl aktarması gerektiği ve öğrenci seviyesine nasıl inebileceği gibi konularda uzman olması gerekir. Öğretimdeki bu uzmanlık bilgisi günümüzdeki alan yazında Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) olarak açıklanmaktadır (Batur ve Balcı, 2013). Lee Shulman, öğretmenlerin sahip olduğu alan

bilgisini öğrencinin anlayacağı şekilde nasıl dönüştürdüğünün önemini ifade etmiş ve ilk defa PAB kavramını ortaya atmıştır (Işıksal Bostan ve Osmanoğlu, 2016). Shulman ve arkadaşlarının öğretmen bilgisini, öğretimde yer alan içerik faktörünü de içine alacak tekrar incelemesi, yalnızca öğretimde yaygın yönle odaklanmış olan çalışmalar için bir referans noktası oluşturmaktadır (Ball, Themes ve Phelps, 2008).

Shulman’ın PAB Modeli

Bir öğretmende genel anlamda bulunması gereken bilgiler alan, öğretim programı ve pedagojik alan bilgisidir (Shulman, 1986). PAB, herhangi bir konunun öğrenilmesini nelerin kolaylaştırdığını ya da zorlaştırdığını anlamayı kapsar. Çeşitli yaş gruplarında ve birikimleri farklı olan öğrencilerde anlatılan konuların öğrenilmesine dönük görüş farklılıklarını ve ön yargılarını kapsar. Bu önyargıların yanılı olma durumunda genellikle öyle olmaktadır, öğretmenin öğrenci anlamasını tekrardan düzenlemesi için kendisine yardımcı olacak yöntemlere dönük bilgilere gereksinim duyacaktır (Shulman, 1986).

Shulman 1986 yılındaki çalışmasının ardından bir yıl sonra yaptığı ve “öğretim için bilgi tabanı” adıyla tanımladığı modelde bir öğretmenin sahip olmasının gerekli olduğu bilgi türlerini 7 tane olacak şekilde gruplandırmıştır. Bunlar; alana ait bilgi, pedagojik alan bilgisi, öğretim programı ile ilgili bilgi, genel pedagojik bilgi, öğrenenlere ait bilgi ve bu bilginin özellikleri, eğitim ortamının ve şartlarının bilgisi, eğitimle ilgili amaç, hedef, değer ve bunlara ait felsefi ve tarihi temeller bilgisidir (Shulman, 1987).

Shulman’a (1986) göre alan bilgisi, öğretmenin alanıyla ilgili olan bilgi, kavram ve olguları bilmesinden öte, o alana ait olgu ve kavramların doğru veya yanlış olmasını, geçerliliği ya da geçersizliği hakkında savunma yapabilmesidir. Öğretim programı bilgisi, bir sınıfa yönelik hazırlanan öğretime ait öğretim programı ile ders sırasında kullanımı gereken materyal/model, dersin kitabı vb. kaynaklara ait kullanım bilgisiyle başka derslere ve öğrenme alanlarına ait olan ilişkisini bilmesidir. Pedagojik alan bilgisi ise alan bilgisiyle pedagojik bilginin ile karışması olarak açıklamış ve öğretimin olması için gereken alan bilgisi olarak açıklamıştır.

Farklı bir şekilde ifade edilirse pedagojik alan bilgisi, bir alanda öğretimi yapılan kavramlara ait en anlaşılır düzeyde öğretme ve formülleştirme seçeneklerinin tümü olarak tanımlanır. PAB, öğretmenin çeşitli yaş gruplarında ve farklı birikime sahip öğrencilerdeki ön bilgiyi, ilgilerini çeken ve kendilerini motive eden şeyleri,

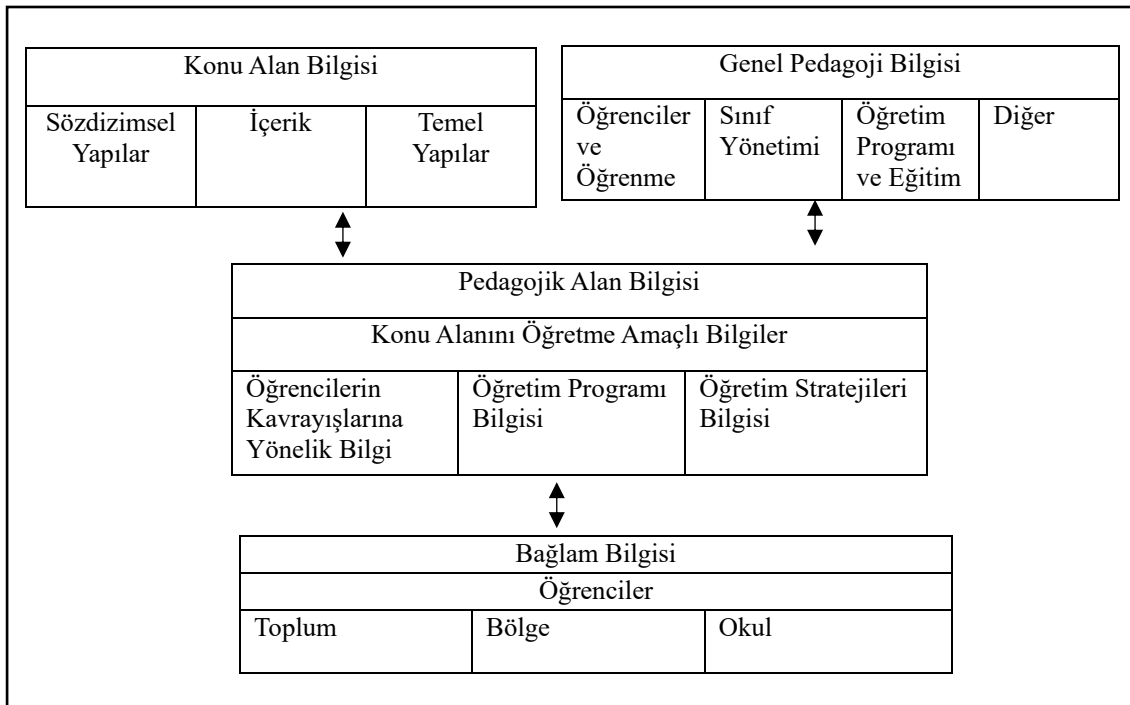
öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ve bu yanlışları nasıl gidereceklerine dair gösterim, temsil, örnek ve açıklamalara ait gerekli bilgileri bilmesidir (Işıksal-Bostan ve Osmanoğlu 2016). Bu bilgi ile öğretmenler sahip oldukları matematiksel bilgilerinin kullanımıyla öğrencilerin matematiksel düşüncesini yorumlayıp öğretimlerine ait buna göre yönde düzenleme yapar. Öğretimi düzenlemeye yönelik en kritik bileşenlerden birisi dersi planlamadır. Bir derse ait yapılan planlamada, etkinliklerin öğrenci seviyesine uygunluğu, örneklerle ait sayının ve sıralamanın uygun olacak şekilde yapılmasının önemi çok fazladır. Ders planlaması aynı zamanda öğrenciye öğretilecek konu ile ilgili öğrencinin sahip olabileceği kavram yanlışları ve yaşayacağı güçlükler hakkında bilgi sahibi olmayı ve bu doğrultuda önlemler almayı gerektirir (Baki ve Arslan, 2015). Bu bilginin temelini konunun öğretilmesi için bilginin öğrencinin kolay anlayacağı bir şekle dönüştürülmesi oluşturur (Baki, 2013). Bu durum ise yalnızca öğretmen konuya ait yorum yaptığında, konu sunumu için çeşitli seçenekler kullandığında ve konunun öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi bir şekle getirdikleri zaman gerçekleşir (Newsome, 1999). Bundan dolayı bir öğretmen kullanımı en iyi olan sunum şekillerini, en kuvvetli benzeşimleri, gösterim türlerini, örnekler ve gerekli olan açıklamaları bilmelidir (Shulman, 1986, 1987).

Farklı Öğretmen Bilgi Modelleri

Araştırmacılar Shulman'ın bilgi modelini referans alarak öğretmenlerde sahip olunması gerekli olan bilgi türleri ile bu bilgiler arasındaki ilişkilerini inceleyip çeşitli modelleri ortaya çıkarmışlardır (Cochran, DeRuiter ve King, 1993; Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999). Shulman'ın modelini temel alan farklı öğretmen bilgisi modellerine; Ball, Thames ve Phelps (2008); Cochran, DeRuiter ve King (1993); Fennema ve Franke (1992); Grossman (1990); Magnusson, Krajcik ve Borko (1999); Park ve Oliver (2008); ve Rowland, Huckstep ve Thwaites (2003, 2005) modelleri örnek olarak verilebilir.

Grossman (1990), öğretmen bilgisine dair oluşturduğu modelde; Shulman'ın öğretmen bilgisi tanımını genişleterek öğretmenlerde bulunması gerekli olan bilgiyi dört başlığa ayırmıştır. Bunlar; konu alanı bilgisi, genel pedagojik bilgi, PAB ve bağlam bilgisidir. Bu modelde yer alan bileşenlerden birisi konu alan bilgisidir. Konu alan bilgisi, öğretmenin öğreteceği konuyu, öğrencilere nasıl anlattığı, öğrenme etkinliklerini nasıl düzenlediği ve öğrencilerdeki öğrenmeyi artırmaya yönelik nasıl yöntemler izlediği gibi noktaları kapsamaktadır. Modelde yer alan diğer bilgi türü ise genel pedagojik bilgisidir.

Bu bilgi türünde, sınıf düzenlemesi, öğrenci, öğretim programı ve materyallere yönelik bilgiler yer almaktadır. Bu bilgi türü temelde sınıf yönetimini odak noktası olarak belirlemiştir (Işıksal-Bostan ve Osmanoğlu 2016). Modelde yer alan diğer bilgi türü ise pedagojik alan bilgisidir. Grossman’a (1990) göre bu bilgi türü dört ayrı bileşenden oluşmaktadır. Bunlardan ilki; konu alanının öğretimi için gereken amaç hedeflere yönelik bilgi ve herhangi bir sınıf seviyesinde belirli bir dersin öğretilmesi için amaçlara yönelik bilgidir. İkinci bileşen ise ilgili konudaki öğrenci anlamaları, kavrayışları ve kavram yanılgılarına yönelik bilgileri kapsayan öğrenci anlamalarına yönelik bilgidir. Üçüncü bileşen ise öğretilecek konuyla ilgili olarak hangi kaynak ve öğretim materyalinin daha uygun olacağını belirlemeye yönelik olan öğretim programı ve öğretim materyalleri bilgisidir. Son bileşen öğretmenlerin çalıştığı bölge, bu bölgede sunulan imkanlar, eksiklikler, okulun şartları, öğrenci seviyesi vb. gibi durumları içeren bağlam bilgisidir. Grossman’ın modelinde yer alan öğretim programı bilgisi PAB’ın bir bileşeni olarak yer almaktadır ama Shulman’ın modelinde ayrı bir bileşen olarak yer almaktadır. Grossman’a göre PAB’ın son bileşeni öğretim yöntem ve stratejileri bilgisi ise öğrencilerdeki anlamayı artırmak için gereken en uygun yöntem, örnek, model, metafor ve öğretim stratejileri bilgisidir. Grossman’ göre deneyimli öğretmenler herhangi bir konunun öğretiminde etkinlik, metafor ve açıklama olarak daha zengin bir listeye sahiptir (Işıksal-Bostan ve Osmanoğlu, 2016). Şekil 8’de Grossman’a ait olan öğretmen bilgisi modeli gösterilmektedir.



Şekil 8. Grossman'ın Öğretmen Bilgisi Modeli

(Grossman, 1990, s.5).

Marks (1990; akt. Depaepe, Verschaffel ve Kelchtermans, 2013), yaptığı çalışmada Pedagojik Alan Bilgisi'nin şu yapısına destek vermiştir:

- Öğrencinin anla bilgisi
- Öğretime ait medya bilgisi
- İçerik bilgisi
- Öğretimin süreç bilgisi

Aynı zamanda Marks (1990; akt. Muflihin, 2015), pedagojik içerik bilgisiyle ilgili olarak bu bilgi türünün Shulman'ın fikrine denk gelen üç farklı bilgi türünden oluştuğunu açıklamıştır. Bunlardan ilki, pedagojik içerik bilgisinin konuya ait bilgiden türediğini, herhangi bir konunun öğrenciler için anlaşılır bir şablona dönüştürüldüğü meydana çıkar. İkincisi, öğrencinin ders esnasındaki öğrenme süreci ve yöntemleri ile ilgili olarak öğretmenlerin bilgi topladığı derslerde sahip oldukları genel pedagojik bilgiden elde edilmiştir. Üçüncüsü ise konu ve genel pedagojik bilgi bu üç bilgi türünün bir araya gelmesiyle oluşur.

Fennema ve Franke (1992), matematik eğitimi alanında öğretmen bilgisi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu modeldeki bilgi türlerini ise matematik bilgisi, pedagoji bilgisi, öğrenenlere ait matematik biliş bilgisi ve inançlar oluşturmaktadır (Işıksal-Bostan ve Osmanoglu, 2016). Matematik alan bilgisini matematiğin işlemsel ve kavramsal bilgisi, işlemlerin kavramsal bilgisi, bu kavramlar arasında bulunan ilişkiler, kavramların ve işlemlerin problem çözümü esnasında yer alması oluşturmaktadır. Bu durum aynı zamanda Shulman'ın alan bilgisi ile uyum sağlamaktadır. Pedagoji bilgisi ise planlama stratejileri, sınıfta alışlagelenler, davranış yönetme yöntemleri, sınıf düzenini sağlama yöntemleri ve motivasyon sağlama teknikleri gibi bilgileri kapsar. Buda Shulman'ın genel pedagoji bilgisi ile paralellik göstermektedir. Öğrenci bilişleri ise öğrenci düşünme şekillerini ve anlatılan matematiksel konuların nasıl öğrenildiği ve süreç esnasında meydana gelecek zorlanmalar ve başarıları kapsayan bilgi türüdür (Işıksal-Bostan ve Osmanoglu, 2016).

Fennema ve Franke'ye (1992) göre öğretmenin sahip olduğu bilgiler ve inançlar arasında ilişkiler örgüsü olmalıdır. Yani öğrenci, pedagoji ve öğrenci biliş bilgisi ve inançlar hepsi birlikte sınıf davranış bilgisini meydana getirir. Bu modeldeki tüm öğeler arasında etkileşim bulunmaktadır ve öğretim esnasında bu bilgi öğeleri arasında etkileşim oldukça önceden planlanan bileşen içerikleri değişim gösterebilmektedir (Işıksal-Bostan ve Osmanoğlu, 2016).

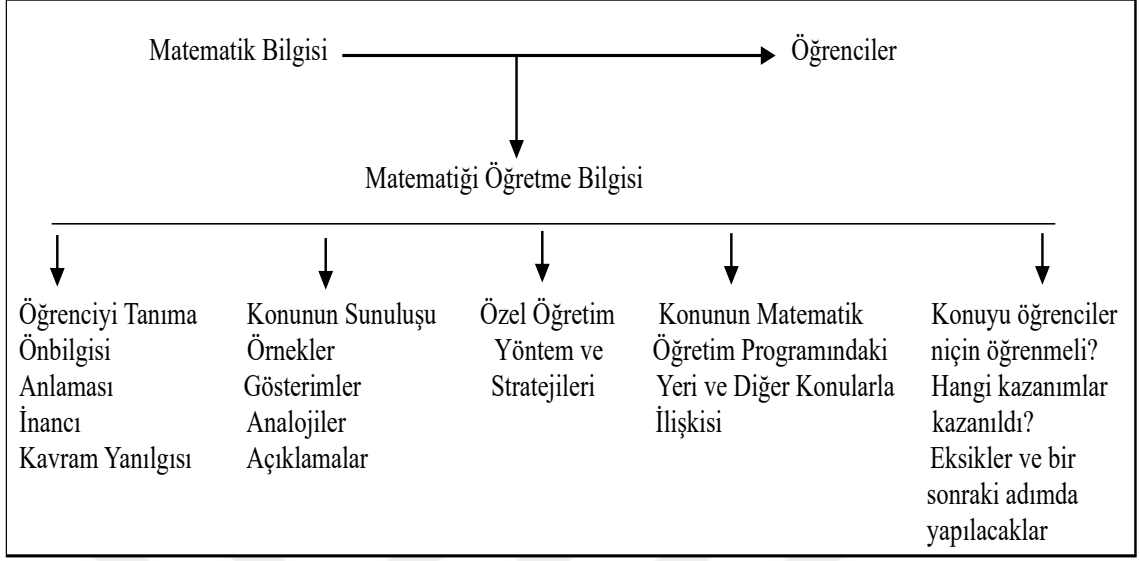
Shulman (1986), öğretim yöntemleri ve konu alan bilgisinin bir araya gelmesi ile meydana gelen PAB'in tanımını yapmanın oldukça zor ve karmaşık olduğunu ifade etmiştir. Bu sebeple alanyazında PAB'a yönelik tanım ve bileşenlerden oluşan çalışma sayısı oldukça fazladır. Araştırmacılar tarafından yeni geliştirilen modellerin bazılarında Shulman'ın (1986) PAB kavramı oldukça farklı bir şekilde yorumlanıp tanımlanmış bazılarında ise yeni bileşenler ekleyip daha kapsamlı bir şekilde incelemişlerdir.

Shulman'ın modeli referans alınarak çok sayıda çalışma yapılmış ve PAB'a ait bileşenler daha anlaşılır ve kapsamlı düzeyde ele alınmıştır. Bu çalışmalara göre öğrenci anlamasına dönük olan bilginin, öğretim programı ve öğretim teknikleri bilgisine ait bileşenlerin açıklanan birçok model için ortak olduğu ifade edilebilir (Işıksal-Bostan ve Osmanoğlu, 2016). Fakat PAB'ın bunlar ile sınırlı olmaması, öğrenci ön bilgileri, öğrencilere ait anlayışlar, inançlar ve öğretim için belirlenen örnekler, açıklama ve gösterimler, öğretim stratejileri ve öğretim programı, ölçme değerlendirme, konu alanı ve bağlamı bilgi türleri ile sınıf yönetimi bilgisinin pedagojik alan bilgisinin bileşenleri içinde düşünülmesine dair inanç vardır (Işıksal-Bostan ve Osmanoğlu, 2016).

Öğretim Bilgisi

Bir öğretmenin sahip olduğu alan öğretimi bilgisi başta olmak üzere öğretmenin deneyimi, eğitimi, öğrettiği alan ve eğitimine yönelik tutum ve duyarlılığı ve sahip olduğu öğretmenlik bakış açısı vb. birçok bileşen öğretmenin eğitimin kalitesine olan etkisi üzerinde ön plana çıkmaktadır (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016). Öğretme işinde konuyla alakalı derin bir bilgi sahibi olmak, matematiksel işlemler yaparken doğru olan çözüm yollarını kullanmak, örnek ve temsillerde uygun olanları belirlemek, öğrenci hatalarını ve bu hataların sebeplerini tespit edip incelemek, öğrenci ön yargıları, kavram yanılgıları hakkında bilgi sahibi olmak ve matematiksel dilin doğru kullanılması gerekir (Ball ve Bass, 2002; Ball, Bass ve Hill, 2004; Hill, Rowan ve Ball, 2005; akt. Tekin Sitirava, 2014).

Şekil 9’da bir öğretmende bulunması gerekli olan matematiği öğretme bilgisine ait alt bileşenleri şema halinde şu şekilde gösterilmektedir.



Şekil 9. Matematiği Öğretme Bilgisine Ait Alt Bileşenler

(Baki ve Baki, 2010, s. 229)

Şekil 9’da yer alan matematiği öğretme bilgisi şemasında beş alt bileşen belirlenmiştir. Matematik eğitimi alanında matematik öğretmenlerine yönelik onların alan ve alan öğretim bilgisini beraber değerlendirip geliştirmek amacıyla tasarlanan modellerden biri Dörtlü Bilgi Modeli (DBM) (Knowledge Quartet) olarak isimlendirilen modeldir (Huckstep, Rowland ve Thwaites, 2006; Petrou, 2009; Rowland, 2005; Rowland ve Turner, 2007). SKIMA (Subject Knowledge in Mathematics) programının bir parçası olarak tasarlanan DBM’nin geliştirilme aşamasında öğretmenlerin sahip olduğu alan bilgisi değerlendirilip, seçilmiş olan 12 öğretmen ile sınıf gözlemi yapılarak öğretmenlerin ders esnasındaki çalışmaları detaylı bir şekilde incelenmiştir (Tanışlı, Ayber ve Karakuzu, 2018). DBM, bir öğretmenin kaliteli öğretim yapabilmesi için öğretmenin kendisinde bulunması gereken bilgileri dört başlıkta açıklanmıştır (Tanışlı, Ayber ve Karakuzu, 2018). Şekil 10’da dörtlü bilgi modeli gösterilmektedir.



Şekil 10. Dörtlü Bilgi Modeli

(Kula ve Bukova Güzel, 2014, s.92).

Bu bilgi türlerinden birincisi olarak ifade edilen temel bilgi; bir öğretmende bulunan teorik alt yapı ve matematik alanına ait bilgisini kapsar. Öğretmenlerde bulunması gereken temel bilgi sınıfta ortaya çıkmadan önce okul ortamı veya öğretmenlerin eğitimi sırasında kazanılır. Bu bilgi türünü diğer üç bilgi türünden ayıran özellik ise nasıl kullanılacağına bakmaksızın öğretmenlerde hazır olarak bulunan bilgi olması ve diğer bilgi türlerinin bu bilgi türüne göre şekil almasıdır (Rowland vd., 2009; Turner, 2007). Temel bilgiye sahip olan bir öğretmen öğretim sürecinde öğrencilerinden gelecek fikirlere nasıl yanıt vereceğine dair karar verebilir, aynı zamanda süreç esnasında örnek ve gösterim türlerinden hangilerini kullanması gerektiğine dair pedagojik kararlar verebilir (Rowland vd., 2009). Temel bilgi türüne dair yansımalar hem derse dönük planlamaya ait süreçte hem de öğretim sırasında görülebilir (Rowland vd., 2009).

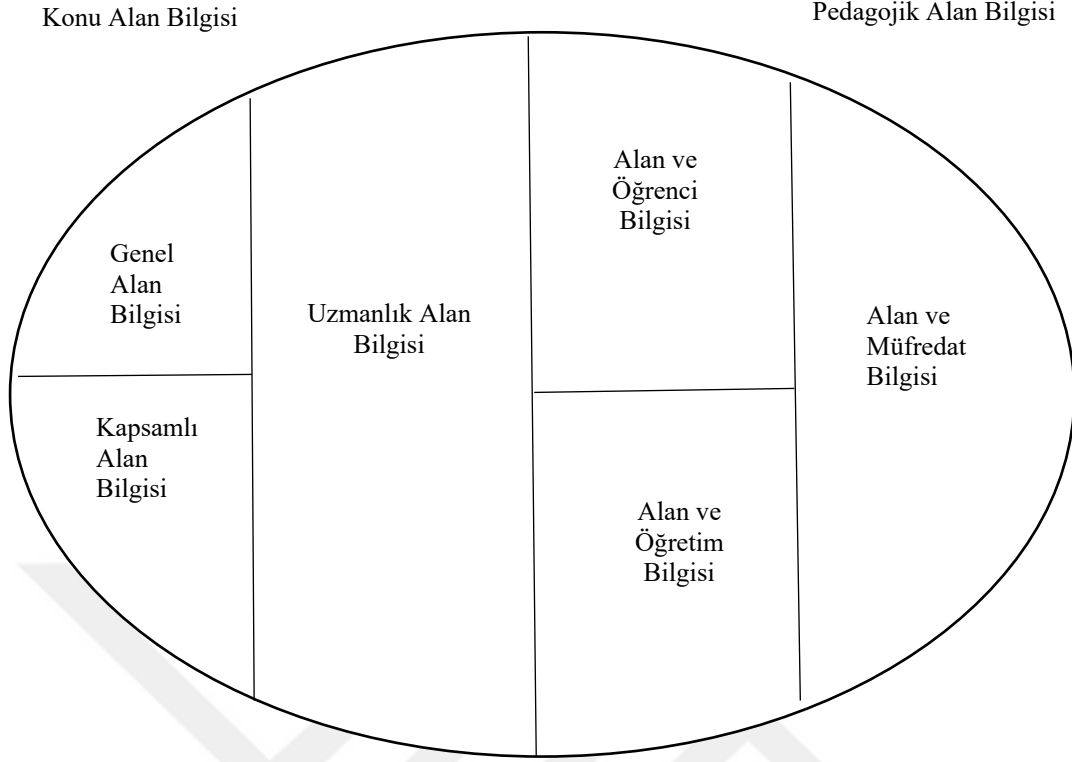
İkinci bilgi türü olarak dönüşüm bilgisi ise, öğretimin planlanması veya öğretim sırasında öğretmen bilgisinin uygulanmasına odaklanır (Rowland vd., 2009). Bu bilgi türü, öğretmen tarafından, bilginin öğrencilere uygun olan şekilde aktarılması yöntemlerini kapsar (Turner, 2007). Dönüşüm bilgisi bununla beraber öğretim için öğretmenlerin, uygun olan gösterim ve materyalleri kullanması ve kavram oluşturma için yardımcı örnek seçimine yoğunlaşır ve odaklanır (Rowland vd., 2009; Thwaites, Huckstep ve Rowland, 2005).

Üçüncü bilgi türü olan ilişki kurma bilgisi, işlemlerin ve kavramların arasında ilişkiler kurma, ders içi ve dersler arasında öğretimi yapılacak olan konuları sıralama, karmaşık olan bir yapıya ait önceden tahminde bulunulması ve kavramsal uygunluk ile ilgili olarak karar vermeyi kapsar (Rowland vd., 2009; Turner 2007).

Son bilgi türü olan beklenmeyen olaylar bilgisidir. Bu bilgi türü Shulman'ın PAB modelinden farklı olarak belirtilir. Bir sınıfta meydana gelen olayların birçoğu öngörülmektedir fakat beklenmeyen olaylarda yaşanabilir. Bu sebeple bu bilgi türü oluşturulmuştur (Rowland vd., 2009). Beklenmeyen olaylar bilgisi, öğrenci kaynaklı beklenmeyen düşüncelere yanıt verilmesi, gerekirse belirlenmiş plan dışına çıkma ve öğretmenlere ait varsayımları kapsar (Rowland vd., 2009; Turner, 2007). Bu bilgi türüne sahip bir öğretmende öngörünün yüksek seviyede olması, önceden beklenmeyen ama öğretime ait süreçte meydana gelen fırsatların da değerlendirilmesine imkân verir (Petrou, 2009; Rowland vd., 2009; Turner, 2007).

Ball, Thames ve Phelps (2008), geliştirdikleri modelde matematik eğitiminde öğretmenlerin içerik bilgisine dair bir plana gereksinimleri olduğu düşüncesi ile Shulman'ın modelini geliştirip matematik öğretimi için bir bakış açısı oluşturmuşlardır. Matematik eğitiminde Ball ve arkadaşları (2008), matematik öğretmenlerinin sahip olması gereken bilgi için “Öğretmek İçin Matematik Bilgisi-ÖMB (Mathematical Knowledge for Teaching – MKT)” modelini geliştirmişlerdir (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). Ball, Thames ve Phelps'e (2008) göre öğretim; öğretmenin, öğrencinin problemlerine yönelik neler yapabileceği, öğrenci sorularına nasıl cevap vereceği, öğrencilerin yaptığı çalışmalarını inceleyip örnek vermesi ve öğrencilerle etkileşim içinde olmasını sağlayan faaliyetleri kapsamaktadır. Bu sebeple diğer araştırmalardan farklı olarak araştırmacılar yaptıkları çalışmada uygulama odaklı bir inceleme yaklaşımında bulunmuşlardır (Ball ve Bass, 2003).

Bu modelde araştırmacılar, Shulman'ın KAB ve PAB bileşenlerini altı alt başlığa ayırmış ve bu alt başlıklar için öğretmek için matematiksel görevlerin açıklamasını yapmışlardır (Ertuş ve Aslan-Tutak, 2017). Bu görevler öğretmenler tarafından alışlagelmiş şekilde yapılan öğretmenliğe özgü görevler olup ve öğretmenlik mesleğine yöneliktir (Ball vd., 2008). Şekil 11'de öğretmek için matematik bilgisine ait model gösterilmektedir.



Şekil 11. Öğretmek İçin Matematik Bilgisi (ÖMB) Modeli

(Ball, Thames ve Phelps, 2008, s. 403).

Şekil 11’de ÖMB modelinde bu görevler farklı bileşenlere ayrılmıştır. KAB başlığı altında; genel alan bilgisi, uzmanlık alan bilgisi ve kapsamlı alan bilgisi, PAB başlığı altında; alan ve öğrenci bilgisi, alan ve öğretim bilgisi ve alan ve öğretim programı bilgisi bulunmaktadır (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). Ball ve arkadaşları tarafından geliştirilen ÖMB modeli, matematik eğitimi alanındaki Shulman’a ait olan bileşenleri özelleştirip matematik öğretme bilgisini tanımlamış ve alanında oldukça tercih edilen bir model olma özelliğini göstermektedir (Ertaş ve Aslan-Tutak, 2017). Aşağıda pedagojik alan bilgisine ait alt bileşenler ele alınacaktır.

Pedagojik Alan Bilgisi

Matematik öğretimi yapan öğretmenin sınıfta kullandığı bilgi üzerine çalışan Ball ve arkadaşları, Shulman’a (1986) ait olan pedagojik alan bilgisi tanımını geliştirmişlerdir. Bu modele göre PAB; Alan ve Öğrenci Bilgisi, Alan ve Öğretim Bilgisi ve Alan ve Öğretim Programı Bilgisi’nden oluşmaktadır (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016).

Alan ve Öğrenci Bilgisi

Alan ve öğrenci bilgisi, matematiğe ait olan içerik bilgisi ve öğrencilerin bu içeriği nasıl öğrendiği, nasıl bildiği ve bu içerikle ilgili olarak nasıl bir düşünceye sahip olduğuna yönelik bilgilerin bir araya gelmiş halidir (Hill, Ball ve Schilling 2008). Bu bilgi türü için öğrenci bilgisi ile konu alan bilgisi birleşimi şeklinde tanımlı yapılabilir (Ball vd., 2008). Konu alan bilgisi yalnızca genel matematik bilgisi değildir, öğretmenlik için gereken matematik bilgisidir. Bu bilgi ve öğrenciler hakkında bilgi sahibi olmanın birleşimi sayesinde öğretmen sınıfta konuya uygun öğretme yöntemlerini belirler. Bu iki bilginin bir araya gelmesi ile Alan ve Öğrenci Bilgisi'ne ait içeriği oluşturur (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016).

Öğretmen, öğrencilerinin ne düşüneceğini tahmin edebilmeli, öğrencilerin ön yargılarını, hatalarını, zorluklarını tespit edebilmeli ve nedenlerini belirleyip cevap sunabilmelidir. Öğretmen, örnek seçerken ya da görev verirken, öğrenciyi ne ile motive edeceğini ve öğrencinin neyi ilgi çekici bulduğunu, öğrencilerin ne yapması gerektiğini ve öğrenciler için neyin kolay ya da zor olacağı şeyleri tahmin edebilmelidir (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Aynı zamanda çok sık karşılaşılan öğrenci kavram yanlışlarının bilinmesi de öğretmenlerin öğrenci bilgisi dahilindedir (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016).

Kesir kavramının “bütün- parça, bölüm, oran, işlemci ve ölçü” beş çeşit anlamı vardır (Alacacı, 2009; Lamon, 1999). Aynı zamanda kesirler “bölge, çizgi, küme ve alan” gibi farklı yöntemler kullanılarak ifade edilebilir (Alacacı, 2009). Öğretmenin kesrin farklı anlamlarını bilmesi alan bilgisi kapsamındadır. Fakat öğretmenin kesirleri seviyelerine göre ayırıp bunlardan hangisinin hangi anlamını hangi strateji ile anlatacağını bilmesi ise AÖB kapsamındadır (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016).

Alan ve Öğretme Bilgisi

Bu bilgi türünde matematiksel bir konu en iyi hangi yöntemle öğretilir, belirlenen yöntemin fayda ve zararlarına hâkim olunması ve anlatılan konuda uygun örnekleri seçmek için gereken beceriler yer alır (İdil ve Narlı, 2021). Alan ve Öğretme Bilgisi (AÖTB) şeklinde isimlendirilen bu bilgi, en yalın ifadeyle herhangi bir konuya özgü ders tasarlama bilgisidir (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016).

Bir matematik dersine ait planlamada, öğretim programıyla ilgili bilgi sahibi olmak, konunun hangi seviyede verileceğini bilmek, öğrenci ön bilgisinden, öğrenme

sırasında oluşacak güçlükler ve kavram yanılgıları ile ilgili bilgi sahibi olarak örnek ve etkinliklerin buna göre seçilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda ders başlangıcında seçilmesi gereken örneklerin tespiti, hangi örnekler ile öğrencilerin daha derin bir şekilde anlamasının sağlanacağı, gösterim biçimi ve yöntemlerin tercih edileceğine karar verme ders planlamasında önemli yer tutar (Baki ve Arslan, 2015).

Öğretmenler öğretime dair tasarlama yaparken, içerik sıralamasını yapar, kapsamı oluşturur, en ideal öğretim stratejisine hangi örneği kullanarak başlayacağını ve öğrencilerin içeriğe ait daha derinlere çekilebilmesi için hangi örnekleri kullanması gerektiğini bilir (Ball, Thames ve Phelps, 2008). Aynı zamanda öğretmen yapacağı açıklamanın düzeyini ve matematiksel bir noktaya dikkatleri çekmek için öğrencilere yeni sorular yöneltmesi veya daha çok sayıda öğrenci öğrenmesini sağlamak amacıyla yeni bir görevi oluşturmaya ait zamanlamaya karar vermelidir (Muflihın, 2015). Öğretmenlerin, ders hazırlıklarını yaparken alana özgü öğretim kararlarını vermeleri gerekmektedir. Eğitim teknolojilerindeki gelişmeler göz önüne alındığında belirli konularda uygun teknolojik materyal ve program seçimi de yine AÖtB kapsamına dahil edilir (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016).

Alan ve Müfredat Bilgisi

ÖMB modeline göre alan ve öğretim programı bilgisi, pedagojik alan bilgisinin bir türü olup öğretim programına uygun materyal seçimi yapma ve matematik öğretim programının diğer alanlar ile olan ilişkilerini içeren bilgi türüdür (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016). Alan ve öğretim programı bilgisi, öğretmenin sorumlu olduğu öğretim programına hâkim olması, kendisinden neler beklenendiğinin farkında olması ve ders hazırlığını yaparken matematiğin diğer alanlarla olan ilişkisini göz önüne almasını kapsar (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016). Bu bilgi türü, öğretmenlerin belirlenmiş konuları öğretmesi için tasarlanmış olan program bilgisi ile bir derse ait öğretimin yapılması için hazırda bulunan farklı öğretim materyalleri bilgisini kapsar (Tekin Sitra, 2014).

Alan Yazın Taraması

Bu bölümde yer alan çalışmalar; öğretmenler ile yapılan araştırmalar ve öğretmen adayları ile yapılan araştırmalar şeklinde iki ana başlık altında sunulmaktadır.

Öğretmenler ile Yapılan Çalışmalar

Alan yazında öğretmenler ile örüntüler konusunda yapılan ulusal ve uluslararası çok sayıda çalışma mevcuttur. Örüntülerin öğretimine yönelik çalışmalar (Bursalıoğlu, 2010;

Doğan Timur ve Turgut, 2020; Rittle-Johnson, Fyfe, Loehr ve Miller, 2015; Sulak ve Çavuşoğlu, 2022; Warren, 2009; Yıldız ve Akman, 2022). Örüntüler ile ilgili öğretmen görüşlerini ve yeterliliğini inceleyen çalışmalar (Fox, 2015; Gürbüz ve Durmuş, 2009; Topbaş Tat, 2020), örüntüler konusunda öğretmenlerin öğrenci bilgisini inceleyen çalışmalar (Kocamaz ve İkikardeş, 2021; Kutluk, 2011) vardır.

Doğan Timur ve Turgut (2020), ilkokul dördüncü sınıflarda sınıf öğretmenlerinin sayı ve şekil örüntülerini nasıl öğrettiklerini araştırmışlardır. Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin örüntüleri nasıl öğrettiği ve öğretmenlere ait öğretime ait süreçlerini tespit ederek, derslerde yapılan çalışmaları konu ve öğretim bileşenleri ile beraber ele alarak değerlendirmişlerdir. Durum çalışması deseninde tasarlanan araştırmaya ait çalışma grubunu Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapan iki sınıf öğretmeni ve bu öğretmenlerin öğretim yaptığı sınıflarda bulunan toplam 39 öğrenci oluşturmaktadır. İki sınıf öğretmeni de sayı ve şekil örüntüleri öğretimi ile ilgili ders planı hazırlayarak hazırladıkları planları dersine girdikleri sınıflarda üç ders saati süresince uygulamışlardır. Çalışmada öğretmenlerin uyguladıkları öğretime ait süreçleri yönerge ve açıklama, muhakeme, soru şekli ve genelleme süreci olmak üzere dört başlıkta incelenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre sınıf öğretmenleri, örüntü konusuna ait öğretim sürecinde öğrencilere verdikleri göreve dönük yönerge oluştururken ve bu yönergeleri sunarken zorlanmışlardır. Öğretmenler birçok zaman yönergeyi düzeltmek yerine onu görmezden gelerek net olmayan başka bir yönerge ile devam etmiştir. Öğretim süreci esnasında öğretmenler muhakeme gerektiren görevleri kullanmış ama bazı durumlarda yetersiz kaldıkları ve etkin bir şekilde ders yapamadıkları tespit edilmiştir. Öğretim süreci esnasında öğretmenler genellikle düşünme gerektiren ve problem çözmeye yönelik soru kullanmak yerine rutin ve tablo okumaya yönelik soru kullanmışlardır. Öğretmenlerin genelleme gerektiren görevleri de iyi bir şekilde organize edemediği tespit edilmiştir. Fakat tablo ve örüntü içeren farklı görevler öğrencilerin genelleme yapmasına imkân vermiştir.

Topbaş Tat (2020), ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntüler hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim desininin kullanıldığı çalışmanın katılımcılarını ortaokulda görev yapan dört matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın katılımcılarını oluşturan matematik öğretmenlerinin örüntülerle ilgili görüşlerini tespit etmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Araştırmanın bulguları üç alt başlıkta incelenmiştir. Bunlar; örüntüler konusuna bakış açısı, örüntü öğretiminde karşılaşılan zorluklar ve örüntü öğretiminde karşılaşılan zorlukları aşmaya yönelik çözüm yollarıdır. Araştırmanın sonuçlarına göre ortaokul matematik öğretmenlerinin, örüntüler konusu hakkında olumlu bakış açısına sahip oldukları ifade edilebilir. Öğretmenler örüntülerin öğretimi ile ilgili olarak; öğrencilerin örüntüler ile günlük yaşamda birçok yerde karşılaştıklarını ve bu sebeple örüntü öğretiminin öneminden bahsetmişlerdir. Öğretmenler, örüntülerin zor olmadığını fakat örüntü öğretiminde bazı problemler ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler örüntünün nasıl ilerlediğini tespit etmede ve örüntüye ait yakın elemanı bulmada zorlanmazken, uzak elemanı belirleme ve örüntü kuralını harfle ifade ederken zorluklar yaşadıkları öğretmenler tarafından belirtilmiştir. Örüntülerin öğretimi esnasında karşılaşılan zorlukları aşmanın yolları arasında; öğrencilerin konu tekrarı yapıp çalışması gerekirken, öğretmenler ise dersi günlük yaşamdan örnek vererek, basitten zora doğru anlatarak, somutlaştırma yaparak, tablo ile temsil, örnek sayısını artırarak ve örüntü bloğu kullanacak şekilde ders planlaması yapılmalıdır.

Sulak ve Çavuşoğlu (2022), ilkökul matematik ders kitaplarında yer alan örüntü türlerini ve sınıf öğretmenlerinin örüntü türlerinin öğretimine ait görüşlerini incelemişlerdir. Nitel araştırma türlerinden durum çalışmasının deseninin kullanıldığı bu çalışmanın katılımcılarını MEB'e bağlı ilkökullarda 2020-2021 eğitim-öğretim yılında görevli olan 33 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre ilkökul 1 ve 2. sınıf matematik ders kitaplarında sadece şekil örüntülerine, 3 ve 4. sınıf matematik ders kitaplarında ise sadece sayı örüntülerine yer verilmiştir. Örüntü türlerinin sayısı sınıf seviyesi ilerledikçe azalmakta ve günlük hayat ile ilişki kurulamadığı tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan sınıf öğretmenleri örüntü türlerine ait öğretimde daha çok görsel, şekil, materyal ve üç boyutlu nesneler kullanmışlardır. Aynı zamanda ritmik sayma ve ritim yoluyla örüntü öğretimini ifade eden öğretmenlerde olmuştur. Sınıf öğretmenleri örüntüleri öğretirken genel olarak örüntü kuralını öğrenciye buldurturken zorlanmışlardır. Sınıf öğretmenleri sayı örüntülerini öğretirken zorlandıklarını, şekil örüntülerinde ise daha az zorlandıkları düşüncesine sahiptirler. Sınıf öğretmenlerine göre örüntü öğretimini daha etkili bir şekilde yapmak için öğretim oyunlaştırılmalı, somut materyaller kullanılarak aktif katılım sağlanmalıdır. Ayrıca animasyon ile öğretim, öğrencinin kendine ait örüntü oluşturması, drama yapılması ve dersler arası ilişki kurulması örüntü konusunun öğretiminde fayda sağlayacağı belirtilmiştir. Öğretim yönteminin türü ile

ilgili sonuçlara, benzer sonuçları Bursalıoğlu (2010), örüntüler ve süslemeler konusundaki yapılan etkinliklerin analiz öğretim yöntemi ile öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerindeki matematik dersi tutum ve başarılarına ait etkisini incelemiştir. Ön test-son test gruplu deneme modelinin kullanıldığı araştırmaya 40, 6. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre örüntü ve süslemeler konusunun işlenişinde analiz ile öğretim yöntemi geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı duruma göre öğrencilerdeki akademik başarıyı artırmış ve öğrencilere ait matematik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir. Örüntüler konusunun nasıl anlatıldığı ve öğretildiği üzerine yapılan bir başka araştırmayı ise Kocamaz ve İkikardeş (2021) yapmıştır. Kocamaz ve İkikardeş (2021), 7. Sınıflarda örüntüler konusunda öğrencilerin karşılaştığı zorlukları incelemişler ve bu problemlere dönük olarak önerileri belirlemişlerdir. Nitel araştırma türlerinden doküman incelemesi olarak yapılan araştırmaya özel bir ortaokuldaki 50, 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler örüntüye ait genel terimi bulurken ve örüntüye ait istenilen herhangi bir terimi bulmaya yönelik iyi seviyede başarılı olmuşlardır. Öğrencilerin en fazla zorlandığı ve düşük seviyede başarı gösterdiği soru örnekleri, örüntüye ait verilen bir elemanın bu örüntünün hangi adımında olduğunu bulması gereken soru tipleridir. Öğrenciler verilen bir örüntüyü model ile ifade etmede en çok yapılan soru tipleri olmuştur. Öğrenciler aynı zamanda verilen bir problemdeki örüntüyü keşfetmekte ve cebirsel olarak bunu ifade etmekte zorlanmışlardır. Bu araştırma da örüntüler ile ilgili olarak öğrenci başarısında etkisi olan en önemli sebeplerden birisinin örüntülerin nasıl anlatıldığı ve öğretildiği olmuştur. Öğrenci başarısının en fazla olduğu sunum şekli, şekilli örüntülerden oluşmaktadır. Öğrencilerin şekil örüntülerinden sonra en fazla ilgi gösterdiği türü sayı örüntüleri oluşturmaktadır. Öğrencilerin tablo ile sunum yapılan örüntü türlerinde de zorlandığı görülmüştür.

Warren (2009), örüntü ve cebir alanında yeni olan bir matematiksel öğretim tekniğinin etkinliğini araştırmıştır. Örüntü ve cebir alanında yer alan örüntüler, eşitlik ve denklem ve fonksiyonlar konularında var olan bilgilerini geliştiren ve uygulama yapan altı tane 1. sınıf öğretmeni bu yeni tekniğin etkinliği ile ilgili olarak çalışma yapmışlardır. Bu yeni teknikte örüntüler için tekrar eden ve genişleyen türde olanlar çalışmaya dahil edilmiştir. Eşitlik ve denklem konusunda denge kavramı üzerinde durulmuştur. Fonksiyonlar konusunda toplama ve çıkarma işlemleri arasında olan ilişki üzerinde durulmuştur. Elde edilen veriler, yeni matematiksel öğretim tekniğinin altı öğretmende

olumlu yönde öğrenme deneyimi oluşmasına katkı sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda bu gelişimsel model, öğretmenlerin örüntü ve cebir alanına ait pedagojik ve içerik bilgilerinde kendileri hakkında uzman olarak değerlendirmelerine katkı sağlamaktadır. Elde edilen verilere göre örüntüler ve cebir alanındaki kullanılacak olan alternatif öğretim ve öğrenme modelleri öğrencilerde örüntü ve cebir konularının daha iyi anlaşılmasına katkı sunacak ve aynı zamanda öğretmenlerde bu alanlarda kendilerine yönelik daha iyi olumlu değerlendirme yapmalarını sağlayacaktır.

Gürbüz ve Durmuş (2009), ortaokul matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterlik düzeylerini incelemişlerdir. Araştırma yeni matematik öğretim programında yer alan, belirlenen alt öğrenme alanlarındaki öğretmen yeterliliklerini ve bu yeterlilikleri bazı değişkenler (yaş, cinsiyet, mesleki tecrübe, yeni programa yönelik seminer ve hizmet içi eğitim alma) açısından tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 25 ilköğretim matematik öğretmeni katılmış ve katılımcılara 23 sorudan oluşan yeterlik testi uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre uygulanan yeterlik testinde öğretmenler dönüşüm geometrisine ait alanda %79, geometrik cisimlere ait alanda %56, örüntü ve süslemelere ait alanda %56 oranında yeterlilik düzeyine sahip çıkmışlardır. Öğretmenlerin incelenen alt öğrenme alanlarında alan bilgilerinin eksik olduğu görülmüştür. Bu eksikliklerin ortadan kaldırılması için öğretmenlerin hem kendi yapacakları çalışmalar ile hem verilecek olan hizmet içi eğitimler ve seminerler yoluyla kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir (Gürbüz ve Durmuş, 2009).

Kutluk (2011), ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntü konusundaki öğrenci güçlüklerine ait bilgilerini araştırmıştır. Sayı örüntülerini genellemeye yönelik olarak öğrenci güçlüklerini ortaokul matematik öğretmenleri ne düzeyde bilmekte ve bu bilgilerini ders işleyişlerine olan etkilerini incelemiştir. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmaya 30 ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; katılımcılar sayı örüntülerini genelleme konusundaki önemi fark edememiştir. Öğretmenlerin sayı örüntülerini genelleme konusunda öğretim programı bilgisi eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler sayı örüntülerini genelleme konusunun cebirsel ifadelerden sonra işlenilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Genelleme yapmak için görsel strateji kullanmamışlar modeli sadece görsel bir yöntem olarak düşünmüşlerdir. Katılımcıların model kullanımı konusundaki bilgi eksikleri ders işlenişini etkilemektedir. Katılımcılarda sayı örüntülerini genellemede öğrenci

güçlüklerine dair bilgi eksikliği olduğu ve bu güçlüklerin giderilmesini önemsemedikleri tespit edilmiştir. Bazı öğretmenlerin örüntülerdeki bazı öğrenci güçlüklerine sahip olduğu tespit edilmiş ama bu durumun derste eksik veya yanlış bilgilerin oluşmasına sebep olduğu belirlenmiştir. Katılımcılarda öğretim programına ve alan bilgilerine ait bazı eksikliklerin olduğu görülmüştür. Ders gözlemlerinde ise öğrenciler, model kullanarak hazırlanan örüntülerde genel terimi cebirsel stratejiyi kullanıp bulmakta zorlanmıştır.

Yıldız ve Akman (2022), okul öncesi öğretmenlerinin örüntü kavramına ait bilgilerini ve örüntüleri derslerde anlatma süreçlerini incelemiştir. Nitel araştırma türlerinden açıklayıcı durum çalışması olarak yapılan çalışmada çalışma grubu ölçüt örnekleme ile seçilmiştir. Çalışmaya birinci aşamada 50, ikinci aşamada 15 okulöncesi öğretmeni katılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenler örüntülere ait kavramı kazandırmaya çalışırken sadece tekrarlayan örüntü çeşidini kullanmışlardır. Öğretmenlerin büyük kısmı örüntü etkinliği yaparken tekrarlayan örüntüde devam ettirme ve verilmeyeni bulma şeklinde çalışma yaptığı görülmüştür. Özellikle renk, nesne ve şekil türünde örüntüleri kullanmışlardır. Öğretmenlerin örüntünün ne olduğunu kazandırma süresi boyunca en çok; somuttan soyuta, basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene, örüntünün tanımını verme ve video izlettirme uygulamalarını kullandığı görülmüştür. Çocukların dikkatini; meraklandırma, soru sorarak, şekil bilmeceleri, parmak oyunları, sanatsal etkinlik yaptırma ile çekmeye çalışmışlardır. Kullandıkları yöntemler ise çoğunlukla gösterip yaptırma, sunuş yolu ve oyunlar ile öğretim olduğu belirlenmiştir. En çok kullandıkları materyalin legolar olduğu görülmüştür. Kullandıkları etkinlik türünde ise en çok bütünleştirilmiş etkinliği kullandıkları ve bunda da en fazla iki etkinlik türünü birleştirdikleri ve büyük grup etkinlikleri planladıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin günlük eğitim akışına dair plan yaparken en çok online platformları kullandığı, en az ise MEB etkinlik havuzu, basılı kaynak, meslektaş görüşü ve lisans bilgisi olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, göre okul öncesi öğretmenlerinin örüntü kavramının öğretimine yönelik bilgilerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu durumdan dolayı öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilmesi gerekmektedir (Yıldız ve Akman, 2022).

Rittle-Johnson, Fyfe, Loehr ve Miller (2015), okul öncesi öğretmenlerinin derslerinde örüntüleri nasıl işlediklerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre okul öncesi öğretmenleri derste örüntüleri işlerken örüntü kopyalama, örüntüyü devam ettirme, örüntü tanımlama, örüntü oluşturma ve örüntü soyutlamaya yönelik etkinlikler

yapmışlardır. Fakat derslerinde örüntü birimi tanımlamaya yönelik etkinlikler yapmamışlardır.

Fox (2015), dört yaş grubundaki 50 öğrenciye ait oluşturulan matematiksel örüntüleri ve iki öğretmenin etkinlik sırasında öğrenciler ile arasında geçen konuşmaları incelemiştir. Öğrenciler iki gruba ayrılmış ve öğretmenler ile oluşturdukları örüntülere ait fikir alışverişinde bulunmuşlardır. Matematiksel örüntülere ait bilgi eksikliği olan öğretmenin bulunduğu grupta olan öğrenciler, yaptıkları çalışmalarda istenen seviyede geri bildirim alamadığı ve örüntüye ait yapılar arasında ilişki kurmada problem yaşamışlardır. Fakat öğretmenin örüntülerle ilgili yeterli düzeyde bilgisinin olduğu grupta yer alan öğrenciler örüntüye ait etkinlikleri başlatıp gruptakilerle ve öğretmeni ile diyalog kurmuştur. Öğretmenin yapmış olduğu rehberlik ve sağladığı destek ile öğrenciler örüntü çalışmalarında olumlu yönde gelişmeler yaşamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçta göre okul öncesi döneme ait örüntü çalışmalarının istenen düzeyde olması için öğretmenler bu konu hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmalı ve örüntü çalışmalarında öğrencilere gerekli rehberliği sağlamalıdır.

Yıldız ve Özdemir (2017), ortaokul matematik öğretmenlerinin temel cebirsel ifadelerle yönelik öğrenci bilgisini incelemişlerdir. Nitel araştırma metotlarından durum çalışması deseni ile yapılan çalışmaya MEB'e bağlı bir devlet okulunda görev yapan üç ortaokul matematik öğretmeni katılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular; değişken, cebirsel ifade ve eşitlik ve denklem kavramlarına ait öğrenci bilgisi olmak üzere incelenmiştir. Bulgular öğretmenlerin öğrencilerin değişken kavramına yönelik hata ve kavram yanılgıları hakkında bilgi sahibi olduğunu göstermektedir. Fakat öğretmenler bu hatalara yönelik derinlemesine analiz yapamamıştır. Öğretmenlerin, öğrencilerin cebirsel ifadelerle ilgili düşünceleri ve sürekli yaptıkları hatalarla ilgili bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Öğretmenlerin öğrencilerin eşitlik kavramı hakkındaki hatalarına yönelik bilgileri ise sınırlı düzeydedir. Çalışmadan elde edilen bu sonuçlara göre öğretmenler temel cebirsel kavramlarla ilgili öğrenci hatalarına yönelik bilgi sahibidirler ama bu hataların kaynağına yönelik bilgi sahibi değildirler. Öğretmenler derse hazırlık yaparken karşılaşılabilecekleri öğrenci düşünce ve hataları ile ilgili bilgilerini kullanmamışlardır. Bu araştırmaya göre öğretmenler temel cebirsel ifade ve kavramlara göre yeterli seviyede pedagojik alan bilgisine sahip değildirler.

Bu çalışmalardan farklı olarak alan yazın incelendiğinde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının beraber olduğu ve öğretmenler ile öğrencilerin de beraber olduğu çalışmaların da olduğu görülmüştür. Örneğin; Çilingir ve Yanpar-Yelken (2016), sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının şekil örüntülerine ait alan bilgilerini belirleyerek karşılaştırmışlardır. Açıklayıcı sıralı yöntemin kullanıldığı araştırmaya 30 sınıf öğretmeni ile 4. sınıfta öğrenimleri devam eden 30 sınıf öğretmeni aday katılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğretmen adaylarına ve sınıf öğretmenlerine yapılan şekil örüntüsü testinde gruplar arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Sınıf öğretmenlerine ait puan ortalaması adayların ortalamasından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin örüntüler konusundaki alan bilgisinin öğretmen adaylarından daha iyi seviyede olduğu ifade edilebilir. Sınıf öğretmeni adayları şekil, tablo ya da sayı örüntülerine ait genelleme yaparken çok sayıda yöntem kullanmıştır. Sınıf öğretmenleri ise örüntü sorularına yönelik çözüm yaparken formül kullanma, örüntüler arası geçişte farkı tespit etme, artış miktarına göre hareket etme, sayı-şekil arasında ilişki kurarak bu yöntemleri kullanmışlardır. Bu yöntemler örüntü çeşidi, temsil biçimi ve katılımcıların bakış açısına göre değişkenlik göstermiştir. Sınıf öğretmenleri ve öğretmen adayları, üç boyutlu şekillerde zorlandıklarını, iki boyutlu şekiller için daha net ve açık olduklarını söylemişlerdir. Chua ve Hoyles (2010b), öğretmen ve öğrencilerin örüntüleri genellerken kullandıkları yöntemleri karşılaştırmışlardır. Çalışmanın verileri, bir çalışma yaprağı ile bir anket kullanılarak 16 lise matematik öğretmeni ile ortaöğretimde eğitim öğretim gören ve birinci sınıfa giden 47 öğrencinin, çalışmaya katılımı ile toplanmıştır. Şekilsel genelleme problemine ait çözüm için farklı yöntemler tartışılmaya başlamadan öğretmenlerin hepsine doğum günü partisi dekorasyon probleminin yer aldığı çalışma yaprağı verilmiştir. Öğretmenlere sınıfta hangi stratejiyi kullanacakları ve kullanacakları stratejiye ait gerekçelerinin neler olduğu soruları yöneltilmiştir. Ardından doğum günü parti dekorasyon problemiyle beraber muhtemel dört öğrencinin çözümünü barındıran bir anket öğretmenlerin hepsine dağıtılmıştır. Öğretmenler bu durumda öğrenciler için fonksiyonel kural oluştururken en fazla hangi yöntem yardımcı olacaksa onu seçip ve o yöntemi neden seçtiğine dair açıklamalar yapmalıdır. 47 öğrenciden 28 tanesi akademik olarak daha başarılı öğrencilerdir. Bu öğrencilerde doğum günü partisine ait dekorasyon problemine ait çalışma yaprağı ve doğum günü partisi dekorasyon problemiyle beraber muhtemel dört öğrencinin çözümlerinin olduğu anket verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en iyi yardımcı genellemesi için öğretmen ve öğrencilere ait yargılarda farklı görüşlerin olduğu tespit

edilmiştir. Öğretmenler örüntüde yer alan fonksiyonel kuralı bulmak için sayısal yöntemin öğrenciler için daha fazla yardımcı olacağına dair düşünceleri varken öğrenciler ise biçimsel yöntemler ile kuralın daha hızlı bulunduğunu söylemişlerdir.

Öğretmen Adayları ile Yapılan Çalışmalar

Alan yazında öğretmen adayları ile örüntüler konusunda ulusal ve uluslararası birçok çalışma mevcuttur. Öğretmen adaylarının örüntülerdeki genelleme süreçlerini inceleyen çalışmalar (Zazkis ve Liljedahl, 2002; Rivera ve Becker, 2003; Chua ve Hoyles, 2010a; Kılıç, 2019; Türkoğlu & Yalın, 2020). Örüntülerle ilgili farklı alanlarda becerileri ve yeterliliklerini inceleyen çalışmalar (Çakmak, Baş ve Bekdemir, 2014; Yılmaz, 2016; Callejo ve Zapatera, 2017) mevcuttur.

Çakmak, Baş ve Bekdemir (2014), ortaokul matematik öğretmen adaylarının örüntüler konusuna ait matematiksel dil becerilerini sözel ve sembolik dil bağlamında değerlendirmişlerdir. Tarama modeli kullanılan araştırmaya farklı sınıf düzeylerinden 117 öğrenci katılmıştır. Katılımcılara açık uçlu olacak şekilde 18 sorudan oluşan bir başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilere ait sözel, sembolik dil ve örüntüyü bulma puanları arasında yapılan araştırmada öğrencilerin sözel dil ve örüntüyü tespit etme puanları, sembolik dil puanlarından yüksek çıkmıştır. Bu sonuç öğrencilerin örüntü bulurken, cevaba ulaşırken ve sözel olarak ifade ederken problem olmadığını ama sembolik dil kullanırken problem olduğunu ortaya koymaktadır. Sözel ve sembolik dil puanları ile sınıf seviyeleri arasında farklılaşma olup olmadığına yönelik elde edilen bulgulara göre; sınıf seviyelerinde sözel dile yönelik ortalama değerlerde farklılık olmadığı görülmüştür. Sembolik dil puanlarında ise sınıf seviyelerine göre farklılık görülmüştür. Sözel ve sembolik dile göre hata ve ifade eksiklerine yönelik elde edilen bulgulara göre öğrencilerde matematiksel bilgiyi açıklamaya çalışırken ifade eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerde matematiksel bir ifadeyi sözel bir şekilde açıklamaya çalışırken matematik terminolojisini kullanmadıkları günlük yaşamdaki terimler ile açıklama yaptıkları görülmüştür. Aynı zamanda matematiksel bilgiyi sembolik olarak ifade etmek için yazdıkları denklemlerde eksikler olduğu tespit edilmiştir. Sembolik ve sözel dilin matematiksel dilin gelişimi açısından önemi incelendiğinde öğretmen adaylarına yönelik bu becerileri edinmeleri sağlanmalıdır. Kavramları ileride bu dili kullanarak öğrencilere açıklayacakları göz önüne alındığında önemi ortaya çıkmaktadır (Çakmak, Baş ve Bekdemir, 2014).

Callejo ve Zapatera (2017), sınıf öğretmeni adaylarının ilkököl öğrencilerine ait cebirsel süreçleri fark etmeleri ve öğretmen adaylarındaki öğretme yeterliliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Sınıf öğretmeni adaylarından istenen, öğrencilerin üç tane doğrusal örüntü problemine yönelik çözümleri araştırmaları, çözümde kullanılacak matematiksel elemanlar için tanım yapmaları ve çözümlere ait yorum yapmalarıdır. 38 öğretmen adayının yeterlilik seviyeleri için birden beşe kadar profiller hazırlanmıştır. 15 tane öğretmen adayı öğrencilere ait çözümlerde matematiksel elemanları tanımlamış olmalarına rağmen öğrencilere ait genelleme süreci hakkında yorum yapamamıştır. Sadece iki öğretmen adayı çok iyi seviyede tanımlama ve yorum yapmıştır.

Zazkis ve Liljedahl (2002), 36 sınıf öğretmeni adayının örüntüleri genelleme süreçlerini incelemişlerdir. Öğretmen adaylarına araştırma esnasında tekrarlayan örüntü özelliğine sahip sayı örüntüsü verilmiştir. İki hafta süresince günde en az yarım saat olmak üzere öğretmen adayları bu örüntü üzerine çalışma yapmışlardır. Öğretmen adaylarına ait düşünme süreci hakkında bilgi sahibi olmak amaçlandığı için öğretmen adaylarına bütün çözümleri, soru ve varsayımları, varsayımlar için yaptıkları denemeleri, çözüm olduğu veya olmadığı zamanlardaki duygularını kayıt altına almaları söylenmiştir. Öğretmen adaylarından tüm iddialara yönelik açıklama ve gerekçelendirme yapmaları istenmiştir. Bu şekilde çok sayıda örüntü tespit eden ama sonuca ulaşamayan dört öğretmen adayı ile görüşme yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde orijinal soru biraz değiştirilmiş ve öğrencilere tekrar sorulmuştur. Bulgulara göre öğretmen adaylarının çok sayıda örüntü keşfettiği belirlenmiştir. Diğer örüntü sorularına göre herhangi bir sayının örüntüde yer aldığı satır ve sütunu açıklamaya gayret gösterirken daha pratik bir çözüm bulmaya yönelik eğilim içinde oldukları görülmüştür. Öğretmen adayları genellemeleri sözel bir şekilde ifade edebilmişler ama bu cebirsel ifadeler ile desteklenememiştir. Fakat cebirsel düşünme için cebirsel dilin tek gösterge olmadığı ve cebirsel dile gerek olmadan da cebirsel düşünmenin olabileceği görülmüştür.

Rivera ve Becker (2003), yaptıkları çalışmada örüntülerin genellenmesindeki sayısal ve şekilsel yardımların etki düzeyini araştırmışlardır. Araştırmaya 42 tane ilköğretim matematik öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular iki tane lineer şekil örüntüsüne aittir. Bulgulara göre adaylar %64,5 oranında cebirsel genelleme yapmış ve sayısal değerler ile şekiller arasında cebirsel ilişkiye çok az önem vermişlerdir. Buna sebep olarakta adayların geçmişte sayı dizilerinde formülleri cebirsel olarak yazmaları gösterilmiştir. Adaylar %42 oranında bir sonraki adım ile bir önceki adımı

ilişkilendirmiştir. Kuralı doğru bir şekilde bulan adaylar ortak fark, tahminde bulunma ve deneme-yanılma yöntemlerini kullanmıştır. Bir aday ise yakındaki adımları belirlerken genel kurala ulaşamamıştır. Sayısal yöntemlerden faydalanan adaylar ise formül ve problemde yer alan şekil arasındaki ilişkinin açıklamasını yapamamıştır. Şekilsel genelleme yapabilen adaylar ise şekildeki sabit ve değişen parçalara odaklanabilmiştir. Bu adaylar oluşturdıkları formül ile şekil arasındaki ilişkiyi ifade edebilmiştir.

Chua ve Hoyles (2010a), artarak değişen şekil örüntülerinde öğretmen adaylarının genelleme sürecine ait kullandıkları stratejilerin neler olduğunu araştırmışlardır. Çalışmanın katılımcıları, 27 öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışmaya katılan adaylar soruları önce bireysel olarak çözmüşlerdir. Ardından ikişer kişilik gruplar şeklinde çalışmaya başlayan adaylardan örüntüye ait farklı şekillerde çözüm yapmaları söylenmiştir. Grupların doğru çözüm sayıları iki ve beş arasında değişkenlik göstermekte ve grup sayısının %85'lik kısmının üç ve üzeri sayıda doğru çözümleme yaptığı görülmüştür. Genellemenin yapıldığı esnada sayısal, görsel ve pragmatik olacak şekilde üç farklı ele alış yapılmıştır. Öğretmen adayları 13 değişik yöntemle genelleme yapmışlardır. Bu yöntemlerden dördü daha çok kullanılırken dokuz yöntemi bir veya iki kişinin kullandığı tespit edilmiştir. Sayısal bakış açısını kullanan öğretmen adayları genel terimi ikinci dereceden denklem çözümünü kullanarak oluşturmuştur. Görsel bakış açısını kullanan öğretmen adayları ise ekleyerek oluşturma, yardımcı şekilden faydalanma ve şekli yeniden oluşturma yöntemlerini kullanmışlardır. Bu uygulama bağlamında en çok kullanılan yöntem ise ekleyerek yapılandırma yöntemidir. Öğretmen adaylarından hiçbirisi çakışan parçaları çıkararak genelleme yapma yöntemini seçmemiştir. Elde edilen bulgulara göre sayısal bakış açısı, görsel ve pragmatik bakış açısından daha az tercih edilmiştir. Bunun sebebi olarak lineer örüntülere göre artarak devam örüntülerde sayısal yaklaşım kullanmanın zor olması gösterilmiştir. Katılımcılar ilk başta zorlanmış olmalarına rağmen artarak değişen örüntüyü değişik yollar ile çözdükleri ve bunu başarı bir şekilde yaptıkları tespit edilmiştir.

Kılıç (2019), ortaokul matematik öğretmen adaylarının, altıncı sınıf öğrencilerinin cebirsel örüntüleri genelleme sürecindeki düşünme sürecini anlamak ve anlamlandırmaya yönelik araştırma yapmıştır. Durum çalışması deseni ile yapılan bu çalışmada araştırmanın katılımcılarını, birinci aşamada bir devlet ortaokulunun 6. sınıf öğrencileri, ikinci aşamada ise ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü 3. sınıfta öğrenim gören 35 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu öğretmen adayları dört farklı şekildeki öğrenci

yanıtlarını incelemişlerdir ve kendilerinden öğrencilere ait örüntü genelleme sürecindeki yanıtları teşhisi ve hata kaynaklarını temel alarak çözümleme yapmaları istenmiştir. Teşhis aşamasında birinci öğrenci için adayların yanıtlarına yönelik inceleme yapıldığında büyük oranda genelleme sürecini doğru teşhis etmişlerdir. İkinci öğrenci için adayların görünen stratejiler için doğru teşhiste bulunduğu görülmüştür. Üçüncü öğrenci için de görünen stratejiler adayların tamamına yakını tarafından doğru teşhis edilmiştir. İkinci ve üçüncü öğrenci yanıtlarında adaylar öğrenciye ait tek varyasyonel düşünce yapısını doğru belirlemişlerdir. Dördüncü öğrencinin verdiği cevap adaylar tarafından incelendiğinde, adayların geri çıkarım sürecini tespit ettikleri görülmüştür. Adayların yarısına yakını tek varyasyonel düşünce ile hareket edildiğini ifade etmiştir. Kovaryasyonel düşünme biçimine adaylar tarafından en çok bu ödevde vurgu yapılmıştır. Buna sebep olarak geri çıkarıma yaklaşan öğrencilerin bu düşünme yapısını etkili biçimde göstermesidir. Bu durum diğer sonuçlarla paralel bir şekilde öğretmen adaylarının yine görünür yöntemlere odaklandıklarını göstermektedir (Kılıç, 2019). Adaylar tarafından hata kaynakları ile ilgili yapılan yorumlar incelendiğinde, bu yorumların az ve derinliği olmayan açıklamalar olduğu araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Adaylar tarafından yapılan açıklamalar incelendiğinde çoğu aday öğrencilerin tek varyasyonel düşünmede yetersiz olduklarını belirtmiştir.

Yılmaz (2016), ortaokul matematik öğretmen adayları tarafından farklı temsil biçimleri ile oluşturulan örüntü problemlerini incelemiş ve örüntü konusuyla ilgili hem kendi hem de ortaokul öğrencisi düzeyinde adayların problem kurma becerilerini tespit etmeye çalışmıştır. Karma yöntem kullanılan çalışmaya toplamda 137 tane üç ve dördüncü sınıf düzeyinde öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarından resim, tablo, sözel ve sembolik temsil şekillerini referans alarak dört farklı türde problem oluşturmaları istenmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adayları tarafından kurulan örüntü problem türlerindeki performansları hem kendi düzeylerine hem de derslerine girecekleri ortaokul öğrenci seviyelerine göre farklılaşmıştır. Adaylar oluşturdukları problem türlerinde en çok yüksek performansı resim temsil türünde, en düşük performansı ise sembolik türde göstermiştir. Diğer performanslarda ise üçüncü sözel ve dördüncü tablo temsil türünde olduğu görülmüştür. Araştırma sonucuna göre her iki sınıf seviyesindeki öğretmen adaylarının dersine girecekleri öğrencilerin seviyesine göre kurdukları örüntü problemleri performanslarına dönük ortalama puanları, kendi düzeylerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının kurdukları

örüntü problemlerinde resim-sözel çifti hariç diğer temsil çift türleri arasında anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci seviyelerine göre ise adayların örüntü problemi kurma performansları arasındaki anlamlı ilişki yalnızca sözel-sembolik ve resim-tablo çiftleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda adayların kendi seviye ve öğrenci düzeyinde resim, sözel, tablo ve sembolik biçimlerde örüntülere ait problem kurma becerileri arasında sözel temsil türü dışında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya göre adayların hem kendi seviyesinde hem de öğrenci seviyesinde örüntü problemi kurma performanslarına dönük anlamlı bir farklılık olduğu görülmemiştir. Öğretmen adaylarının düşük performans göstermelerine yönelik, basit düşünüp problem kurma, öğrenci seviyesine yeterince inememe vb. gibi durumları sebep olarak gördükleri belirlenmiştir.

Sharon (2010), öğretmen adaylarının fonksiyonlar ve örüntüler konusundaki anlama biçimlerini yaptığı araştırmada konu edinmiştir. Altı öğretmen adayının fonksiyonları kavrama biçimlerini örüntü, kural, ilişki ve süreç olmak üzere dört başlıkta incelemiştir. Örüntüleri genelleme süreçlerini ise yedi alt başlıkta incelemiştir. Bu yedi alt başlık öğretmen adaylarında fonksiyon konusunun nasıl algılandığı üzerine önemli başlıklardır. Bu süreçler görselleştirme, düşünme, farklılıklara ait ilişki arama, orantısal muhakeme kullanma, değişim oranını kullanma, tahmin ve değişken kullanma süreçleridir. Görselleştirmeye ait süreç dizilerdeki terim yapısının ve pozisyonunun arasında olan ilişkiyi tespit etmede önemi olan bir aşamadır. Düşünme süreci öğretmen adaylarının terim bulmak için kullandıkları yöntemlere göre örüntünün kuralını buldukları süreçtir. Farklılıklara yönelik ilişki aramada ise adaylar iki küme arasındaki farklılıklar arasında ilişki oluşturmaya çalışmaktadırlar. Orantısal muhakemede ise fonksiyonu örüntü ve ilişki şeklinde değerlendirmişlerdir. Değişim oranını incelemeye ise adaylar terimler arasında oluşan farka odaklanırlar. Tahmin sürecinde adaylar fonksiyonları ilişki ve kural olarak incelemişlerdir. Değişken kullanım sürecinde ise diziye ait bir terimi temsil etmek amacıyla değişken kullanmışlardır.

Kılıç (2017b), öğretmen adaylarının, kendilerine verilen lineer ve lineer olmayan sayı örüntülerini şekil örüntüsüne dönüştürme sürecinde ortaya çıkan şekil örüntülerini ve adayların kullandıkları stratejileri tespit etmeye çalışmıştır. Katılımcılar Türkiye’de bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 25 öğretmen adayıdır. Adaylara çalışma esnasında 3, 5, 7, 9,... bu şekilde devam eden lineer sayı örüntüsü ve 2, 6, 12, 20,... şeklinde devam eden lineer olmayan sayı örüntüsü verilerek adaylardan bu örüntülere göre şekil örüntüsü

hazırlamaları ve bunu nasıl yaptıklarını açıklamaları istenmiştir. Bulgulara göre öğretmen adayları her iki örüntüye ait farklı şekil örüntüleri oluşturmuş ve bu örüntüler oluşturulurken adaylar farklı stratejiler kullanmışlardır. Lineer sayı örüntüsü için 14 farklı şekil örüntüsü oluşturulmuştur. İki aday ise herhangi bir örüntü yapamamıştır. Lineer olmayan sayı örüntüsü için adaylar birbirinden farklı 10 şekil örüntüsü oluşturmuşlardır. 15 aday ise örüntü oluşturamamıştır. Öğretmen adayları kendilerine verilen her iki örüntü türü için şekil örüntüsü yaparken çoğunlukla nokta, çizgi, üçgen, kare ve dikdörtgen gibi geometrik şekilleri ve kalp gibi geometrik olmayan şekilleri kullanmışlardır. Aynı zamanda adayların alan yazındaki şekil örüntülerinden farklı olarak şekil örüntüleri oluşturduğu görülmüştür. Lineer sayı örüntüsü uygulamalarında öğretmen adaylarının, lineer olmayan sayı örüntüsü uygulamalarına göre daha fazla başarılı oldukları görülmüştür.

Kılıç (2017c), öğretmen adayları tarafından lineer ve lineer olmayan sayı örüntülerine ait genel ifadeyi şekil örüntüsüne çevirirken oluşan şekil örüntülerini ve adayların bu şekil örüntülerini oluşturmak için gösterdikleri performans farklılıklarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Katılımcılar Türkiye’deki bir devlet üniversitesinde öğrenimlerine devam eden 127 öğretmen adayıdır. Adaylara, çalışmada $4n + 1$ ve $n \cdot (n + 1)/2$ genel kuralları verilerek bunlara göre şekil örüntüleri oluşturmaları istenmiştir. Adaylar iki kurala göre de çeşitli şekil örüntüleri oluşturmuşlardır. Lineer şekil örüntüsünde daha başarılı olmuşlardır. 88 aday lineer sayı örüntüsü oluştururken, 39 aday geçerli olan bir örüntü yazamamıştır. Hazırlanan örüntülerin büyük kısmı alan yazında bulunmakta olduğu, 14 şekil örüntüsünün farklı olduğu görülmüştür. Lineer olmayan sayı örüntüsünü ise 72 aday oluşturmuş ve bunun sonucunda 17 farklı şekil örüntüsü oluşmuştur. Adayların çoğu örüntü oluştururken ilk önce genel kurala göre sayı örüntüsü oluşturmuş ve buna göre şekil örüntüsü oluşturmuşlardır. Alan yazındaki şekil örüntülerinden farklı olarak şekil örüntüleri çalışmada ortaya çıkmıştır. Lineer sayı örüntüsü uygulamalarında öğretmen adaylarının, lineer olmayan sayı örüntüsü uygulamalarına göre daha fazla başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Türkoğlu ve Yalın (2020), sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları araştırmada onların lineer ve lineer olmayan örüntüleri genelleme ve aynı örüntülerin yakın, orta ve uzak terimlerini bulma yöntemlerini tespit edip karşılatırmışlardır. Betimsel araştırma türlerinden tarama modelinin kullanıldığı bu çalışmaya sınıf öğretmenliği bölümü 1. sınıfta öğrenimlerine devam eden 40 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Öğretmen

adaylarına üçer soru sorulmuştur. Lineer örüntü genelleme probleminde katılımcıların %40'ı problem yaşamamış ve genel kuralı yazmışlardır. Problem çözümünde ise çoğunluk yinelemeli strateji kullanmıştır. Lineer örüntüye ait yakın-orta-uzak terimleri bulurken yakın terimde çoğunluk yinelemeli strateji kullanmışlardır. Yakın terimler, uzak ve orta terimlere göre daha kolay bulunmuştur. En fazla hata ise orta uzaklıktaki terimlerin bulunmasında yaşanmıştır. Kuadratik örüntü probleminde ise katılımcıların %5'i genel kuralı doğru tespit etmişlerdir ve çoğunluk yinelemeli stratejiyi kullanmıştır. Kuadratik örüntüye ait yakın-orta-uzak terim bulmada ise en fazla hata uzak terimi bulurken yapılmıştır. Üslü örüntüye ait genellemede ise en fazla hata yapılmıştır. Yakın-orta-uzak terimlerin bulunmasında ise orta ve uzak terimlerin yanı sıra yakın terimde de katılımcılar hata yapmışlardır.

Alan yazında örüntüler konusunda öğretmenler ve öğretmen adayları ile ulusal ve uluslararası çok sayıda araştırma yapıldığı görülmüştür. Örüntülerin öğretimine yönelik (Bursalıoğlu, 2010; Doğan Temur ve Turgut, 2020; Rittle-Johnson, Fyfe, Loehr ve Miller, 2015; Sulak ve Çavuşoğlu, 2022; Warren, 2009; Yıldız ve Akman, 2022) araştırmaların yapıldığı görülmüştür. Örüntüler ile ilgili öğretmen görüşlerini ve yeterliliğini inceleyen (Fox, 2015; Gürbüz ve Durmuş, 2009; Topbaş Tat, 2020) araştırmaları mevcuttur. Öğretmen adaylarının örüntülerdeki genelleme süreçlerini inceleyen (Zazkis ve Liljedahl, 2002; Rivera ve Becker, 2003; Chua ve Hoyles, 2010a; Kılıç, 2019; Türkoğlu & Yalın, 2020) araştırmalarının yapıldığı görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, örneklem, araştırma sırasında kullanılan veri toplama araçları ve veri toplama süreci, veri analizi ve araştırmanın geçerlilik ve güvenirliği ile ilgili bilgi verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bir araştırmada hangi yaklaşımın kullanılacağına çalışmadan önceki felsefi varsayımlar, araştırmadaki prosedürler, araştırmanın yöntemleri, araştırılacak konu, araştırmacıya ait deneyimler ve araştırmanın uygulanacağı grup belirlenerek karar verilir (Creswell, 2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntülerin öğretimi ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin incelendiği bu araştırma bir nitel araştırmadır. Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi farklı nitel veri toplama yöntemlerinin yer aldığı, olay ve algıların doğal ortamında gerçekçi ve bütüncül bir şekilde ortaya çıkarılmasına yönelik nitel bir sürecin takip edildiği araştırma şeklinde tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Çepni'ye (2012) göre bir araştırmadaki amaç araştırma yapılacak durumun veya davranışın nedenlerini, gerekçeleri ile detaylı bir şekilde ortaya koymak olduğunda bu araştırma nitel araştırmaya uygun olmaktadır. Başka bir şekilde ifade edilirse nitel araştırma, merkezinde kuram oluşturma olan ve bu anlayış doğrultusunda sosyal olguları bağlı oldukları ortamda araştırma ve anlamayı ön planda tutan bir yaklaşımdır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Nitel araştırma yöntemi, disiplinler arası bütüncül bir bakış açısı içinde, araştırma problemi üzerinde yorum yapan bir anlayışla inceleyen ve benimseyen bir yöntemdir. Bu araştırma yönteminde üzerinde araştırma yapılacak olgu ve olaylar kendi bağlamında incelenerek, insanların onlara verdiği anlamlar yönünden yorumlanır (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2010).

Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntülerin öğretimi ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin derinlemesine incelenip analiz edilebilmesi için katılımcı öğretmenlerle ders öncesi ve ders sonrasında farklı zamanlarda birebir görüşmeler yapılmış ve ders anlatımları esnasında gözlemler yapılmıştır. Bu bağlamda nitel araştırma desenlerinden durum çalışması (örnek olay) yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması yöntemi bir veya birkaç durumun derinlemesine araştırılmasıdır. Yani bir durum ile ilgili faktörler (ortam, bireyler, olaylar ve süreçler gibi) bütüncül bir bakış açısıyla araştırılıp, belirlenen durum üzerinde nasıl etki oluşturdıkları ve belirlenen durumdan nasıl

etkilendiklerine yönelik yoğunlaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). McMillan (2000), durum çalışmasını bir veya daha fazla olayın, ortamın, programın, sosyal grubun veya birbirine bağlı olan diğer sistemlerin derin bir şekilde incelendiği yöntem olarak tanımlamıştır. Durum çalışması, sınırları olan bir sistemin nasıl çalıştığı ve işlediğiyle ilgili düzenli bir şekilde bilgi elde etmek amacıyla çoklu veri toplamanın kullanıldığı ve o sistemin derin bir şekilde incelendiği yaklaşımdır (Chmiliar, 2010). Araştırmalarda durum çalışmalarının kullanılma amacı bir olayı oluşturan ayrıntıları tanımlayıp görmek, bir olay hakkında olası açıklamaları geliştirmek ve bir olayı değerlendirmektir (Gall, Borg ve Gall, 1996). Merriam'a (2013) göre durum çalışması, sınırları olan bir sistemin derin bir şekilde betimlenmesi ve incelenmesi şeklinde ifade edilebilir. Durum çalışmasını, başka bir açıklama da ise Creswell (2007), araştırmacı tarafından zaman içinde sınırlandırılmış bir veya birkaç durumun çoklu kaynakları kapsayan veri toplama araçları (gözlem, görüşme, doküman, rapor) ile derin bir şekilde incelendiği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma olarak tanımlamaktadır.

Çalışmanın Katılımcıları

Bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Tokat il merkezi ve iki farklı ilçesinde yer alan dört farklı devlet ortaokulunda görev yapan öğretmenlerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılının birinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya bu okullarda görev yapan dört matematik öğretmeni gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar amaçlı (amaçsal) örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi zengin bilgi barındırdığına dair düşüncenin olduğu durumların derin bir şekilde çalışılmasına imkân tanımaktadır (Patton, 1987). Bundan dolayı amaçlı örnekleme birden fazla durumda olay ve olguların keşfedilmesi ve açıklanmasında faydalı olur (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Amaçsal örneklemede araştırmacının kendi gözlemleri ile çalıştığı problem durumu ve amaca göre olan belirli özellikleri barındıran denekler ile çalışır (Gürbüz ve Şahin, 2015). Öğretmenlerin demografik özelliklerini belirlemek için anket formu uygulanmıştır (bkz. Ek1). Araştırmaya katılan öğretmenler isimleri yerine Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 olarak kodlanmıştır. Öğretmenlere ait demografik bilgiler Tablo 6'da sunulmuştur. Tablo 6'da görüldüğü gibi öğretmenlerden Ö2, Ö3 ve Ö4, (6-10) yıl arası deneyime sahipken Ö1, (16-20) yıl arası deneyime sahiptir.

Tablo 6. Çalışmaya Katılan Öğretmenlere ait Demografik Bilgiler

Öğretmenler	Yaş	Eğitim Durumu	Mezun Olunan Fakülte	Mezun Olunan Bölüm	Görev Süresi (Yıl)
Ö1	37-42	Yüksek Lisans	Eğitim	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	16-20
Ö2	31-36	Lisans	Eğitim	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	6-10
Ö3	37-42	Lisans	Eğitim	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	6-10
Ö4	31-36	Yüksek Lisans	Eğitim	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	6-10

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Veriler dört farklı aşamada toplanmıştır. Birinci aşamada her bir öğretmen ile örüntü öğretimi öncesinde örüntülerin öğretimine yönelik sorulardan oluşan görüşmeler yapılmıştır (bkz. Ek2). İkinci aşamada öğretmenlerin örüntü öğretiminde hazırlamış oldukları ders planına yönelik sorulardan oluşan görüşmeler yapılmıştır (bkz. Ek3). Üçüncü aşama öğretmenlerin ders uygulamasına yönelik gözlemlerden ve derslerin video kaydı altına alınmasından oluşmaktadır. Dördüncü aşamada ise örüntülerin öğretimi sonrası öğretim sürecinin değerlendirilmesine yönelik görüşmeler yapılmıştır (bkz. Ek4).

Görüşme

Görüşme, nitel araştırmada en çok kullanılan veri toplama yöntemlerinden birisidir. Bu duruma sebep olarak, görüşmenin bireylere ait verileri, görüşleri, onların duygu ve düşüncelerini ortaya çıkarma yönünden yeterince güçlü olması ve iletişimdeki en çok kullanılan biçim olan konuşmanın merkezde yer almasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bir araştırma yöntemi olan görüşme, araştırmayı yapan kişi ile araştırmanın merkezinde olan kişi arasında geçen kontrollü ve amacı olan sözel bir iletişim tekniğidir (Cohen ve Manion, 1994). Görüşme, çalışmaya dahil olan katılımcıların belirli bir konudaki duygu ve düşüncelerini anlatma yöntemi olarak tanımlanabilir. Bu yöntemdeki temel amaç bireyin bakış açısı hakkında bilgi sahibi olup, onu anlamaktır (Karataş, 2015). Araştırmayı yapan kişi araştırma konusu hakkında önceden hazırladığı sorular doğrultusunda veya o anda belirli bir amaç doğrultusunda sorular sorarak araştırmanın

öznesi olan kişinin düşünce ve duygularını sistemli bir şekilde ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Türnüklü, 2000). Alan yazında genel olarak iki görüşme türü vardır: “yapılandırılmış görüşme” ve “yarı yapılandırılmış görüşme”. (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Yapılandırılmış görüşme, önceden belirlenen sorular ve yanıtlarından oluşurken; yarı yapılandırılmış görüşme ise önceden belirlenen ve görüşme esnasında oluşan sorulardan oluşmaktadır (Chadwick, Bahr ve Albrecht, 1984).

Öğretim öncesi görüşmelerde örüntülerin öğretime yönelik sorular belirlenmiştir (bkz. Ek 2). Bu görüşmede öğretmenlerin örüntüler konusundaki örüntü öğretimi, alan ve öğrenci bilgisi ile alan ve öğretim programı bilgisine yönelik ne tür bilgi sahibi olduklarını ortaya çıkaracak şekilde hazırlanmıştır. İkinci görüşmede yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır ve öğretmenlerin hazırladığı ders planlarına yönelik sorulardan oluşan görüşmedir (bkz. Ek3). Bu görüşmelerde öğretmenlerin derslerini nasıl planladıkları (giriş, öğretim ve kapanış), ne tür soru ve etkinliklere yer verdikleri, öğrenci zorluk ve hatalarına yönelik soru kullanıp kullanmadıklarını belirleyecek şekilde sorulara yer verilmiştir. Üçüncü görüşme ise örüntülerin öğretimi sonrası sürecin değerlendirilmesine yönelik sorulardan oluşan görüşmedir (bkz. Ek4). Bu görüşmelerde ise öğretmenlerin ders planlarına ve örüntü konusunda öğrenci hata ve zorluklarına yönelik gözlemlerini ortaya çıkaracak sorulara yer verilmiştir. Görüşme ile elde edilen verilerin kayıt altına alınmasında, cihaz ile kaydetme ve not alma şeklinde iki yol vardır. Kayıt cihazı ile kayıt altına alınan görüşmeler araştırmacıya önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Özellikle not alma sorunun önemli ölçüde ortadan kalkmış olmasıyla araştırmacı soru sorma ve dinleme işlevlerini daha etkin bir şekilde yerine getirir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Veri toplama sürecinde öğretmenler ile yapılan görüşmelerde gerekli ortamlar oluşturulmuş, rahat ve sakin bir şekilde öğretmenlerin soruları cevaplandırmaları sağlanmıştır. Elde edilecek verilerin derin bir şekilde incelenebilmesi için öğretmenlerin her bir soruya detaylı bir şekilde cevap vermeleri sağlanmıştır. Görüşmelerden önce öğretmenlere bilgi verilip, onlardan izin alınarak yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Örüntülerin öğretimi ve öğrenci zorluk ve hatalarına yönelik sorulardan oluşan öğretim öncesi görüşmeler ile ders planına yönelik sorulardan oluşan görüşmeler, öğretmenler örüntü konusu anlatımını yapmadan önce gerçekleştirilmiştir. Örüntü öğretimi sonrası sorulardan oluşan son görüşmeler ise ders uygulaması sonrası gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler ile yapılan görüşmeler ortalama 40 dakika sürmüştür.

Araştırmada kullanılan görüşme soruları ilgili alan yazın (Ball, Thames ve Phelps, 2008; Grossman, 1990) incelenerek oluşturulmuştur. Görüşme soruları ilk olarak ders planına yönelik görüşme, öğrenci düşüncelerine ait örüntü ve öğrenci düşüncelerine ait görüşme soruları başlıklarında alt sorular yazılarak hazırlanmıştır. Görüşme sorularına ait uzman görüşü, matematik eğitimi alanında öğretim üyesi olan iki uzmandan alınmış ve soruların düzeltilmiş son haline çalışmanın ekler bölümünde yer verilmiştir.

Araştırmanın üçüncü aşamasını oluşturan gözlem kısmında ise öğretmenlerin 5. sınıflarda örüntüler konusuna ait ders uygulamalarına yönelik gözlemler yapılarak ders uygulamaları video kamera (kayıt cihazı) ile kaydedilmiştir.

Derslerin Video Kaydı ve Gözlem

Gözlem, herhangi bir ortam veya kurumda oluşan davranışı detaylı bir şekilde tespit edip açıklamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Nitel araştırma yöntemlerinde gözlem, sayısal veri elde edilmesinden ziyade araştırmanın konusu olan olay, olgu ve duruma yönelik derin bir şekilde, detaylı açıklamalar ve tanımlamalar yapmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Gözlemlerde önemli olan nokta, gözlemin kim tarafından, hangi amaç doğrultusunda, nerede, ne zaman ve nasıl bir bakış açısı ile yapıldığının ve gözlem sırasında ne tür araç-gereç kullanıldığının açıklanmasıdır (Sönmez ve Alacapınar, 2011).

Gözlem yaparken temel kural, araştırmacı tarafından amaca uygun olarak önemli görülen her şeye ait kayıt yapılması gerektiğidir. Bunu sağlamak için gerekirse gözlemi yapan kişi bir kayıt cihazı (video kamera, ses kaydedici veya cep telefonu) kullanmak zorunda kalabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Video kayıt cihazlarının gözlem çalışmalarında önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Video ile kaydedilen görüntülerin tekrar tekrar izlenmesi ve ortamda bulunan olay ve süreçlerin detaylı bir şekilde tanımlanması mümkün olmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Araştırmanın üçüncü aşamasını oluşturan ders uygulamasına yönelik yapılacak gözlemlerden önce öğretmenlere bilgi verilip, onlardan gerekli izinler alınmıştır. Ders uygulamasına yönelik yapılan gözlemler video kamera ile kayıt altına alınmıştır ve gözlemler öğretmenlerin örüntü öğretimi süresince gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlere kayıt işlemi ile alakalı gerekli bilgiler önceden verilmiş olup, kayıt işlemine ait veriler analiz edilirken öğrencilere ait gereken gizliliğin sağlanacağı belirtilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmanın verileri alan yazında (Ball, Thames ve Phelps, 2008) yer alan, alan ve öğrenci bilgisi, alan ve müfredat bilgisi ile alan ve öğretim bilgisi bağlamları temelinde analiz edilmiştir. Verilerin analizlerinde nitel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmalarda veriye ait anlamların analiz edilmesi bu süreçte ait olan en önemli aşamadır. Bu sebeple nitel veri analizi alan yazında “içerik analizi” olarak ifade edilir ve veri kavramsallaştırılması ve verinin, temalar yoluyla kavramları arasındaki anlamlı bağıntıların açıklanması bu sürecin temelini oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Nitel araştırmada verilerin işlenmesinde yoğunlukla kullanılan “tumdengelimci analiz” ve “tümevarımcı analiz” olmak üzere iki içerik analiz yöntemi vardır (Ravindran, 2019). Betimsel analiz veri analizinde tumdengelimci analiz türüne, içerik analizi ise tümevarımcı analize karşılık gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Araştırmanın verileri iki aşamadan oluşmaktadır: (1) örüntülerin öğretimi öncesi ve (2) örüntü öğretimi. Örüntülerin öğretimi öncesi aşamasına ait veriler; (i) örüntü öğretimine yönelik düşünceler kategorisi altında analiz edilmiştir. Örüntü öğretimi aşamasına ait veriler; (i) örüntü öğretiminin nasıl yapıldığı, (ii) öğretmenlerin örüntüler konusuna ait ders planı tasarlama bilgisi ve (iii) örüntü öğretimi sonrası öğretmenlerin tespit ve düşünceleri kategorileri altında analiz edilmiştir.

Bu araştırmada örüntü öğretimi öncesi görüşmeler ile ders planları ve ders planına yönelik yapılan görüşmelerde elde edilen veriler, betimsel analiz tekniğine göre analiz edilmiştir. Ders gözlemleri ve ders sonrası görüşmelerde elde edilen veriler içerik analizi tekniğine göre analiz edilmiştir.

Betimsel analiz yaklaşımında elde edilen veriler, daha önceden araştırma problemi veya alt problemlerden yola çıkılarak belirlenen, temalara göre özetlenip yorumlanır. Elde edilen veriler araştırma sorularına göre ortaya çıkan temalara göre düzenlenebileceği gibi görüşme ve gözlem süreci esnasında kullanılan sorularda incelenerek sunulabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu analiz türünde amaç, elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış biçimde okuyucuya sunulmasıdır. Bu amaç doğrultusunda elde edilen veriler önce sistematik ve açık bir şekilde düzenlenir yani betimlenir. Ardından bu sonuçlar açıklanıp yorumlanır ve neden-sonuç ilişkileri incelenir ve bazı sonuçlar elde edilir. (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Betimsel analiz dört aşamadan

oluşur: (1) analiz için çerçeve oluşturma, (2) verilerin kodlanması, (3) bulguların tanımlanması, (4) bulguların yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Verilerin analizinde; örüntü öğretimi öncesi aşamaya ait veri analizi için elde edilen kodlar alan yazında (Ball, Thames ve Phelps, 2008; Bukova-Güzel, 2016; Burns, 2007; Grossman, 1990; MEB, 2018; NCTM, 2000; Reys vd., 2009; Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2009; Yaman, 2010) yer alan çalışmalar incelenerek oluşturulmuştur ve ilişkili olduğu kategori ve alt kategoriler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Örüntü Öğretimi Öncesi Görüşme için Kategoriler, Alt Kategoriler ve Kodlar

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Kategorilerin Açıklaması
Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceler	Matematik Öğrenimindeki Yeri ve Önemi	Matematiksel kavramları anlama Matematiğin düzen ve mantığını anlama Temel düşünce stratejileri gelişimi Cebirsel düşünce Matematik öğretiminde çok önemli olması	Örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkındaki düşünceler ve açıklaması
	İlişkili Olduğu Konular	Cebirsel ifadeler Eşitlik ve denklem Fonksiyonlar Doğrusal denklemler Grafikler ve geometrinin keşfi	Örüntüler konusunun ilişkili olduğu matematik konularının nedenleri ile açıklanması
	Cebir ile İlişkisi	İlişkisi var İlişki yok	Cebir ile nasıl bir ilişkisi olduğunu açıklama
	İlköğretim Matematik Programındaki Hiyerarşik Sıralaması	Geometrik örüntü Sabit farklı sayı örüntüleri Sayı örüntülerini genişletme Artan ve azalan örüntüler Sayı ve şekil örüntüleri Örüntü kuralını harfle yazma	Matematik öğretim programındaki yeri ve sınıf seviyesine göre hiyerarşik sıralama hakkındaki düşünceler
	Matematik Öğretim Programının Öngördüğü Ders Saati	Yeterli görüyor Yeterli görmüyor	Matematik öğretim programında ayrılan ders saati hakkındaki düşünceler

Örüntüler konusundaki öğretmenlerin ders planı tasarlama bilgisine ait kodlar alan yazında (Baki ve Arslan, 2015; Ball, Thames ve Phelps, 2008; Sulak ve Çavuşoğlu, 2022; Uzel, 2019) çalışmaları incelenerek oluşturulmuştur ve ilişkili olduğu kategori ve alt kategoriler Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Öğretmenlerin Ders Planı Tasarlama Bilgisine ait Kategori, Alt Kategori ve Kodlar

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Kategorilerin Açıklaması
Konu ile İlgili Kazanımın İfade Edilmesi	-	Kazanımı ifade eder Kazanımı ifade etmez	Örüntü konusuyla ilgili kazanım ve o kazanıma yönelik ayrılan ders saatinin belirtilmesi
Dersin Planlanması	Öğrenci Hazırbulunuşluk Düzeyinin Dikkate Alınması	Dikkate alır Dikkate almaz	Öğrencilerin ön öğrenmelerinin ders anlatımında dikkate alınması
	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Keşfederek öğrenme Gösterip yaptırma Yaparak yaşayarak öğrenme	Öğretmenlerin dersin giriş, gelişme(öğretim) ve kapanış (dersi bitirme) kısımlarında kullandıkları öğretim tekniklerinin neler olduğunun belirlenmesi
	Kullanılan Soru/Etkinlik Türleri	Sayı örüntüsü Şekil örüntüsü Şekil-sayı örüntüsü Çoklu temsil kullanımı Model/materyal kullanımı	Ders boyunca öğretim kullanılan soru/etkinlik türleri, varsa çoklu temsil türlerinin belirlenmesi ve model/materyal
	Ölçme Değerlendirme	Örüntü problemleri Yakın ve uzak adımı bulmaya yönelik tekrar soruları Günlük hayattan örnekler	Dersin kapanış kısmında kullanılan soru/etkinlik türleri
	Plan Hazırlanırken Yararlanılan Kaynaklar	Ders kitabı Yardımcı kaynaklar Kendi hazırladığı sorular	Ders planı hazırlarken hangi kaynaklardan yararlanıldığının ifade edilmesi
Öğrenci Olası Zorluk/Hatalarına Yönelik Soru/Etkinlikler		Uzak adımı istenen sorular Adımlar arası uzaklığın fazla olduğu sorular	Öğrencilerin olası zorluk ve hatalarına yönelik varsa planda yer verilen soru ve etkinlikler hakkındaki açıklamalar

İçerik analiz yaklaşımında amaç, elde edilen verileri açıklayacak kavram ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). İçerik analizinde yapılan işlem aralarında benzerlik olan verileri kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirip bunları düzenli bir şekilde yorumlayıp sonuca ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). İçerik analizi: (1) verilerin kodlanması, (2) temaların belirlenmesi, (3) verilerin kod ve temalara

göre düzenlenmesi, (4) bulguların yorumlanması aşamalarından oluşur (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Örüntü öğretimi aşamasına ait veriler içerik analizi tekniğine göre analiz edilmiştir. Buna göre elde edilen kodlar ilişkili olduğu kategori ve alt kategoriler Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Örüntü Öğretimine ait Kategori, Alt Kategori ve Kodlar

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Kategorilerin Açıklaması
Örüntü Öğretiminin Nasıl Yapıldığı	Kazanım ve Uygulanan Ders Saati	İfade eder İfade etmez	Kazanım ve kaç ders saati öğretim yapıldığının açıklanması
	Öğrencinin Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Uygulama	Uygulama yapar Uygulama yapmaz	Öğrenci ön öğrenmelerine yönelik çalışma yapılıp yapılmadığının açıklanması
	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Soru-cevap	Öğretim sürecinde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri
	Örüntü Konusunun Nasıl İşlendiği	-	Örüntüler konusunun geçmiş yıllarda nasıl anlatıldığı
	Kullanılan Soru/Örnek Türleri	Günlük hayattan örnekler Tekrarlayan örüntü Lineer (doğrusal) örüntü Aritmetik genişleyen örüntü	Öğretim sırasında ne tür soru ve örnek tiplerinin kullanıldığının açıklanması
	Model/Materyal Kullanımı	Kullanıyor Kullanmıyor	Örüntü öğretiminde model/materyal kullanımının yapılıp yapılmadığı
	Ölçme ve Değerlendirme	Sayı örüntüsü Şekil örüntüsü Şekil-sayı örüntüsü Örüntü problemleri Günlük hayattan örnekler	Öğretim sürecinde kullanılan soru türleri
	Öğrenci Olası Zorluk/Hatalarına Yönelik Soru/Etkinlikler	Uzak adımı sorulan sorular Azalan sayı örüntüsü soruları Farklı adımları verilen sorular	

Yararlanılan Kaynaklar	Ders kitabı Yardımcı kitap Akıllı tahta ve uygulamaları	Örüntü öğretiminde yararlanılan kaynakların neler olduğunun açıklanması
------------------------	---	---

Öğretmenlerin örüntü öğretimine yönelik değerlendirmelerine ait veriler de içerik analizi tekniğine göre analiz edilmiştir. Buna göre elde edilen kodlar ilişkili olduğu kategori ve alt kategoriler Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Örüntü Öğretiminin Değerlendirilmesine ait Kategori, Alt Kategori ve Kodlar

Kategoriler	Alt Kategoriler	Kodlar	Kodların Açıklaması
Örüntü Öğretimine Yönelik Değerlendirme	Dersin Planlandığı Şekilde Uygulanması	Uygulandı Uygulanmadı	Dersin plana uygun bir şekilde yapılp yapılmadığının açıklanması
	Öğretimde Yer Verilen ve Varsa Verilmeyen Soru ve Etkinlikler	-	Öğretim sürecinde kullanılan ve varsa kullanılmayan soru ve etkinliklerin neler olduğunun gerekçeleri ile açıklanması
	Öğretim Süresince Karşılaşılan Öğrenci Zorluk ve Hataları	Uzak adımı sorulan sorular Azalan sayı örüntüsü soruları Farklı adımları verilen sorular	Öğrenci zorluk ve hatalarının açıklanması
	Öngörülenden Farklı Öğrenci Zorluk ve Hataları	Var Yok	Öngörülen dışındaki zorluk ve hatalarının açıklanması

Bu araştırmada öğretmenler ile yapılan görüşmelerde ses kayıt cihazları ve bilgisayar ortamında sesli konferans yoluyla elde edilen ses kayıtlarına ait ses dökümleri bilgisayar ortamında kelimesi kelimesine yazılmıştır. Öğretmenlerin verdikleri cevapların ses dökümlerine ait alınan yazılı dökümanlar araştırmacı tarafından belirli aralıklarla birçok kez okunmuştur. Öğretmenlerin her soruya vermiş olduğu cevaplar ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir. Öğretmenlerin ders uygulamalarına ait video kayıtlar da defalarca izlenip gerekli gözlem notları oluşturulmuştur.

Veri analizinin birinci aşamasında öğretmenlerin örüntüler konusunun, matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkındaki düşünceleri, ilişkili olduğu matematik konuları, ilköğretim matematik öğretim programındaki yeri ve hiyerarşik sıralaması hakkındaki açıklamaları analiz edilmiştir. İkinci aşamasında ise öğretmenlerin örüntü öğretimini nasıl

yaptıkları, öğretim teknikleri, model/materyal kullanıp kullanmadıkları, hazırlamış oldukları ders planına yönelik ders planı tasarlama bilgileri, hazırladıkları ders planına göre yapmış oldukları öğretim analiz edilmiştir. Üçüncü aşamada ise öğretmenlerin öğretimlerinin sonrasına yönelik düşünce ve tespitleri hakkındaki açıklamaları analiz edilmiştir.

Araştırmanın Geçerliği, Güvenirliği ve Etiksel Durum

Bir araştırmada elde edilen sonuçların inandırıcı olması, bilimsel araştırmalarda en önemli ölçütlerden birisi olarak kabul edilmektedir. Bundan dolayı araştırmalarda en çok tercih edilen iki ölçüt geçerlik ve güvenirliliktir (Başkale, 2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, araştırmacı tarafından ortaya koyulan olgunun olduğu şekliyle ve olabildiğince yansız bir şekilde gözlenmesi anlamındadır (Kirk ve Miller, 1986). Nitel araştırmalarda araştırılan olgu ve olay ile ilgili bütüncül bir resmin oluşması için araştırmacı, ulaştığı verileri ve sonuçları teyit etmesine yardımcı olacak bazı ek yöntemleri (çeşitleme, katılımcı teyidi, meslektaş teyidi) kullanmak durumundadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Nitel araştırmalarda, yapılan yüz yüze görüşmeler ile detaylı ve derinlemesine bilgi toplanması, yapılan gözlemler yoluyla direkt bilgi toplanması, uzun süreli bilgi toplama, elde edilen bulguların teyit edilmesi için alana geri bakabilme ve ek bilgi toplama imkanının olması geçerliğin oluşturmalarını sağlayan en önemli özelliklerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Veri analizinin betimsel bir türden olduğu, araştırmada görüşülen bireylere ait doğrudan alıntılar yapmak ve bunları kullanarak sonuçların açıklanması geçerlik için önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Bu doğrultuda yapılacak olan betimleme, ulaşılan sonuçların farklı ortamlarda kullanılıp kullanılmayacağının kararını vermede yardımcı olur (Creswell, 2013). Araştırmacının veriler ile ilgili farklı bir uzmandan görüş alması, inceleme yapmasına izin vermesi, meslektaş ya da uzman teyidinin alınması geçerliğe olumlu katkı sağlamaktadır (Denzin ve Lincoln, 2008; Sandelowski, 1986).

Nitel araştırmalarda güvenilirlik ise araştırmaya ait sürecin ve verilerin şeffaf ve detaylı bir şekilde yani farklı bir araştırmacı tarafından değerlendirilmesine imkân sağlayacak şekilde tanımlanmasıdır. Bu bağlamda güvenilirlik araştırmadaki, araştırmacı tarafından kaynaklanacak olan hata ve yanlışlık payının en aza indirilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Güvenirlik için, ölçüm birden fazla uygulandığında aynı sonuçların elde edilmesidir (Yağar ve Dökme, 2018). Durum çalışmalarında güvenirliliğin artırılması için, araştırmayı yapan kişi izlediği süreçleri açık bir şekilde tanımlayıp ve gerekli

dökümanlarla desteklemelidir. Araştırmasını belirli bir sistematik içerisinde kademe kademe geliştirip ve bunu sunmalı, araştırmasında gerektiği zaman başka araştırmacılar tarafından kullanılabilecek veri tabanı oluşturmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Bu araştırmada güvenilirliği artırmak için araştırmanın veri kaynağını oluşturan öğretmenlere demografik özellik anket formu uygulanarak, öğretmenler açık bir şekilde tanımlanmıştır. Katılımcı öğretmenler gönüllülük esası doğrultusunda araştırmaya dahil olmuşlardır. Araştırmaya ait yöntem, araştırma modeli, toplama araçları ve veri toplama süreci, veri analizi, elde edilen bulgular ve bulguların yorumlanmasında neler yapıldığı açık bir şekilde ifade edilmiştir. Her bir öğretmen ile örüntü öğretimi, ders planına yönelik ve öğretim sonrası olmak üzere üçer defa görüşme yapılmıştır. Hazırlanan görüşme sorularıyla ilgili matematik eğitimi alanında iki farklı uzmandan görüş alınmıştır. Bu görüşmelerde öğretmenlerin hepsine aynı sorular sorulmuştur. Yapılan görüşmeler, öğretmenlerin istedikleri ortamlarda ve istedikleri zamanlarda yapılarak doğru bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu şekilde elde edilen verilerin tutarlılığının sağlanması amaçlanmıştır. Araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği açısından yapılan tüm görüşmelere ait verilerin tamamı ses kayıt cihazı ve bilgisayar ortamında sesli konferans yolu ile kaydedilmiştir. Görüşmelere ait ses kayıtları araştırmacı tarafından kelimesi kelimesine olduğu gibi bilgisayar ortamında yazılmıştır. Oluşturulan metinler araştırmacı tarafından farklı zamanlarda defalarca okunmuştur. Görüşmelerden sonra veriler, doğrudan alıntılara yer verilerek detaylı bir şekilde betimlenmeye çalışılmıştır. Görüşmeye ait verilerin analizinde kod ve kategori listesi ilgili alan yazın incelenerek uzman görüşüne başvurulmuş ve oluşturulmuştur. Bu şekilde elde edilen kod ve kategorilerin güvenilirliği ve tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Yapılan görüşmelerle birlikte öğretmenlerin örüntü konusuna ait yaptıkları dersler video kamera ile kayıt altına alınmıştır. Kayıt işlemine yönelik öğretmenlere önceden gerekli bilgiler verilip izinleri alınmıştır. Ders uygulamalarına yönelik veri analizinde gerekli gizliliğin sağlanacağı öğretmenlere önceden söylenmiştir.

Betimsel analiz yaparken veri kaynaklarından yapılan alıntılar araştırmanın güvenilirliği ve geçerliğine olumlu katkı yapmaktadır. Aynı zamanda nitel araştırmalar, olabildiğince yorumdan uzak ve okuyucunun anlamasını kolaylaştırmalıdır (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2010). Bu araştırma için gerekli olan etik kurulu kararı (bkz. Ek 5) ve il milli eğitim müdürlüğü izni (bkz. Ek 6) bulunmaktadır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Dört öğretmenin 5. sınıf düzeyinde örüntü konusunun/kazanımının öğretimi sürecine ait bulgular, öğretmenlerin örüntü öğretimi ile ilgili görüşleri, öğretimini planlaması, öğretim süreci ve öğretim sürecini değerlendirmesi ile ilgili görüşleri altında sunulacaktır.

Ö1'in 5. Sınıf Örüntü Konusunu Öğretim Süreci

Ö1'in Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri

Ö1 ile öğretimi öncesinde, örüntülerin öğretimi ile ilgili düşünceleri üzerine yapılan birebir görüşmelerde ortaya çıkan Ö1'in örüntülerin öğretime yönelik görüşleri Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Örüntü Öğretimine Yönelik Ö1'in Düşünceleri

	Ö1'in Düşünceleri	Açıklaması
Matematik Öğrenimindeki Yeri ve Önemi	Düşünsel beceri geliştirme Şekilsel yapıları geliştirme Sayı-şekil ve şekil sayı ilişkisi görme	Örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkındaki düşünceler ve açıklaması
İlişkili Olduğu Konular	Cebirsel ifadeler Eşitlik ve denklemler Fraktal Üslü sayılar	Örüntüler konusunun ilişkili olduğu matematik konularının nedenleri ile açıklanması
Cebir ile İlişkisi	İlişkisi var Her iki konuda da genelleme var	Cebir ile nasıl bir ilişkisi olduğunu açıklama
İlköğretim Matematik Programındaki Hiyerarşik Sıralaması	Sıralama; Okulöncesi/ilkokul Şekil algısı yönetimi 4./5. Sınıf Sayı örüntüleri Şekil sayı ilişkisi 7. sınıf Cebirsel kavramlar üzerinde yorumlama	Matematik öğretim programındaki yeri ve sınıf seviyesine göre hiyerarşik sıralama hakkındaki düşünceler
Matematik Öğretim Programının Öngördüğü Ders Saati	2 saat yeterli	Matematik öğretim programında ayrılan ders saati hakkındaki düşünceler

Tablo 11'de görüldüğü gibi Ö1, örüntüler konusunun, sayı-şekil ve şekil- sayı arasındaki ilişkinin tespit edilmesi temelinde öğrencilerde düşünsel ve şekilsel yapılara ait becerilerin geliştirildiği bir konu olduğunu belirterek matematik öğrenimindeki yeri ve önemini ifade etmiştir. Ö1 örüntüler konusunun ilişkili olduğu konular hakkında, bu

konunun özellikle cebirsel ifadeler, eşitlik ve denklem konusu ile ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Ö1'in örüntüler konusunu ilişkili bulduğu konular ile ilgili açıklaması aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

Ö1: Yani birkaç konu aklıma geldi şu anda. Mesela birisi şu olabilir, aslında biraz 5. sınıf değil de 7. sınıf düzeyinde ama 7. sınıf düzeyinde cebirsel ifadelerde işte bilinmeyeninin yerine adım 1-2-3 yazarak örüntüdeki artış veya tersi azalış kavramı görülebilir. Hatta bunu denklemle eşitlikle ilişkilendirirsek yine orada bilinmeyeni bulduğumuz zaman adımsal ilişkiler yine aynı şekilde olabilir. İşte $4x$ ifadesinde katsayı neyi veriyor bize? İşte genişlemeyi ve -4 olursa daralmayı veriyor gibi. Onun dışında örüntü ile ilişkilendirebileceğimiz, yani eskiden vardı ama fraktal gibi konular ama yani cebirsel ifade, denklem çözümü hatta şey de olabilir. Yani biraz farklı bir kavram ama yani üslü sayılarda da yine örüntüsel kavramlar oluşturabiliriz.

Ö1 aynı zamanda, fraktal ve üslü ifadeler konularında da örüntüsel kavramların oluşturulabileceğini ifade etmiştir. Ö1, örüntülerin cebir ile ilişkisi olduğunu ifade ederken bu iki konu arasındaki en temel ilişkinin *genelleme* olduğunu ve bu iki konunun *genelleme* yapmayı sağlayan konular olduğunu ileri sürmüştür. Ö1, aynı zamanda aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi öğretim programında örüntüler konusu için ayrılan ders saatini yeterli gördüğünü ifade etmiştir.

Ö1: Çocuklar örüntü kavramını biraz daha rahat algılayabiliyorlar, özellikle 5. sınıfta. İki saat bence yeterli.

Ö1, örüntüler konusunun matematik öğretim programındaki yeri ve önemini, şekil/sayı üzerindeki düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik katkı sağladığını ifade etmiştir. Örüntülerin, öğretim programındaki sıralaması hakkında okulöncesi ve ilkökul 1, 2 ve 3. sınıflarda şekil üzerine, 4. ve 5. sınıflarda ise sayı örüntüsü ve şekil-sayı ilişkisi, 7. sınıflarda ise cebirsel kavramlar üzerinde yorumlama olduğunu belirterek hiyerarşik olarak doğru bir şekilde sıralandığını ifade etmiştir.

Ö1'in Örüntüler Konusuna ait Ders Planı ve Örüntü Öğretimi

Tablo 12'de Ö1'in örüntüler ile ilgili kazanımlara yönelik öğretiminin öncesinde dersi nasıl planladığı ve sonrasında öğretimini nasıl yürüttüğü "kazanım, ders saati, hazırbulunuşluk, öğretim teknikleri, içerik (soru ve etkinlik türleri), yararlanılan kaynaklar ve ölçme değerlendirme açısından karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Tablo 12'de Ö1'in örüntüler konusundaki öğretim öncesi ders planına ve örüntüler kazanımına yönelik öğretim sürecine ait bilgilere yer verilmiştir. Örüntüler konusunda öğretim öncesi ders planı ve öğretim sürecine yönelik karşılaştırmalara yer verilmiştir.

Tablo 12. Ö1'in Öğretim Öncesi Ders Planı ve Örüntüler Kazanımına Yönelik Öğretimi

Planlama		Öğretim	
Kazanım ve Planlanan Ders Saati	“Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.” 2 ders saati	Kazanım ve Uygulanan Ders Saati	“Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.” Belirlenen kazanıma yönelik 2 ders saati öğretim yapılmıştır.
Öğrenci Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Planlama	Dikkate alır Konunun başlangıcında ilkokulda (4. sınıf) anlatılan artan ve azalan sayı örüntülerine yönelik çalışma yapar ve örüntü tanımını oluşturur.	Öğrencinin Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Uygulama	Öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine yönelik uygulamayı planladığı gibi yapmıştır. Ders kitabında konunun başlangıcında ilk beş adımı verilen bir sayı örüntüsünün altıncı adımını öğrenciler bulduktan sonra kuralını sormuştur. Öğrencilerin örüntüyü tanımlamasından sonra Ö1 bir kez daha örüntü tanımını yapmıştır.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Soru cevap Keşfederek öğrenme Yaparak yaşayarak öğrenme	Kullanılan Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Planda yer verilen yöntemlerden anlatım ve soru cevap yöntemleri kullanılmıştır.
Kullanılması Planlanan Soru ve Etkinlik Türleri	- Sayı örüntüsü - Şekil örüntüsü - Şekil-sayı örüntüsü - Örüntü problemleri	Kullanılan Soru/Örnek Türleri	- Sayı örüntüsü - Şekil örüntüsü - Şekil sayı örüntüsü türlerine yönelik sorular - Örüntü problemleri - Günlük hayattan örnekler
İşlenişin Planlanması	İlk adımları verilen sayı örüntüsü üzerinden örüntünün hatırlatılması ve tanımının oluşturulması. Sayı örüntüsünde uzak adımlara yönelik soru çözülmesi. Ardından şekil, şekil-sayı örüntüsü ile günlük hayattan örüntü problemlerinin çözülmesi	Örüntü Konusunun Nasıl İşlendiği	- Ders kitabını kullanmıştır. - Örnek üzerinden örüntü tanımını hatırlatıp, tanım oluşturmuştur. - Örüntü türlerine yönelik çalışma yapmıştır. - Model-materyal kullanmamıştır.
Plan Hazırlarken Yararlanılan Kaynaklar	Ders kitabı Yardımcı kaynaklar	Yararlanılan Kaynaklar	Ders kitabı Yardımcı kitap Akıllı tahta ve uygulamaları Ders kitabındaki örnekler Yardımcı kaynak kullanımı
Ölçme Değerlendirme	Örüntü problemleri Yakın ve uzak adımı bulmaya yönelik tekrar soruları	Ölçme Değerlendirme	

Ö1'in Öğretim Öncesi Ders Planı

Ö1 ile hazırladığı ders planı üzerinde yapılan birebir görüşmelerde, Ö1 örüntü konusu ile ilgili kazanımını ve ayırdığı ders saatini aşağıda ifade etmiştir. Tablo 12'de de görüldüğü gibi Ö1 ders planında kazanımı iki ders saatinde ele almayı planlamıştır.

Ö1: *Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur. İki ders saati ayırdık.*

Ö1'in dersin giriş kısmına ait planlaması ve kullanmayı planladığı soru ve etkinliklere yönelik açıklamaları şu şekildedir.

Ö1: *Sayı örüntüsünde ders kitabındaki örnekler üzerinde durduk. İlk üç adımı verilen bir örüntünün 4. ve 5. adımını bulma ile ilgili örnek çözümledik. Devamında şekil örüntüsünde geometrik şekiller kullanılarak oluşturulan bir örüntüde yine ilk 3 adımı verilen örüntünün 4. adımını oluşturmalarını istedik. Örüntünün tanımına bağlı kalarak öğrencilerin 4. ve 5. adımları oluşturup nedeni ile açıklamalarını istedim. Örnekler üzerinden örüntünün tanımını tekrar etmek ve anlamak. Aynı zamanda örüntünün tanımını da öğrencilerin önceki bilgilerine bağlı kalarak anlatmalarını istedik.*

Ö1, dersin giriş kısmına ait ders planında öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyini dikkate alıp örüntüler konusu ile ilgili sahip oldukları ön bilgileri tespit etmek için artan ve azalan sayı örüntüleri ile şekil örüntülerine yer vermiştir. Ö1'in ders planında öğrencilerin örüntüler konusundaki ön bilgilerine yönelik yer verdiği sayı ve şekil örüntü örnekleri Şekil 12 ve Şekil 13'te verilmiştir.

Örnek: 3, 5, 7, 9, 11, ... sayı dizisi 3'ten başlayıp 2'şer artan bir sayı örüntüsüdür.

Örnek: 25, 22, 19, 16, ... sayı örüntüsünün kuralını bulalım.

Yukarıdaki sayı örüntüsü 25'den başlayıp 3'er eksilerek oluşturulan bir örüntüdür.

Örnek: 2, 6, 10, 14, ... sayı örüntüsünü iki adım daha devam ettirelim.

2, 6, 10, 14, ... şeklinde devam eden sayı örüntüsü 2'den başlayıp 4'er artan bir örüntü olduğundan örüntüyü devam ettirdiğimizde 2, 6, 10, 14, **18, 22**, ... şeklinde devam eder.

Örnek: 7'den başlayarak üçer ilave etmek suretiyle oluşan sayı örüntüsünün 6. terimi kaçtır?

7'den başlayan ve 3'erli artan bir sayı örüntüsünde;

1.terim $\rightarrow 7$

2.terim $\rightarrow 7+3 = 10$

3.terim $\rightarrow 10+3 = 13$

4.terim $\rightarrow 13+3 = 16$

5.terim: $16+3 = 19$

6.terim: $19+3 = 22$ olur.

Örüntü 7, 10, 13, 16, 19, 22, ... şeklinde devam eder.

Şekil 12. Ö1'in Ders Planında Yer Alan Sayı Örüntüsü Örnekleri

Örnek: Aşağıdaki şekil örüntüsünün 5.adımında kaç tane kare olacağını bulalım.



1.adım



2.adım



3.adım

Yukarıdaki örüntü 1.adımında 1 kare ile başlayıp her adımında 1'er kare artarak devam etmektedir. Bu durumda örüntünün 5.adımında 5 kare bulunur.

Örnek: Aşağıda verilen şekil örüntüsünün 7.adımında kaç tane daire olacağını bulalım.



1.adım



2.adım



3.adım

Şekil 13. Ö1'in Ders Planında Yer Alan Şekil Örüntüsü Örnekleri

Ö1'in dersin gelişme kısmına ait ders planlamasına yönelik açıklamaları şu şekildedir.

Ö1: Örneklerde şu tarz örneklere yer verdik: 2. ve 5. adımı verilen bir örüntünün 3. ve 4. adımı nasıl bulunabilir? İlk 3-4 adımı verilen bir örüntünün 17., 18. adımı veya daha farklı bir adımı nasıl oluşturulur.

Ö1, ders planında, dersin gelişme kısmına ait ilk adımları verilen sayı örüntülerinin uzak adımlarını bulmaya yönelik soru türlerine yer verdiğini ifade etmiştir. Ö1, ardışık olmayan adımlardan oluşan örüntü soruları ve uzak adımların sorulduğu örüntü soru türlerinin genelleme yapmada ve istenen adımı oluşturmada öğrencilerin zorlandığı soru türleri olduğunu ifade etmiştir. Ö1'in dersin kapanış kısmına ait planlamasını ise şu şekilde ifade etmiştir.

Ö1: Bu kısımda da yine benzer tarzda örneklere yer verdim. Kapanış kısmında, giriş kısmına benzer örnekler vererek (5, 6, 7. adımı) görebilmelerini sağlayacak şekilde konuyu tamamladık.

Ö1'in ders planlamasında yer verdiği ve konu anlatımında kullanılacak olan öğretim yöntem ve teknikleri anlatım, soru cevap, keşfederek öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenmedir. Ö1'in öğretimde kullanmayı planladığı öğretim tekniklerine göre öğrencilerin öğretim sürecinde aktif bir şekilde katılımlarını sağlamayı hedeflediği sonucu çıkarılabilir.

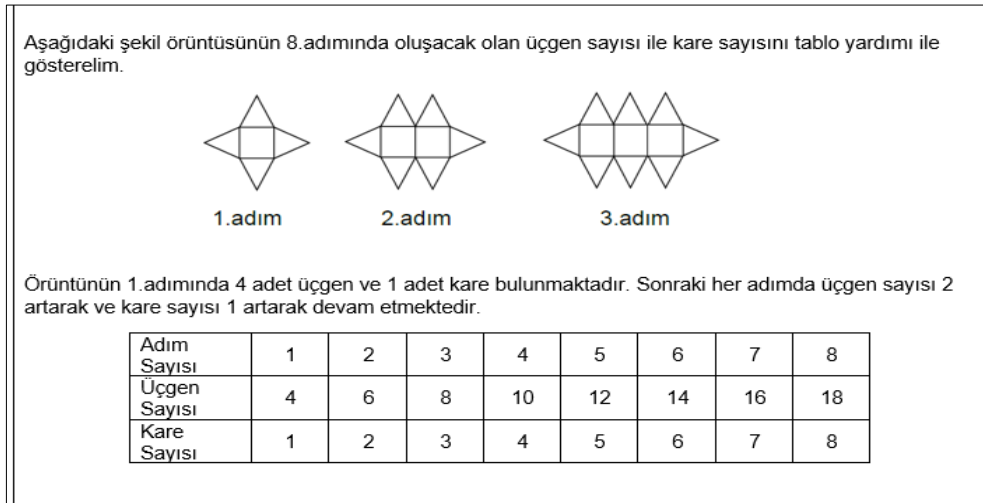
Ö1'in iki ders saati olarak planladığı örüntü öğretiminde birinci ders saatine yönelik planlaması; giriş, gelişme (derse geçiş) ve dersin kapanış kısımlarına ait alıntılarla ifade edilmiştir. Ö1, birinci ders saatinde 7 soruya yer verecek şekilde planlama

yapmıştır. Bu sorularda sayı, şekil ve şekil-sayı örüntüsü türlerine yer verilmiştir. İkinci ders saatini ölçme değerlendirmeye yer verecek şekilde planlamıştır. Bu kısımda ise farklı türde örüntü sorularına yer verecek şekilde planlama yapmıştır. Bu ders saatine yönelik planlamada kullanılması planlanan soru sayısı 8’dir. Kullanılacak soru türlerini sayı, şekil, şekil-sayı örüntüsü soruları ve günlük hayata dair örüntü problemleri oluşturmaktadır. Ö1’in iki ders saatine yönelik planlamasında yer verdiği soru türleri, çoklu temsil kullanımı ve model/materyal kullanımı gibi öğretim bilgisine ait bilgiler Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13. Ö1’in Ders Planındaki Öğretim Bilgisine ait Bilgiler

Ders Saati	Birinci Ders Saati	İkinci Ders Saati	Kullanılması Planlanan Örüntü Çeşitleri
Sayı Örüntüsü	4 soru	4 soru	Tekrarlayan Örüntü
Şekil Örüntüsü	1 soru	-	Aritmetik Genişleyen Örüntü
Şekil-Sayı Örüntüsü	2 soru	1 soru	Diğer Örüntüler
Günlük Hayattan Örnekler ve Örüntü Problemleri	Yer verilmemiş.	3 soru	
Çoklu Temsil Kullanımı	Yer vermiş.	Yer vermiş.	
Model/Materyal Kullanımı	Yer vermemiş.	Yer vermemiş.	

Tablo 13’te Ö1’in iki ders saatine yönelik planlamasında öğretim bilgisine ait boyutlar sunulmuştur. Ö1 örüntü öğretimi öncesi yaptığı planda şekil, sayı ve şekil sayı örüntüsüne ait soru türleri ile günlük hayata dair problem türlerine yer verdiği görülmüştür. Aynı zamanda planlamasında çoklu temsil kullanımına yönelik örneklerle de yer vermiştir. Ö1’in öğretim öncesi ders planında kullanmayı planladığı çoklu temsil kullanımına örnek soru Şekil 14’te verilmiştir.



Şekil 14. Ö1’in Günlük Planında Yer Alan Çoklu Temsil Kullanımına Örnek

Ö1'in öğretim öncesi planında model/materyal kullanımına dair planlama yapmadığı görülmüştür. Ö1 bu durumu aşağıdaki alıntıda şu şekilde ifade etmiştir.

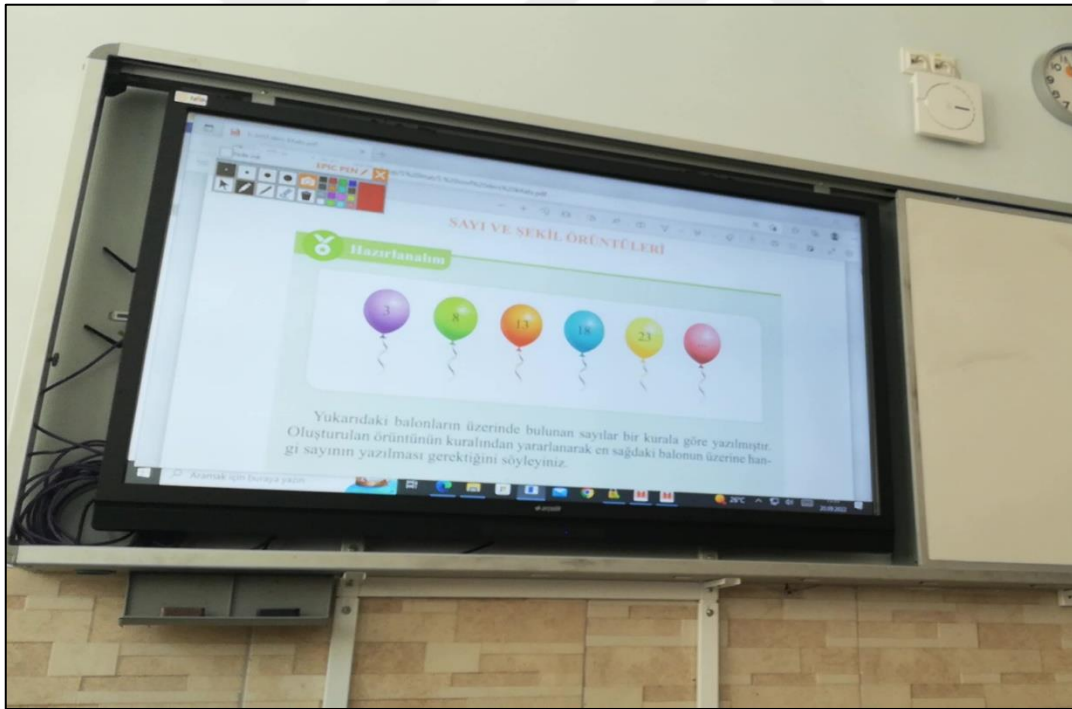
Ö1: Tabii bu sınıfın durumuna göre şekilleniyor. Eskiden daha az gruplarla bireysel çalışmalar olabiliyordu ama tabii burada sınıfın durumu önemlidir. Sınıf mevcudu burada önemli. Kalabalık gruplarda akıllı tahtadaki yansıttığımız örneklerle bunu aşmaya çalışıyoruz.

Ö1 ders planını hazırlarken ve ders planında yer verdiği sorular için yararlandığı kaynaklar hakkındaki açıklaması aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

Ö1: Ders planında temel aldığım kaynak her zaman ders kitabıdır. Ders kitabının dışında soru çeşitliliğini sağlamak için özel kaynakları kullandık ama temel kaynak ders kitabı soruları.

Ö1'in Örüntüler Konusundaki Kazanımına Yönelik Öğretim Süreci

Ö1'in örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretim sürecine ait birinci dersin başlangıcında öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerine yönelik yer verdiği etkinlik Şekil 15'te verilmiştir.



Şekil 15. Ö1'in Dersin Giriş Kısımında Yer Verdiği Örnek

Şekil 15'te verilen örneğe ait öğretim sürecinden öğretmen öğrenci diyalogları şu şekildedir.

Ö1: Hazırlanalım bölümünü niye vermişler size? Bu konuyu bildiğiniz için. Siz bu konuyu önceden biliyorsunuz. Alttaki soruyu okuyup o sorunun cevabını vermeye çalışacağız.

Ö1: En sağdaki balona ne yazarsınız? Buradaki verilen istenen kural nedir?

Öğrenci 1: 28.

Ö1: Peki bu örüntünün kuralı nedir?

Öğrenci 1: Beşer beşer artıyor.

Ö1: Şimdi dönüyoruz örüntü kavramına. Örüntü ne demektir? Şimdi hatırladık örüntünün ne olduğunu alt sınıflardan.

Öğrenci 2: Bir kurala göre dizilmiş sayı ve şekiller.

Ö1: Demek ki neymiş belirli bir kurala göre oluşan sayı veya şekilsel ifadeler.

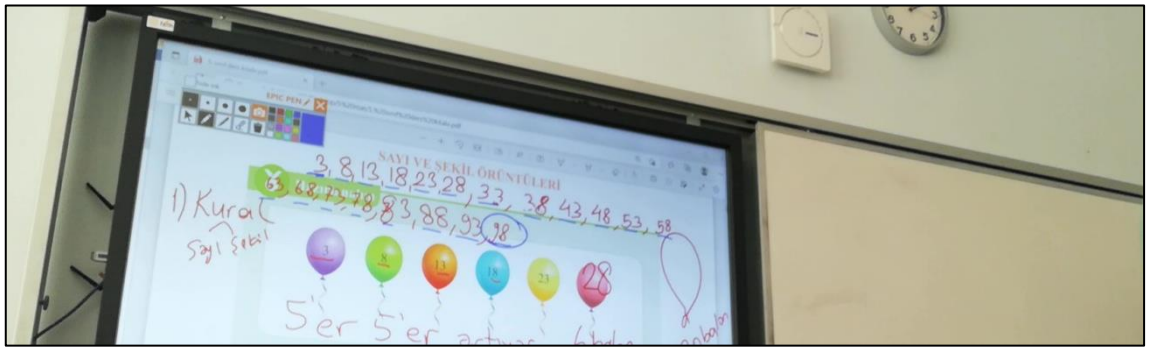
Dersin giriş kısmında yapılan çalışmaya ait diyaloglar, öğrencilerin ilkokuldan örüntüler konusu ile ilgili hazır bulunuşluk seviyelerinin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Dersin gelişme kısmında Şekil 15'te yer alan çalışmaya göre öğrenciler, örüntünün tanımını ifade ettikten sonra Ö1, aynı örnek üzerinden öğrencilere şu şekilde bir soru yöneltmiştir.

Ö1: Bunu biraz daha zorlaştıralım bakalım yorum nasıl olacak? Biz burada kaçınıcı balonu bulduk?

Öğrenci 3: 6. balon.

Ö1: Biz bunu böyle devam ettirseydik 20. balon ne olurdu?

Ö1: Bir, tek tek yazarak buluruz veya daha farklı kısa bir kuralı vardır. O kısa kural ile ilgili yorum yapabilecek. Tek tek yazarak gidelim. Var mı tek tek yazarak bulmak isteyen?



Şekil 16. Öğrencinin 20. Balondaki Sayı için Yaptığı Çözüm

Şekil 16'da öğrenci 20. balondaki sayıyı tek tek yazarak 98 bulmuştur. Bu cevabın ardından Ö1'in öğrencilere yönelttiği soru şu şekildedir.

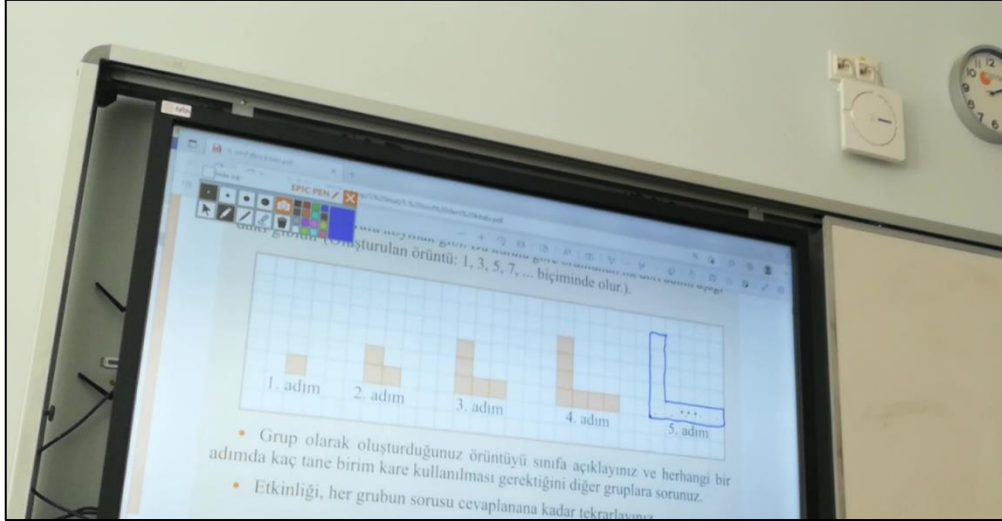
Ö1: *Bu 30. balon, 40. balon olduğu zaman bunu tek tek yazmak zor. Peki bunun kısa yolu nasıl olabilir? Nasıl anlatabilirsiniz?*

Öğrenci 3: *1. adım 3, 5 ile 19' u çarparız 95 olur sonra üstüne de 3 ekleriz.*

Ö1: *Evet doğru yorum bu zaten.*

Öğrenci 3, 20. balondaki sayının sorulduğu örüntü ile ilgili genel kuralı keşfedip oluşturarak cevabı 98 olarak bulmuştur. Ö1, verilen örüntüde öğrencilere uzak adımlara ait sorular yönelterek öğrencilerin var olan örüntü bilgileri üzerinden yorum yapmalarını sağlamıştır.

Sayı örüntüsü ile ilgili çalışma yaptıktan sonra Ö1, ardından şekil örüntüsü ile ilgili çalışmaya yer vermiştir. Ö1'in derste kullandığı şekil örüntüsü çalışması Şekil 17'de gösterilmiştir.



Şekil 17. Ders Kitabında Yer Alan Şekil Örüntüsü ve Öğrencinin Cevabı

Şekil 17'de yer alan çalışmaya göre Ö1 şu ifadeleri kullanmıştır.

Ö1: *Buda ne örüntüsüdür? Şekil, şekil örüntüsü. 1.,2.,3.,4.,5. adımı takip ederek şekli anlamaya çalışacaksınız.*

Şekil 6' da yer alan şekil örüntüsünün 5. adımını bir öğrenci çizdikten sonra Ö1 ile öğrenciler arasında şu diyaloglar geçmiştir.

Ö1: *Hatta bunları neye dönüştürebilirsiniz? Sayı örüntüsüne de dönüştürebilirsiniz. Mesela 1. adımda kaç tane kare var?*

Öğrenci: 1

Ö1: 2. adım?

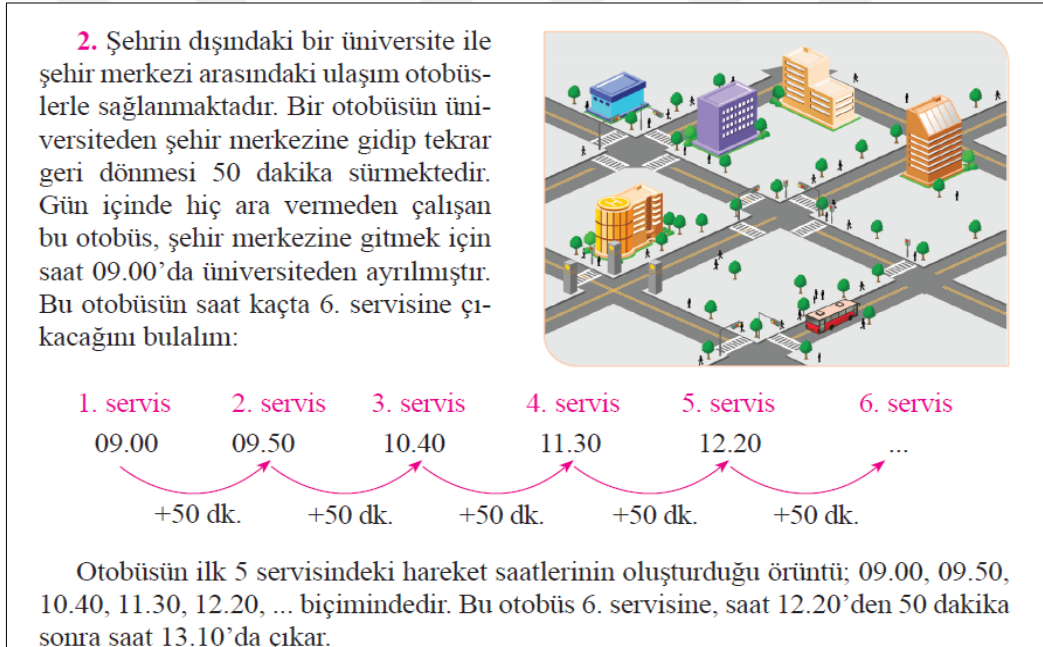
Öğrenci: 3

Ö1: 1,3,5,7,9. Kaçar kaçır artıyor?

Öğrenci: İkişer ikişer artıyor.

Bu örnekte verilen bir şekil örüntüsünün istenen adımı çizildikten sonra örüntüye ait adımlardaki kare sayılarına göre bir sayı örüntüsü oluşturulmuştur. Ardından öğrencilerin örüntüye ait kuralı ifade etmeleri istenmiştir. Ö1, bu örneğin ardından yine ders kitabında yer alan etkinlik ve örnekleri kullanarak öğretime devam etmiştir. Bu etkinlikten sonra yer verdiği diğer bir örnekte ise kutulara yerleştirilen kalem sayılarına göre oluşturulan bir örüntü çalışması yapmışlardır. Örnek şu şekildedir:

1-3-5-7-... şeklinde devam eden bir örüntüde öğrenciler örüntü kuralını ifade ettikten sonra Ö1, 17. adımda kaç tane kalem olacağını sormuştur. Devamında yer alan bir başka örnek türü ise Şekil 18’de verilmiştir.



Şekil 18. Ders Kitabında Yer Alan Örüntü Problemi

Şekil 18’de yer alan örnekte ise günlük hayata dair bir örüntü problemi verilmiştir. Bu örnek ile ilgili diyaloglar şu şekildedir:

Ö1: Bir başka güzel bir örnek. Bu örneğimiz şunla alakalı. Hatta okulumuzun zili de buna benzer değil mi? Şöyle düşünün 40 dakika ders 10 dakika teneffüs.

Ö1: Bir ders başladığı zaman bir sonraki dersin başlaması için kaç dakika geçmesi lazım?

Öğrenciler: 40

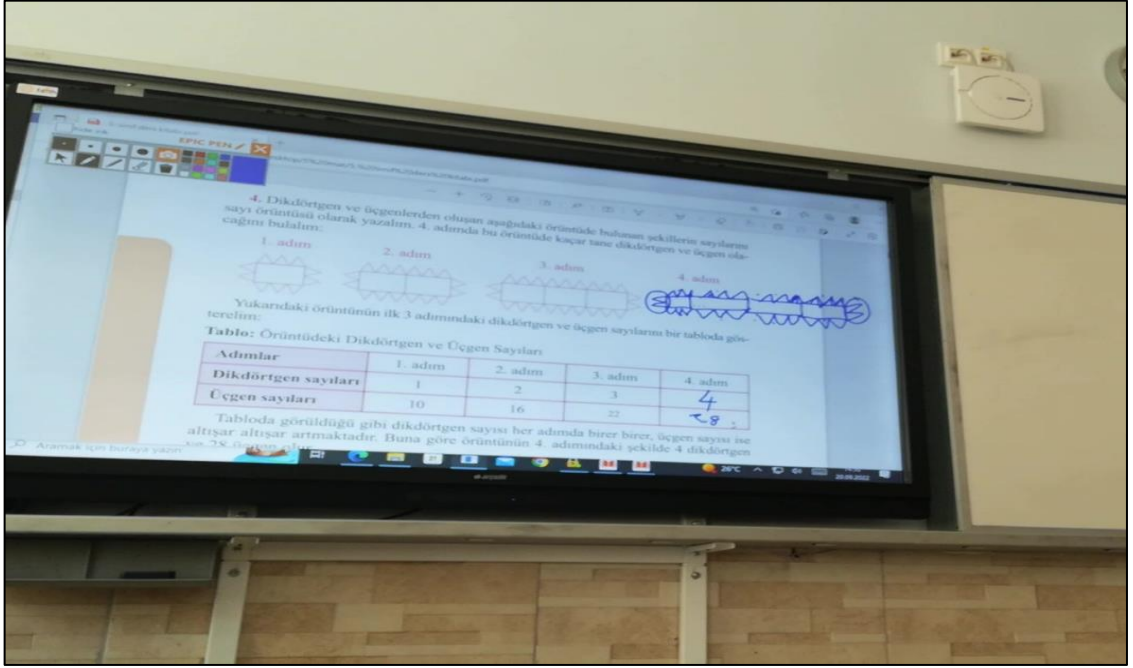
Ö1: 10 dakika da teneffüs.

Öğrenciler: 50

Ö1: Yani her 50 dakikada bir ders başlıyor.

Şekil 18’de yer alan örnekte bir otobüsün 1. servis saati 9.00 ve her bir gidiş geliş 50 dakika sürmektedir. Bu durumda Ö1, öğrencilere bu otobüsün 6. ve 7. servis saatlerini sormuştur. Bu örnekten sonra örüntüye ait yine bir günlük hayat problemi üzerinde çalışma yapmışlardır.

Ö1’in örüntü öğretimi yaptığı birinci derse ait son örnek ise şekil-sayı örüntüsü çalışmasıdır ve bu örnek Şekil 19’da verilmiştir.



Şekil 19. Ders Kitabında Yer Alan Şekil-Sayı Örüntüsü ve Öğrencinin İstenen Adım için Yaptığı Çizim ve Bulduğu Değer

Şekil 19’da Ö1’in ders planlamasında yer verdiği diğer bir örnek türü olan şekil-sayı örüntüsü verilmiştir. Soruda örüntünün dördüncü adımıdaki şeklinin çiziminin yapılması ve bu adımdaki kullanılan dikdörtgen ve üçgen sayıları sorulmaktadır. Bu örnek ile ilgili diyaloglar şu şekildedir.

Ö1: Buraya dördüncü adımı düzgünce çizip, zaten 4. adımda dikdörtgen sayısı dörttür. Acaba üçgen sayısı kaçtır? Bunu görmeye çalışacağız.

Ö1: Kim çizmek istiyor?

Ö1: Dört dikdörtgen var. Kaç tane üçgen var?

Öğrenci: 28

Bu örnekte verilen şekil örüntüsüne ait oluşan dikdörtgen ve üçgen sayıları tablo ile gösterilmiştir. Oluşturulan tabloda elde edilen dikdörtgen ve üçgen sayılarına göre örüntüye ait kurala da yer verilmiştir. Şekil-sayı örüntüsüne ait bu örnekte çoklu temsil biçimi kullanılmıştır. Ö1'in örüntüler konusundaki kazanımına yönelik birinci ders saati Şekil 19'da yer alan bu örnek çözümü ile sona ermiştir.

Ö1, örüntüler konusunda öğretim öncesi ders planlamasında konu anlatımı için belirlemiş olduğu anlatım, soru cevap, keşfederek öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenme öğretim yöntem ve tekniklerinden anlatım ve soru cevap tekniklerini örüntü kazanımına yönelik öğretimde kullanmıştır. Ders planında birinci derse ait öğretim bilgileri Tablo 13'te sunulmuştur. Ö1'in örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretim sürecine ait bilgiler ise Tablo 14'te sunulmuştur.

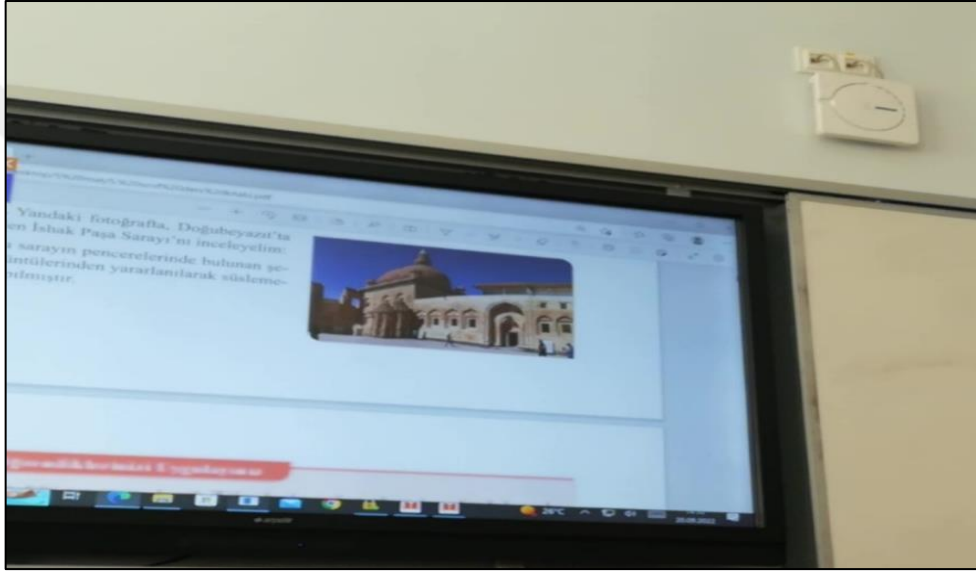
Tablo 14. Ö1'in Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Sürecine ait Bilgiler

Ders Saati	Birinci Ders Saati	İkinci Ders Saati	Kullanılan Örüntü Türleri
Sayı Örüntüsü	2 soru	2 soru	Tekrarlayan Örüntü
Şekil Örüntüsü	1 soru	3 soru	Aritmetik
Şekil-Sayı Örüntüsü	2 soru	-	Genişleyen Örüntü
Günlük Hayattan Örnekler ve Örüntü Problemleri	2 soru	2 soru	Diğer Örüntüler
Çoklu Temsil Kullanımı	Yer verdi.	Yer vermedi.	
Model/Materyal Kullanımı	Yer vermedi.	Yer vermedi.	

Ö1 ders öncesinde birinci ders saatinde 7 soru kullanmayı planlamışken, öğretim sürecinde Tablo 14'te sunulduğu gibi planladığı şekilde, örüntü kazanımına yönelik öğretimine ait birinci ders saatine ait öğretim sürecinde de 7 tane soruya yer vermiştir. Bu soruların iki tanesi sayı, iki tanesi şekil-sayı ve bir tanesi şekil örüntüsüdür. Ö1 şekil sayı örüntüsü sorularının her ikisinde de çoklu temsil biçimi kullanımına yer vermiştir. Ö1 birinci ders saatine ait planlamasında örüntü problemine yer vermemişken öğretim sürecine ait birinci ders saatinde iki tane örüntü problemine yer vermiştir. Ö1, hem öğretim öncesi planlamada birinci ders saati için hem de öğretim sürecine ait birinci ders saatinde günlük hayat problemine ve model/materyal kullanımına yer vermemiştir. Ö1, model/materyal kullanımı ile ders planına yönelik yapılan birebir görüşmede bu durumu ifade etmiştir. Bu duruma gerekçe olarak sınıf mevcutlarının fazla olmasından dolayı bireysel çalışma yapılamadığını göstermiştir ve bunun yerine akıllı tahtayı kullandığını ifade etmiştir. Ö1 birinci ders saati için öğretim öncesi planlamasında kullanmayı planladığı soru türlerine örüntü kazanımına yönelik öğretiminde birinci ders saatinde

örüntü problemleri hariç yer vermiştir. Ö1, öğretim esnasında birinci derste, ders planlamasında kullanmayı planladığı örneklerin aynısını kullanmamıştır. Onun yerine öğretim sürecinde ders kitabında yer alan örnekleri kullanmıştır. Ö1'in birinci derse ait öğretim sürecindeki öğretim bilgisi boyutları bu şekilde yer almaktadır.

Ö1'in örüntüler kazanımına yönelik öğretim öncesi birinci ders saatine ait planlaması ile öğretim esnasında kullandığı öğretim teknikleri, örüntülere ait soru çeşitleri, günlük hayat problemleri, çoklu temsil kullanımı ve model/materyal kullanımı gibi öğretim bilgisi boyutlarında uyum olduğu ifade edilebilir. Ö1'in, ikinci ders saatine ait öğretimde yer verdiği ilk soru Şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 20. Ö1'in 2. Ders Saatine ait Öğretimde Kullandığı İlk Soru

Ö1'in örüntüler konusuna ait öğretimde ikinci ders saatinde yer verdiği ilk soru Şekil 20'de verilmiştir. Öğrenciler bu soruda şekil örüntülerinden oluşturulan süslemeyi incelemişlerdir.

Ö1, örüntü kazanımına yönelik öğretim sürecine ait ikinci ders saatinde örüntüler konusu ile ilgili soru çözümlerine yer vermiştir. Ö1, öğretim öncesi ikinci ders saatine ait örüntüler konusuyla ilgili planlamasında ölçme değerlendirme çalışmalarına yer vermiştir. Bu bağlamda kullanmayı planladığı soru türleri ve sayısına ait bilgiler Tablo 13'te sunulmuştur. Ö1 ders öncesinde ikinci ders saatinde 8 soru kullanmayı planlamışken, öğretim sürecinde Tablo 14'te sunulduğu gibi planladığından farklı olarak örüntü kazanımına yönelik öğretimine ait ikinci ders saatinde 7 tane soruya yer vermiştir. Tablo 13'e göre Ö1'in ikinci ders saatine yönelik kullanmayı planladığı soru türleri dört

tane sayı örüntüsü, bir tane şekil örüntüsü ve üç tane ise örüntü problemidir. Ö1, ikinci ders saatine ait öğretimde Şekil 20’de yer alan soruyu çözdükten sonra ders kitabında konu ile ilgili yer alan sorulara yer vermiştir. Bu bağlamda derste kalan sürede kullandığı soru sayısı 6’dır. Soru türlerine ait bilgiler Tablo 14’te verilmiştir. Bu soruların iki tanesi sayı örüntüsü, iki tanesi şekil örüntüsü ve iki tanesi ise günlük hayat problemi türündedir. Ö1, örüntü kazanımına yönelik öğretim sürecinde ikinci ders saatine ait öğretimde ders kitabını kullanmıştır. Ö1’in örüntü konusuna ait öğretimde yararlandığı kaynaklar hakkındaki düşünceleri aşağıdaki alıntıda ifade edilmiştir.

Ö1: Tamamen ders kitabını kullanıyorum. Yani yardımcı kaynaklar ile 5. sınıflarda çok fazla gitmiyorum. Ders kitabında yer alan örneklerin yeterli olduğunu görüyorum. Birde konu anlamında toparlanabilecek konular. Yani çok fazla örneğe ihtiyaç var ama ders kitabı yeterli konu için.

Ö1, ders planında kullanmayı planladığı sorulara ikinci ders saatinde yer vermemiştir. İkinci ders saatine ait planlama da yer verdiği soru türleri; sayı, şekil, şekil-sayı örüntüsü ve örüntü problemleri ile ikinci ders saatine ait öğretimde kullandığı soru türleri ise aynıdır. Ders kitabında yer alan soru çözümlerinin ardından ders sonlandırılmıştır.

Ö1’in Öğretimine Yönelik Değerlendirmesi

Öğretim sonunda, Ö1 ile yapılan öğretimine yönelik görüşmelerde, Ö1, dersinin planına uygun bir şekilde uygulanması hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö1: Evet dersi planladığımız gibi uyguladık. İki ders saati içinde kazanımı verdik.

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi, Ö1, dersi planladığı gibi uyguladığını dile getirmiştir. Ö1, öğretim öncesi ders planında kullanmayı planladığı soru ve etkinlikler ile öğretim esnasında yer verdiği soru ve etkinlikler ile ilgili düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö1: Planda uygun olan vermemiz gereken tüm örneklere yer verebildik. Herhangi bir süre veya örnek anlamında sıkıntı yaşamadık.

Ö1, iki ders saati için yaptığı planlamada kullanmayı planladığı soru türlerine öğretim esnasında iki ders boyunca yer vermiştir. Öğretim esnasında ders kitabında kullandığı soruların planda kullanmayı planladığı sorular ile benzer sorular olduğu görülmüştür. Soruların çözülmesinde süre anlamında herhangi bir problem olmamıştır.

Ö1' in örüntüler konusunda öğrenci zorluk ve hatalarına yönelik gözlemlerinde ise düşünceleri şu şekildedir.

Ö1: *Şöyle başlangıçta bazı tahminlerim olmuştu. Örüntünün ilk birkaç adımı verildiğinde 7-8 adım sonrası veya daha ilerleyen adımlar ile alakalı kural oluşturmakta veya örüntünün ilerleyen adımlarını bulmakta zorlandılar onun gelişmesini farklı sınıflarda olacağını hatırlatıp konuyu tamamladık.*

Ö1 örüntü öğretiminden önce öngördüğü hata ve zorluklardan başka herhangi bir hata ve zorluk ile karşılaşmadığını ifade etmiştir. Yapılan hataların kaynağı hakkındaki düşünceleri ise şu şekildedir.

Ö1: *Farklı olarak bir şey ile karşılaşmadım. O da birazda genellememe yapamamaktan kaynaklanan veya hazır cevaplılıktan kaynaklanan sıkıntılar oldu.*

Ö1, örüntüler konusunda belirlediği kazanım için ayrılan ders saati ve planlama hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö1: *2 ders saati içinde anlatılan bir konu. Belki 1 ders saati verilerek eksik oldukları yerleri daha farklı örnekler ile yapabilir hale getirebilirdim. Onun içinde birkaç saate daha ihtiyaç var açıkçası konunun tam detaylı anlaşılması için. Plan ile alakalı değişikliğe ihtiyaç yok. Verilen örnekler ile alakalı veya konunun daha geniş anlaşılması ile alakalı eksiklikler var. Planla ile alakalı bir sıkıntı yok.*

Ö1'in öğretimde kullandığı soru sayısı ve etkinlikler hakkındaki değerlendirmesi şu şekildedir.

Ö1: *Şekil, sayı hem de daha farklı örneklere yer verdim. Aslında bu konu tam bu sınıf seviyesinde kazanımın içeriğinde bir sıkıntı yok ama ders saati daha kapsamlı bir hale getirilebilir.*

Ö1, öğretim sonunda yaptığı değerlendirme ile 5. sınıfta örüntüler konusunun öğretimi için iki ders saatinin yeterli düzeyde olduğunu belirtmiştir. Belirlenen kazanımın tam 5. sınıf seviyesinde olduğunu belirtmiştir. Ama konu için bir ders saati daha olması durumunda farklı örnekler çözülebileceğini belirtmiştir.

Ö2'nin 5. Sınıf Örüntü Konusunu Öğretim Süreci

Ö2'nin Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri

Ö2 ile öğretimi öncesinde, örüntülerin öğretimi ile ilgili düşünceleri üzerine yapılan birebir görüşmelerde ortaya çıkan Ö2'nin örüntülerin öğretime yönelik görüşleri Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15. Örüntü Öğretimine Yönelik Ö2'nin Düşünceleri

	Ö2'nin Düşünceleri	
Matematik Öğrenimindeki Yeri ve Önemi	Cebirsel ifadeler Denklemlerin başlangıç konusu	Örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkındaki düşünceler ve açıklaması
İlişkili Olduğu Konular	Cebirsel ifadeler Denklemler	Örüntüler konusunun ilişkili olduğu matematik konularının nedenleri ile açıklanması
Cebir ile İlişkisi	İlişkisi var Örüntü kuralı ile cebirsel ifadede kullanılan bilinmeyen aynı anlama gelmesi	Cebir ile nasıl bir ilişkisi olduğunu açıklama
İlköğretim Matematik Programındaki Hiyerarşik Sıralaması	- İlkokul - Ritmik sayma 5. Sınıf - Düzeğe uygun 6. ve 7. sınıf Cebirsel ifade ve denklemler	Matematik öğretim programındaki yeri ve sınıf seviyesine göre hiyerarşik sıralama hakkındaki düşünceler
Matematik Öğretim Programının Öngördüğü Ders Saati	2 saat yeterli	Matematik öğretim programında ayrılan ders saati hakkındaki düşünceler

Tablo 15'te görüldüğü gibi Ö2, örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkında; bu konunun cebirsel ifade ve denklemlerin başlangıç konusu yerine geçtiğini ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak Ö2'nin düşünceleri aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

Ö2: *Aslında bir zemin oluşturuyor öğrenciler için bir sonraki adımı çocuklar kavriyor. Bu şekilde yani sırayla belirli bir kural dahilinde gidiyoruz. Bu şekilde bunlar bir sonraki adım olan cebirsel ifadeyi denklemleri bu şekilde aslında alttan alttan kavramış oluyorlar. Bence hazırlık konusu gibi düşünebiliriz örüntüler konusunu.*

Ö2, örüntüler konusunun ilişkili olduğu konular hakkında, bu konunun özellikle cebirsel ifadeler ve denklemler konusu ile ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Örüntüler konusunun cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun başlangıç konuları yerine geçtiğini ifade etmiştir. Ö2, örüntüler konusunun cebir ile olan ilişkisini ise şu şekilde ifade etmiştir.

Ö2: Hocam şu an için biz 5. Sınıfta bilinmeyen kullanmıyoruz. Sonraki senelerde öğreneceğimiz kavram ama sonraki adımı çocuk tahmin ediyor biliyor. Artık kural dahilinde ilerletiyor örüntüyü. Cebirsel ifadede şu şekilde genel terim var n diye tabir ettiğimiz tanımladığımız bunu bulabiliyor çocuk. Yani 100. Terimini bul dediğimiz zaman genel terimini bulup yerine yerleştiriyor, n yerine 100 verip sayıyı buluyor. Aslında bu şöyle cebirsel ifadede bilinmeyen kullandığı için çocuk bunu bağlantısını kurabiliyor: İlk konuyla alakalı yani örüntülerde de var. Çocuk hazır değil belki bilinmeyen kavramına ama bir sonraki terimi ilerleterek devam ettireceğini biliyor ama cebirsel ifadelerde artık biraz daha üst düzey düşünmeye başlıyor. Uzun bir şekilde devam ettirmeyip 100. terimi veya 1000. terimi istediği terimi bulabiliyor. Bunu bilinmeyen kullanarak yapıyor bu şekilde açıklayabilirim.

Ö2, örüntüler konusunun ilköğretim matematik öğretim programındaki yeri hakkında ilkokul seviyesinde ritmik sayma yaparken örüntü kullanıldığını, 5. sınıfta örüntüler konusunun tam öğrenci seviyesine uygun olduğunu belirtmiştir. 6 ve 7. sınıflarda ise cebirsel ifadelerin örüntülerin devamı niteliğinde olduğunu belirtmiştir. Ö2, aynı zamanda öğretim programında örüntüler konusu için ayrılan ders saati hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö2: Bence yeterli çok uzun bir konu değil zaten çocukların ön bilgisi var konuyla alakalı ilköğretimden. Çok çabuk kolay öğreniyorlar ve ilgilerini çektiği için sıkıntı yaşanmıyor. Zaman olarak da plan olarak da bence şu an için yeterli verilen süre.

Ö2, örüntüler konusunun matematik öğretim programındaki yeri ve önemini, cebirsel ifade ve denklemlerin başlangıcı olarak ifade etmiştir. Örüntülerin, öğretim programındaki sıralaması hakkında ilkokulda ritmik saymada örüntü kullanıldığını, 5. sınıflarda ise öğrenci seviyesine uygun olduğunu, 6 ve 7. sınıflarda cebirsel ifadelere temel oluşturduğunu belirtmiştir.

Ö2'nin Örüntüler Konusuna ait Ders Planı ve Örüntü Öğretimi

Tablo 16'da Ö2'nin örüntüler ile ilgili kazanımlara yönelik öğretiminin öncesinde dersi nasıl planladığı ve sonrasında öğretimini nasıl yürüttüğü "kazanım, ders saati, hazırbulunuşluk, öğretim teknikleri, içerik (soru ve etkinlik türleri), yararlanılan kaynaklar ve ölçme değerlendirme açısından karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Tablo'16 da Ö2'nin örüntüler konusundaki öğretim öncesi ders planına ve örüntüler

kazanımına yönelik öğretim sürecine ait bilgilere yer verilmiştir. Örüntüler konusunda öğretim öncesi ders planı ve öğretim sürecine yönelik karşılaştırmalara yer verilmiştir.

Tablo 16.Ö2'nin Öğretim Öncesi Ders Planı ve Örüntüler Kazanımına Yönelik Öğretimi

Planlama		Öğretim	
Kazanım ve Planlanan Ders Saati	“Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.” 2 ders saati	Kazanım ve Uygulanan Ders Saati	“Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.” Belirlenen kazanıma yönelik 2 ders saati öğretim yapılmıştır.
Öğrenci Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Planlama	Dikkate alır Örüntü, sayı ve şekil örüntüsünün tanımını yapar. İlkokulda (4. sınıf) anlatılan artan ve azalan sayı örüntülerine yönelik çalışma yapar.	Öğrencinin Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Uygulama	Öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine yönelik uygulamayı planladığı gibi yapmıştır. Örüntü tanımını yaptıktan sonra öğrencilerden artan ve azalan sayı örüntüsüne örnek vermelerini istemiştir. Öğrenciler örneklendirme yapmışlardır.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Soru cevap Keşfederek öğrenme Yaparak yaşayarak öğrenme	Kullanılan Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Planda yer verilen anlatım ve soru cevap öğretim teknikleri kullanılmıştır.
Kullanılması Planlanan Soru ve Etkinlik Türleri	Sayı örüntüsü Şekil örüntüsü Şekil-sayı örüntüsü Örüntü problemleri	Kullanılan Soru/Örnek Türleri	- Sayı örüntüsü - Şekil örüntüsü - Şekil sayı örüntüsü türlerine yönelik sorular - Günlük hayattan örnekler ve örüntü problemleri
İşlenişin Planlanması	Sayı ve şekil örüntüsünün tanımının yapılması. Artan ve azalan sayı örüntüsü ve şekil örüntüsüne yönelik soru çözümleri yapılması. Ardından şekil-sayı örüntüsü ile günlük hayattan örüntü problemlerinin çözülmesi.	Örüntü Konusunun Nasıl İşlendiği	Örüntü, sayı ve şekil örüntüsünün tanımını yapmıştır. Ardından artan ve azalan sayı örüntüsüne örnek vermiştir. Şekil, şekil-sayı örüntüsü ve günlük hayattan örüntü problemleri çözerek öğretimi bitirmiştir. Model/materyal kullanılmamıştır.
Plan Hazırlarken Yararlanılan Kaynaklar	Ders kitabı Yardımcı kaynaklar	Yararlanılan Kaynaklar	Ders kitabı Yardımcı kitap Akıllı tahta ve uygulamaları

Ölçme Değerlendirme	Sayı örüntüsü Şekil sayı örüntüsü Günlük hayattan örnekler Örüntü problemleri	Ölçme Değerlendirme-	Ders kitabındaki örnekler Yardımcı kaynak kullanımı
---------------------	--	----------------------	--

Ö2'nin Öğretim Öncesi Ders Planı

Ö2 ile hazırladığı ders planı üzerinde yapılan birebir görüşmelerde örüntü konusu ile ilgili kazanımını ve ayırdığı ders saatini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir. Tablo 16'da da görüldüğü gibi Ö2 ders planında kazanımı iki ders saatinde ele almayı planlamıştır.

Ö2: *Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur. "İki ders saati ayırdım.*

Ö2'nin dersin giriş kısmına ait planlaması ve kullanmayı planladığı soru ve etkinliklere yönelik açıklamaları şu şekildedir.

Ö2: *Şöyle ilk giriş kısmında ilköğretimi tekrarlar nitelikli sorular vermeye çalıştım. Mesela ardışık ilerleyen sayılardan verdim. Ya da ilköğretimde ne deniliyor? Şu an hatırlayamadım da pardon ritmik sayma. Buna benzer birkaç örnekle başladım. Daha sonra bunu arttırarak devam ettik. Bunu kavradıktan sonra azaltarak gösterdim örüntüyü. Daha sonra bunu da anlattıktan sonra şekil örüntüsüne geçtim.*

Ö2, dersin giriş kısmına ait ders planında öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyini dikkate alıp örüntüler konusu ile ilgili sahip oldukları ön bilgileri tespit etmek için örüntü tanımını oluşturduktan sonra artan ve azalan sayı örüntülerine yönelik çalışmalar yapmıştır. Ö2'nin ders planında öğrencilerin örüntüler konusundaki ön bilgilerine yönelik yer verdiği sayı ve şekil örüntü örnekleri Şekil 21 ve Şekil 22' de verilmiştir.

Örnek: 3, 5, 7, 9, 11, ... sayı dizisi 3'ten başlayıp 2'şer artan bir sayı örüntüsüdür. Örnek: 25, 22, 19, 16, ... sayı örüntüsünün kuralını bulalım. Yukarıdaki sayı örüntüsü 25'den başlayıp 3'er eksilerek oluşturulan bir örüntüdür. Örnek: 2, 6, 10, 14, ... sayı örüntüsünü iki adım daha devam ettirelim. 2, 6, 10, 14, ... şeklinde devam eden sayı örüntüsü 2'den başlayıp 4'er artan bir örüntü olduğundan örüntüyü devam ettirdiğimizde 2, 6, 10, 14, 18, 22, ... şeklinde devam eder. Örnek: 7'den başlayarak üçer ilave etmek suretiyle oluşan sayı örüntüsünün 6. terimi kaçtır? 7'den başlayan ve 3'erli artan bir sayı örüntüsünde; 1.terim $\rightarrow 7$ 2.terim $\rightarrow 7+3 = 10$ 3.terim $\rightarrow 10+3 = 13$ 4.terim $\rightarrow 13+3 = 16$ 5.terim: $16+3 = 19$ 6.terim: $19+3 = 22$ olur. Örüntü 7, 10, 13, 16, 19, 22, ... şeklinde devam eder.

Şekil 21. Ö2'nin Ders Planında Yer Alan Sayı Örüntüsü Örnekleri

Örnek: Aşağıdaki şekil örüntüsünün 5.adımında kaç tane kare olacağını bulalım.

1.adım 2.adım 3.adım

Yukarıdaki örüntü 1.adımında 1 kare ile başlayıp her adımında 1'er kare artarak devam etmektedir. Bu durumda örüntünün 5.adımında 5 kare bulunur.

Örnek: Aşağıda verilen şekil örüntüsünün 7.adımında kaç tane daire olacağını bulalım.

1.adım 2.adım 3.adım

Şekil 22. Ö2'nin Ders Planında Yer Alan Şekil Örüntüsü Örnekleri

Ö2'nin dersin gelişme kısmına ait ders planlamasına yönelik açıklamaları şu şekildedir.

Ö2: *Giriş için ilköğretimi baz aldık. Ritmik saymayı baz aldım. Gelişmeyi de normal artık sayıları arttırdık. Mesela sekizler sekizer arttırdık. İşte onar, on birer, on ikişer bu şekilde daha büyük sayılarla örüntünün devam ettiğini göstermeye çalıştım. Daha sonra örüntüyü yine büyük sayılarla azaltarak gösterdim. İşte şekil örüntüsünü gösterdik. Şekil örüntüsünden sayı örüntüsünü geçişi gösterdim.*

Ö2, dersin gelişme kısmına ait planlamada, artış ve azalış miktarının büyük olduğu sayı örüntüsü örnekleri ile çalışmalar yaptığını ardından şekil örüntüsünü gösterdiğini ifade etmiştir. Bu bölümde yer verdiği son çalışmada ise şekil örüntüsünden sayı örüntüsüne geçişi gösterdiğini ifade etmiştir. Ö2, dersin kapanış kısmına ait planlamasını ise şu şekilde ifade etmiştir.

Ö2: *En son da problemlerle bağlayıp kapattık konuyu. Problemleri de daha çok işte karşılaşılabileceği günlük hayatla ilgili problemlerden öğrencilere vermeye çalıştım.*

Ö2'nin ders planlamasında yer verdiği ve konu anlatımında kullanmayı planladığı öğretim yöntem ve teknikleri anlatım, soru cevap, keşfederek öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenmedir. Ö2'nin öğretimde kullanmayı planladığı öğretim tekniklerine göre öğrencilerin öğretim sürecinde aktif bir şekilde katılımlarını sağlamayı hedeflediği sonucu çıkarılabilir.

Ö2'nin iki ders saati olarak planladığı örüntü öğretiminde birinci ders saatine yönelik planlaması; giriş, gelişme (derse geçiş) ve dersin kapanış kısımlarına ait alıntılarla ifade edilmiştir. Birinci ders saatinde 7 soruya yer verecek şekilde planlama yapmıştır.

Bu sorularda sayı, şekil ve şekil-sayı örüntüsü türlerine yer verilmiştir. İkinci ders saatini ölçme değerlendirmeye yer verecek şekilde planlamıştır. Bu kısımda ise farklı türde örüntü sorularına yer verecek şekilde planlama yapmıştır. Bu ders saatine yönelik planlamada kullanılması planlanan soru sayısı 8’dir. Kullanılacak soru türlerini sayı, şekil, şekil-sayı örüntüsü soruları ve günlük hayattan örnekler ve örüntü problemleri oluşturmaktadır. Ö2’in iki ders saatine yönelik planlamasında yer verdiği soru türleri, çoklu temsil kullanımı ve model/materyal kullanımı gibi öğretim bilgisine ait bilgiler Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Ö2'nin Ders Planındaki Öğretim Bilgisine ait Bilgiler

Ders Saati	1. Ders Saati	2. Ders Saati	Kullanılması Planlanan Örüntü Türleri
Sayı Örüntüsü	4 soru	4 soru	Tekrarlayan Örüntü
Şekil Örüntüsü	1 soru	-	Aritmetik Genişleyen Örüntü
Şekil-Sayı Örüntüsü	2 soru	1 soru	Diğer Örüntüler
Günlük Hayattan Örnekler ve Örüntü Problemleri	Yer verilmemiş.	3 soru	
Çoklu Temsil Kullanımı	Yer vermiş.	Yer vermiş.	
Model/Materyal Kullanımı	Yer vermemiş.	Yer vermemiş.	

Tablo 17’de Ö2’nin iki ders saatine yönelik planlamasında öğretim bilgisine ait boyutlar hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Ö2’nin örüntü öğretimi öncesi yaptığı planda; şekil, sayı ve şekil sayı örüntüsüne ait soru türleri ile günlük hayata dair problem türlerine yer verdiği görülmüştür. Aynı zamanda planlamasında çoklu temsil kullanımına yönelik örneklerle de yer vermiştir. Ö2’nin öğretim öncesi planında model/materyal kullanımına dair planlama yapmadığı görülmüştür. Ö2 bu durumu aşağıdaki alıntıda şu şekilde ifade etmiştir.

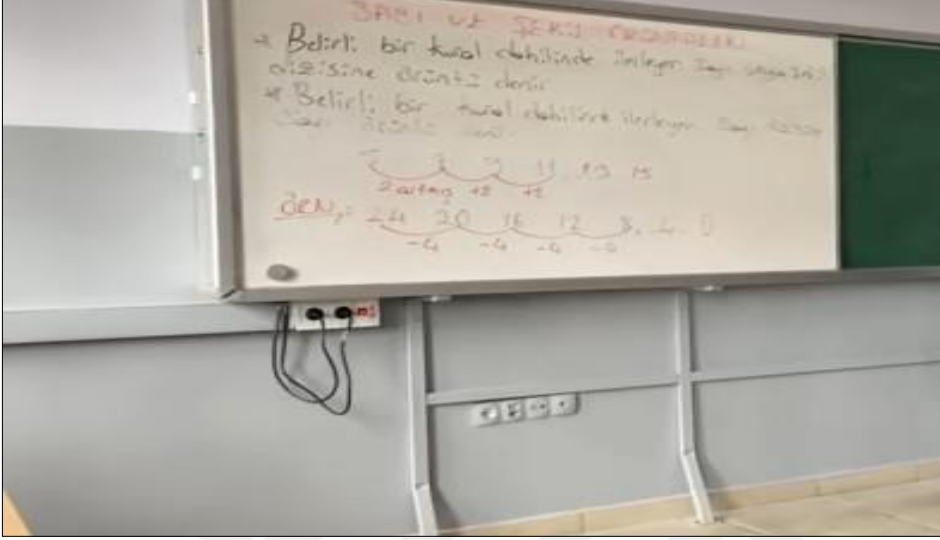
Ö2: *Ben bu konuyu işlerken genelde materyal kullanmıyorum. Tahta, kitap ve alıştırmalar üzerinden işliyorum.*

Ö2, ders planını hazırlarken ve ders planında yer verdiği sorular için yararlandığı kaynaklar hakkındaki açıklaması aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

Ö2: *Şöyle ben anlatırken ilk başta ders kitabına bakıyorum. Hani ders kitabında çok fazla bazen soru olmayabiliyor. Bize gelen yardımcı kaynaklardan faydalaniyorum. Bu konu anlatımlı test kitapları oluyor genelde. Oradaki öğrenci seviyesine uygun gördüğüm düzeyleri kullanıyorum. Sorun tiplerini daha doğrusu.*

Ö2'nin Örüntüler Konusundaki Kazanımına Yönelik Öğretimi

Ö2'nin örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretim sürecine ait birinci dersin başlangıcında öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerine yönelik yer verdiği artan ve azalan sayı dizisi örnekleri Şekil 23'te verilmiştir.



Şekil 23. Ö2'nin Dersin Giriş Kısımında Verdiği Artan ve Azalan Sayı Örüntüsü Örnekleri

Şekil 23'te verilen örneğe ait öğretim sürecinden öğretmen öğrenci diyalogları şu şekildedir.

Ö2: *Şimdi örüntü ne demektir? Belirli bir kural dahilinde ilerleyen sayı dizisine veya şekil dizisine biz örüntü diyoruz. Hemen yazalım örüntünün tanımını. Anlaşıldı mı?*

Öğrenciler: *Evet.*

Ö2: *Geldik sayı örüntüsüne. Belirli bir kural dahilinde ilerleyen sayı dizisine sayı örüntüsü denir. Örnek verelim sayı örüntüsüne.*

Ö2: *5-7-9-11-... Ben buraya sayı örüntüsü yazdım arkadaşlar. Şimdi bakalım 5'ten 7'ye kaç artmış? 7'den 9'a, 9, dan 11'e*

Öğrenciler: *2*

Ö2: *Bunun kuralı ne? İkişer ikişer artması. O zaman bir sonraki adım kaç olacak?*

Öğrenciler: *13*

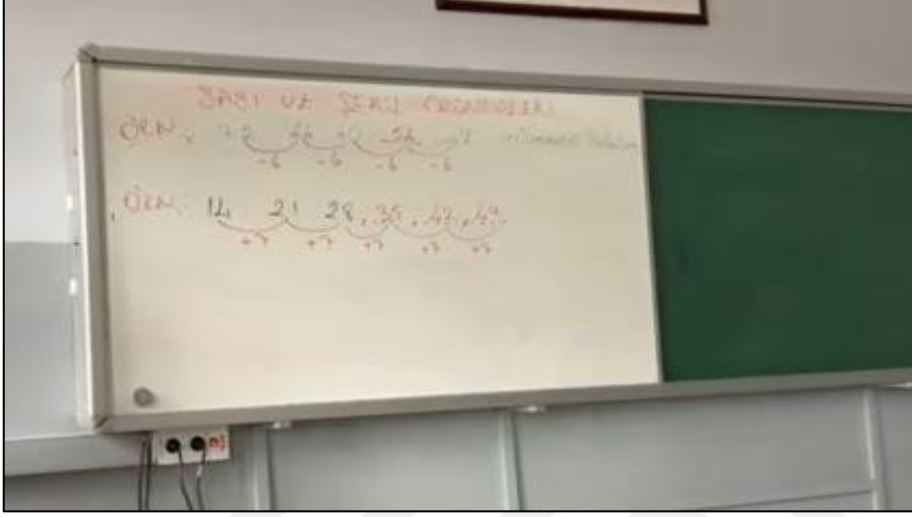
Ö2: *Bir sonraki adım?*

Öğrenciler: *15*

Dersin giriş kısmında yapılan çalışmaya ait diyaloglarda Ö2, örüntü ve sayı örüntüsünün tanımını yaptıktan sonra tahtaya sayı örüntüsü ile ilgili örnekler yazmıştır. Bu örnekler üzerinden öğrencilerle beraber örüntülerin kuralını tespit edip 4. adımdan

sonraki adımları öğrencilerin cevaplamasını sağlamıştır. Dersin giriş kısmında yapılan öğretimden sonra gelişme kısmında Ö2, sayı ve şekil örüntüsüne yönelik öğretim yapmıştır.

Ö2'nin sayı örüntüsünün tanımını oluşturduktan sonra öğrencilere yönelttiği sayı örüntüsü örnekleri Şekil 24'te verilmiştir.



Şekil 24. Ö2'nin Öğrencilere Sorduğu Sayı Örüntüsü Örnekleri

Şekil 24'te yer alan örneklere ait öğretim süreci diyalogları (1. örnek için) şu şekildedir.

Ö2: *Elimizde bir sayı örüntüsü var. Önce ne yapacağım bu örüntünün kuralını tespit edeceğim. Her sayı örüntüsünün bir kuralı vardır. Tespit edelim bunu. 72' de 66' ya kaç azalmış?*

Öğrenciler: 6

Ö2: 66'dan 60'a

Öğrenciler: 6

Ö2: *Demek ki altışar altışar azalarak mı ilerliyor bu arkadaşlar?*

Öğrenciler: *Evet.*

Ö2: *O zaman 60'dan sonra ne gelecek?*

Öğrenciler: 54

2. örnek için diyaloglar şu şekildedir.

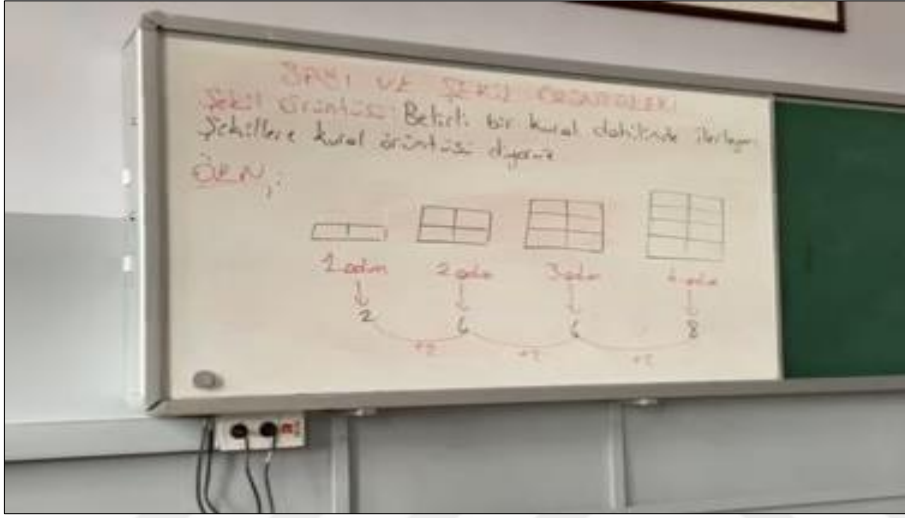
Ö2: *Gençler bir sayı örüntüsü daha yazdım. Önce kuralını tespit edelim. Sonra verilmeyen kısımları tamamlayalım. 14' ten 21' e kaç artmış?*

Öğrenciler: 7

Ö2: 21'den 28'e

Öğrenciler: 7

Bu diyalogun devamında öğrenciler örüntünün 4., 5. ve 6. adımı yerine yazılacak sayıları söylemişlerdir. Öğrenciler soruları cevaplandırdıktan sonra Ö2, şekil örüntüsünün tanımını yapıp bununla ilgili örnekler vermiştir. Bu örnekte şekil örüntüsü verip ardından şekle göre sayı örüntüsünü de yazmıştır. Ö2'nin şekil örüntüsüne ait verdiği ilk örnek Şekil 25'te verilmiştir. Şekil 25'teki örneğe ait öğretim sürecinden diyaloglar şu şekildedir.



Şekil 25. Ö2'nin Şekil Örüntüsüne ait Verdiği Örnek

Ö2: Belirli bir kural dahilinde ilerleyen şekillere şekil örüntüsü diyoruz. Aslında örüntüyü biz günlük hayatta kullanıyoruz. Anneleriniz örgü örerken dantel örerken bunlardan çok faydalaniyor. Şimdi bir tane örnek verelim.

Ö2: Ben ne yaptım şekli sayıya dönüştürdüm. Şekildeki kareleri sayı olarak yazdım. 2'den 4'e kaç artmış?

Öğrenciler: 2

Ö2: 4' den 6'ya kaç artmış?

Öğrenciler: 2

Ö2: 6' dan 8' e kaç artmış?

Öğrenciler: 2

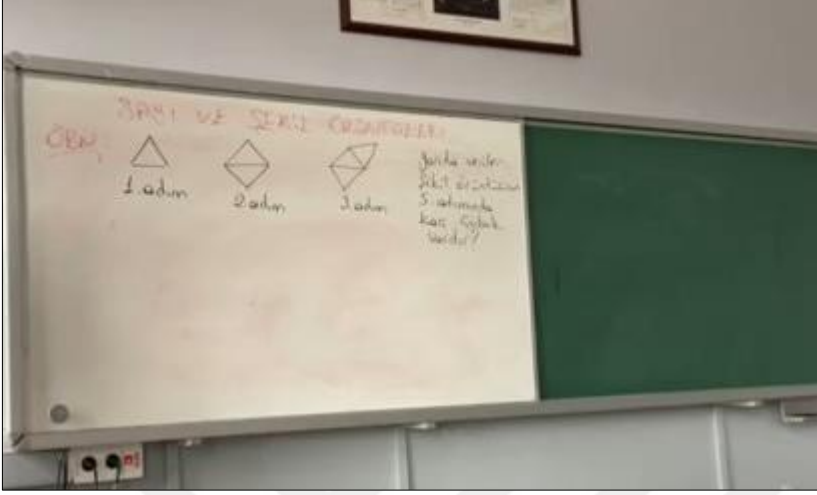
Ö2: Demek ki bu şekil örüntüsünün kuralı neymiş?

Öğrenciler: İkişer ikişer artması.

Ö2: Peki soruyorum size, 5. ve 6. adımda kaç tane kare olacak?

Öğrenciler: 10, 12

Ö2, Şekil 25'teki şekil örüntüsünü aynı zamanda sayı örüntüsüne dönüştürmüştür. Bu örneğin çözümünün ardından Ö2, benzer bir şekilde Şekil 26'daki şekil-sayı örüntüsüne yer öğretimde vermiştir. Bu örnekte ise öğrencilere örüntünün 5. adımındaki çubuk sayısını sormuştur. Bu örneğin çözümüne ait diyaloglar şu şekildedir.



Şekil 26. Ö2'nin Şekil-Sayı Örüntüsüne ait Yer Verdiği Örnek

Ö2: *Bana üç tane adım verilmiş, önce ben bunun kuralını tespit edeyim. 1.,2. ve 3. Adımdaki çubuk sayıları?*

Öğrenciler: 3,5 ve 7

Ö2: *Şimdi ben bunun kuralını bulmalıyım. 3'ten 5'e kaç artmış?*

Öğrenciler: 2

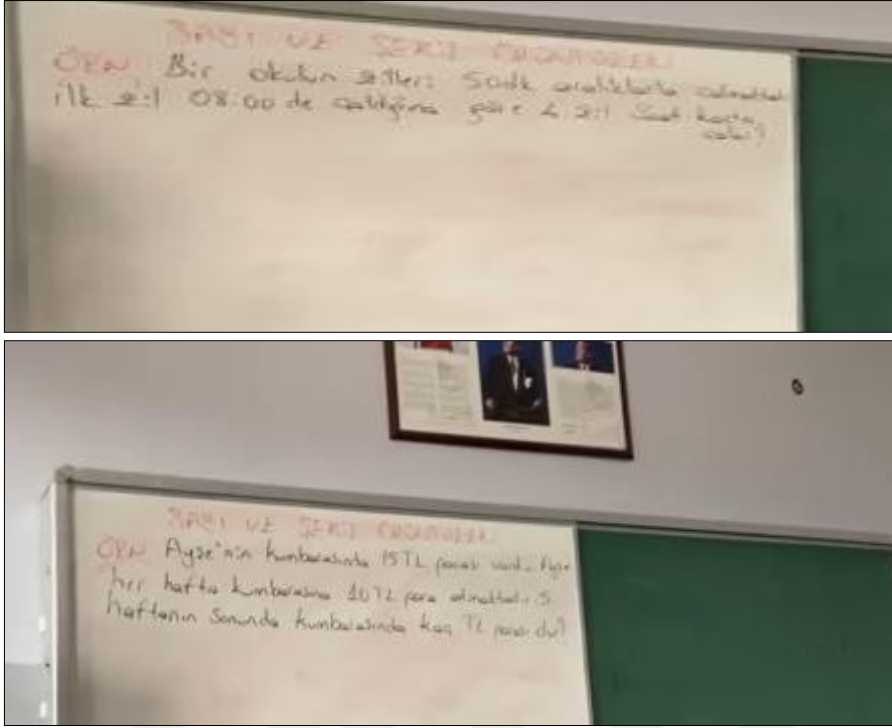
Ö2: *5'ten 7'ye?*

Öğrenciler: 2

Ö2: *Demek ki ikişer ikişer artıyor muymuş? O zaman 4. ve 5. adımı söyle.*

Öğrenciler: 9, 11

Bu örnekte verilen şekil örüntüsüne ait oluşan çubuk sayıları tespit edilmiştir. Ardından sayılar arasındaki artış miktarına göre örüntünün kuralı belirlenmiştir. Şekil 6'da yer verilen bu örnekte çoklu temsil biçimi kullanılmıştır. Ö2, Şekil 26'da yer alan şekil sayı örüntüsü örneğinin çözümünün ardından öğretimi, örüntülerle ilgili günlük hayattan problemlere yer vererek devam ettirmiştir. Ö2'nin öğretimde yer verdiği günlük hayat problemleri Şekil 27'de verilmiştir.



Şekil 27. Ö2'nin Öğretimde Yer Verdiği Örüntü Problemleri

Ö2'nin örüntüler konusundaki kazanımına yönelik birinci ders saati Şekil 27'de yer alan örüntülere ait günlük hayat problemlerinin çözümü ile sona ermiştir. Ö2, örüntüler konusunda öğretim öncesi ders planlamasında konu anlatımı için belirlemiş olduğu anlatım, soru cevap, keşfederek öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenme öğretim tekniklerinden anlatım ve soru cevap yöntemini daha yoğun bir şekilde örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretimde kullanmıştır. Ders planında birinci derse ait öğretim bilgileri Tablo 17'de sunulmuştur. Ö2'nin örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretim sürecindeki öğretim sürecine ait bilgiler ise Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18. Ö2'nin Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Sürecine ait Bilgiler

Ders Saati	1. Ders Saati	2. Ders Saati	Kullanılan Örüntü Türleri
Sayı Örüntüsü	4 soru	3 soru	Tekrarlayan Örüntü
Şekil Örüntüsü	2 soru	2 soru	Aritmetik
Şekil-Sayı Örüntüsü	2 soru	2 soru	Genişleyen Örüntü
Günlük Hayattan Örnekler ve Örüntü Problemleri	2 soru	3 soru	Diğer Örüntüler
Çoklu Temsil Kullanımı	Yer verdi.	Yer verdi.	
Model/Materyal Kullanımı	Yer vermedi.	Yer vermedi.	

Ö2, ders öncesinde birinci ders saatinde 7 soru kullanmayı planlamışken, öğretim sürecinde Tablo 18'de sunulduğu gibi planladığından farklı olarak örüntü kazanımına

yönelik öğretime ait birinci ders saatinde 10 tane soruya yer vermiştir. Bu soruların dört tanesi sayı örüntüsü, iki tanesi şekil örüntüsü, iki tanesi şekil-sayı örüntüsü ve iki tanesi de günlük hayat problemi türünde sorulardır. Ö2, planlamada birinci ders saati için günlük hayat problemine yer vermezken öğretim sürecinde iki tane günlük hayat problemi kullanmıştır. Ö2, öğretim esnasında birinci derste, ders planlamasında kullanmayı planladığı örneklerin aynısını kullanmamıştır. Ö2'nin birinci ders saatinde kullanmış olduğu sorular planında belirttiği hazır örneklerden/sorulardan farklı olarak kendi hazırladığı sorulardır. Ö2'nin birinci derse ait öğretim sürecindeki öğretim bilgisi boyutları bu şekilde yer almaktadır.

Ö2 ders öncesinde ikinci ders saatinde 8 soru kullanmayı planlamışken, öğretim sürecinde Tablo 18'de sunulduğu gibi planladığından farklı olarak örüntü kazanımına yönelik öğretime ait ikinci ders saatinde 10 tane soruya yer vermiştir. Tablo 17'ye göre Ö2'nin ikinci ders saatine yönelik kullanmayı planladığı soru türleri dört tane sayı örüntüsü, bir tane şekil örüntüsü ve üç tane ise örüntü problemidir. Tablo 18'e göre Ö2'nin öğretimin ikinci saatinde kullandığı soruların üç tanesi sayı, iki tanesi şekil, iki tanesi şekil-sayı örüntüsü ve üç tanesi de örüntü problemi türünde sorulardır. Ö2, ikinci ders saatinde ders kitabını kullanmıştır. Ö2, öğretim esnasında her iki ders saatinde de kullandığı bazı örneklerde çoklu temsil kullanımına yer vermiştir. Ö2, her iki ders saatinde de örüntü kazanımına yönelik öğretimde model/materyal kullanmamıştır. Ders planına yönelik yapılan görüşmede bu durumu ifade etmiştir. Öğretimi tahta, ders kitabı ve alıştırmalar üzerinden götürdüğünü belirtmiştir. Ö2'nin öğretim esnasında kullandığı soru türlerine ait görüşü şu şekildedir.

Ö2: Ders kitabını baz alıyorum. Genelde yardımcı kitap kullandığımda oluyor. Duruma göre bunları yetersiz bulursam bazen EBA' dan da destek alabiliyorum.

Ö2'nin örüntüler kazanımına yönelik öğretim öncesi iki ders saatine ait planlaması ile öğretim esnasında kullandığı öğretim teknikleri, örüntülere ait soru çeşitleri, günlük hayat problemleri, çoklu temsil kullanımı ve model/materyal kullanımı gibi öğretim bilgisi boyutlarında uyum olduğu ifade edilebilir.

Ö2'nin Öğretimine Yönelik Değerlendirmesi

Öğretim sonunda, Ö2 ile öğretimine yönelik yapılan görüşmelerde, Ö2, dersinin planına uygun bir şekilde uygulanması hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö2: Evet planladığım şekilde uyguladım herhangi bir sıkıntı olmadı. Yapmak istediklerimi konu anlatımda gerçekleştirdim. Genel olarak evet bu konu gayet düzeylerinde gayet seviyelerinde çok rahat anladılar. Konuda kısa zaten herhangi bir sıkıntı yaşanmadı. Kitaptaki örneklerde yeterli herhangi bir sıkıntı yaşanmadı. Düzeyinde tadında verilmişti her şey.

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi, Ö2, dersi planladığı gibi uyguladığını dile getirmiştir. Ö2, öğretim öncesi ders planında kullanmayı planladığı soru ve etkinlikler ile öğretim esnasında yer verdiği soru ve etkinlikler ile ilgili düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö2: Yani planladığım genelde hep hemen hemen hepsini çözmeye çalıştım. Hazır yani aklımda oluşturduğum soruları kullanmaya çalıştım. Günlük yaşamlarından örnekler vermek istemiştin onları verdim. Örneklerim basitten zora doğru ilerledi. İşte en sonuncusunda verdiğim örnek şuydu: yanlış hatırlamıyorsam okul zili ile alakalı bir örnek vermiştim. Zillerin 50 dakika 40 dakika çaldığına dair günlük yaşamlarıyla bağdaştırdım genel olarak kullanmadığım bir soru olmadı aklımda olmayan.

Ö2, örüntüler konusundaki kazanımına yönelik yaptığı öğretimde soru çeşitliliğini sağladığını ifade etmiştir. Günlük hayattan problem çözümleri yapmıştır. Ö2'nin örüntüler konusunda öğrenci zorluk ve hatalarına yönelik gözlemlerinde ise düşünceleri şu şekildedir.

Ö2: Şöyle genelde basit bir konu, çok bir zorlanma olmadı. Sadece şunda biraz tereddüt yaşadılar. Örüntüler yani geriye doğru ilerleyen örüntülerde biraz sayma problemi yaşadılar. Yani azalan örüntülerde biraz bir sonraki adımı bulurken yanlış hesaplamalar yaptılar. Onun dışında çok bir sıkıntı olmadı.

Ö2, örüntü öğretiminden önce öngördüğü hata ve zorluklardan başka herhangi bir hata ve zorluk ile karşılaşmadığını ifade etmiştir. Yapılan hataların kaynağı hakkındaki düşünceleri ise şu şekildedir.

Ö2: Yok hayır, herhangi beklemediğim bir hata görmedim. Yani düşündüğüm yerde takıldılar genel olarak. Onun dışında herhangi bir sıkıntı olmadı. Önceki soruda belirttiğim gibi sadece çocuklar yani azalan örüntüde hesaplama hataları yapmıştı. Zaten bunu da daha önceki yıllardan tespit etmiştim. Yine beklediğim şekilde oldu. Onun dışında herhangi bir hata yapılmadı.

Ö2, örüntüler konusunda belirlediği kazanım için ayrılan ders saatinin yeterli olduğunu belirtirken planlamada ise herhangi bir değişiklik yapmanın gerek olmadığını

ifade etmiştir. Ö2, öğretimde kullandığı soru ve etkinlikler hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö2: *Eğer şöyle anlatıp tekrar anlamadıklarını görseydim biraz daha fazla soru çözmeye odaklanırdım. Hani şöyle genel olarak ben bunu işlerken fark ettim. Bu hakikaten çocukların çok zevk aldığı bir konu. Soru çözerken de anlatım yaparken çok rahat ilerleyebildiğimiz çocukların etkin katılım sağladığı bir konu.*

Ö2, 5. sınıfta örüntüler konusunda belirlenen kazanımın öğrencilerin seviyesine uygun bir konu olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin rahat bir şekilde öğrendikleri bir konu olduğunu ve planda ayrılan ders saatinin konu için yeterli olduğunu belirtmiştir.

Ö3'ün 5. Sınıf Örüntü Konusunu Öğretim Süreci

Ö3'ün Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri

Ö3 ile öğretimi öncesinde, örüntülerin öğretimi ile ilgili düşünceleri üzerine yapılan birebir görüşmelerde ortaya çıkan, Ö3'ün örüntülerin öğretime yönelik görüşleri Tablo 19'da sunulmuştur.

Tablo 19. Örüntü Öğretimine Yönelik Ö3'ün Düşünceleri

	Ö3'ün Düşünceleri	
Matematik Öğrenimindeki Yeri ve Önemi	Cebiri anlama Cebirsel ifadelerle geçişte temel oluşturma	Örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkındaki düşünceler ve açıklaması
İlişkili Olduğu Konular	Cebirsel ifadeler	Örüntüler konusunun ilişkili olduğu matematik konularının nedenleri ile açıklanması
Cebir ile İlişkisi	İlişkisi var Örüntü kuralının cebirsel ifadede kullanılan bilinmeyen ile ifade edilmesi	Cebir ile nasıl bir ilişkisi olduğunu açıklama
İlköğretim Matematik Programındaki Hiyerarşik Sıralaması	İlkokul; bilgisi yok. 5. sınıf; seviyeye uygun. 7. sınıf; seviyeye uygun değil.	Matematik öğretim programındaki yeri ve sınıf seviyesine göre hiyerarşik sıralama hakkındaki düşünceler
Matematik Öğretim Programının Öngördüğü Ders Saati	2 saat yeterli	Matematik öğretim programında ayrılan ders saati hakkındaki düşünceler

Tablo 19'da görüldüğü gibi Ö3, örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkında, verilen bir örüntüde kuralın sözel olarak ifade edilmesinin ilerde

bunun cebirsel olarak yazılmasına temel oluşturduğunu belirtmiştir. Bu konuyu, cebire ve cebirsel ifadelerle geçişte önemli bir aşama olarak gördüğünü belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Ö3'ün düşünceleri aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

Ö3: Aslında çocuklar örüntüyle belki örüntü adı altında olmasa da ilkokulda tanıyorlar ritmik sayma ile. Çünkü zaten örüntünün ortaokuldaki daha doğrusu 5. sınıftaki kapsadığı alan ritmik sayma ile hemen hemen eşdeğer yani 5. sınıfta aynı miktarda artma ve azalma ile ilgili örüntüler var. Kurallarda bu şekilde cebirsel ifadeye girilmeden anlatılıyor. Kuralı sözel olarak ifade etme tabii ki öğrencilere ileride bu cebirsel ifade olarak yazabilme becerisini de kazanmanın ilk adımını oluşturuyor. Cebir konusu, matematiğin çok büyük bir alanı kapladığı için örüntüler cebiri anlamada faydalı oluyor diye düşünüyorum. 5. sınıfta tabii ki cebir adı altında veya cebirsel ifade altında anlatılmasa da buna geçiş için önemli bir aşama olarak düşünüyorum.

Ö3, örüntüler konusunun ilişkili olduğu konular hakkında, bu konunun cebirsel ifadelerle ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Örüntüler konusunda kuralı sözel olarak ifade ederken, cebirsel ifadelerde bunun yerine harf kullanıldığını belirtmiştir. Ö3, örüntüler konusunun cebir ile olan ilişkisini ise şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: Örüntü, cebirsel ifadelerin 6. sınıftan itibaren cebirsel ifadelerle ilişkili bir konu. Çünkü 5. sınıfta kuralı sadece sözel olarak ifade ederken, 6. sınıfta bunun içine harfleri de bilinmeyenleri de katarak cebirsel olarak yazmalarını istiyoruz biz öğrencilerden. Dolayısıyla örüntü konusu cebirsel ifadelerle ilişkili. Evet yani şimdi bir örnek verecek olursak 4,8,12, ... diye ritmik artan bir örüntü olduğunu düşünelim. Öğrenci bunun işte ilk başta 5. sınıfta kuralını söylerken, 4'ten başlayıp dörder, dörder artan bir örüntü şeklinde kural ifade ediyor. 6. sınıfa geçtiği zaman bu örüntüdeki sayıları bulunduğu sıra numarası ile ilişkilendirmesi 8. sınıfta gerçi daha çok böyle bulunduğu sıra numarası ilişkilendirmesi isteniyor. Dolayısıyla iki değişkeni birbiriyle ilişkilendirmek için cebirsel ifadelerden ve denklemlerden yararlanması gerekiyor öğrencinin.

Ö3, örüntüler konusunun ilköğretim matematik öğretim programındaki yeri hakkında; ilkokul birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflar seviyesinde bilgisi olmadığını belirtirmiştir ama dördüncü sınıflara yönelik tahminde bulunmuştur. Bu şekilde tahminde bulunmasının sebebini ise beşinci sınıf matematik konularının genellikle dördüncü sınıfın tekrarı niteliğinde olmasına bağlamıştır. Ö3'ün örüntüler konusunun ortaokuldaki hiyerarşik sıralaması hakkındaki görüşleri ise şu şekildedir.

Ö3: Yani 5. sınıfta işlediğimiz örüntü konusunun öğrenci seviyesine uygun olduğunu düşünüyorum. Ama bir üst seviyedeki 7. sınıftaki örüntülerin yani cebirsel ifadeler için içine girdiğinde bilinmeyenler için içine girdiğinde öğrencilerimiz bayağı zorlanıyor açıkçası. Yani 5. sınıftan sonraki örüntüler konusunun boyutu yani içeriği birazcık daha hafifletilebilir. Öğrenciler soyut düşünme becerisini daha çok 8. sınıfın sonlarında ve lisede kazanıyorlar. Dolayısıyla içinde bilinmeyen bulunan cebirsel ifade ve denklemler soyut düşünce ile ilgili olduğu için bu örüntülerin bu cebirsel ifade ile ilgili kısmının daha üst sınıflarda verilmesinin uygun olduğunu düşünüyorum.

Ö3, örüntüler konusunda matematik öğretim programının ön gördüğü ders saati hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: Bence yeterli. 5. sınıftaki örüntüler konusunun içeriği 4. sınıfın bir tekrarı niteliğinde olduğu için çocuklar zaten derse başlarken öğretmenim biz bunu görmüştük diyorlar. Konuyu anlattıkça da gerçekten dördüncü sınıftakinin neredeyse aynısı olduğunu fark ediyorlar. Çok zorlanmıyorlar. Zaten 5. sınıftaki örüntü söylediğim gibi daha çok ritmik sayma ile alakalı.

Ö3, örüntüler konusunun cebiri anlama cebirsel ifadelerle geçişte temel konu olduğunu belirtirken örüntüler konusunun cebir ile olan ilişkisini ise örüntüdeki kuralı sözel olarak ifade etmenin yerine cebirsel ifade de harflerin geçtiğini belirtmiştir. Örüntüler konusunun ilkökulda ki sıralamasına dair görüş belirtmezken ortaokul seviyesinde ise beşinci sınıftan sonra içeriğinin biraz sadeleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö3, öğretim programının konu için ön gördüğü ders saatinin ise yeterli olduğunu belirtmiştir.

Ö3'ün Örüntüler Konusuna ait Ders Planı ve Örüntü Öğretimi

Tablo 20'de Ö3'ün örüntüler ile ilgili kazanımlara yönelik öğretiminin öncesinde dersi nasıl planladığı ve sonrasında öğretimini nasıl yürüttüğü “kazanım, ders saati, hazırbulunuşluk, öğretim teknikleri, içerik (soru ve etkinlik türleri), yararlanılan kaynaklar ve ölçme değerlendirme açısından karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Tablo 20' de Ö3'ün örüntüler konusundaki öğretim öncesi ders planına ve örüntüler kazanımına yönelik öğretim sürecine ait bilgilere yer verilmiştir. Örüntüler konusunda öğretim öncesi ders planı ve öğretim sürecine yönelik karşılaştırmalara yer verilmiştir.

Tablo 20. Ö3'ün Öğretim Öncesi Ders Planı ve Örüntüler Kazanımına Yönelik Öğretimi

Planlama		Öğretim	
Kazanım ve Planlanan Ders Saati	“Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.” 2 ders saati	Kazanım ve Uygulanan Ders Saati	“Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.” Belirlenen kazanıma yönelik 2 ders saati öğretim yapılmıştır.
Öğrenci Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Planlama	Dikkate alır. Artan bir sayı dizisi vererek kuralını sorar.	Öğrencinin Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Uygulama	Öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine yönelik uygulamada örüntü olan ve olmayan iki farklı sayı dizisi verip belirli adımlarını öğrencilere sormuş ve öğrenciler önceki bilgilerini kullanarak

			çıkarmada bulunmuşlardır.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Gösterip yaptırma	Kullanılan Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Planda yer verilen anlatım tekniği ile soru cevap tekniği kullanılmıştır.
Kullanılması Planlanan Soru ve Etkinlik Türleri	- Sayı örüntüsü - Şekil-sayı örüntüsü	Kullanılan Soru/Örnek Türleri	- Sayı örüntüsü - Şekil örüntüsü - Şekil sayı örüntüsü türlerine yönelik sorular
İşlenişin Planlanması	Örüntü ile ilgili dikkat çekme ve güdüleme yapılması. Artan bir sayı dizisindeki kuralın incelenmesi. Sayı ve şekil-sayı örüntüsü örnekleri verilmesi.	Örüntü Konusunun Nasıl İşlendiği	Örüntü oluşturan ve oluşturmayan sayı dizileri üzerinden örüntünün tanımı yapılmıştır. Ardından artan ve azalan sayı örüntülerine yönelik sorular çözülmüştür. Daha sonra şekil ve şekil-sayı örüntülerine yönelik çalışmalar yapılmıştır.
Plan Hazırlarken Yararlanılan Kaynaklar	Planı uygulamalardan hazır olarak almıştır. Sınıfa göre içeriğini incelemiştir.	Yararlanılan Kaynaklar	Yardımcı kitap Akıllı tahta ve uygulamaları
Ölçme Değerlendirme	Soru ve etkinlik yer almamaktadır.	Ölçme Değerlendirme-	Kendi oluşturduğu soru ve etkinlikler kullanılmıştır. Yardımcı kaynak kullanımı yapılmıştır.

Ö3'ün Öğretim Öncesi Ders Planı

Ö3 ile hazırladığı ders planı üzerinde yapılan birebir görüşmelerde, Ö3 örüntü konusu ile ilgili kazanımını ve ayırdığı ders saatini aşağıdaki ifade etmiştir. Tablo 20'de de görüldüğü gibi Ö3 ders planında kazanımı iki ders saatinde ele almayı planlamıştır. Örüntü konusu ile ilgili kazanımını ve ayırdığı ders saatini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: Örüntülerin öğrenimi ile ilgili kazanımımız; kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinde istenen adımları oluşturur veya işte oluşturulmuş bir örüntünün sayı veya şekil örüntüsünün kuralını sözel olarak ifade eder. Ders saati iki.

Ö3, örüntüler ile ilgili belirlediği kazanımı ve bu kazanıma yönelik planladığı ders saatini verilen alıntıda ifade etmiştir. Ö3'ün dersin giriş kısmına ait planlaması ve kullanmayı planladığı soru ve etkinliklere yönelik açıklamaları şu şekildedir.

Ö3: Giriş kısmını; işte bizim kültürel hazinelerimiz diyeyim annelerimizin ninelerimizin el emekleriyle oluşturduğu ürünler bizde zaten onlara örgü diyoruz. El örgüsü el işi neyse onlar kurallarla belli kurallarla oluşturulur diyorum çocuklara siz de

şahit olmuşsunuzdur. Annelerimizin yaptığı bu el işlerinin belli bir kural ile ortaya çıktığını söylüyorum. Matematikteki örüntülerin de belli bir kuralla göre belli bir yerden başlayıp devam eden sayılar olduğunu söylüyorum. Nasıl ki annelerimiz o el işlerinin el örgülerinin nasıl başlayıp bittiğini kuralı öğrendikten sonra tahmin edebiliyorlarsa sizde sayı örüntülerinin veya şekillerinin nasıl devam edeceğini kuralını kavradıktan sonra yapabilirsiniz şeklinde bir girişimiz oluyor.

Ö3, dersin giriş kısmına ait ders planında öğrencilerin konu ile ilgili dikkat çekme ve güdülemeye yer vermiştir. Bu doğrultuda kullandığı ve planda yer alan ifadeler Şekil 28’te verilmiştir.

ÖĞRETME- ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ	Dikkat Çekme	Doğal sayıları günlük hayatta nerelerde kullandığınızı biliyor musunuz? Peki, çevremizde gördüğümüz bazı eşyaların üzerinde belirli bir sıraya göre artıp azalan şekiller matematikte ne ifade ediyor?
	Güdüleme	Doğal sayılar günlük hayatta nesneleri saymamıza, para hesaplamaları yapmamıza,... bunlar gibi bir çok hesaplamalarda kullanılır. Genellikle etnik desenli halı veya kilim örerken ya da kumbaramıza her gün aynı miktarda atılan paranın hesaplamalarında ise örüntüleri bilmek bize çok faydalı olur.
	Derse Geçiş	Öğrencilerin dikkati çekildikten ve öğrenciler güdülendikten sonra derse geçilir.

Şekil 28. Ö3’ün Öğretim Öncesi Ders Planında Yer Verdiği Dikkat Çekme ve Güdüleme İfadeleri

Ö3, Şekil 28’te yer alan ifadeleri kullanıp öğrencilerin dikkatini çekip güdülemeyi planlamıştır. Giriş kısmını bu şekilde planlayan Ö3’ün, dersin gelişme kısmına ait ders planlamasına yönelik açıklamaları şu şekildedir.

Ö3: Derse işte yöremizdeki işte annelerimiz ninelerimizin yaptığı el işleriyle başladıktan sonra matematikte bizim işimiz daha çok sayılar olduğu için sayılarla ilgili örüntüler, başlangıcı belli olan sonraki birkaç adımı belirsiz olan sorular sorarak öğrencilerin bunları kendilerinin çözmesini istiyorum. Zaten konuyu daha önce gördükleri için rahatlıkla devamını getirebiliyorlar sayıların örüntülerin.

Ö3, dersin gelişme kısmını ilk adımları belli olan ve yakın adımlarını bulmaya yönelik sayı örüntüsü sorularına yönelik soru çözümünü yapacak şekilde planlamıştır. Ö3, dersin gelişme kısmına yönelik planlamasının ardından kapanış kısmını ise şu şekilde planlamıştır.

Ö3: Dersin kapanış kısmında dediğim gibi şekil üzerinde birazcık zorlanıyorlar ondan dolayı şekil örüntüler üzerinde durarak dersi sonlandırıyorum ve şekil örüntüleri ile ilgili soruları daha rahat yapmaları için bu konuyla ilgili daha fazla soru çözmeye çalışıyorum.

Ö3'ün ders planlamasında yer verdiği ve konu anlatımında kullanmayı planladığı öğretim yöntem ve teknikleri anlatım ve gösterip yaptırmadır. Ö3'ün öğretimde kullanmayı planladığı öğretim tekniklerine göre öğrencilerin öğretim sürecinde katılımlarını sağlamayı hedeflediği sonucu çıkarılabilir.

Ö3'ün iki ders saati olarak planladığını belirttiği örüntü öğretiminde birinci ders saatine yönelik planlaması; giriş, gelişme (derse geçiş) ve dersin kapanış kısımlarına ait alıntılarla ifade edilmiştir. Ö3'ün iki ders saatine yönelik planlamasında yer verdiği soru türleri, çoklu temsil kullanımı ve model/materyal kullanımı vb. öğretim bilgisine ait bilgiler Tablo 21'de sunulmuştur.

Tablo 21. Ö3'ün Ders Planındaki Öğretim Bilgisine ait Bilgiler

Ders Saati	1. Ders Saati	2. Ders Saati	Kullanılması Planlanan Örüntü Türleri
Sayı Örüntüsü	2 soru	Yer vermemiş.	Tekrarlayan Örüntü
Şekil Örüntüsü	Yer vermemiş.	Yer vermemiş.	Aritmetik Genişleyen Örüntü
Şekil-Sayı Örüntüsü	1 soru	Yer vermemiş.	Diğer Örüntüler
Günlük Hayattan Örnekler ve Örüntü Problemleri	3 örnek	Yer vermemiş.	
Çoklu Temsil Kullanımı	Yer vermiş.	Yer vermemiş.	
Model/Materyal Kullanımı	Yer vermemiş.	Yer vermemiş.	

Tablo 21'de sunulduğu gibi Ö3, örüntü öğretimi öncesi birinci ders saati için yaptığı planlamada üç soruya yer verdiği görülmüştür. Bu sorulardan iki tanesi sayı örüntüsü ve bir tanesi şekil-sayı örüntüsüdür. Dersin giriş kısmında günlük hayattan üç tane örnek kullanmıştır. Bunlardan iki tanesine dikkat çekme ve güdülemede yer vermiştir. Ö3, aynı zamanda birinci ders saati planlamasında çoklu temsil kullanımına yönelik örneğe yer vermiştir.

Ö3'ün örüntü öğretimi öncesi planında ikinci ders saatine yönelik; soru türleri, çoklu temsil kullanımı ve model/materyal kullanımı vb. öğretim bilgisine ait herhangi bir bilgi sunulmamıştır. Ölçme değerlendirmeye ait planlamasında örüntülere ait soru ve etkinlik yer almamıştır. Ölçme değerlendirme bölümünde yer alan sorular; doğal sayıların okunması ve bölükleri, sayı ve basamak değerine yönelik sorulardan oluşmaktadır. Beşinci sınıfın ikinci haftasına ait Ö3'ün günlük planında yer alan ders saati ve kazanımlar Şekil 29'da verilmiştir.

DERSİN ADI	MATEMATİK
SINIF	5
ÜNİTENİN ADI/NO	SAYILAR VE İŞLEMLER/1
KONU	DOĞAL SAYILAR
ÖNERİLEN SÜRE	10 DERS SAATİ
2. BÖLÜM	
ÖĞRENCİ KAZANIMLARI/HEDEF DAVRANIŞLAR	M.5.1.1.1. En çok dokuz basamaklı doğal sayıları okur ve yazar. M.5.1.1.2. En çok dokuz basamaklı doğal sayıların bölüklerini, basamaklarını ve rakamların basamak değerlerini belirtir. M.5.1.1.3. Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.

Şekil 29. 5. Sınıfın 2. Haftasına ait Ö3'ün Günlük Ders Planındaki Ders Saati ve Kazanımlar

Şekil 29'da yer alan bilgilere göre Ö3, örüntüler konusundaki öğretim öncesi planlamayı bu konularla beraber yapmıştır. Belirlenen kazanımlar için önerilen süre 10 ders saatidir. Ö3, bu durumu şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: *Örüntüler konusu 5. sınıfta ikinci haftanın konusu. Bu hafta örüntülerle birlikte doğal sayılar, bölükler basamak değeri sayı değeri konusu da var. Bizim toplam ders saatimiz 5 saat, 2 saatte uygulama dersimiz var.*

Yukarıdaki alıntıdaki ifadelerle göre Ö3, beşinci sınıfın ikinci haftasını belirttiği konulara göre planlamıştır. Tablo 20'de sunulduğu üzere Ö3, örüntüler konusuna iki ders saati ayırdığını ifade etmiştir. Ö3'ün örüntü öğretimi öncesi planında model/materyal kullanımına dair planlama yapmadığı görülmüştür. Ö3 model/materyal kullanımı hakkındaki düşüncelerini, aşağıdaki alıntıda şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: *Yani o söylediğim örnekler (kültürümüze ait olan örnekler) bu sorunuzun cevabı olur hocam.*

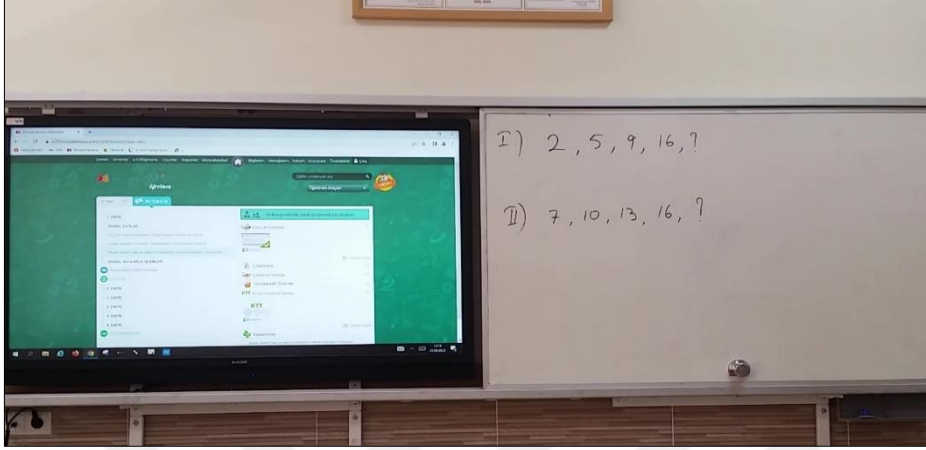
Ö3, konu ile ilgili olarak günlük hayattan verdiği örneklerin örüntüler ile ilgili model/materyal kullanımı yerine geçtiğini ifade etmiştir. Ö3'ün ders planını hazırlarken ve ders planında yer verdiği sorular için yararlandığı kaynaklar hakkındaki açıklaması aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

Ö3: *Ders planı hazırlarken malumunuz teknoloji bizim plan hazırlama, günlük plan hazırlama konusunda çok yardımcımız oluyor. Bununla ilgili uygulamalar var. Hazır planlar ve günlük planlar mevcut bu uygulamalarda. İçeriğini kontrol edip sınıf seviyesine uygunluğunu gözden geçirip bu tür uygulamalardan yararlanarak planlarımı hazırlıyorum.*

Ö3'ün örüntü öğretim öncesinde kullandığı günlük plan mobil bir uygulamadan indirdiği hazır bir plandır. Ö3, planı belirledikten sonra sınıf seviyesine uygun olup olmadığını inceleyip ona göre planı kullandığını ifade etmiştir.

Ö3'ün Örüntüler Konusundaki Kazanımına Yönelik Öğretimi

Ö3'ün örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretim sürecine ait birinci dersin başlangıcında öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerine yönelik yer verdiği, örüntü olan ve olmayan sayı dizisi örnekleri Şekil 30'da verilmiştir.



Şekil 30. Ö3'ün Dersin Başlangıcında Verdiği Örüntü Olan ve Olmayan Örnekler

Dersin giriş kısmında Ö3'ün öğrencilere sorduğu iki örnek ile ilgili diyaloglar şu şekildedir.

Ö3: *Yukardaki ve aşağıdaki sırasıyla yazdığım sayıları kullanarak soru işareti ile gösterdiğim sayının kaç olduğunu tahmin etmeye çalışın.*

Öğrenci 1: *İkiye üç ekleyelim beş, beşe dört ekleyelim dokuz, dokuzda yedi ekleyelim 16.*

Ö3: *Şimdi 16'ya kaç ekleyeceğiz? Üç mü? Dört mü? Yedi mi? Birde aşağıdakine bakın, acaba bunu tahmin edebilecek misiniz?*

Öğrenci 2: *19*

Ö3: *Nasıl yaptın?*

Öğrenci 2: *Üçer üçer gidiyor.*

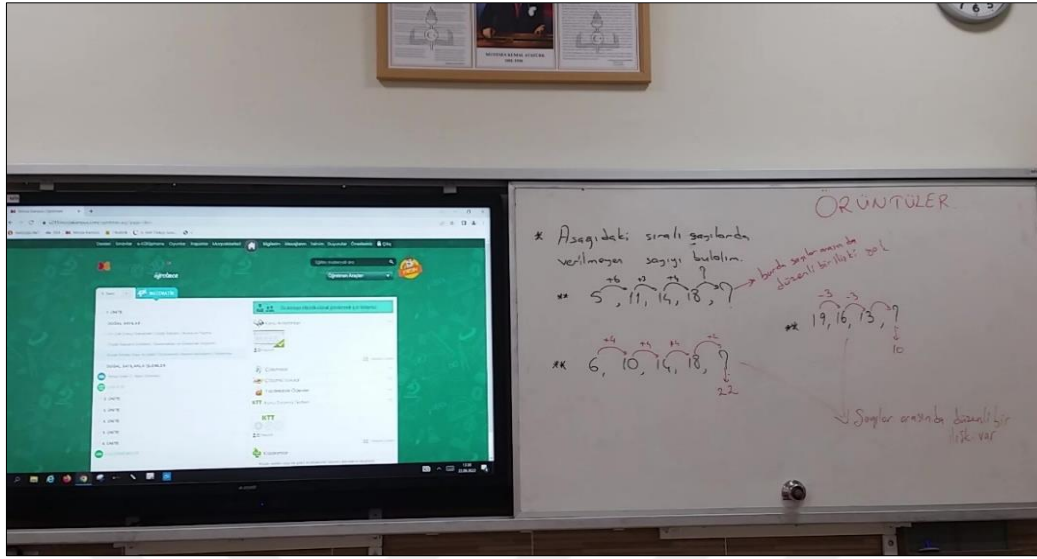
Ö3: *Yani burada belli bir düzen var değil mi? Hep aynı şekilde artış olmuş. Bunu yapabildiniz doğru. Ama birinci de tereddüt ettiniz. Niye bunu (1) söyleyebildiniz de bunu (1) söyleyemediniz?*

Öğrenci 3: *Hocam alttaki kurallı olarak yapılmış, üstteki kuralsız olarak yazılmış.*

Ö3: *Matematikte böyle belli bir kurala göre yazılmış, aralarında belli bir ilişki olan sayıların oluşturduğu bu listeye örüntü denir çocuklar. Bugünkü konumuz örüntüler.*

Dersin giriş kısmında yapılan çalışmada Ö3, öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini tespit etmeye çalışmıştır. Birinci ve ikinci örnek için sorduğu sorulara öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda Ö3, örüntünün tanımını yapmıştır. Ö3,

örüntüyü tanımladıktan sonra öğrencilerle beraber çözüm yapmak için artan ve azalan sayı dizileri verip bunları birlikte incelemişlerdir. Bu örnekler Şekil 31’de verilmiştir.



Şekil 31. Ö3'ün Öğrencilerle Beraber İncelediği Artan ve Azalan Sıralı Sayılar

Şekil 31’de yer alan örneklere ait diyaloglar şu şekildedir.

Ö3: *Bir bakın bakalım, bir düşünün. Acaba birinciye bakarak soru işareti yerine gelmesi gereken sayıyı bulabilir miyiz? İkinciye ve üçüncüyü bulabilir miyim?*

Ö3: *Acaba birincide bir kural var mı? Varsa o kural ne?*

Öğrenci 1: *Hocam birincide bir kural yok. Çünkü orda altı, üç ve dört artmış.*

Ö3: *Yani belirli bir düzene göre artma ve azalma söz konusu değil. Buradaki artmalara bakarak bir sonraki adıma karar veremezsin çünkü karışık. Birde şuna bakın acaba onda tahminde bulunabilecek misiniz?*

Öğrenci 2: *Hocam dörder dörder artmış.*

Ö3: *O zaman soru işareti yerine gelmesi gereken sayı kaçtır?*

Öğrenciler: 22

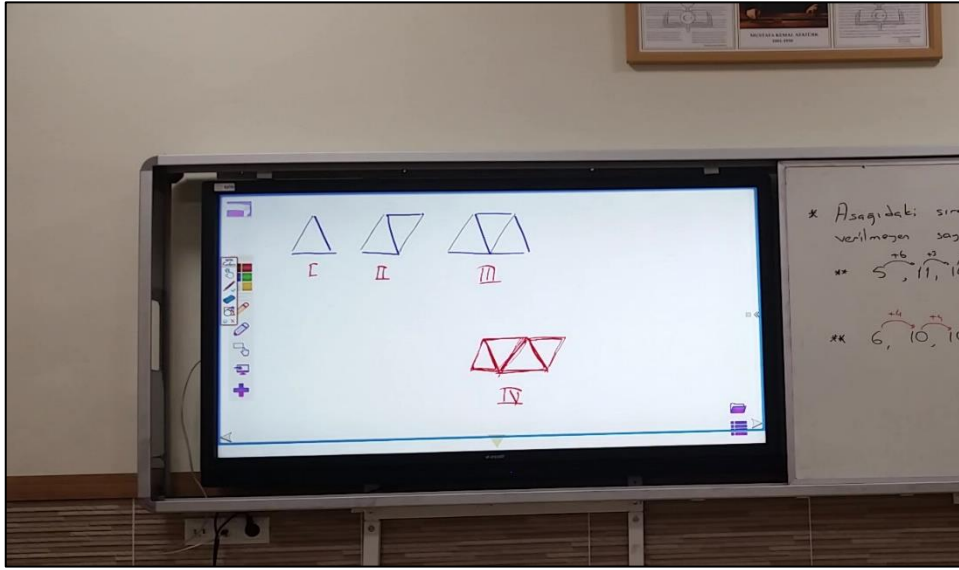
Ö3: *Şunu bulabildiniz mi?*

Öğrenci 3: *Üçer üçer eksilmiş.*

Ö3: *Demek her zaman artmak zorunda değil. Öyleyse buraya kaç gelmesi lazım.*

Öğrenci 4: 10

Örüntünün tanımını sözel olarak ifade eden Ö3, ardından Şekil 31’de yer alan örnekleri öğrencilere sormuştur. Bu örneklerde de örüntü olan ve olmayan sayı dizilerini öğrencilerle beraber incelemiştir. Aynı zamanda azalan sayı örüntüsüne de örnek vermiştir. Ö3, ardından öğrencilere Şekil 32’de yer alan şekil örüntüsü sorusunu sormuştur.



Şekil 32. Ö3'ün Derste Yer Verdiği Şekil Örüntüsü ve Öğrencinin Çözümü

Şekil 32'de yer alan örneğe ait diyaloglar şu şekildedir.

Ö3: *Şimdi ben sayı kullanmayacağım, şekil kullanacağım. Acaba devam eden şekillerde bir sonraki gelen şekli siz oluşturabilecek misiniz?*

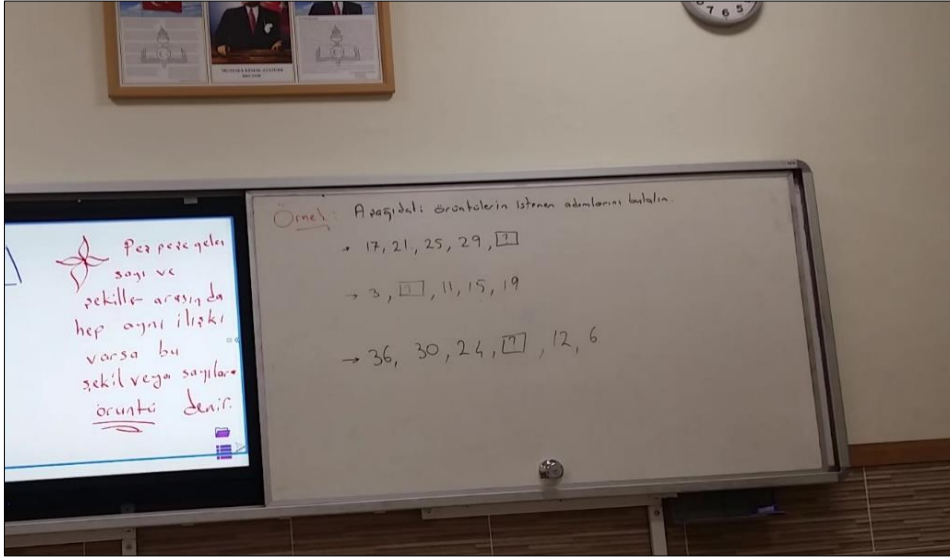
Ö3: *Acaba buraya nasıl bir şekil gelmelidir?*

Ö3: *Dördüncü adımdaki şekil sizce bu mu olmalıydı?*

Öğrenciler: *Evet*

Ö3: *İşte çocuklar eğer sayılar veya şekiller belirli bir kurala göre dizilmişlerse aralarında hep aynı şekilde ilişki varsa biz bunlara örüntü diyoruz.*

Öğrencinin şekil örüntüsünün dördüncü adımını çizmesinden sonra Ö3, örüntüyü bir kez daha açıklayıp tanımını tahtaya yazmıştır. Ö3, örüntüyü tanımladıktan sonra öğrencilere yine sayı örüntüsü örnekleri yönelmiştir. Bu örnekler Şekil 33'te verilmiştir.



Şekil 33. Ö3'ün Öğrencilere Sorduğu Sayı Örüntüsü Örnekleri

Şekil 33'te yer alan örneklere ait diyalog şu şekildedir.

Ö3: Birinciyi kim yapacak? Yapacak kişi önce kuralını söylesin ardından verilmeyen sayıyı bulsun.

Öğrenci 1: Burası hep dörder dörder gittiği için burası 33 olur.

Ö3: İkinci örnek için kural var mı? Kural varsa nedir? Sonra da sayıyı bulun.

Öğrenci 2: Burada da dörder artmış.

Ö3: Yani dörder dörder arttığını nerden biliyorsun? Birinci verilmiş ikinci verilmemiş.

Öğrenci 2: Üçe dört ekledim yedi, yediye dört ekledim on bir.

Ö3: Ama şöyle de yapılmaz mıydı? Baştan başlamak zorunda değiliz sondan da başlayabiliriz. Dörder dörder azaltarak burayı bulursunuz. Son örnek.

Ö3: Önce kural, var mı kural?

Öğrenci 3: Var, altışar altışar eksilmiş.

Şekil 33'te yer alan sayı örüntüsü örneklerinden, birinci ve ikinci örüntü artan sayı örüntüsü, üçüncü örüntü ise azalan sayı örüntüsüdür. Ö3, soruları çözen her öğrenciye örüntü kuralını sormuş ve öğrenciler kuralı belirtmişlerdir. Ö3'ün örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretiminde birinci ders saati Şekil 33'te yer alan soru çözümleri ile sona ermiştir.

Ö3, örüntüler konusunda öğretim öncesi ders planlamasında konu anlatımı için belirlemiş olduğu anlatım ve gösterip yaptırma öğretim yöntem ve teknikleri yerine anlatım ve soru cevap yöntem ve tekniklerini örüntü kazanımına yönelik öğretimde

kullanmıştır. Ö3'ün örüntü kazanımına yönelik öğretim sürecine ait bilgiler Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22. Ö3'ün Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Sürecine ait Bilgiler

Ders Saati	1. Ders Saati	2. Ders Saati	Kullanılan Örüntü Türleri
Sayı Örüntüsü	8 soru	3 soru	Tekrarlayan Örüntü
Şekil Örüntüsü	1 soru	-	Aritmetik Genişleyen Örüntü
Şekil-Sayı Örüntüsü	-	4 soru	Diğer Örüntüler
Günlük Hayattan Örnekler ve Örüntü Problemleri	1 örnek	1 soru	
Çoklu Temsil Kullanımı	Yer vermedi.	Yer vermedi.	
Model/Materyal Kullanımı	Yer vermedi.	Yer vermedi.	

Ö3, örüntü öğretimi öncesi planlamasında birinci ders saatinde üç tane soru kullanmayı planlamışken, öğretim sürecinde Tablo 22'de sunulduğu gibi planladığından farklı olarak örüntü kazanımına yönelik öğretimine ait birinci ders saatinde 9 tane soruya yer vermiştir. Bu sorulardan 8 tanesi sayı örüntüsü, bir tanesi ise şekil örüntüsüdür. Birinci ders saatine ait planlamada bir tane şekil-sayı örüntüsü kullanmayı planlamışken, öğretim sürecinde Tablo 22'de sunulduğu gibi planladığından farklı olarak öğretime ait birinci ders saatinde bir tane şekil örüntüsü sorusuna yer vermiştir. Ö3, birinci derse ait planlamada iki tane günlük hayattan örneğe yer vermişken, birinci ders saatine ait öğretimde bir tane örnek kullanmıştır. Planlamada birinci ders saatinde çoklu temsil kullanımı yer almışken, öğretime ait birinci ders saatinde çoklu temsil kullanımına yönelik çalışma yapılmamıştır. Ö3, öğretim esnasında birinci ders saatinde, derste kullanmayı planladığı sorulardan farklı soru kullanmıştır. Ö3'ün birinci ders saatinde kullanmış olduğu sorular kendi planında belirttiği hazır örneklerden/sorulardan farklı olarak kendi hazırladığı sorulardır. Ö3'ün birinci derse ait öğretim sürecindeki öğretim bilgisi boyutları bu şekilde yer almaktadır.

Tablo 22'de sunulduğu gibi Ö3'ün örüntü kazanımına yönelik öğretimine ait ikinci ders saatinde kullandığı soru sayısı 8'dir. Ö3, örüntü öğretimi öncesi planlamasında ikinci ders saati için hiçbir soruya yer vermemişken öğretim sürecine ait ikinci ders saatinde 8 soru kullanmıştır. Ö3'ün öğretim sürecinde kullandığı soruları edindiği kaynaklara yönelik ifadeleri şu şekildedir.

Ö3: 5. sınıftaki örüntü konusu dediğim gibi belli bir sayıdan başlayıp üzerine ritmik sayı olarak devam ettiği için yani bunun için ekstra bir kaynak kullanmaya açıkçası gerek duymuyorum. Yani kendi oluşturduğum sorularla veya internetten temin ettiğim sorularla Milli Eğitimin yayınladığı kazanım soruları veya çalışma yapraklarıyla onların içinden seçtiğim sorularla dersi sürdürüyorum.

Ö3 öğretim sürecinde kullandığı soruların kendi oluşturduğu sorular, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan kazanım testleri ve çalışma yaprakları ile internetten temin ettiği sorulardan oluştuğunu ifade etmektedir. Bu kaynakları kullanmasına gerekçe olarak da beşinci sınıftaki örüntüler konusunu ritmik sayma ile alakalı görmesi olarak açıklamıştır.

Tablo 21’de sunulduğu üzere Ö3, örüntü öğretimi öncesi planlamasında ikinci ders saati için çoklu temsil kullanımı, model/materyal kullanımı ve günlük hayattan örnekler ile örüntü problemlerine yer vermemiştir. Ö3, Tablo 22’de sunulduğu gibi örüntü kazanımına yönelik öğretim sürecinin ikinci ders saatinde planlamada olduğu gibi çoklu temsil kullanımı ve model materyal kullanımına yer vermemiştir ama bir tane örüntü problemi sorusuna yer vermiştir.

Ö3’ün Öğretimine Yönelik Değerlendirmesi

Öğretim sonunda, Ö3 ile öğretimine yönelik yapılan birebir yönelik görüşmelerde, Ö3, dersinin planına uygun bir şekilde uygulanması hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: Evet dersi plana uygun şekilde yürüttüm.

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Ö3, dersi planladığı gibi uyguladığını ifade etmiştir. Ö3, öğretim öncesi ders planında kullanmayı planladığı soru ve etkinlikler ile öğretim esnasında yer verdiği soru ve etkinlikler ile ilgili düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: Planımızda sorularımız kolaydan zora, basitten karmaşığa şeklinde biliyorsunuz öğrencilere bu şekilde sorular yönlendiriyoruz. İlk sorularımız bir örüntünün ilk birkaç adımı verilen örüntünün bir sonraki adımını bulmakla ilgiliydi. Bunları zaten öğrencilerimiz rahatlıkla çözebildiler. Bizi daha çok zorlayan örüntünün kuralını belirtme ve örüntünün çok ileri, çok ilerideki adımını bulmaya yönelik sorulardı. Plana yazdığımız soruları, yani sormayı düşündüğümüz soruları öğrencilerle beraber çözdük. Yer vermediğimiz bir soru yani sonradan çıkardığım bir soru olmadı.

Ö3, örüntüler konusundaki kazanımına yönelik yaptığı öğretimde soru çeşitliliğini sağladığını ifade etmiştir. Bu bağlamda sayı, şekil ve şekil-sayı örüntüsü örneklerine yer vermiştir. Ö3’ün örüntüler konusunda öğrenci zorluk ve hatalarına yönelik gözlemlerinde ise düşünceleri şu şekildedir.

Ö3: İleriki adımları istendiğinde işte ilk dört adımı verilip 10., 15. adım istendiğinde bazıları teker teker sayarak istenen adıma kadar ulaşmayı başarabildiler ama çarpma yaparak üzerine ekleme metoduyla sonuca ulaşmada biraz zorlandılar

öğrencilerimiz. Mesela üçer üçer artan bir örüntünün 15. adımı istendiğinde direkt 15.3 çarpıp başlangıçtaki terime eklemeyi genellikle unutuyorlar. Bu şekilde hatalar yapıyorlardı.

Ö3, örüntü öğretimi öncesi öngördüğü hata ve zorlukların dışında herhangi bir hata/zorluk görmediğini ifade etmiştir. Ö3, örüntüler konusunda belirlediği kazanım için ayrılan ders saatinin yeterli olduğunu belirtirken planlama ile ilgili değişiklik konusunda düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: *İşlerken izlediğim metot aynı. Şu ana kadar başarılı olduğumu gördüm. Dolayısıyla planda bir değişiklik yapmazdım.*

Ö3, örüntü kazanımına yönelik öğretimde kullandığı soru ve etkinlikler hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö3: *Öğretim programı ve kazanımlar çerçevesinde bize sınırlanan örüntü konusu üst düzey sorular gerektirmeyecek şekilde planlanmış. Dolayısıyla planladığım örneklerin dışına çıkmayı düşünmezdim. Sınıf seviyesi de çok üst düzey sorular çözmeye uygun değil. Sınıf seviyeme uygun olduğunu düşünüyorum. Çözdüğüm soruların dolayısıyla planın dışına çıkıp ekstra sorular çözmezdim.*

Ö3, beşinci sınıfta örüntüler konusunda belirlenen kazanımın öğrencilerin seviyesine uygun bir konu olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin rahat bir şekilde öğrendikleri bir konu olduğunu ve planda ayrılan ders saatinin konu için yeterli olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda bu konunun öğretim programı ve kazanımlar çerçevesinde üst düzey sorulara yer verilmeyecek şekilde planlandığını ifade etmiştir.

Ö4'ün 5. Sınıf Örüntü Konusunu Öğretim Süreci

Ö4'ün Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri

Ö4 ile öğretimi öncesinde, örüntülerin öğretimi ile ilgili düşünceleri üzerine yapılan birebir görüşmelerde ortaya çıkan, Ö4'ün örüntülerin öğretime yönelik görüşleri Tablo 23'te sunulmuştur.

Tablo 23. Örüntü Öğretimine Yönelik Ö4'ün Düşünceleri

Ö4'ün Düşünceleri		
Matematik Öğrenimindeki Yeri ve Önemi	Cebirsel ifadeleri anlama Denklem kurma ve çözme Doğrusal grafikler Fonksiyonlar	Örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkındaki düşünceler ve açıklaması
İlişkili Olduğu Konular	Denklemler Doğrusal denklemler Fonksiyonlar	Örüntüler konusunun ilişkili olduğu matematik konularının nedenleri ile açıklanması

Cebir ile İlişkisi	İlişkisi var Örüntü konusu, cebirsel ifadelerin kavranmasına temel oluşturmaktadır.	Cebir ile nasıl bir ilişkisi olduğunu açıklama
İlköğretim Matematik Programındaki Hiyerarşik Sıralaması	İlkokul; bilgisi yok. 5. ve 7. sınıfı hiyerarşik olarak doğru buluyor.	Matematik öğretim programındaki yeri ve sınıf seviyesine göre hiyerarşik sıralama hakkındaki düşünceler
Matematik Öğretim Programının Öngördüğü Ders Saati	2 saat yeterli	Matematik öğretim programında ayrılan ders saati hakkındaki düşünceler

Tablo 23'te sunulduğu gibi Ö4, örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkında, örüntülerin cebirsel ifadelerin kavranması, denklem kurma ve çözme, doğrusal grafikler ve daha ileride fonksiyonlar konuları ile aralarında bağlantı olduğunu ve örüntülerin bu konuların temelini oluşturduğunu belirtmiştir. Ö4, örüntülerin matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkındaki açıklamalarından sonra örüntülerin ilişkili olduğu diğer matematik konuları hakkında düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: Örüntü kuralını bulmak ortaokul için düşünürsek doğrusal denklemleri kavrama ile eşdeğer, 7.sınıfta öğrenciler örüntü kuralını bulmayı öğreniyorlar daha sonra bunu denklemlerde ve ardından 8. sınıfta da doğrusal denklemlerde kullanıyorlar. Belirttiğim gibi örüntü, örüntü kuralını bulma, denklemler, doğrusal denklemler ve ardından fonksiyonlar ile bağlantılı olduğunu düşünüyorum.

Ö4, örüntüler konusunun ilişkili olduğu konuları ifade ettikten sonra örüntülerin cebir ile de ilişkisi olduğunu ifade etmiştir. Ö4, örüntüler konusunun cebir ile olan ilişkisini ise şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: Örüntü ile alakalı şu şekilde şeyler yapıyorum. Edebiyatta şiirlerin dizelerine göre AA, AB... şeklinde ayırıyorum. Öğrencilerin dizeleri bu şekilde harfler kullanarak ifade etmelerini sağlıyorum. Örüntüde aynı olmayan adımı, öğrenci farklı bir harfle veya farklı bir sayıyla ifade etmesi gerektiğini kavradıktan sonra bunları önce şekil örüntülerine ve sayı örüntülerine dönüştürerek bu şekilde öğrencinin daha iyi kavramasını sağlayabiliriz bence. Cebirde de aslında aynı mantık var. Özellikle doğrusal ilişkilerle alakalı düşünürsek yani 1. dereceden bir bilinmeyenli denklemler için düşünürsek, öğrenciler doğrusal örüntülerdeki mantığı kullanacaklar ileride denklemleri öğrenirken. Yani 5. sınıftaki öğrenecekleri örüntü konusu, 7. sınıfta öğrencinin cebirsel ifadeleri kavramasını, denklemlerin mantığını anlamalarını sağlayacak. Ondan dolayı cebir ile ilişkisi bu şekilde başlıyor.

Ö4, örüntüler konusunun ilköğretim matematik öğretim programındaki yeri ve hiyerarşik sıralaması hakkında; ilkokul birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflar

seviyesinde düşüncelerini ifade etmemiştir. Ö4'ün örüntüler konusunun ortaokuldaki hiyerarşik sıralaması hakkındaki görüşleri ise şu şekildedir.

Ö4: Ben doğru bir şekilde sıraladığımı düşünüyorum fakat şöyle bir şey var öğrenci 5. sınıfta gördükten sonra 7. sınıfta görüyor. 6. sınıfta örüntüler ile alakalı kısım yok, bunu çağrıştıracak bir nokta da yok. Bundan dolayı öğrenciler iki sene içinde unutuyorlar bu konuyu. 5. sınıfta anlattığımız konunun tekrarı olmadığı için 7. sınıfa gelene kadar gelene hatırlamıyorlar. Orada tekrardan sıfırdan başlamanız gerekiyor genelde. Ben şimdiye kadar böyle karşılaştım. Bundan dolayı 6. sınıfa da yerleştirebilir örüntü konusu. Öğrenciler, cebirsel ifadeleri veya denklemleri kavramaya başlarken örüntüyle bağlantı kuracak şekilde müfredat oluşturmak daha doğru olur diye düşünüyorum. Öğrenciler cebirsel ifadeleri ilk defa 6. sınıfta görüyorlar hemen öncesinde örüntüyü gördükten sonra bu konuyu görmeleri konuları birbirine bağlaması açısından daha doğru olur diye düşünüyorum.

Ö4, örüntüler konusuyla ilgili 6. sınıfta da bir bölüm olması gerektiğini ifade etmiştir. Bu şekilde düşünmesinin sebebini ise 6. sınıfta yer alacak örüntüler konusunun, 5. ve 7. sınıflar arasında bağlantı kurması ve bu sayede öğrencilerin konuyu unutmalarının önüne geçilmesi olarak ifade etmiştir. Ö4, örüntüler konusunda matematik öğretim programının ön gördüğü ders saati hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: Ders saati olarak yeterli. Ama dediğim gibi konunun böyle ders saati sayısı olarak az olması, konunun önemsiz olduğu anlamına gelmiyor. Ama 5. sınıflarda oyunla, yarışma ile daha eğlenceli bir şekilde öğrenciye anlatmak için bunları zaman ayırabilmek gerekiyor. Ama benim için benim anlatım açısından sorun oluşturmuyor yeterli oluyor.

Ö4, örüntüler konusunun cebirsel ifadeleri kavrama, denklemler, doğrusal denklemler ve hatta fonksiyonlar konusuna temel oluşturduğunu belirtirken örüntüler konusunun cebir ile olan ilişkisini ise örüntünün cebir için temel oluşturduğunu belirtmiştir. Örüntüler konusunun ilköğretim matematik öğretim programındaki hiyerarşik sıralaması için 6. sınıfta da örüntüler konusuna yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö4, öğretim programının konu için ön gördüğü ders saatinin ise yeterli olduğunu belirtmiştir.

Ö4'ün Örüntüler Konusuna ait Ders Planı ve Örüntü Öğretimi

Tablo 24'te Ö4'ün örüntüler konusu ile ilgili kazanımlara yönelik öğretiminin öncesinde dersi nasıl planladığı ve sonrasında öğretimini nasıl yürüttüğü “kazanım, ders saati, hazırbulunuşluk, öğretim teknikleri, içerik (soru ve etkinlik türleri), yararlanılan kaynaklar ve ölçme değerlendirme açısından karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Tablo 24'te Ö4'ün örüntüler konusundaki öğretim öncesi ders planına ve örüntüler kazanımına yönelik öğretim sürecine ait bilgilere yer verilmiştir. Örüntüler konusunda öğretim öncesi ders planı ve öğretim sürecine yönelik karşılaştırmalara yer verilmiştir.

Tablo 24. Ö4'ün Öğretim Öncesi Ders Planı ve Örüntüler Kazanımına Yönelik Öğretimi

Planlama		Öğretim	
Kazanım ve Planlanan Ders Saati	“Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.” 2 ders saati	Kazanım ve Uygulanan Ders Saati	“Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.” Belirlenen kazanıma yönelik 2 ders saati öğretim yapılmıştır.
Öğrenci Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Planlama	Dikkate alır Konunun başlangıcında ilkokulda anlatılan sayı ve şekil örüntülerine yönelik çalışma yapar ve örüntüyü tanımlar.	Öğrencinin Hazırbulunuşluk Düzeyine Yönelik Uygulama	Öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine yönelik uygulamada örüntü verilip kuralı ve istenen adımları sorulmuştur.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Soru cevap Keşfederek öğrenme Yaparak yaşayarak öğrenme	Kullanılan Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Anlatım Soru cevap
Kullanılması Planlanan Soru ve Etkinlik Türleri	Sayı örüntüsü Şekil örüntüsü Şekil-sayı örüntüsü Örüntü problemleri	Kullanılan Soru/Örnek Türleri	• Sayı örüntüsü • Şekil örüntüsü • Şekil sayı örüntüsü türlerine yönelik sorular • Örüntü problemleri • Günlük hayattan örnekler
İşlenişin Planlanması	Sayı ve şekil örüntüsünün tanımının yapılması. Artan ve azalan sayı örüntüsü ve şekil örüntüsüne yönelik soru çözümleri yapılması. Ardından şekil-sayı örüntüsü ile günlük hayattan örnekler ve örüntü problemlerinin çözülmesi.	Örüntü Konusunun Nasıl İşlendiği	Örüntünün tanımı yapılmıştır. Ardından sayı örüntüsü soruları çözülmüştür. Daha sonra şekil örüntüsü soruları çözülmüştür. Günlük hayattan örnekler verilmiştir. Örüntü problemleri ve şekil -sayı örüntüsü soruları çözülmüştür.
Plan Hazırlarken Yararlanılan Kaynaklar	Ders kitabı Akademik kaynaklar	Yararlanılan Kaynaklar	Yardımcı kitap Ders kitabı
Ölçme Değerlendirme	Örüntü problemleri Yakın ve uzak adımı bulmaya yönelik tekrar soruları Günlük hayattan örnekler	Ölçme Değerlendirme	Kendi oluşturduğu soru ve etkinlikler kullanılmıştır. Yardımcı kaynak kullanımı yapılmıştır.

Ö4'ün Öğretim Öncesi Ders Planı

Ö4 ile hazırladığı ders planı üzerinde yapılan birebir görüşmelerde, Ö4 örüntü konusu ile ilgili kazanımını ve ayırdığı ders saatini aşağıdaki gibi ifade etmiştir. Tablo 24'te de görüldüğü gibi Ö4 ders planında kazanımı iki ders saatinde ele almayı planlamıştır. Örüntü konusu ile ilgili kazanımını ve ayırdığı ders saatini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: Kazanımımız: Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur. İki ders saati planladım.

Ö4, örüntüler ile ilgili belirlediği kazanımı ve bu kazanıma yönelik planladığı ders saatini verilen alıntıda ifade etmiştir. Ö4'ün dersin giriş kısmına ait planlaması ve kullanmayı planladığı soru ve etkinliklere yönelik açıklamaları şu şekildedir.

Ö4: Plana göre öncelikle öğrencilerin ilkokulda sayı ve şekil örüntülerini işlediğini bildiğim için ona yönelik hatırlatma soruları kullanmaya çalıştım. Planlamayı bu şekilde yaptım. Sonrasında tekrar eden örüntülerle ilgili çalışma yapmaya çalıştım. Yani giriş kısmına bununla başladım. Hem hatırlatma hem de tekrar eden örüntülerle ilgili çalışma yaptım.

Ö4, dersin giriş kısmına ait ders planında öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyini dikkate alıp artan ve azalan sayı örüntüleri ile şekil örüntülerine yer vermiştir. Ö4'ün ders planında öğrencilerin örüntüler konusundaki ön bilgilerine yönelik yer verdiği bazı sayı ve şekil örüntü örnekleri Şekil 34 ve Şekil 35'te verilmiştir.

Örnek: 3, 5, 7, 9, 11, ... sayı dizisi 3'ten başlayıp 2'şer artan bir sayı örüntüsüdür.

Örnek: 25, 22, 19, 16, ... sayı örüntüsünün kuralını bulalım.

Yukarıdaki sayı örüntüsü 25'den başlayıp 3'er eksilerek oluşturulan bir örüntüdür.

Örnek: 2, 6, 10, 14, ... sayı örüntüsünü iki adım daha devam ettirelim.

2, 6, 10, 14, ... şeklinde devam eden sayı örüntüsü 2'den başlayıp 4'er artan bir örüntü olduğundan örüntüyü devam ettirdiğimizde 2, 6, 10, 14, **18, 22**, ... şeklinde devam eder.

Örnek: 7'den başlayarak üçer ilave etmek suretiyle oluşan sayı örüntüsünün 6. terimi kaçtır?

Şekil 34. Ö4'ün Ders Planında Yer Alan Sayı Örüntüsü Örnekleri

Örnek: Aşağıdaki şekil örüntüsünün 5.adımında kaç tane kare olacağını bulalım.



1.adım



2.adım



3.adım

Yukarıdaki örüntü 1.adımında 1 kare ile başlayıp her adımında 1'er kare artarak devam etmektedir. Bu durumda örüntünün 5.adımında 5 kare bulunur.

Örnek: Aşağıda verilen şekil örüntüsünün 7.adımında kaç tane daire olacağını bulalım.



1.adım



2.adım



3.adım

Şekil 35. Ö4'ün Ders Planında Yer Alan Şekil Örüntüsü Örnekleri

Ö4' ün öğretim öncesi ders planında yer alan dersin giriş kısmına yönelik örnekler Şekil 34 ve Şekil 35'te verildiği gibidir. Ö4' ün dersin gelişme kısmına yönelik ifadeleri şu şekildedir.

Ö4: *Burada artan ve azalan sayı örüntülere giriş yaptım. Onlarla ilgili kurallarını ifade etme, kural belirleme, istenen bir adımı bulma soruları planladım.*

Ö4, dersin gelişme kısmında yine artan ve azalan sayı örüntülerine yönelik çalışma yaptığını ifade etmiştir. Burada aynı zamanda kuralı ifade etme ve istenen adıma yönelik çalışmalara da yer verilmiştir. Ö4, dersin kapanış kısmına ait planlamasını ise şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: *Sayı örüntüleri ile ilgili artan bir sayı düşünürsek beş tane terimini veriyor soru ve 10. terimini istiyor. Öğrenci bu terimi bulurken tek tek terimleri bularak 10. terime ulaşarak cevabı söylüyordu. Bunu daha ilerde 7., 8. sınıflarda görecekleş şekilinde 7. sınıfta örüntüler konusunda örüntü kuralını cebirsel olarak ifade etme bu şekilde ifade edemese de öğrencinin bunun mantığını anlayarak artışın kaç tane olduğunu, başlangıçtaki terime ekleme yapması gerektiğini veya azaltması gerektiğini kavratarak istenen terimi bulmayı gösterdim çocuklara. Kapanışı da bu şekilde yaptım. Öğrenciler bu metodu kavradıktan sonra istenen tüm terimleri çok rahat bir şekilde buldular.*

Ö4, dersin kapanış kısmını sayı örüntülerinde uzak adımı bulunmasına yönelik örnekler ile kapatmıştır. Burada istenen adım için teker teker saymak yerine 7. sınıftaki örüntü kuralını bulmayı referans alarak uzak terimleri bulmanın mantığını anlattığını ifade etmiştir.

Ö4' ün örüntü öğretimi öncesi planda yer verdiği öğretim teknikleri ve konu anlatımında kullanılması planlanan öğretim yöntem ve teknikleri anlatım, soru cevap, keşfederek öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenmedir. Ö4'ün öğretimde kullanmayı

planladığı öğretim tekniklerine göre öğrencilerin öğretim sürecinde aktif bir şekilde katılımlarını sağlamayı hedeflediği sonucu çıkarılabilir. Ö4'ün örüntü öğretimi öncesi iki ders saatine yönelik planlamasında yer verdiği soru türleri, çoklu temsil kullanımı ve model/materyal kullanımı vb. öğretim bilgisine ait bilgiler Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. Ö4'ün Ders Planındaki Öğretim Bilgisine ait Bilgiler

Ders Saati	1. Ders Saati	2. Ders Saati	Kullanılması Planlanan Örüntü Türleri
Sayı Örüntüsü	4 soru	4 soru	Tekrarlayan Örüntü
Şekil Örüntüsü	1 soru	-	Aritmetik Genişleyen Örüntü
Şekil-Sayı Örüntüsü	2 soru	1 soru	Diğer Örüntüler
Günlük Hayattan Örnekler ve Örüntü Problemleri	Yer verilmemiş.	3 soru	
Çoklu Temsil Kullanımı	Yer vermiş.	Yer vermiş.	
Model/Materyal Kullanımı	Yer vermemiş.	Yer vermemiş.	

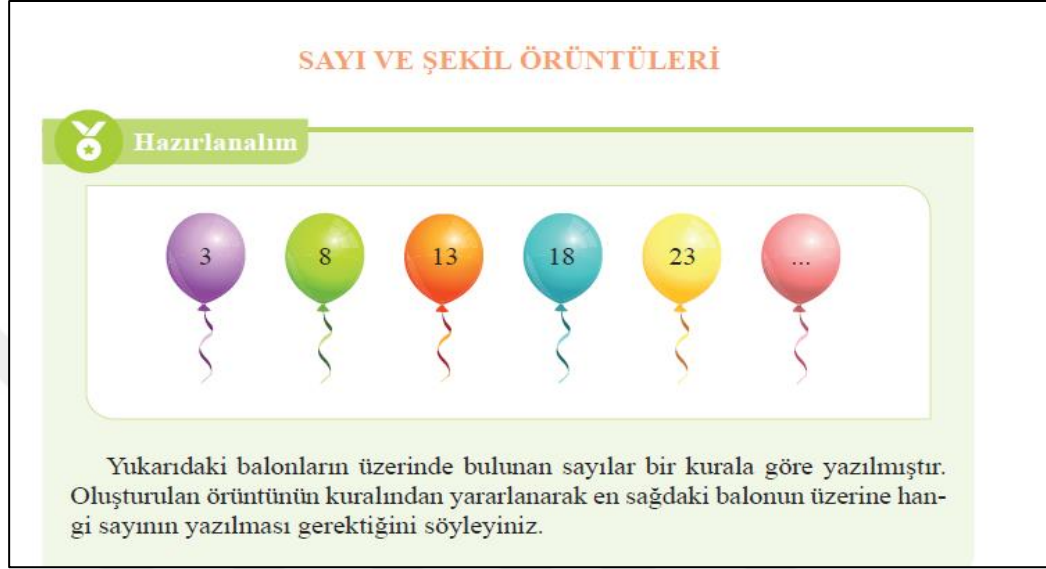
Ö4'ün iki ders saati olarak planladığı örüntü öğretiminde birinci ders saatine yönelik planlaması; giriş, gelişme (derse geçiş) ve dersin kapanış kısımlarına ait alıntılarla ifade edilmiştir. Ö4, birinci ders saatinde 7 soruya yer verecek şekilde planlama yapmıştır. Bu sorularda sayı, şekil ve şekil-sayı örüntüsü türlerine yer verilmiştir. Ö4, ikinci ders saatini ise ölçme değerlendirmeye yer verecek şekilde planlamıştır. Bu kısımda ise farklı türde örüntü sorularına yer verecek şekilde planlama yapmıştır. Bu ders saatine yönelik planlamada kullanılması planlanan soru sayısı 8'dir. Kullanılacak soru türlerini sayı, şekil, şekil-sayı örüntüsü soruları ve günlük hayata dair örüntü problemleri oluşturmaktadır.

Tablo 25'te Ö4'ün iki ders saatine yönelik planlamasında öğretim bilgisine ait boyutlar sunulmuştur. Ö4, örüntü öğretimi öncesi yaptığı planda şekil, sayı ve şekil sayı örüntüsüne ait soru türleri ile günlük hayata dair problem türlerine yer vermiştir. Aynı zamanda planlamasında çoklu temsil kullanımına yönelik örneklerle de yer vermiştir. Ö4'ün örüntü öğretimi öncesi planında model/materyal kullanımına dair planlama yapmadığı görülmüştür. Ö4, ders planını hazırlarken ve ders planında yer verdiği sorular için yararlandığı kaynaklar hakkındaki açıklaması aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

Ö4: Ders planı hazırlarken elimde bulunan birkaç akademik kitabı kullanıyorum. Onları inceleyerek oradaki öneriler üzerinden planlama yapıyorum. Planı hazırlarken ders kitabını da inceliyorum. Örnekler için internet sitelerinden faydalaniyorum, kendim oluşturmuyorum. Bakanlığın kazanım testlerini de kullanıyorum.

Ö4' ün Örüntüler Konusundaki Kazanımına Yönelik Öğretim Süreci

Ö4, örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretim sürecine ait birinci dersin başlangıcında öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerine yönelik ders kitabının örüntüler konusu ile ilgili ilk örneği incelemelerini istemiştir. Bu örnek Şekil 36'da verilmiştir.



Şekil 36. Ö4'ün Birinci Dersin Başlangıcında Yer Verdiği Örnek

Şekil 36'da dersin başlangıcında Ö4'ün öğrencilere verdiği ilk örnek yer almaktadır. Dersin başlangıcı ve Şekil 36'da yer alan örneğe ait diyaloglar şu şekildedir.

Ö4: *Ders kitabında sayfa 18' i açalım. Başlığımız ne?"*

Öğrenciler: *Sayı ve şekil örüntüleri.*

Ö4: *Daha önce örüntüleri görmüştünüz. Örüntü nedir hatırlıyor musunuz?*

Öğrenci 1: *Belirli bir kurala göre sıralanan şekil ve sayılara denir.*

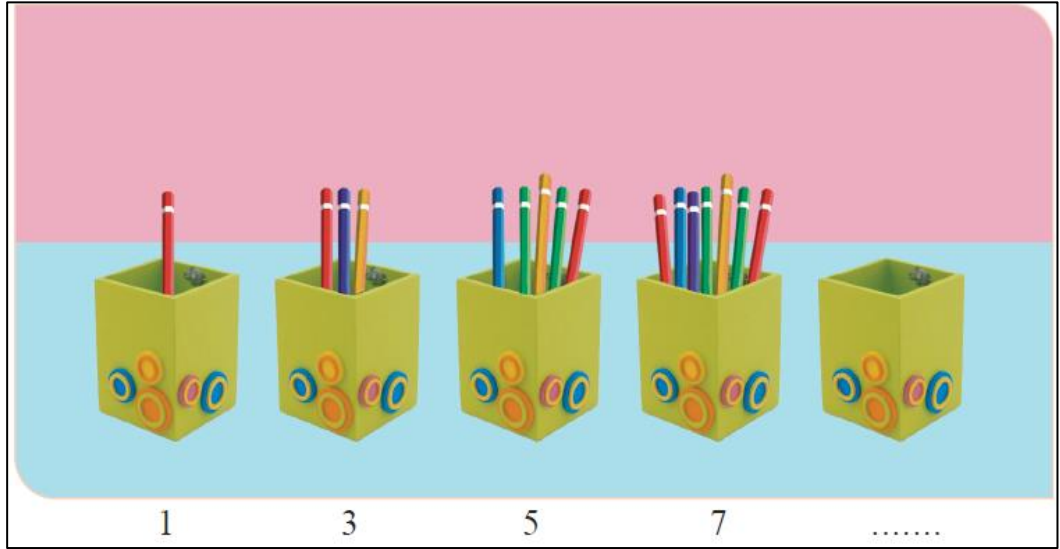
Ö4: *Defterimize yazıyoruz. Belirli bir kurala göre dizilmiş sayılar ve şekiller örüntü oluşturur. Şimdi sayfa 18' deki örneğe bakıyoruz. Örüntü olması için belirli bir kuralın olması gerekiyordu. Bu örüntünün kuralı nedir?*

Öğrenci 2: *Beşer artarak ilerliyor.*

Ö4: *O zaman kırmızı balona kaç gelmesi gerekiyor?*

Öğrenciler: *28*

Öğrencilerin örüntü hakkındaki ön bilgilerini tespit etmek için ders kitabında örüntüler konusu ile ilgili yer alan ilk örnek ile ilgili çözüme ait diyaloglar yukarıda verilmiştir. Bu etkinliğin ardından Ö4, yine ders kitabında yer alan bir örneği öğrencilerle beraber incelemiştir. Bu örnek Şekil 37'de verilmiştir.



Şekil 37. Ö4'ün Birinci Derste Verdiği İkinci Örnek

Şekil 37'de Ö4'ün derste verdiği ikinci örnek yer almaktadır. Şekil 37'deki örneğe ait diyaloglar şu şekildedir.

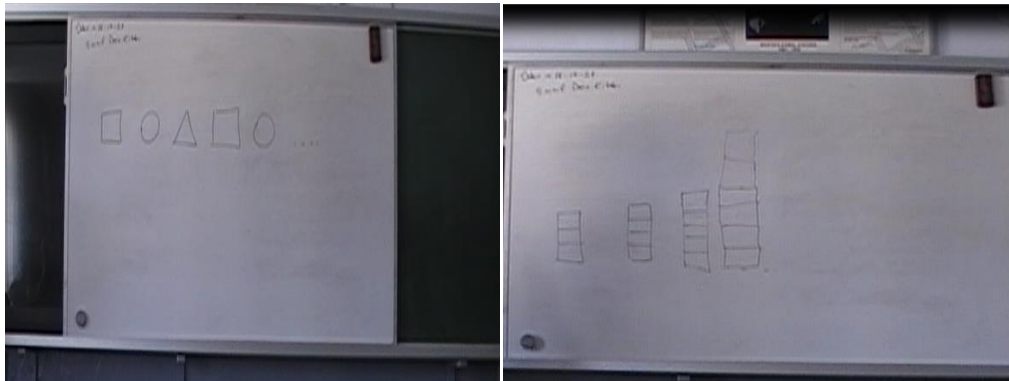
Ö4: *Kutularda yer alan kalem sayıları verilmiş. İlk kutu 1, ikincide 3, üçüncüde 5, dördüncüde 7 kalem var. Sonraki kutuda kaç tane gelmesi gerekiyor?*

Öğrenciler: 9

Ö4: *9 gelmesi lazım. Kuralımız ne?*

Öğrenci 1: *Öğretmenim ikişer ikişer artıyor.*

Dersin giriş kısmında yapılan çalışmalara ait diyaloglarda Ö4, örüntünün tanımını yaptıktan sonra öğrencilere ders kitabında yer alan sayı örüntüsü ile ilgili örnekleri çözdürmüştür. Bu örnekler üzerinden öğrencilerle beraber örüntülerin kuralını tespit edip istenen adımları öğrencilerin cevaplamasını sağlamıştır. Dersin giriş kısmında yapılan öğretimden sonra gelişme kısmında Ö4, şekil örüntüsüne yönelik öğretim yapmıştır. Bu doğrultuda derste yer verdiği şekil örüntüsü örnekleri Şekil 38'de verilmiştir.



Şekil 38. Ö4'ün Derste Yer Verdiği Şekil Örüntüsü Örnekleri

Şekil 38’de Ö4’ün örüntü öğretimine ait birinci derste sorduğu şekil örüntüsü örnekleri verilmiştir. Örneklere ait diyaloglar şu şekildedir.

Ö4: *Mesela şöyle bir örüntümüz olsun. Bu örüntüde bir sonraki şekil nedir?*

Öğrenci 1: *Üçgen.*

Ö4: *Kural nedir burada?*

Öğrenci 1: *Bir kare, bir daire olarak gitmektedir.*

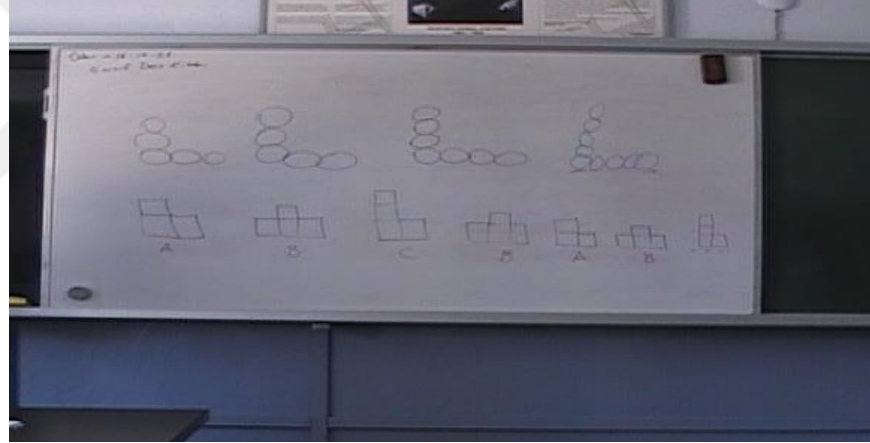
Ö4: *Bir tane daha örnek verelim. Evet bir sonraki şekli kim çizecek? Burada kural nedir?*

Öğrenci 2: *Birer birer artıyor.*

Ö4: *Sonraki adımda kaç tane kare olur?*

Öğrenci 2: *6*

Öğrenci 2 ikinci örnekte yer alan şekil örüntüsüne ait dördüncü adımı çizdikten sonra Ö4, öğrencilere yine şekil örüntüsü sorusu sormuştur.



Şekil 39. Ö4’ün Derste Sorduğu Şekil Örüntüsü Örnekleri

Şekil 39’da yer alan ilk örnekte öğrenci dördüncü adımı çizdikten sonra, ikinci örneğe dair yedinci adımda olması gereken şekli öğrencilere soran Ö4 soruyu öğrencilerle beraber değerlendirmiştir. İstenen adım yerine gelecek şekli bulabilmek için örüntüde ilk 6 adımda verilen şekilleri harf ile ifade etmiştir. Şekillere göre örüntünün harfleri A-B-C-B-A-B-... şeklinde sıralanmıştır. Buna göre yedinci adımdaki şekli harfler ile tekrarlayan örüntü oluşturarak bulmuşlardır. Bu örneğin çözümünün ardından Ö4, öğrencilerden örüntülerle ilgili günlük hayattan örnek vermelerini istemiştir. Bununla ilgili olarak diyaloglar şu şekildedir.

Ö4: *Şimdi bana günlük hayatınızda karşılaştığınız örüntü örnekleri verebilir misiniz?*

Öğrenci 1: *Günlük rutinlerimiz.*

Ö4: *Ne mesela?*

Öğrenci 1: *Sabah kalktığımızda ellerimizi yıkıyoruz, kahvaltı yapıyoruz, dişlerimizi fırçalıyoruz.*

Ö4: *Kalk, elini yüzünü yıka, kahvaltı, okul, ev, yat, kalk, elini yüzünü yıka, ... bu şekilde bir döngü var değil mi?*

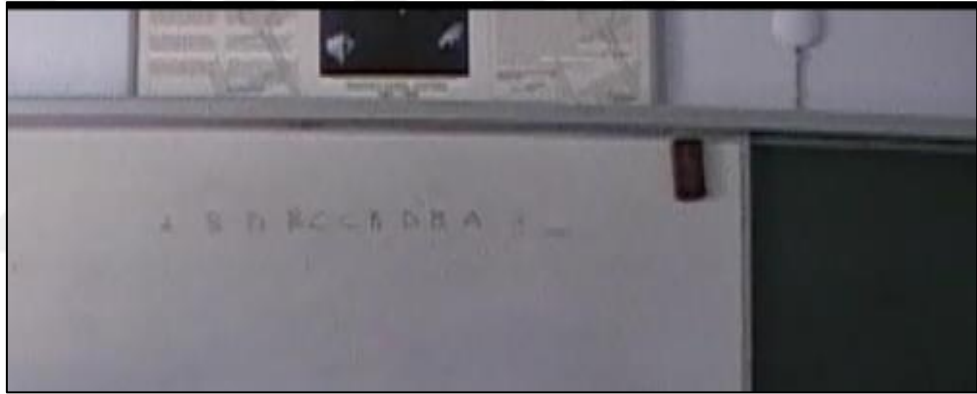
Öğrenciler: *Evet*

Ö4: *Başka örnek vermek isteyen var mı?*

Öğrenci 2: *Ders programımız.*

Öğrenci 3: *Haftanın günleri.*

Yukardaki diyaloglarda soru cevap şeklinde Ö4, öğrencilerin günlük hayattan örüntü örnekleri vermelerini sağlamıştır. Bu örneklerin ardından Ö4, öğrencilere Şekil 40'ta yer alan örneği sormuştur.



Şekil 40. Ö4'ün Öğrencilere Sorduğu Örüntü Sorusu

Ö4'ün sorduğu Şekil 40'ta yer alan örüntü sorusuna ait diyaloglar şu şekildedir.

Ö4: *Bu örüntünün kuralı nedir sizce?*

Öğrenci 1: *Öğretmenim sırayla gidiyor?*

Ö4: *Nasıl sırayla gidiyor?*

Öğrenci 1: *Üç tane A, dört tane B, iki tane D, iki tane C var.*

Ö4: *Buna göre sıradaki harfi bilebilir miyiz? Başka fikri olan var mı?*

Öğrenci 2: *10. sıradaki A' ya kadar bir örüntü.*

Ö4: *Aynen evden okula geldiğiniz gibi A-B-D-B-C, sonra okuldan eve C-B-D-B-A terse döndü. O zaman örüntü A-B-D-B-C diye devam eder.*

Şekil 40'ta yer alan örüntünün çözümünde Ö4, harflerin yerine öğrencilerin evden okula giderken görmüş olduğu farklı yerlerle bağdaştırarak okuldan eve giderken ise tam

tersi sırada göreceklerini belirterek soruyu çözmüştür. Ardından Ö4, haftanın günlerini, mevsimleri günlük hayattan örüntü örneği olarak vermiştir. Öğrencilerin verdiği örneklerin ardından Ö4'ün örüntüler konusundaki kazanımına yönelik birinci ders saati sona ermiştir.

Ö4 örüntüler konusundaki öğretim öncesi planında yer alan anlatım, soru cevap, keşfederek öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenme öğretim yöntem ve tekniklerinden anlatım ve soru cevap öğretim yöntem ve tekniklerini örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretiminde kullanmıştır. Ö4'ün örüntü öğretimi öncesi ders planındaki iki ders saatine ait öğretim bilgisine ait bilgiler Tablo 25'te verilmiştir. Ö4'ün örüntüler konusundaki kazanımına yönelik öğretim sürecindeki öğretim sürecine ait bilgiler ise Tablo 26'da sunulmuştur.

Tablo 26. Ö4'ün Öğretim Sürecine ait Bilgiler

Ders Saati	1. Ders Saati	2. Ders Saati	Kullanılan Örüntü Türleri
Sayı Örüntüsü	2 soru	3 soru	Tekrarlayan Örüntü
Şekil Örüntüsü	5 soru	-	Aritmetik Genişleyen Örüntü
Şekil-Sayı Örüntüsü	-	5 soru	Diğer Örüntüler
Günlük Hayattan Örnekler ve Örüntü Problemleri	3 soru	3 soru	
Çoklu Temsil Kullanımı	Yer vermedi.	Yer verdi.	
Model/Materyal Kullanımı	Yer vermedi.	Yer vermedi.	

Ö4, ders öncesinde birinci ders saatinde 7 soru kullanmayı planlamışken, öğretim sürecinde Tablo 26'da sunulduğu gibi planladığından farklı olarak örüntü kazanımına yönelik öğretimine ait birinci ders saatinde 10 tane soruya yer vermiştir. Bu sorulardan iki tanesi sayı örüntüsü, beş tanesi şekil örüntüsü ve üç tanesi ise günlük hayattan örnek türünde sorulardır. Birinci ders saatine ait planlamada iki tane şekil-sayı örüntüsüne yer vermişken öğretim sürecinde Tablo 26'da sunulduğu gibi planladığından farklı olarak birinci ders saatine ait öğretimde şekil-sayı örüntüsüne yer vermemiştir. Birinci ders saatine ait planlamada çoklu temsil kullanımına yer vermişken, birinci ders saatine ait öğretim sürecinde çoklu temsil kullanımına yer vermemiştir. Birinci ders saatine ait hem planlamada hem de öğretim sürecinde model/materyal kullanımına yer vermemiştir. Ö4 öğretim sürecine ait birinci ders saatinde ders planlamasında yer verdiği soruları kullanmamıştır. Ö4'ün birinci ders saatinde kullanmış olduğu sorular planında belirttiği hazır örneklerden/sorulardan farklı olarak kendi hazırladığı sorulardır. Ö4'ün birinci derse ait öğretim sürecindeki öğretim bilgisi boyutları bu şekilde yer almaktadır.

Ö4, ders öncesinde ikinci ders saatinde 8 soru kullanmayı planlamışken, öğretim sürecinde Tablo 26’da sunulduğu gibi planladığından farklı olarak örüntü kazanımına yönelik öğretimine ait ikinci ders saatinde 11 tane soruya yer vermiştir. Bu sorulardan üç tanesi sayı örüntüsü, beş tanesi şekil-sayı örüntüsü, üç tanesi ise örüntü problemidir. İkinci ders saatine ait hem planlamada hem de öğretim sürecinde şekil örüntüsüne ve model/materyal kullanımına yer vermemiştir. Ö4 örüntü konusundaki kazanımına yönelik hem ikinci ders saatine ait planlamada hem de ikinci ders saatine ait öğretim sürecinde çoklu temsil kullanımına yer vermiştir. Ö4 örüntü kazanımına yönelik ikinci ders saatinde de öğretim öncesi planda yer verdiği sorulardan farklı sorular kullanmıştır. Öğretim sürecinde kullandığı sorular kendi oluşturduğu sorular ve farklı kaynaklardan aldığı sorulardan oluşmaktadır. Ö4’ ün öğretim sürecinde kullandığı sorulara ait görüşü şu şekildedir.

Ö4: Örnekler için internet sitelerinden faydalaniyorum, kendim oluştuyorum bakanlığın kazanım testlerini de kullanıyorum.

Ö4’ün örüntüler kazanımına yönelik öğretim öncesi iki ders saatine ait planlaması ile öğretim esnasında kullandığı öğretim teknikleri, örüntülere ait soru çeşitleri, günlük hayattan örnekler, örüntü problemleri, çoklu temsil kullanımı ve model/materyal kullanımı gibi öğretim bilgisi boyutlarında uyum olduğu ifade edilebilir.

Ö4’ün Öğretimine Yönelik Değerlendirmesi

Öğretim sonunda, Ö4 ile öğretimine yönelik yapılan birebir görüşmelerde, Ö4, dersinin planına uygun bir şekilde uygulanması hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: Dersi planladığım gibi uygulayamadım bahsettiğim gibi elektriksiz arıza oldu. Akıllı tahtayı kullanamadığım için daha az sayıda soru çözdük. Planlamayı akıllı tahtayı kullanacak şekilde yapmışım.

Yukarıda verilen alıntıda görüldüğü gibi Ö4, dersi planladığı gibi uygulayamadığını ifade etmiştir. Ö4, öğretim öncesi ders planında kullanmayı planladığı soru ve etkinlikler ile öğretim esnasında yer verdiği soru ve etkinlikler ile ilgili düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: İnternette bulduğum bir etkinlik vardı. Burada örüntü çeşitleri üzerine 20-30 tane soru vardı. Dersi onun üzerinden işleyecektim. Tekrar eden şekil örüntüleri üzerinden başlayıp sonra artan/azalan şekil örüntüleri üzerinden devam ediyor. Sonra da sayı örüntülerine geçiyordu bağlantılı şekilde. Yalnız bunları dediğim gibi bu kadar yoğun örnekler kullanarak dersi işleyemedim ama aynı tür örneklerle az sayıda da olsa yer vermeye çalıştım.

Ö4, örüntüler konusundaki kazanımına yönelik yaptığı öğretimde soru çeşitliliğini sağladığını ifade etmiştir. Akıllı tahtayı kullanamamasından dolayı yeterli sayıda soru çözemediğini ifade etmiştir. Bu bağlamda sayı, şekil ve şekil-sayı örüntüsü örneklerine yer vermiştir. Ö4' ün örüntüler konusunda öğrenci zorluk ve hatalarına yönelik gözlemlerinde ise düşünceleri şu şekildedir.

Ö4: Öğrencinin örüntülerde genelde zorlandığı bir nokta görmedim ama birkaç basit nokta var onu da hemen aşıyor çocuklar. Bunlardan birisi tekrar eden şekil örüntüsünde ilk başta zorlanma oldu fark etmeleri biraz zaman aldı. Bu şekilde zorluk yaşandığını gördüm. İkincisi de kurallı bir şekil veya sayı örüntüsünün (daha çok sayı örüntüsünde oluyor bu) böyle ileriki basamaklarını bulmada öğrencinin işte orayı bulurken yapacağı işlemlerde bazen kafaları karışıyor. Örneğin; ilk beş adımı verdi bize 15. adımı soruyor. Artan bir şekilde sayı örüntüsü olsun, burada öğrencinin yapması gereken işlemi kısa yoldan çözmesi için artış miktarını bizden istenen adımla bir eksiği ile çarpıp ilk adıma eklenmesi gerekiyor. Burada hangisi ile çarpacak, hangisiyle toplayacak, bunları biraz anlamakta zorlandılar. Ama mantığı anlattığın zaman çocuklar çok zorlanmadı açıkçası. Bir iki öğrenci dışında çoğu hızlıca kavradı. Diğerleri de 6-7 soru sonrasında artık yapabilmeye başladı sadece başka. Bunlardan farklı zorluk görmedim.

Ö4, örüntü öğretimi öncesi öngördüğü hata ve zorlukların dışında herhangi bir hata/zorluk görmediğini ifade etmiştir. Ö4, örüntüler konusunda belirlediği kazanım için ayrılan ders saatinin yeterli olduğunu belirtirken planlama ile ilgili değişiklik konusunda düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: Planlamam da herhangi bir değişiklik yapmazdım. Çünkü ders için iyi bir planlama yaptığımı düşünüyorum.

Ö4, örüntü kazanımına yönelik öğretimde kullandığı soru ve etkinlikler hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö4: Hocam beşinci sınıf öğrencilerinin seviyesi kapsamında elimden geldiği kadar farklı soru tarzlarına değindiğimi düşünüyorum planda. Onun için değişiklik yapmazdım.

Ö4, beşinci sınıf düzeyinde örüntüler konusunun öğrencilerin rahat bir şekilde öğrendikleri bir konu olduğunu ve planda ayrılan ders saatinin konu için yeterli olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin ilkokuldan bu konuyla ilgili genelde hazır bir şekilde geldiklerini ve bunun öğretimi kolaylaştırdığını ifade etmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir öğretmenin sahip olduğu alan öğretimi bilgisi başta olmak üzere öğretmenin deneyimi, eğitimi, öğrettiği alan ve eğitime yönelik tutum ve duyarlılığı ve sahip olduğu öğretmenlik bakış açısı gibi birçok bileşen öğretmenin eğitimin kalitesine olan etkisi üzerinde ön plana çıkmaktadır (Aslan – Tutak ve Köklü, 2016). Öğretme işinde konuyla alakalı derin bir bilgi sahibi olmak, matematiksel işlemler yaparken doğru olan çözüm yollarını kullanmak, örnek ve temsillerde uygun olanları belirlemek, öğrenci hatalarını ve bu hataların sebeplerini tespit edip incelemek, öğrenci ön yargıları, kavram yanlışları hakkında bilgi sahibi olmak ve matematiksel dilin doğru kullanılması gerekir (Tekin Sitirava, 2014).

Bu araştırmanın amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntüler konusuyla ilgili ders planı hazırlama bilgisini ve örüntü öğretimi bilgisi ile ilgili pedagojik alan bilgilerini tespit etmek ve ortaokul matematik öğretmenlerinin bu iki alandaki bilgileri hakkında bilgi vermektir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde; ders planı hazırlama bilgisi ve örüntü öğretimi bilgisi ile ilgili pedagojik alan bilgileri alan yazında (Ball, Thames ve Phelps, 2008) yer alan, alan ve öğrenci bilgisi, alan ve öğretim programı bilgisi ile alan ve öğretim bilgisi bağlamında incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular araştırmanın alt problemleri bağlamında; öğretmenlerin örüntü öğretimine yönelik düşünceleri, örüntüler konusuna ait ders planlaması ve öğretim süreci ile örüntü öğretimine yönelik değerlendirmeleri başlıklarında alan yazında yer alan çalışmalar ile desteklenerek tartışılmıştır.

Öğretmenlerin Örüntü Öğretimine Yönelik Düşünceleri ile İlgili Tartışma

Bulgular sonucunda örüntüler konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkında öğretmenlerden Ö2, Ö3 ve Ö4'ün örüntülerin cebirsel ifadelerin başlangıç konusu olduğuna yönelik görüşleri ortaya çıkmıştır. Ö2 ve Ö4 aynı zamanda bu konunun denklemler konusu ile bağlantılı olduğunu ifade etmiştir. Ö4, doğrusal grafikler ve daha ileri seviyede fonksiyonlar konusu ile bağlantılı olduğunu ifade ederken, Ö1 diğer üç öğretmenden farklı olarak örüntüler konusunun sayı-şekil ilişkisinin tespitinde ve düşünsel beceri geliştirmede etkili olduğunu ifade etmiştir. Alan yazında yer alan; matematiksel kavramların anlaşılmasında örüntüler önemli bir yere sahiptir (Burns,

2007); örüntü oluşturmak, örüntü aramak ve örüntüyü genişletmek matematik yapmanın, matematiğin düzenini ve mantığını anlamanın bir parçasıdır (Burns, 2007; Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2009); örüntülerle çalışmak, temel düşünme stratejileri ve cebirsel düşüncenin gelişimine katkı sağlar (Reys vd., 2009); birçok filozof, matematikçi ve matematik eğitimcisi için örüntülerin matematik öğrenimi ve öğretiminde çok önemli bir kavramdır (Davis, 1984; Mottershead, 1985; NCTM, 2000) ifadeleri örüntülerin matematikteki yeri ve önemini açıklamaktadır. Alan yazındaki bu açıklamalar çerçevesinde, bu araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin görüşleri incelendiğinde, matematik öğretmenlerinin örüntülerin matematikteki yeri ve önemi hakkında genel bilgi sahibi olduklarını göstermektedir. Matematik öğretmenlerinin örüntüler konusunun matematikteki yeri ve önemi hakkındaki düşünceleri, örüntülerin birçok matematiksel konuya zemin oluşturan önemli bir konu olduğunu düşündüklerini destekler niteliktedir.

Matematik öğretmenlerinin örüntüler konusunun ilişkili olduğu konular hakkındaki düşüncelerini; Ö1, Ö2 ve Ö3 cebirsel ifadeler; Ö1, Ö2 ve Ö4 denklemler; Ö1 üslü sayılar ve fraktal; Ö4 doğrusal denklemler ve fonksiyonlar şeklinde ifade ettikleri görülmüştür. Örüntülerin ilişkili olduğu konuları alan yazın; aritmetikten cebire geçiş (English ve Warren, 1998); fonksiyonlar kavramı için geçiş (Bukova-Güzel, 2016); cebir eğitiminin temelini oluşturması (Yaman, 2010); eşitliklerin nasıl çözüldüğü (Burns, 2007); grafikler, sayılar teorisi ve geometrinin keşfedilmesi (Reys vd., 2009) şeklinde bağlantı kurmuştur. Alan yazındaki örüntülerin ilişkili olduğu konulara ait çalışmalar çerçevesinde bu araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin görüşleri incelendiğinde, matematik öğretmenlerinin örüntülerin ilişkili olduğu konular hakkındaki görüşlerinin bu çalışmalar tarafından desteklendiği görülmüştür. Ö1' in diğer öğretmenler ve alan yazından farklı olarak örüntüler konusu ile üslü sayılar ve fraktal konuları arasında bağlantı kurduğu görülmüştür. Aynı zamanda, çalışmaya katılan tüm öğretmenler örüntüler konusunun cebir ile ilişkili olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Ö1, Ö2 ve Ö3 bu ilişkiyi genelleme olarak ifade ederken, Ö4 örüntüleri, cebirsel ifadelerin kavranmasında temel olarak gördüğünü ifade etmiştir. Steele'e (2005) göre cebirsel düşünmenin temelinde örüntüler, örüntüler arasında yer alan ilişkiler ve örüntü genelleme vardır. Buna göre öğrencilerin cebirsel düşünebilmesinin, örüntü tanıma, örüntüyü devam ettirme ve genelleme yapabilmelerine bağlı olduğu ortadır.

Örüntüler konusuna ait ilkökuldaki kazanımlar ve sıralama için Ö1 ve Ö2 “*şekil algısı yönetimi*”, “*ritmik sayma*” şeklinde açıklama yapmışlardır. Sınıflar düzeyinde bilgi

vermemişlerdir. Ö3 ve Ö4 ilkokul için hiçbir açıklama yapmamışlardır. Ortaokulda örüntülerin hiyerarşik sıralamasına yönelik öğretmenlerin hepsi olumlu görüş bildirirken, Ö4 diğer öğretmenlerden farklı olarak altıncı sınıfta da örüntüler konusunun olması gerektiğini ifade etmiştir. Buna göre matematik öğretmenlerinin örüntüler konusunun matematik öğretim programındaki (ilkokul-ortaokul) hiyerarşik sıralaması hakkında bilgi sahibi olmadığı söylenebilir. İlkokul matematik programında örüntüler konusuna ait birinci sınıfta verilen şekil örüntüsüne ait kural bulma, eksik olan öğeleri tamamlama ve ilk adımları verilen şekil örüntüsünün oluşturulması yer almaktadır. İkinci sınıfta ise aralarındaki farkın sabit olduğu sayı örüntülerinin tanınması ve eksik olan öğelerin bulunmasına değinilmiştir. Üçüncü sınıfta aralarında sabit fark olan sayı örüntüsünün genişletilmesi ve modellenmesine değinilmiştir. Dördüncü sınıfta ise artan ve azalan sayı örüntülerinin oluşturulması ve kuralının belirlenmesi yer almaktadır (MEB, 2018). MEB (2017) de yer alan öğretmenlik mesleği genel yeterliliklerinden biri olarak, bir öğretmenin alanındaki öğretim programı bilgisine sahip olması yer aldığından ama ilkokul matematik öğretim programında (MEB, 2018), örüntüler konusuna ait yer alan kazanımlar çerçevesinde öğretmenlerin açıklamaları incelendiğinde, öğretmenlerin ilkokul kazanımlarına ait bilgi eksikliği olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin, öğrencilere ilkokulda örüntüler konusunda yapılan öğretimin farkında olmadıkları görülmüştür. Bu duruma gerekçe olarak öğretmenlerin ilköğretim matematik öğretim programını incelememiş olmaları, planlama yaparken ve öğretim sürecini yapılandırırken öğretim programını referans almamaları gösterilebilir.

Örüntüler Konusuna ait Ders Planlaması ve Öğretim Süreci ile İlgili Tartışma

Bu araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin hepsi örüntü konusundaki kazanımlarına yönelik günlük planlar için hazır plan kullanmayı tercih etmiş ve kendileri ayrı bir ders planı hazırlamamışlardır. Yıldız ve Akman (2022), öğretmenlerin günlük eğitim akışına dair plan yaparken en çok online platformları kullandıklarını, en az MEB etkinlik havuzu, basılı kaynak, meslektaş görüşü ve lisans bilgisinden faydalandıklarını tespit etmişlerdir. Yıldırım ve Yıldırım'a (2019) göre bu duruma gerekçe olarak öğretmenlerin, çoğu durumda internette veya mobil uygulamalarda olan hazır planları kullanmaya istekleri olması gösterilebilir. Taşdemir'de (2006) araştırmasında sınıf öğretmenlerinin yarısının başkalarının hazırlamış olduğu günlük planları bulundukları şartlara uyarladığını tespit etmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarını, Yıldız ve Akman'ın (2022), Yıldırım ve Yıldırım'ın (2019) ve Taşdemir'in (2006) araştırmalarının bulguları

destekler niteliktedir. Öğretmenlerin hazır ders planı kullanmalarına sebep olarak, öğretmenlerin ders planı hazırlama konusunda bilgi eksikliklerinin olabileceği, ders planı hazırlamayı bir zorluk olarak görmeleri veya plana bağlı kalmaksızın mesleki deneyimlerine (6-20 yıl arası) göre öğretim yapma istekleri gerekçe olarak da gösterilebilir. Alanyazında, Doğan'a (2010) göre öğretmenler, günlük plan hazırlamanın fazla zaman aldığı görüşüne sahiptirler. Sönmez (2017) ise ders planı hazırlamanın öğretmenler için zorluk, iş yükü olduğu sonucuna ulaşmıştır. Taşdemir'e (2006) öğretmenlerin %78'i ders planı hazırlamayı zorluk olarak görmemektedir. Bulut'a (2014) göre öğretmenlerin ders planı hazırlama yeterliği ile mesleki tecrübeleri arasında fark bulunmamaktadır. Buna göre öğretmenlerin planlarının hazır olması, planları online platformlardan ya da mobil uygulamalardan edinmeleri, mesleki deneyimlerini kullanarak da öğretim sürecini yönlendirdiklerini destekler niteliktedir. Aynı zamanda öğretmenlerin günlük ders planı hazırlama konusunda bilgi eksikliklerinin olabileceği ve ders planı hazırlamayı iş yükü olarak gördükleri sonucuna varılabilir.

Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4'ün günlük planlarındaki ve öğretim sürecini şekillendirdikleri örüntü konusu ile ilgili kazanımları MEB'e (2018, s. 51) göre öğretim programında belirlenmiş olan "Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur." kazanımıdır. Buna göre öğretmenlerin tümü örüntü konusu ile ilgili kazanımlarını belirlerken matematik öğretim programını referans aldığı sonucuna varılabilir. MEB (2017), öğretmenlik mesleği genel yeterliliklerinde de öğretmenlerin planlarını hazırlarken alanlarına ait öğretim programını referans aldıkları ifadesi bu çalışmadan öğretmenlere ait elde edilen bulguları destekler niteliktedir.

Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 hazır planlar kullansalar da günlük planlarında örüntü konusu ile ilgili öğrenci hazırbulunuşluk düzeyine yönelik bir planlamaya yer verdikleri görülmüştür. Buna göre öğretmenlerin öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesine göre öğretim sürecini nasıl şekillendirmeleri gerektiğini dikkate aldıkları sonucuna varılabilir. Hazırbulunuşluk düzeyi, öğrencinin belirli bir konu için giriş düzeyidir ve konu ile ilgili ön bilgi ve tutumu içerir (Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Matematikte bir konu ile ilgili öğretime başlamadan önce o konu ile ilgili önceden kazanılması gereken davranışların öğrencide bulunup bulunmadığına bakılmalıdır ve eksiklik varsa ona göre çalışmalar yapılmalıdır. Yeni konuyla ilgili öğretim süreci sonra başlamalıdır (Altun, 2005).

Ö1, Ö2 ve Ö4'ün ders planlarında yer alan öğretim teknikleri anlatım, soru cevap, keşfederek öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenme iken Ö3'ün ders planında yer alan öğretim tekniklerinin anlatım ve gösterip yaptırma olduğu görülmüştür. Warren (2009), örüntüler ve cebir alanında yeni öğretim ve öğrenme modelleri ile yapılan öğretimin öğrenciler tarafından bu konuların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağından bahsetmiştir. Nitekim Demirkan ve Saraçoğlu'da (2016), öğretmenlerin öğrenciyi merkeze alan ve öğrencinin öğretmen rehberliğinde yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlayacak yöntem teknikleri benimsemelerini ve bu tekniklere yer vermeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Alanyazında yer alan bu açıklamalar çerçevesinde bu araştırmaya katılan öğretmenlerin kullanmayı planladıkları öğretim teknikleri, örüntü öğretimine ait süreçte öğrencilerin aktif katılımını sağlamayı, nitelikli öğrenmeyi sağlamayı amaçladıkları ve buna göre öğretmenlerin örüntü öğretimini daha etkili bir şekilde yapmak istedikleri söylenebilir.

Öğretmenlerin hepsi ders planlarında yer alan kazanım doğrultusunda planda yer alan süreye göre iki ders saati öğretim yaptıkları görülmüştür. Öğretmenlerin öğretim süresini, planlarda yer alan süre olarak belirledikleri görülmüştür. Öğretmenlerin planlamadaki süreye göre öğretim yapmaları zamanı etkin ve verimli bir şekilde kullanmak istemelerine gerekçe olarak gösterilebilir. Aynı zamanda bu durum için öğretmenlerin zamanlamaya dönük karar alma becerisi gösterdikleri de ifade edilebilir. Hall ve Smith (2012), öğretmenlerin ders planı hazırlama sebeplerinden biri olarak da zamanlamaya ilişkin karar almayı göstermiştir. Sprinthall ve Sprinthall (1990), derse ait planlamanın öğretim süresi için önemli bir aşama olduğunu belirtmiştir. MEB (2017) de öğretme öğrenme sürecine ait öğretmen yeterliliklerinden biri olarak öğretmenlerin, öğrenme öğretme sürecinde zamanı verimli bir şekilde kullanması yer aldığından alan yazındaki bu çalışmalara göre öğretmenlerin plandaki süreye göre öğretim yapmaları zamanı etkin ve verimli kullanmak istediklerini ve karar alma becerisine sahip olduklarını destekler niteliktedir.

Öğretmenlerin hepsinin ders planlarında öğrenci hazırbulunuşluk düzeyi ile ilgili planlamayı öğretim sürecinde planladıkları şekilde uyguladıkları görülmüştür. Buna göre öğretmenlerin yaptıkları çalışmalar ile öğrencilerin ön öğrenmelerini ve varsa konu hakkındaki bilgi eksikliklerini tespit etmeye çalıştıkları ve öğrenci hakkında bilgi sahibi olmak istedikleri ifade edilebilir. Bu duruma göre öğretmenlerin geri kalan sürede öğretimin nasıl şekillendirilmesi gerektiğini belirlemeye çalıştıkları söylenebilir.

Shulman'a (1986) göre bir öğretmen öğrencileri ile ilgili bilgi sahibi olmalıdır. Melemez'e (2022) göre hazırbulunuşluktan bahsedildiğinde en önemli hususlardan biriside öğretmenin öğrenci ile ilgili sahip olduğu bilgisidir. Öğretmenlerin öğrenci özelliklerinin getirdiği öğrenme olanakları ve sınırlılıkları bilmesi ve bu doğrultuda öğrenciye göre etkinlik seçmesi öğrenci bilgisinin içeriğini oluşturur (Aslan-Tutak ve Köklü, 2016). Alanyazında yer alan bu açıklamalar çerçevesinde bu araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin örüntü konusunda öğrencilerin hazırbulunuşluğuna yönelik bilgi sahibi olmak, varsa eksik olan bilgileri tespit etmek istedikleri ve öğretim sürecini oluşacak duruma göre planlamak istediklerini destekler niteliktedir.

Öğretmenlerin hepsinin öğretim sürecinde anlatım ve soru cevap tekniklerini kullandıkları görülmüştür. Ö1, Ö2 ve Ö4'ün planlarında yer alan keşfederek öğrenme ve yaparak yaşayarak öğrenme tekniklerini kullanmadıkları, Ö3'ün planında yer alan gösterip yaptırma tekniğini kullanmadığı onun yerine *soru cevap* tekniğini kullandığı görülmüştür. Öğretmenlerin hepsi soru cevap tekniğini kullanarak öğrencilerin derste aktif katılımını sağlamaya çalışsalar da anlatım tekniği ile geleneksel tarzda öğretim yaptıkları görülmüştür. Bu duruma gerekçe olarak öğretmenlerin ders kitabı ve kaynak kitaplardaki örnekler ile sınırlı kalmaları, ders planlarının hazır olması, derse özel plan ve hazırlık yapmamaları, hazır planları kendi bilgi ve deneyimleri doğrultusunda değiştirmeleri gösterilebilir. Kablan (2012) yaptığı çalışmada bir dersin planlanmasında öğretmenlerin planı hazırlama ve uygulama becerilerine sahip olması gerektiğini ifade etmiştir. Planın hazırlanma aşamasında öğretmen konuya ait kazanıma göre teknik, model/materyal ve etkinlik ve günlük hayattan örnekler belirlemelidir. Planın uygulanma becerisi ise gerçek durumlara göre uyarlanması olarak belirtmiştir. Bir derse yönelik plan yapmak öğretmene, öğrencilerinin öğretim noktasındaki ihtiyaçları, konuları düzenlerken neleri dikkate alması gerektiğini ve planladığı öğretime ait sürecin kuramsal açıdan uygunluğu konusunda dönüt sağlar (Yıldırım ve Yıldırım, 2020). Alan yazında ders planına yönelik çalışmalar incelendiğinde bu araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin ders planlarının hazır olması bundan dolayı derste kullanacakları; öğretim tekniklerini, soru ve etkinlik türlerini, varsa kullanacakları model/materyallere dönük önceden planlama yapmamış olmaları öğretmenlerin örüntülerin öğretiminde kullandıkları öğretmen merkezli öğretim yapmalarını destekler niteliktedir. Aynı zamanda anlatım tekniğinin kullanım kolaylığı, öğretmenlerin bu tekniğin zamandan tasarruf sağladığını düşünmeleri, öğretim programını yetiştirme, konuları bitirme gibi

düşüncelerinin olması, sınıf mevcutları ya da alternatif öğretim tekniklerinin kullanımına yönelik bilgi sahibi olmamaları anlatım ve soru cevap tekniğini kullanmalarına gerekçe olarak gösterilebilir. Alan yazında anlatım tekniğinin öğretmenler tarafından en çok kullanılan teknik olduğunu gösteren birçok çalışma vardır (Demirkan ve Saraçoğlu, 2016; Gömleksiz ve Bulut, 2007; Kayabaşı, 2012; Taşçı ve Soylu, 2015). Aynı zamanda Demirkan ve Saraçoğlu (2016) ve Kayabaşı (2012), öğretmenlerin anlatım tekniğinden sonra en çok kullandıkları tekniklerden birisinin de soru cevap tekniği olduğunu araştırmalarında tespit etmişlerdir. Anlatım tekniğinin zamandan tasarruf sağladığını, sınıf mevcudunun fazla olduğu ve öğretim programının yetiştirilmesi gibi durumlarda en çok tercih edilen teknik olduğu (Demir ve Ersöz, 2014; Demirkan ve Saraçoğlu, 2016; Öztürk, 2004) ve bu tekniğin öğretmenler için kullanımının kolaylığını Şimşek ve Çoşkun (2012) çalışmalarında tespit etmişlerdir. Junst, Licklider ve Wiersema (2003) ve Covill (2011) öğretmenlerin aktif öğretim teknikleri yerine çoğunlukla öğretmenin merkezde olduğu öğretim tekniklerini tercih ettiklerini belirlemişlerdir. Akçadağ (2010), ilköğretim öğretmenlerinin, öğretim programında önerilen teknikler ile ilgili birçoğunun eğitim almaya ihtiyacı olduğunu belirlemiştir. Aynı zamanda Şimşek ve Çoşkun (2012), öğretmenlerin hem aktif öğretim tekniklerinde hem de geleneksel öğretim tekniklerinde zorlandıklarını belirlemişlerdir. Alanyazında yer alan bu araştırmaların sonuçlarının bu araştırmaya katılan öğretmenlerin anlatım ve soru cevap tekniğini kullanma gerekçelerini destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

Alanyazında Sulak ve Çavuşoğlu (2022) örüntü öğretiminin daha etkili olması için aktif katılımın sağlanması gerektiğini, Bursalıoğlu (2010) ise örüntüler ve süslemeler konusunda analiz yoluyla öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısını artırdığını ve öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde geliştiğini tespit etmiştir. Yıldız ve Akman (2022) okulöncesi öğretmenlerinin örüntü öğretiminde en çok kullanılan yöntemlerin gösterip yaptırma, sunuş yolu ve oyunlar olduğunu belirlemişlerdir. Alanyazında yer alan bu araştırmaların sonuçlarından Yıldız ve Akman'ın (2022) çalışmasının bu araştırmanın sonuçlarını desteklediği, Sulak ve Çavuşoğlu (2022) ve Bursalıoğlu'nun (2010) çalışmalarının sonuçlarının ise bu araştırmanın sonuçları ile örtüşmediği görülmüştür.

Öğretmenlerin hepsinin öğretim sürecinde kullandıkları soru türlerinde çeşitliliği sağladıkları görülmüştür. Öğretim sürecinde öğretmenlerin sayı, şekil, şekil-sayı örüntüleri, günlük hayattan örnekler ve örüntü problemlerini kullandıkları görülmüştür.

Aynı zamanda bazı sorularda çoklu temsil biçimine yer verdikleri görülmüştür. Çoklu temsil kullanımında öğretmenler verilen şekil örüntülerini sayı örüntüsü, tablo ile göstermişler ve örüntüyü sözel olarak ifade etmişlerdir. Hines'e (2002), göre öğrencilerde kavramsal öğrenme seviyelerinin daha iyi olması için onlara farklı temsilleri oluşturup onlara yorumlama imkanları verilmelidir. Topçu'ya (2014) öğretimi yapılan bir konunun günlük hayatla ilişkilendirilmesi öğrencilerin dikkatini çeker ve o konuyu öğrencilerin anlaması daha kolay olur. Alanyazında örüntü öğretiminde tablo kullanımının olumlu etkilerinden bahsedilmiştir. Özdemir Erdoğan ve Turan (2014), elektronik tablo ile anlatılan örüntülerin öğrencilerin örüntü kuralını ifade edebilmesini desteklediğini belirlemişlerdir. Tablo ile sunulan örüntülerde öğrenci başarısının arttığı görülmüştür (English ve Warren, 1998; Looney, 2004). Yaman ve Umay (2013), örüntü konusunda tablo ile sunumun öğrenci performansı üzerinde olumlu etki oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Kocamaz ve İkikardeş (2021), örüntüler ile ilgili olarak öğrenci başarısında etkisi olan en önemli sebeplerden birinin örüntülerin nasıl anlatıldığı ve öğretildiği sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenci başarısının en fazla olduğu sunum şekli, şekil örüntülerinden oluşmaktadır. Öğrencilerin şekil örüntülerinden sonra en fazla ilgi gösterdiği türü sayı örüntüleri oluşturmaktadır. Öğrencilerin tablo ile sunum yapılan örüntü türlerinde de zorlandığı görülmüştür. Alanyazında yer alan bu araştırmaların sonuçları bu çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin öğretim sürecinde soru çeşitliliğini sağlayarak, örüntü konusunda günlük hayattan örnekler vererek ve farklı temsil şekillerini kullanarak öğrencilerin konuyu daha iyi kavramasını ve başarılı olmalarını amaçladıklarını destekler niteliktedir.

Öğretmenlerin hepsinin öğretim sürecinde model/materyal kullanmadığı görülmüştür. Ö1 bu durum için sınıf mevcudunu gerekçe göstermiş, Ö2, Ö3 ve Ö4, 5. sınıf düzeyinde basit bir konu olduğu için model/materyal kullanımına gerek olmadığını ifade etmişlerdir. Güngör ve Çavuş'a (2015) göre matematikte öğretimi yapılan bir konuda öğrenmenin kalıcı ve ileriye dönük olması için öğretim materyallerinin kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Topbaş-Tat (2020) örüntülerin öğretimi esnasında öğretmenlerin dersi günlük yaşamdan örnek vererek, basitten zora doğru anlatarak, somutlaştırma, tablo ile temsil, örnek sayısını artırarak ve örüntü bloğu kullanacak şekilde ders planlaması yapması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Yıldız ve Akman (2022), okul öncesi öğretmenlerinin örüntü öğretiminde en çok kullandıkları materyalin lego olduğunu tespit etmiştir. Alan yazındaki araştırmalar örüntü öğretiminde veya matematikte

herhangi bir konunun öğretiminde model/materyal kullanmanın öğrenmeyi desteklediğini ve kalıcı öğrenmenin sağlanacağı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu araştırmanın bulgularına göre öğretmenler örüntü öğretiminde model/materyal kullanımını sağlayacak şekilde derslerini planlayamadıkları için öğretmenlerin model/materyal kullanımı konusunda bilgi eksiklikleri olduğu sonucuna varılabilir.

Öğretmenlerin hepsi öğretim sürecinde ölçme değerlendirme çalışmalarında ders kitabı, kendi oluşturdukları sorular ve yardımcı kaynakları kullandıkları görülmüştür. Öğretmenlerin öğretim süreci boyunca sayı, şekil ve şekil sayı örüntüsü, günlük hayattan örnekler ve örüntü problemlerini kullanarak öğretim programı ve plan doğrultusunda soru çeşitliliğini sağladıkları görülmüştür. Öğretmenlerin sorduğu sorular öğrencilerin düşünme, gerekçelendirme ve genellemeye ulaşmalarında etkilidir (Martino ve Maher, 1999). NCTM'e (1991) göre sınıfta öğrenci iletişim fırsatını artıracak şekilde etkinlikler tasarlanmalıdır. Bunun için de derste farklı soruların etkili bir şekilde kullanılabileceği araştırmada belirtilmiştir. Alan yazında yer alan bu çalışmalarda açıklamar bu araştırmaya katılan öğretmenlerin örüntü konusunda öğrenmeyi ve öğrenci katılımını sağlamak istediklerini destekler niteliktedir.

Örüntü Öğretimine Yönelik Değerlendirme ile İlgili Tartışma

Öğretim sonrasında yapılan görüşmelerde, tüm öğretmenler genel olarak dersi planladıkları gibi uyguladıklarını dile getirmişlerdir. Taşgın ve Sönmez (2013) öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrenme ve öğretme sürecinin bir alt yeterliliği olarak ders planlama yeterliliğine yönelik performansları hakkında genellikle olumlu görüş bildirdikleri sonucunu bulmuşlardır. Öğretmenlerin kendi öğretimlerine yönelik bu görüşleri, Taşgın ve Sönmez'in (2013) bulgularına benzerlik göstermektedir. MEB (2017) de bir öğretmenin alanındaki eğitim ve öğretim için gereken becerileri sergilemesi gerektiği ifade edilmiştir.

Öğretmenlerin hepsi öğretim sürecinde planladıkları soru türlerine öğretim sürecinde yer ver verdiklerini ve günlük hayattan örnekler verdiklerini ifade etmişlerdir. Yaman (2010), örüntü soru tipleri, sunum biçimi ile öğrenci matematik performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Alan yazında yer alan bu araştırmanın sonuçları bu araştırmaya katılan öğretmenlerin öğretimde soru çeşitliliğini sağlamış olmalarını destekler niteliktedir.

Öğretmenler öğretim sürecinde, öngördüğü hata ve zorluklardan farklı olarak karşılaştıkları hata ve zorluk olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenler öngörmüş oldukları olası hataların öğretim sürecinde genel olarak öğrenciler tarafından yapıldığını ifade etmişlerdir. Ancak bu araştırmaya katılan tüm öğretmenlerin, öğrencilerin hata ve zorluluklarının nedenlerine ve bu hata ve zorlukların nasıl giderileceğine yönelik açıklama yapmadıkları görülmüştür. Bu duruma gerekçe olarak matematik öğretmenlerinin örüntü konusunda öğrenci bilgilerinin yeterli düzeyde olmaması, öğrencilerin hata ve zorluklarının temel nedenleri ile ilgili olarak farkındalık düzeylerinin düşük olması gösterilebilir. Yıldız ve Özdemir (2017), ortaokul matematik öğretmenlerinin temel cebir kavramlarına yönelik öğrenci bilgisi bağlamında öğrencilere ait olası düşünceler ve yapmış oldukları hataların kaynağına dönük herhangi bir analiz yapamadıklarını tespit etmişlerdir. Tirosh, Even ve Robinson (1998), öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematikteki farklı konularda öğrencilerin yapmış olduğu hataların temel sebepleri ile ilgili olarak farkındalık düzeylerinin yeterli seviyede olmadığını belirlemişlerdir. Didiş-Kabar ve Amaç (2018), cebirde harflerin kullanımında öğretmen adaylarının öğrencilerin olası hata ve kavram yanılgıları ile bunların ardındaki nedenleri yeterli düzeyde bilmediklerini tespit etmişlerdir. Alan yazında yer alan çalışmaların sonuçları bu araştırmaya katılan öğretmenlerin örüntü konusunda öğrenci bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığını destekler niteliktedir.

Bu araştırmanın sonucunda araştırmaya katılan tüm öğretmenlerin örüntülerin matematikteki yeri ve önemi hakkında benzer düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Öğretmenlerin, örüntüler konusunun matematikteki birçok konuya zemin oluşturan önemli bir konu olduğu konusunda hemfikir oldukları görülmüştür. Öğretmenler örüntü konusunun matematikte ilişkili olduğu konular hakkında genel olarak benzer düşüncelere sahip oldukları sadece Ö1'in diğer öğretmenlerden farklı olarak örüntü konusunu üslü sayılar ve fraktal ile ilişkilendirdiği görülmüştür.

Öğretmenlerin tümünün örüntü öğretimi öncesi planlamada hazır planlar kullandıkları görülmüştür. Bu duruma neden olarak plana gerek olmaksızın öğretmenlerin mesleki deneyimlerini kullanarak da öğretim sürecini yönlendirmeleri, günlük ders planı hazırlama konusunda eksikliklerinin olabileceği ve ders planı hazırlamayı iş yükü olarak görmeleri gösterilebilir. Öğretmenlerin örüntü öğretim sürecine yönelik öğretim bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin örüntü öğretim sürecine yönelik uygulamaları arasında benzerlikler olduğu görülmüştür. Bu durumun nedenleri

arasında öğreten merkezli bir öğretim yapmaları, yenilikçi/çağdaş öğretim teknikleri hakkında bilgi eksikliklerinin olması, konuya özgü ders tasarlama bilgilerinin eksik olması gösterilebilir. Aynı zamanda öğretmenlerin örüntüler konusundaki öğrenci bilgilerinin de yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür. Öğretmenler bu konuda öngördükleri öğrencilerin olası hata ve zorluklarının arka planındaki sebeplere yönelik açıklama yapamamışlardır.



BÖLÜM VI

ÖNERİLER

Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

- Bu araştırmanın sonuçları bu araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin örüntülerin matematik dersi öğretim programındaki (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) yeri ve hiyerarşik sıralaması hakkında bilgi sahibi olmadıklarını göstermiştir. Öğretime yönelik planlamanın, öğretim etkinliklerinin, yöntem-tekniklerin ve ölçme değerlendirme öğretim programları referans alınarak hazırlanması düşünüldüğünde, görev yapan öğretmenlere ilkökul ve ortaokul matematik öğretim programının amaçları, perspektifi ve yapısı gibi özelliklerini içeren programın tanıtılması ve anlatılması odaklı hizmet içi eğitimlere teşvik edilmelidirler.

- Bu araştırmada matematik öğretmenlerinin örüntüler konusunda hazır günlük planlar kullandıkları ve öğretmenlerin günlük ders planı hazırlama konusunda bilgi eksiklikleri olduğu görülmüştür. Buna göre matematik öğretmen adaylarına lisans eğitiminde almış oldukları Cebir Öğretimi, Sayıların Öğretimi ve Öğretmenlik Uygulamaları derslerinde kapsamlı ders planı hazırlama ödev ve projeleri verilebilir. Görev yapan öğretmenlere de ilgili alan uzmanlarının rehberliğinde eğitimler verilerek öğretmenlerin günlük planlarını hazırlamaları konusunda gerekli çalışmalar yapılabilir.

- Bu araştırma matematik öğretmenlerinin örüntü öğretiminde yoğun bir şekilde geleneksel öğretim yöntemlerini kullandıklarını göstermiştir. Yenilikçi/ çağdaş öğretim yaklaşımlarında öğrencilerin ilgi ve isteklerine önem verilmektedir. Buna göre matematik öğretmen adaylarına lisans eğitimlerinde Öğretim İlke ve Yöntemleri dersinde ve özellikle Cebir Öğretimi dersinde örüntü konusunda yenilikçi öğretim yöntemleri üzerine uygulamalı ve kapsamlı ödev ve projeler verilebilir. Görevde olan öğretmenlere ise bu konuda hem teorik hem de uygulama temelli eğitimler verilebilir.

- Bu araştırmada matematik öğretmenlerinin örüntü öğretiminde model/materyal kullanmadıkları görülmüştür. Ö1 bu duruma gerekçe olarak sınıf mevcutlarını göstermişken, Ö2, Ö3 ve Ö4 örüntüler konusunun kolay olmasından dolayı model/materyal kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin tümüne örüntü öğretimine yönelik planlamayı model/ materyal kullanımını sağlayacak şekilde yapmaları ve buna göre hazırladıkları planların derslerde uygulanması doğrultusunda eksiklikleri olduğu görüldüğünden bu eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda öğretmenlerin örüntü öğretiminde model/materyal kullanımını sağlayacak gerekli

imkanlar sağlanabilir. Eğitim öğretim ortamının buna göre nasıl düzenleneceği üzerine eğitimler alması ve materyal kullanılarak yapılacak olan örüntü öğretimi üzerine farkındalıklarının artması sağlanabilir.

- Bu araştırmada matematik öğretmenlerinin örüntü öğretiminde geleneksel ölçme değerlendirme yöntemlerini kullandıkları görülmüştür. Alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerinde öğrenci merkezde olur ve süreç izlenir. Buna göre göre öğretmenlerin örüntüler konusunda alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerine göre ders planı hazırlamaları ve bu plana göre öğretim sürecini şekillendirmeleri sağlanabilir.

İlerideki Araştırmacılar için Öneriler

- Yapılan bu araştırmanın katılımcıları 5. sınıf düzeyinde matematik dersine giren dört matematik öğretmenidir. Aynı araştırma daha fazla katılımcı ile yapılabilir.
- Bu araştırma matematik öğretmenlerinin eğitim ve tecrübe düzeyine bağlı olarak örüntüler konusundaki planlama ve öğretim süreci bilgilerine yönelik yapılabilir.
- Bu araştırma 7. sınıf düzeyinde örüntüler konusu içinde yapılabilir.
- Bu araştırma hem 5. sınıf hem de 7. sınıf düzeyinde dersi olan matematik öğretmenleri ile yapılabilir. Aynı matematik öğretmenin farklı kademelerde örüntü konusunu planlaması ve bu konudaki öğretim süreçleri incelenebilir. Elde edilen sonuçlar sınıflar düzeyinde karşılaştırabilir.
- Benzer bir araştırma matematikteki farklı bir konu içinde yapılabilir. Matematik öğretmenlerinin planlama ve öğretim süreci bilgisi farklı konular içinde araştırılabilir

KAYNAKÇA

- Akçadağ, T. (2010). Öğretmenlerin ilköğretim programındaki yöntem teknik ölçme ve değerlendirme konularına ilişkin eğitim ihtiyaçları. *Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, 53, 29-50.
- Akkan, Y., Öztürk, M. ve Akkan, P. (2017). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının örüntüleri genelleme süreçleri: stratejiler ve gerekçelendirmeler. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(3), 513-550.
- Alacacı, C. (2009). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları. E. Bingölbali ve M.F. Özmentar (Ed.), İlköğretimde karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri (4. Baskı), (s. 63-95). Ankara: PegemA.
- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı (6. Baskı)*. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Antonini, S., Presmeg, N., Mariotti, A.M. ve Zaslavsky, O. (2011). On examples in mathematical thinking and learning. *ZDM Mathematics Education*, 43, 191–194.
- Arı, E. (2014). Temel Kavramlar. S. Büyükalın Filiz (Editör), *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları*. (s.3-21). Ankara: Pegem Akademi.
- Aslan-Tutak, F. ve Köklü, O. (2016). Öğretmek için matematik bilgisi. E. Bingölbali, S.Arslan ve İ. Ö. Zembat (Edt.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 701-719). Ankara: Pegem Akademi.
- Aykaç, N. (2014). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baki, M ve Baki, A. (2010). *Türkiye'nin öğretmen yetiştirme deneyimi ışığı altında matematik öğretmenin alanı öğretme bilgisi*. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu II, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Baki, M. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgileri ve öğretimsel açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 300-311.
- Baki, M. ve Arslan, S. (2015). Ders imcecesinin sınıf öğretmeni adaylarının matematik dersini planlama bilgilerine etkisinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 209-229.

- Ball, D. L. ve Bass, H. (2003). Making mathematics reasonable in school. *A research companion to principles and standards for school mathematics*, 27-44.
- Ball, D. L. ve McDiarmid, G. W. (1990). The subject-matter preparation of teachers. In W. R. Houston ve M. H. J. Sikula (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 437-449). New York: Macmillan
- Ball, D. L., Thames, M. H. ve Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Batur, Z. ve Balcı, S. (2013). Türkçe öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Türkçenin Eğitimi Öğretimi Özel Sayısı*, 6(11), 21-43.
- Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde matematik öğretimi-1-5 sınıflar için* (7. Bs.). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Beougher, E. E. (1971). *Number theory in the elementary school*. Fort Hays Kansas StateColl., Hays
- Berberoğlu, G., Kaptan, F. ve Kutlu, Ö. (2002). *Türkiye genelinde sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki üst düzey zihinsel becerilerinin incelenmesi*. V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi. ODTÜ, Ankara.
- Beşoluk, Ş. ve Horzum, M. B. (2011). Öğretmen adaylarının meslek bilgisi, alan bilgisi dersleri ve öğretmen olma isteğine ilişkin görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 44(1), 17-49.
- Billstein, R., Libeskind S. ve Lott J. W. (2004). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers*. (8th ed). Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Birgin, O. ve Demirören, K. (2020). Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki başarı performanslarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 99-117.doi: 10.9779/pauefd.567616
- Birken, M. ve Coon, A. C. (2008). *Discovering patterns in mathematics and poetry*. Rodopi

- Bishop, J. (2000). Linear geometric number patterns: Middle school students' strategies. *Mathematics Education Research Journal*, 12(2), 107–126.
- Bukova-Güzel, E. (2016). Örüntü ve dizi. Elçi, A. N., Bukova-Güzel, E., Cantürk-Günhan, B. ve Ev-Çimen, E. (Ed.). *Temel matematiksel kavramlar ve uygulamaları içinde* (s. 107-118). Ankara: Pegem Akademi.
- Bulut, İ. (2014). Öğretmenlerin öğrenme ve öğretme sürecine ilişkin yeterlik algıları. *İlköğretim Online*, 13(2), 577-593.
- Burns, M. (2000). *About teaching mathematics. A-K 8 research (2nd ed.)* Sausalito, California. CA: Math Solutions Publication.
- Burns, M. (2007). *About teaching mathematics. A K-8 Resource*. Sausalito, CA: Marilyn Burns Education Associates.
- Bursalıoğlu, F. (2010). *Örüntü ve süsleme etkinliklerinin analizle öğretim yöntemiyle öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve akademik başarıları üzerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 256473).
- Callejo, M. L. ve Zapatera, A. (2017). Prospective primary teachers' noticing of students' understanding of pattern generalization. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(4), 309-333.
- Can, G. (2017). *Investigating self efficacy beliefs and algebraic knowledge of turkish middle school mathematics teachers by the interaction of age groups and teaching degrees*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Cathcart, W. G., Pothier, V. M., Vance, T. H. ve Bezuk, N. S. (2003). *Learning mathematics in elementary and middle schools*. (3rd ed). Upper Saddle River, N.J: Merrill/Prentice Hall.
- Chadwick, B.A., Bahr, H.M. ve Albrecht, S.L. (1984). *Social science research methods*. NJ: Prentice-Hall.
- Chmiliar, I. (2010). Multiple-case designs. In A. J. Mills, G. Europas & E. Wiebe (Eds.), *Encyclopedia of case study research* (pp 582-583). USA: SAGE Publications.
- Christmas, P. T. ve Fey, J. T. (1999). Communicating the importance of algebra to students. In B. Moses (Ed.), *Algebraic thinking, Grades K-12: readings from the*

- NCTM's school-based journals and other publications* (pp. 52-58). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Chua, B. L. ve Hoyles, C. (2010a). Generalisation and perceptual agility: How did teachers fare in a quadratic generalising problem? *Research in Mathematics Education*, 12(1), 71- 72.
- Chua, B. L. ve Hoyles, C. (2010b). Teacher and student choices of generalising strategies: a tale of two views? *5th East Asia Regional Conference on Mathematics Education*, Tokyo.
- Clements, D. H., Sarama, J. H. ve Liu, X. H. (2008). Development of a measure of early mathematics achievement using the rasch model: the research-based early maths assessment. *Educational Psychology*, 28(4), 457-482.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. ve King, R. A. (1993). Pedagogical contentknowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, 263-272.
- Cohen, L. ve Manion, L. (1994). *Research methods in education* (4th ed.). London: Routledge
- Covill, A. E. (2011). College students perceptions of the traditional lecture method. *College Student Journal*, 45(1), 2-15.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2. Baskı). USA: SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri* (Çev. M. Bütün ve S. B. Demir). Siyasal Yayınları.
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. İstanbul: EDAM Yayınları.
- Cüceloğlu D. ve Erdoğan, İ. (2016). *Öğretmen olmak*. İstanbul: Final Kültür Sanat Yayınları.
- Çakmak, Z., Baş, F. ve Bekdemir, M. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının örüntüler konusundaki matematiksel dil becerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 204-223. DOI: 10.17556/jef.17653

- Çelik, H. S. ve Masal, E. (2019). İlköğretim matematik öğretmenlerinin denklem ve eşitlik konusundaki pedagojik alan bilgilerinin öğrenci bileşeni açısından değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 977-1004.
- Çelikkaya, H. (2006). *Eğitim bilimlerine giriş (eğitimcilik ve öğretmenlik)*. İstanbul: Alfa basım yayın dağıtım.
- Çenberci, S., Sezgin Memnun, D. ve İnce, H. (2020). A study on the examination of the metaphoric perceptions of middle school students about pattern. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 10(1), 215-250. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2020.008>
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çilingir, E. ve Yanpar Yelken, T. (2016). Sınıf öğretmenleri adayları ile sınıf öğretmenlerinin şekil örüntüleri konusundaki alan bilgilerinin karşılaştırılması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 3 (4), 1-16. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijesim/issue/52513/690185>
- D'Agostino, J. V. (2000). Instructional and school effects on students' longitudinal reading and mathematics achievements". *School Effectiveness and School Improvement*, 11(2), 197-235.
- Davidenko, S. (1997). Building the concept of function from students' everyday activities. *The Mathematics Teacher*, 90(2), 144-149.
- Davis, R.B. (1984). *Learning mathematics: The cognitive science approach to mathematics education*. London: Croom Helm
- Dayan, Ş. (2017). *Üstün yetenekli ve normal öğrencilerin matematiksel örüntü başarılarının incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 477016).
- Demir, O. ve Ersöz, Y. (2014). Sınıf öğretmenlerinin Türkçe dersinde kullandıkları yöntem ve tekniklerin aktif eğitim anlayışı bakımından değerlendirilmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 1-11.
- Demirkan, Ö. ve Saraçoğlu, G. (2016). Anadolu lisesi öğretmenlerinin derslerde kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin görüşleri. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 2(1), 1-11.

- Denirel, Ö. (2002). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı*. (Üçüncü Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Denzin, N. K. ve Lincoln, Y. S. (2008). *Introduction: The discipline and practice of qualitative research*.
- Depaepe, F., Verschaffel, L. ve Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education*, 12-25.
- Devlin, K. (1998). *Life by the numbers*. Canada: John Wiley ve Sons
- Dey, I. (1993). *Qualitative data analysis: A user friendly guide for social science*. London: Routledge.
- Didiş-Kabar, M. G. ve Amaç, R. (2018). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının öğrenci bilgisinin ve öğretim stratejileri bilgisinin incelenmesi: cebir örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (1), 157-185.
- Doğan Temur, Ö. ve Turgut, S. (2020). Sınıf öğretmenleri sayı ve şekil örüntülerini nasıl öğretiyorlar? İlkokul dördüncü sınıf örneği. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 182-200.
- Doğan, Y. (2010). Fen ve teknoloji dersi programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 86-106.
- English, L. D. ve Warren, E.A. (1998). Introducing the variable through pattern exploration. *Mathematics Teacher*, 91(2), 166–170.
- English, L. D. ve Warren, E. A. (1999). Introducing the variable through pattern exploration. B. Moses (Ed.), *Algebraic thinking, Grades K-12*. Reston, VA: NCTM.
- Eroğlu, D. (2021). Yedinci sınıf ders kitaplarındaki örüntüler konusunun “Zihinsel alışkanlıklar” perspektifinden incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi (UEAD)*, 5(1), 62-78.
- Ertaş, G. ve Aslan-Tutak, F. (2017). Matematik öğretmen adaylarının öğretmek için matematik bilgilerinin (ÖMB) TEDS-M maddeleri ile karşılaştırılması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 86-102. DOI: 10.17679/inuefd.355687

- Fennema, E. ve Franke, M.L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 147-164.) New York: Macmillan.
- Fernandez, C. (2005). Lesson study: A means for elementary teachers to develop the knowledge of mathematics needed for reform-minded teaching? *Mathematical thinking and learning*, 7(4), 265-289.
- Ferrini-Mundy, J., Lappan, G. ve Phillips, E. (1997). Experiences with patterning. *Teaching Children Mathematics*, 3(6), 282-286.
- Fox, J. (2005). Child-initiated mathematical patterning in the pre-compulsory years. H. L. Chick ve J. L. Vincent (Eds.), *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology in Mathematics Education* (4th ed., pp. 313-320), Melbourne, Australia
- Frobisher, L., Hargreaves, M., Shorrocks-Taylor, S. ve Threlfall, J. (2004). Children's strategies with linear and quadratic sequences. Orton, A. (Ed.), *Pattern in the teaching and learning of mathematics*. (67-83). Continuum International Publishing Group.
- Fyfe, E. R., Evans, J. L., Matz, L. E., Hunt, K. M. ve Alibaid, M. W. (2017). Relations between patterning skill and differing aspects of early mathematics knowledge. *Cognitive Development*, (44), 1-11.
- Gall, M. D., Borg, W. R. ve Gall, J. P. (1996). *Educational research: an introduction* (6th ed.). New York: Longman
- Girit Yıldız, D. ve Gündoğdu Alaylı, F. (2019). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının sabit değişen şekil örüntüsü genellemesini öğretmek için matematik bilgileri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(3), 396-414. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tred/issue/49145/453416>
- Girit, D. ve Akyüz, D. (2016). Algebraic thinking in middle school students at different grades: Conceptions about generalization of patterns. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 243-272.

- Gökkurt, B., Şahin, Ö. ve Soylu, Y. (2016). Öğretmen adaylarının değişken kavramına yönelik pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları bağlamında incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 17-31.
- Gömlüksiz, M.N. ve Bulut, G. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Gray, A. (2016). *The 10 skills you need to thrive in the fourth industrial revolution*. Paper Presented At The World Economic Forum. Obtenida El. Erişim adresi: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>
- Grossman, P. (1990). *The making a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers college Pres.
- Guerrero, L. ve Rivera A. (2002). Exploration of patterns and recursive functions. D. S. Mewborn, P. Sztajn, D. Y. White, H. G. Heide, R. L. Bryant & K. Nooney (Eds.), *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (24th, Athens, Georgia, October 26-29)* (Vol. 1-4, pp. 262-272). Athens, Georgia: PME-NA.
- Güngör, H. ve Çavuş, H. (2015). İlkokul 4. sınıf matematik dersi kesirler konusunda öğretiminde öğretmenin yardımcı kitap kullanmasının öğrenci başarıları üzerindeki etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 251-271.
- Gürbüz, K. ve Durmuş, S. (2016). İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanlarındaki yeterlilikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (1), 1-22.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Güven, Y. (2005). *Erken çocuklukta matematiksel düşünme ve matematiği öğrenme*. İstanbul: Küçükadamlar Eğitim Yayınları.
- Güven, Y., Dibek, E., Bayındır, D. ve Saçkes, M. (2019). Okul öncesi matematiksel örüntü becerileri testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması.

Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 13(2), 545-563.

- Güzel, İ., Karataş, İ. ve Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1 (3), 309-325
- Hall, T. J. ve Smith, M. A. (2012). Teacher planning, instruction and reflection: What we know about teacher cognitive processes. *Quest*, 58(4), 424-442. <https://doi.org/10.1080/00336297.2006.10491892>.
- Harari, Y., N. (2018). *21. yüzyıl için 21 ders* (S. Siral, Çev.). İstanbul: Kolektif Kitap.
- Hargreaves, M., Shorrocks-Taylor, D., ve Threlfall, J. (1998). Children's strategies with number patterns. *Educational Studies*, 24(3), 315-331.
- Hill, H. C., Ball, D. L. ve Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Hines, E. (2002). Developing the concept of linear function: One student's experiences with dynamic physical models. *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 337-361.
- Huckstep, P., Rowland, T. ve Thwaites, A. (2006). The knowledge quartet: considering Chloe. *Proceedings of the Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1568-1578).
- Işıksal-Bostan, M. ve Osmanoglu, A. (2016). Pedagojik alan bilgisi. E. Bingölbali, S. Arslan, İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (s. 677-699). Ankara: Pegem Akademi.
- İdil, F. H. ve Narlı, S. (2021). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının cebir öğrenme alanına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 359-391. DOI: 10.53444/deubefd.905609
- Jungst, S., Licklider, L.L. ve Wiersema, J. (2003). Providing support for faculty who wish to shift to a learning-centered paradigm in their higher education classrooms. *The Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 3(3), 69-81.

- Kablan, Z. (2012). Öğretmen adaylarının ders planı hazırlama ve uygulama becerilerine bilişsel öğrenme ve somut yaşantı düzeylerinin etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 163(37), 239-253.
- Karataş, S. ve Ocak, G. (2021). 5. sınıf öğrencilerinin Matematik, Fen Bilimleri ve Türkçe Dersleri kazanımlarına ulaşma düzeylerinin incelenmesi: Veri madenciliği çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 118-137.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi temelli sosyal hizmet araştırmaları dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kayabaşı, Y. (2012). Öğretmenlerin öğretim sürecinde kullandıkları öğretim yöntem ve teknikleri ile bunları tercih etme nedenleri. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(27), 45-65.
- Kılıç, Ç. (2017a). Analyzing middle school students' figural pattern generating strategies considering a quadratic number pattern. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 250-267.
- Kılıç, Ç. (2017b). Pre-Service Mathematics Teachers' Pattern Conversion Ability: Generating Figural Patterns Based on Number Patterns. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 18 (1) 1-24.
- Kılıç, Ç. (2017c). The Ability of Pre-Service Primary Teachers to Produce Figural Patterns Based on Algebraic Formulas. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 8(2), 261-283. DOI: 10.16949/turkbilmat.329067
- Kılıç, S. D. (2019). Matematik öğretmen adaylarının, 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel örüntüleri genellemelerine ilişkin farkındalıkları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (4), 1713-1728. DOI: 10.24106/kefdergi.3263
- Kieran, C. (2007). Learning and teaching algebra at the middle school through college levels. (Ed: F. K. Lester), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Kirk, J., Miller, M. L. ve Miller, M. L. (1986). *Reliability and validity in qualitative research*. Beverly Hills, CA: Sage.

- Kocamaz, B. (2020). *7. sınıf öğrencilerinin örüntüler konusunda yaşadıkları zorlukların araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kocamaz, B. ve Yıldız İkikardeş, N. (2021). Örüntüler konusunda 7.sınıf öğrencilerinin karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23 (2), 831-849. DOI: 10.25092/baunfbed.868802
- Kula, S. ve Güzel, E. B. (2014). Matematik ve matematik öğretimi bilgisi ışığında dörtlülü bilgimodelindeki beklenmeyen olaylar bilgisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(1), 89-107.
- Kutluk, B. (2011). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin örüntü kavramına ilişkin öğrenci güçlükleri bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Lamon, S. J. (1999). *Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lannin, J. K., Barker, D. D. ve Townsend, B. E. (2006). Recursive and explicit rules: How can we build student algebraic understanding? *Journal of Mathematical Behavior*. 25, 299-317.
- Lee, L. (1996). An initiation into algebraic culture through generalization activities. In N. Bednarz, C. Kieran, & L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra. Perspectives for research and teaching* (pp. 87–106). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lewis, A. ve Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory Into Practice*, 32(3), 131-137.
- Ley, A. F. (2005). *A cross-sectional investigation of elementary school student's ability to work with linear generalizing patterns: The impact of format and age on accuracy and strategy choice*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Toronto, Kanada
- Liljedahl, P. (2004). Repeating pattern or number pattern: The distinction is blurred. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 26(3), 24-42.
- Looney, S. C. (2004). *A study of students' understanding of patterns and functions in grades 3-5* (Doctoral dissertation). Boston University, USA.

- MacGregor, M. ve Stacey, K. (1995). The effect of different approaches to algebra on students' perceptions of functional relationships. *Mathematics Education Research Journal*, 7(1), 69- 85. McDonald Penny J. Gilmer, 77.
- Magnusson, S., Borko, H. ve Krajcik, J. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In Gess-Newsome, J., & Lederman, N.G. (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Martino, A. M. ve Maher, C. A. (1999). Teacher questioning to promote justification and generalization in mathematics: What research practice has taught us. *The Journal of Mathematical Behavior*, 18(1), 53-78.
- Mason, J. (1996). Expressing generality and roots of algebra. In N. Bednarz, C. Kieran, ve L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra: Perspectives for research and teaching* (pp. 65–86). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer* (3th ed.). New York: Longman.
- MEB (2005). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (2011). *Ortaöğretim matematik (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- MEB (2013). *Okul öncesi eğitimi programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Melemez, M. (2022). Ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin 5. sınıf ve 9. sınıf öğrencilerinin hazırbulunuşluk düzeyleri hakkında beklenti, gözlem ve görüşleri. (Yüksek lisans tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 757629).
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. Baskıdan Çeviri, Çeviri Editörü: S. Turan). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Miller, M. R., Rittle-Johnson, B., Loehr, A. M., ve Fyfe, E. R. (2016). The influence of relational knowledge and executive function on preschoolers' repeating pattern knowledge. *Journal of Cognition and Development*, 17(1), 85-104. doi:10.1080/15248372.2015.1023307

- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009b). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2018). *Matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı, (MEB), (2009a). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (Ed.). Ankara: MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (2017). “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri.” Erişim adresi: <http://www.oyegm.meb.gov.tr/yet/index>
- Mor, Y., Noss, R., Hoyles, C., Kahn K. ve Simpson G. (2006). Designing to see and share structure in number sequences. *The International Journal for Technology in Mathematics Education*, 13 (2), 65.
- Mottershead. L. (1995). *Investigations in mathematics*. Oxford, Basil Blackwell.
- Muflihın, M. (2015). Pre -service mathematics teachers' pedagogical content knowledge in algebra. (Yüksek Lisans Tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 412404).
- Mulligan, J., ve Mitchelmore, M. (2009). Awareness of pattern and structure in early mathematical development. *Mathematics Education Research Journal*, 21(2), 33-49.
- Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13, 339-346.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*, NCTM, Reston, VA.
- Newsome, J. G. (1999). Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. In GessNewsome, J.,ve Ledermen, N.G.(eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* . (pp.3-17). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Akademi
- Olkun, S. ve Yeşildere, S. (2007). “Sınıf öğretmeni adayları için” temel matematik 1. Ankara: Maya Akademi.
- Orton, A. ve Orton, J. (1999). Pattern and the approach to algebra. In A. Orton (Ed.), *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics*. s. 104-120. London: Cassel
- Öner, D. (2015). Öğretmenin bilgisi özel bir bilgi midir? Öğretmek için gereken bilgiye kuramsal bir bakış. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 27 (2), 23-32. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/buje/issue/3832/51439>
- Özdaş, A. (1996). Ülkemizdeki genel eğitim sorunları içerisinde matematik eğitimi ve sorunları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 6(2), 55-69.
- Özdemir Erdoğan, E. ve Turan, P. (2014). Elektronik tablo ortamında ilköğretim öğrencilerinin örüntüleri araştırma süreçleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 181-196.
- Özdemir, E. (2013). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel örüntüleri kavrayabilme ve genelleylebilme süreçleri*. (Doktora tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 345291).
- Özel, Z. (2019). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının öğrencilerin cebirsel düşüncelerini fark etme becerilerinin örüntü genelleme bağlamında incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 560514).
- Öztürk, Ç. (2004). Ortaöğretim coğrafya öğretmenlerinin öğretim yöntem ve teknikleri kullanabilme yeterlilikleri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 75-83.
- Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12(3), 8 – 13.
- Papic, M., ve Mulligan, J. (2005). Pre-schoolers' mathematical patterning. *Mathematics Education Research Group of Australasia*, 1, 609-616.
- Park, S. ve Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in science Education*, 38(3), 261-284
- Patton, Q. M. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. London: Sage Pub.

- Petrou, M. (2009). Adapting the knowledge quartet in the Cypriot mathematics classroom. In *Proceedings of the 6th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2020-2029).
- Polat, S. (2010). *İlköğretim 6.-7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin kullandıkları metaforlar*. (Yüksek Lisans Tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 273239).
- Ravindran, V. (2019). Data analysis in qualitative research. *Indian Journal of Continuing Nursing Education*, 20(1), 40-45.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., ve Smith, N. L. (2009). *Helping children learn mathematics*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Reys, R. E., Suydam, M. N., Lindquist, M. M. ve Smith, N. L. (1998). *Helping children learn mathematics*. Boston, Allyn and Bacon.
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., Loehr, A. M., ve Miller, M. R. (2015). Beyond numeracy in preschool: Adding patterns to the equation. *Early Childhood Research Quarterly*, 31, 101-112. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.01.005>
- Rivera, F. D. ve Becker, J. R. (2003). The effects of numerical and figural cues on the induction processes of preservice elementary teachers. *Proceedings of the 2003 Joint Meeting of PME and PMENA*, 4, 63- 70. Honolulu, Hawaii: University of Hawaii.
- Rivera, F. D. ve Becker, J. R. (2008). Middle school childrens' cognitive perceptions of constructive and deconstructive generalizations involving linear figural patterns. *ZDM Mathematics Education*, 40, 65- 82.
- Rivera, F. ve Becker, J. (2011). Formation of pattern generalization involving linear figural patterns among middle school students: Results of a three-year study. In J. Cai ve E. Knuth (Eds.), *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives (advances in mathematics education)* (Vol. 2, pp. 323–366). New York: Springer.
- Rowland, T. (2005). The Knowledge Quartet: A tool for developing mathematics teaching. In *Conference of Finnish Mathematics and Science Education Research Association* (p. 11).

- Rowland, T. ve Turner, F. (2007). Developing and using the 'Knowledge Quartet': A framework for the observation of mathematics teaching. *The Mathematics Educator*, 10(1), 107-124.
- Rowland, T., Huckstep, P. ve Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
- Rowland, T., Huckstep, P. ve Thwaites, A. (2003). The knowledge quartet. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 23(3), 97-102.
- Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A. ve Huckstep, P. (2009). *Developing primary mathematics teaching: Reflecting on practice with the Knowledge Quartet*. London: Sage.
- Sandelowski, M. (1986). The problem of rigor in qualitative research. *Advances in Nursing Science*, 8(3), 27-37.
- Sasman, M., Linchevski, L. ve Olivier, A. (1999). The influence of different representations on children's generalisation thinking processes. *Proceedings of the Seventh Annual Conference of the Southern African Association for research in Mathematics and Science Education*, 406- 415. Harare, Zimbabwe.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational studies in mathematics*, 22(1), 1-36.
- Sharon, V.V. (2010). Pre-service elementary teachers' understanding of pattern and function, the Degree of Doctor of Philosophy, Oklahoma State University
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Souviney, R. J. (1994). *Learning to teach mathematics*. New York: Merrill.
- Sönmez, V. (2017). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara Anı Yayıncılık.
- Sönmez, V. ve G. Alacapınar, F. (2011). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Sprinthall, N. A. ve Sprinthall, R. C. (1990). *Educational Psychology: A Developmental Approach*. (Fifth Edition). New York: Mc Graw-Hill, Inc.
- Stacey, K. (1989). Finding and using patterns in linear generalising problems. *Educational Studies in Mathematics*, 20(2), 147- 164.
- Steele, D. (2005). Using writing to access students' schemata knowledge for algebraic thinking. *School Science and Mathematics*, 105(3), 142-154.
- Steen, L. A. (Ed.) (1990). On the shoulders of giants: New approaches to numeracy. Washington DC: National Academy Press.
- Sulak, S. E. ve Çavuşoğlu, S. (2022). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde örüntü türlerinin öğretimine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 12 (1), 139-154. DOI: 10.48146/odusobiad.1031686
- Şimşek, H. ve Coşkun, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerini tercih ve uygulama düzeyleri: Şanlıurfa İli örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249-268.
- Tall, D. (1992). *The transition from arithmetic to algebra: Number patterns or proceptual programming?* New Directions in Algebra Education. Brisbane: Queensland.
- Tanışlı, D. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi*. (Doktora tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 229221).
- Tanışlı, D. ve Olkun, S. (2009). *Basitten karmaşığa örüntüler*. Ankara: Maya Akademi.
- Tanışlı, D. ve Yavuzsoy Köse, N. (2011). Lineer şekil örüntülerine ilişkin genelleme stratejileri: görsel ve sayısal ipuçlarının etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36 (160), 184- 198.
- Tanışlı, D., Ayber, G. ve Karakuzu, B. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin ders tasarımlarının öğretime entegrasyonu. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 8(2): 514-567.
- Tanışlı, D., Yavuzsoy Köse, N. ve Camci, F. (2017). Matematik öğretmen adaylarının örüntüler bağlamında genelleme ve doğrulama bilgileri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi- Journal of Qualitative Research in Education*, 5(3), 195-222. www.enadonline.com DOI: 10.14689/issn.2148- 2624.1.5c3s9m

- Taşçı, G. ve Soylu, Y. M. (2015). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretim programına yönelik görüşlerinin biyoloji konuları bakımından değerlendirilmesi: Erzincan örneği. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1).
- Taşdemir, M. (2006). Sınıf öğretmenlerinin planlama yeterliklerini algılama düzeyleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 287-307.
- Taşgın, A. ve Sönmez, S. (2013). Öğretmenlik mesleği genel yeterliklerinin sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 80-90.
- Tekin-Sitrava, R. (2014) *An investigation into middle school mathematics teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding the volume of 3D solids*. (Doktora Tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 377832).
- Temel Doğan, D. ve Özgeldi, M. (2018). Ders araştırması kapsamında matematik öğretmen adayları cebir öğretiminde sanal manipülatifleri nasıl kullanmaktadır? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12 (1), 152-179. DOI: 10.17522/balikesirnef.437729
- Threlfall, J. (1999). Repeating patterns in the early primary years. In A. Orton (Ed.), *Pattern in the teaching and learning of mathematics* (18-30). London and New York: Cassell.
- Tirosh, D., Even, R. ve Robinson, N. (1998). Simplifying algebraic expressions: Teacher awareness and teaching approaches. *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 51-64. <https://doi.org/10.1023/A:1003011913153>
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMMS): Matematik nedir? *İlköğretim Online Dergisi*, 21, 36-41.
- Topbaş-Tat, E. (2020). Ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntüler hakkındaki görüşleri. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2),19-31. <https://doi.org/10.46762/mamulebd.814118>
- Topçu, H. (2014). *Örüntüler öğrenme alanının 8. sınıf öğrencilerine ilgi-tabanlı örneklerle öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 366540).

- Tsamir, P., Tirosh, D., Levenson, E. S., Barkai, R. ve Tabach, M. (2017). Repeating patterns in kindergarten: Findings from children's enactments of two activities. *Educational Studies in Mathematics*, 96(1), 83-99. doi:10.1007/s10649-017-9762-7
- Turner, F. (2007). Development in the mathematics teaching of beginning elementary school teachers: An approach based on focused reflections. *14th and 15th September, 2007 St. Patrick's College, Dublin*, 384.
- Türk Dil Kurumu [TDK], (2022, 15 Kasım). Sözlükler. Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>
- Türkoğlu, H. ve Yalın, H. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının lineer ve lineer olmayan örüntüleri genelleme stratejileri. *Başkent University Journal Of Education*, 7(1), 110-128.
- Türnüklü, D. A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24 (24), 543-559.
- Türnüklü, E.B. (2005). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile matematiksel alan bilgileri arasındaki ilişki. *Eurasian Journal of Educational Research*, 21, 234 – 247.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234- 243.
- Umay, A., Akkuş, O. ve Duatepe Paksu, A. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 31, 198-211.
- Uzel, B. (2019). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin cebir öğretimi bilgisi ve ders planlama becerilerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 608903).
- Ünveren Bilgiç, E. N. ve Çaylan, B. (2018). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının örüntülere ilişkin problem tasarlama durumları. *Sakarya University Journal of Education*, 8 (3), 25-36. DOI: 10.19126/suje.377320

- Van de Walle J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics. Teaching developmentally*. Boston: Allyn & Bacon.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2009). *Elementary and middle school mathematics*. USA: Pearson.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2010). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (7th ed.). Boston: Allyn ve Bacon.
- Vural, M. (2003). *İlköğretim okulu programı: sekiz yılın tamamı ve bütün dersler*. Yakutiye Yayıncılık ve Bilgi İşlem Merkezi. Erzurum
- Warren, E. (1996). *Interaction between instructional approaches students' reasoning processes and their understanding of elementary algebra*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Queensland, Avustralya
- Warren, E. (2000). Visualization and the development of early understanding in algebra. In M. V. D. Heuvel-Penhuizen (Ed.), *Proceeding of The 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4*, 273-280. Hiroshima, Japan
- Warren, E. (2005). Patterns supporting the development of early algebraic thinking. *Building Connections: Research, Theory and Practice*, 2, 759-766.
- Warren, E. (2009). Early childhood teachers' professional learning in early algebraic thinking: a model that supports new knowledge and pedagogy. *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 9, 30-45
- Warren, E. ve Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *APMC*, 11 (1), 9-14.
- Waters, J. (2004). Mathematical patterning in early childhood settings. In I. Putt, R. Faragher, and M. Mclean (Eds.), *Mathematics education for the third millennium: Towards 2010* (pp. 565-572). Sydney, Merga.
- Yağar, F. ve Dökme, S. (2018). Niteliksel araştırmaların planlanması: araştırma soruları, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenilirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3),1-9.
- Yakut Çayır, M. ve Akyüz, G. (2015). 9. sınıf öğrencilerinin örüntü genelleme problemlerini çözme stratejilerinin belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi*

- Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9 (2), 205-229. DOI: 10.17522/nefmed.66921
- Yaman, H. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematiksel örüntülerdeki ilişkileri algılayışları üzerine bir inceleme*. (Doktora tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 265238).
- Yaman, H. ve Umay, A. (2013). İlköğretim öğrencilerinin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüleri algılayışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 405-416.
- Yenilmez, K. ve Kakmacı, Ö. (2008). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematikteki hazırbulunuşluk düzeyi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 529-542.
- Yeşildere, S. (2011). Matematik öğretmen adaylarının şekil örüntülerini genelleme süreçleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (30), 141-153.
- Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının şekil örüntülerini genelleme süreçleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 141–153.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, E. ve Yıldırım, Ö. (2020). İlkokul ve ortaokul öğretmenlerinin ders planlama yeterliklerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(228), 7-37.
- Yıldız, E. ve Akman, B. (2022) Okul öncesi öğretmenlerinin örüntü kazandırılmasına yönelik görüşleri ve uygulamaları. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(1): 41-59
- Yıldız, P. ve Özdemir, E. Y. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin temel cebir kavramlarına ilişkin öğrenci bilgisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(2), 448-467. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.617593>
- Yılmaz, Y. (2016). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının kendi ve öğrenci seviyesinde farklı temsil biçimlerini kullanarak kurdukları örüntü problemlerinin*

incelenmesi. (Yüksek lisans tezi). tez.yok.gov.tr veri tabanından erişildi. (Erişim No. 446050).

Zaskis, R., Liljedahl, P. ve Sinclair, N. (2009). “Lesson plays: Planning teaching versus teaching planning.” *For the Learning of Mathematics*, 1(29), 40-47.

Zaskis, R., ve Liljedahl, P. (2006). On the path to number theory: repeating patterns as a gateway. R. Zaskis & S. R. Campbell (Eds.), *Number theory in mathematics education* (pp. 99- 114). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Zaskis, R. ve Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics*, 49(3), 379-402. <https://doi.org/10.1023/A:1020291317178>



EKLER

Ek 1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Özelliklerine ait Anket

TANIMA FORMU

Değerli katılımcı;

Cevaplandıracağınız bu anket, “Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin 5. Sınıf Düzeyinde Örüntüler Konusundaki Ders Planlamasına ve Öğretim Süreçlerine Yönelik Öğretim Bilgilerinin İncelenmesi” konulu bilimsel araştırmada kullanılacak olup başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır.

Çalışmaya yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

Demografik Özellikler

1. Yaşınız

() 25-30 () 31-36 () 37-42 () 43-48 () 48 ve üstü

2. Eğitim Durumunuz

() Lisans () Yüksek Lisans () Doktora

3. Mezun Olduğunuz Fakülte

() Eğitim () Fen- Edebiyat () Diğer

4. Mezun Olduğunuz Bölüm

() İlköğretim Matematik Öğretmenliği () Matematik () Diğer

5. Görev Süreniz

() 1-5 yıl () 6 -10 yıl () 11 - 15 yıl () 16 – 20 yıl () 21- 25 yıl () 26 yıl ve üstü

6. Daha önce 5. sınıflara derse girdiniz mi?

() Evet () Hayır

7. 5. sınıflara derse girdiyseniz deneyimiz nedir?

() 1- 5 yıl () 6 – 10 yıl

Ek 2. Öğretim Öncesi Görüşme Soruları

ÖĞRETİM ÖNCESİ GÖRÜŞME SORULARI

BÖLÜM 1 _Örüntülerin Öğretimi

1. Örüntü konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi hakkında ne düşünüyorsunuz?
Neden?
2. Örüntü konusunun diğer matematik konularıyla ilişkili olduğunu düşünüyor musunuz? (Evet ise) Hangi konularla ilişkili olduğunu açıklar mısınız?
3. Örüntüler konusunun cebir ile ilişkili olduğunu düşünüyor musunuz? (Evet ise) Nasıl ilişkili olduğunu açıklayınız/açıklar mısınız?
4. Örüntü konusunun ilköğretim matematik öğretim programındaki yeri hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce örüntüler konusu 1., 2., 3., 4., 5., ve 7. sınıflarda hiyerarşik olarak doğru sıralanmış mıdır? Neden?
5. 5. Sınıfta örüntülerin öğretimi için, matematik öğretim programının ön gördüğü (önerdiği) ders saatinin yeterli olup olmadığı hakkında ne düşünüyorsunuz?
6. Daha önce 5. sınıf düzeyinde örüntüler konusunun öğretimini yaptınız mı? Yaptıysanız
 - a. 5. sınıfta örüntülerin öğretimine (ilgili kazanımlara) ortalama kaç ders saati ayırıyorsunuz?
 - b. 5. Sınıf düzeyinde örüntü konusunu nasıl işliyorsunuz? Ayrıntılı olarak açıklayabilir misiniz?
 - c. Örüntülerin öğretiminde, hangi soruları/örnekleri kullanıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?
7. Örüntülerin öğretiminde (somut) modeller/materyaller kullanıyor musunuz? Evetse, Nasıl? Hangi modelleri/materyalleri kullanıyorsunuz? Örnek vererek açıklar mısınız?
8. Örüntü öğretiminde hangi kaynaklardan yararlanıyorsunuz (örn; ders kitabı, yardımcı kitap)?
 - **(Öğretmen Ders kitabı/kaynak kitap kullanıyorsa)** Ders kitabında yer alan örnekler, etkinlikler, alıştırma sorularını kullanıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?
 - (Bu kazanımlar kapsamında) Bir derste ortalama kaç soruya/örneğe/etkinliğe yer veriyorsunuz?
Bu soruları/etkinlikleri neye göre seçiyorsunuz? (nasıl karar veriyorsunuz/seçiminde neye dikkat ediyorsunuz?)
 - **(Öğretmen Ders kitabı kullanmıyorsa)** Kendiniz ders kitabı/kaynak kitaplar dışında farklı sorular/etkinlikler hazırlayıp uyguluyor musunuz? Hazırlıyorsanız ne tür sorular/etkinlikler örnek verir misiniz?
 - Bu soruları/etkinlikleri neye göre seçiyorsunuz?

BÖLÜM-2 Öğrenci Zorlukları/Hataları

1. Öğrenciler örüntüleri öğrenirken karşılaştıkları zorluklar nelerdir? Örnek vererek Açıklayınız/açıklar mısınız?
2. Öğrenciler örüntüler ile ilgili soruların çözümünde genellikle ne tür hatalar yapıyorlar? Açıklayınız.
3. Öğrencilerin örüntü kuralını bulurken izledikleri başlıca stratejiler nelerdir? Bu stratejilere örnek verebilir misiniz?
4. Öğrencilerin örüntü kuralını bulurken kullandıkları hatalı stratejiler nelerdir? Bu stratejilere örnek verebilir misiniz?
5. Ders planı yaparken ve ders sırasında, öngördüğünüz öğrencilerin olası zorluklarını/hatalarını giderebilmek için önlemler alıyor musunuz? Alıyorsanız ne tür önlemler alıyorsunuz?



Ek 3. Ders Planına Yönelik Görüşme Soruları

(*Öğretmenin hazırladığı ders planına göre yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılacaktır)

1. Örüntülerin öğretimi ile ilgili kazanımlarınız nelerdi? Bu kazanımlar için, kaç ders saati ayırdınız/planladınız?
2. Örüntülerin öğretimi ile ilgili kazanımlarınıza yönelik, dersinizi nasıl planladınız?
 - a. Dersin giriş kısmını nasıl planladınız? (Ders planınız üzerinden açıklayarak anlatır mısınız?)
Hangi tür sorulara/etkinliklere yer verdiniz? Bu soruları/etkinlikleri seçme amacınız neydi?
 - b. Derse geçiş-gelişme (öğretim) kısmını nasıl planladınız? (Ders planınız üzerinden açıklayarak anlatır mısınız?)
Hangi tür sorulara/etkinliklere yer verdiniz? Bu soruları seçme amacınız neydi?
 - c. Dersin Kapanış Kısmını (dersi bitirme) nasıl planladınız?
Hangi tür sorulara/etkinliklere yer verdiniz? Bu soruları seçme amacınız neydi?
3. Ders planınızda öğrencilerin olası zorluklarını/hatalarını ortaya çıkaracak sorulara/etkinliklere yer verdiniz mi? Verdiyseniz ne tür etkinliklere yer verdiniz? Ders planınız üzerinden açıklayabilir misiniz?
4. Ders planı hazırlanırken hangi kaynaklardan yararlandınız? Ders planınızda yer alan ve öğretimde kullanmayı planladığınız soruları belirlediğiniz kaynaklar nelerdi?

Ek 4. Öğretim Sonrası Görüşme Soruları

1. Dersi planladığınız gibi uygulayabildiniz mi?
2. Planınızda yer alan, hangi sorulara/etkinliklere öğretim esnasında yer verdiniz? Hangilerine yer vermediniz? Neden?
3. Örüntülerle ilgili öğrencilerin zorluklarına yönelik gözlemlerinizi nelerdi? Öğrenciler en çok nerelerde zorlandılar ve nerelerde hata yaptılar?
4. Örüntülerin öğretiminden önce öngördüğünüz öğrenci hataları veya zorluklarından farklı olarak öğretim sırasında öğrenci hataları veya zorlukları ile karşılaştınız mı? Varsa, neler olduğuna örnek verebilir misiniz?
5. Örüntüler konusunu tekrar anlatmak (işlemek) gibi bir durumunuz olsaydı;
 - a) Belirlediğiniz kazanımlarınız için ayırdığınız ders saatinde herhangi bir değişiklik yapar mıydınız? (Evet ise) Kaç ders saati için planlama yapardınız?
 - b) Ders planınızda herhangi bir değişiklik yapar mıydınız? (Evet ise) Giriş, gelişme ve kapanış kısımları için ne tür değişiklikler olacağını açıklar mısınız?
 - c) Derste kullandığınız soru ve etkinliklerden farklı olarak soru ve etkinliklere yer verir miydiniz? (Evet ise) Neler olduğunu açıklar mısınız?

Ek 5. Etik Kurul Kararı

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU KARARLARI

KARAR TARİHİ	OTURUM NO	KARAR SAYISI
20.07.2022	10	01-46

Üniversitemiz Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkan Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR başkanlığında toplandı.

KARAR 10.20- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğünün 03.06.2022 tarih ve 170455 sayılı yazısı görüşüldü.

Aşağıda bilgileri yer alan araştırmacıların yapmak istediği uygulamaların ve kullanacağı veri toplama araçlarının etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

ÇALIŞMANIN TÜRÜ	Yüksek Lisans Tezi
BAŞLIK	Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Örüntüler Konusundaki Ders Planlamasına ve Öğretim Süreçlerine Yönelik Öğretim Bilgilerinin İncelenmesi
TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ/ YAZARI	Sinan SALMAN (Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı)
RAPORTÖR GÖRÜŞÜ	OLUMLU

Prof. Dr. Eren YÜRÜDÜR
Etik Kurul Başkanı
(İmza)

Doç. Dr. Mehmet KARGÜN
Başkan Yardımcısı
(İmza)

Prof. Dr. Mehmet Serkan UMUZDAŞ
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Emine ÖĞÜK
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Yücel EROL
Üye
(İmza)

Doç. Dr. Fatih YAZICI
Üye
(İmza)

Dr. Öğr. Üyesi Şevki BABACAN
Üye
(İmza)

Ek 6. İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzni

Tarih ve Sayı: 26.08.2022-197968



T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-27001677-44-55188193
Konu : Anket Çalışma İzni

15/08/2022

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzni ve Uygulama Yönergesi.
b) 10/05/2022 tarihli ve 27001677/44/49317538 sayılı Valilik Makam Onayı.
c) Araştırma İzni İnceleme Komisyonunun 05.08.2022 tarihli tutanağı.
d) Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 25.07.2022 tarihli ve 186625 sayılı yazısı.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nin ilgi (d) talebi gereği Üniversitesi'nin Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Sinan SALMAN, Tokat Merkez Fevzi Çakmak Ortaokulu, Şehit Sinan Bilir Ortaokulu, Şehit İbrahim Doğan Ortaokulu, Büyükyıldız Ortaokulu, Pazar İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Şehit Hüseyin Kocabaş Ortaokulu ve Osmangazi Ortaokulu görevli öğretmenlere yönelik hazırlamış olduğu "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Örgütler Konusundaki Ders Planlamasına ve Öğretim Süreçlerine Yönelik Öğretim Bilgilerinin İncelenmesi" konu başlıklı anket çalışmasını uygulamak istenmektedir.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Sinan SALMAN, Doç. Dr. Makbule Gözde DİDİŞ KABAR danışmanlığında hazırlamış olduğu "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Örgütler Konusundaki Ders Planlamasına ve Öğretim Süreçlerine Yönelik Öğretim Bilgilerinin İncelenmesi" konulu bilimsel amaçlı anket çalışmasını 01.09.2022-01.03.2023 tarihleri arasında Tokat Merkez Fevzi Çakmak Ortaokulu, Şehit Sinan Bilir Ortaokulu, Şehit İbrahim Doğan Ortaokulu, Büyükyıldız Ortaokulu, Pazar İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Şehit Hüseyin Kocabaş Ortaokulu ve Osmangazi Ortaokulu görevli öğretmenlerine uygulama yapma isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'unuza arz ederim.

Ahmet ÖZDEMİR
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR

Osman SARI
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:

1-Tutanak

2-Tokat GOP. Ün. Rektörlüğü yazısı ve yazı ekleri

Adres : Gop Bulvarı 60100 Merkez/TOKAT

Telefon No : 0 (356) 214 10 17

E-Posta : stratejigelistirme0@meh.gov.tr

Kep Adresi : meh@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meh-ebys>

Bilgi için: Güven KOKSAL

Unvan : Büro Hizmetleri

İnternet Adresi : www.mebb.gov.tr

Faks : 3562141186

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 353d-c2ef-3a3a-a600-c0f2 kodu ile teyit edilebilir.

