

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin 5. Sınıf Düzeyinde Örüntüleri Öğretim Süreçleri

Sinan Salman¹ 

Makbule Gözde Didiş
Kabar^{2*} 

¹Milli Eğitim Bakanlığı, Tokat,
Türkiye, sinanssalman@gmail.com

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi,
Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen
Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik
Eğitimi Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye,
gozde.didis@gop.edu.tr

Geliş tarihi: 21.03.2024
Kabul tarihi: 25.10.2024
Yayın tarihi: 31.01.2025

Özet: Bu araştırmanın amacı dört ortaokul matematik öğretmenin 5. sınıf düzeyinde örüntüleri öğretim süreçlerinin incelenmesidir. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde, Karadeniz Bölgesinde yer alan bir ilin farklı devlet ortaokullarında görev yapan dört matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri öğretim öncesi ve sonrası yapılmış birebir görüşmeler ve öğretimin video kayıtları aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın bulguları öğretmenlerin genel olarak öğretim sürecinde sayı örüntüleri, şekil örüntüleri veya örüntü problemleri gibi farklı soru çeşitliliğine dengeli olarak yer verdiklerini, öğretim sürecinde ağırlıklı olarak “anlatım ve soru cevap” yöntem ve teknikleri ile geleneksel matematik öğretimi yaklaşımını kullandıklarını göstermiştir. Aynı zamanda, bulgular öğretmenlerin günlük hayat örnekleri ve çoklu temsil kullanımına sınırlı düzeyde yer verseler de, öğretim sürecinde somut modeller veya materyaller kullanmadıklarını ortaya koymuştur. Bu araştırma öğretmenlere geleneksel bir anlatımın ötesinde öğrencilerin bireysel veya grupça, ilişkileri keşfedebilecekleri, tartışabilecekleri ve genelleme fikrini hissedebilecekleri farklı örüntü soruları ve etkinliklerine yer veren zengin öğrenme ortamları sunmalarını önermektedir.

Anahtar Kelime: Matematik Eğitimi, Ortaokul Matematik Öğretmenleri, Örüntüler, Matematik Öğretimi

GİRİŞ

Örüntüler cebirsel muhakemenin gelişmesindeki önemli basamaklardan biridir (Bay-Williams, 2001; Stump, 2011; Warren ve Cooper, 2006). Lee ve Freiman (2006) çocukların algıladıkları örüntüleri matematiksel olarak ifade etmeye çalıştıkları zaman cebirsel dili öğrenmede ve cebirsel faaliyetlerle meşgul olmada mükemmel bir konumda olduklarını ifade etmektedir. Stump (2011) özellikle bağlamsal problemler, genişleyen geometrik şekiller ve tekrar eden geometrik şekillerle ilgili üç örüntü türünün öğrencilerin cebirsel muhakemelerini geliştirmedeki önemine vurgu yapmaktadır. Warren ve Cooper (2006) ise tekrar eden ve büyüyen örüntülerin fonksiyonel düşüncenin erken gelişimini destekleyebileceğini belirtmiştir.

Örüntüler matematiksel kavramların anlaşılabilir, matematiksel ilişkilerin görülmesinde, matematiksel düzeni ve mantığı anlamada kilit bir faktör, matematiksel düşünce sisteminin ve ilişkilerin soyutlanıp, akıllı yürütme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir kavramdır (Tanışlı, 2008). Örüntüler matematiğin sayılar ve işlemler, geometri, veri analizi gibi diğer tüm alanlarında da yer alır (Van de Walle, 2007). Örneğin, öğrenciler geometri öğrenme alanında geometrik örüntüleri, veri işleme öğrenme alanında ise verilerin içindeki örüntüleri inceleyerek bu öğrenme alanlarında örüntüleri tecrübe ederler (Van de Walle, 2007). Markworth (2012) geometrik olarak genişleyen örüntüleri keşfetmenin öğrencilerin fonksiyonel düşünmesinin gelişimini destekleyen güçlü bir yaklaşım olarak belirtmektedir. Papic (2007) örüntü yapmanın küçük yaşlardaki matematik öğreniminde özellikle uzamsal farkındalık, sıralama, karşılaştırma ve sınıflama becerilerinin gelişiminde önemli olduğuna dikkat çekmiştir. Papic (2007) aynı zamanda örüntü yapmanın sayma ve aritmetik, onluk taban, çarpımsal kavramlar, ölçü birimleri, orantısal düşünme ve verilerin keşfinin gelişiminin ayrılmaz bir parçası olduğunu ifade etmiştir.

Tüm bu ifadeler örüntülerin öğrencilerin sayılar arasındaki ilişkileri kurmasında, genelleme yapmasında, fonksiyonel düşünmesinde, uzamsal farkındalık kazanmasında önemli ve temel bir basamak olduğunu ve matematik öğreniminde önemli bir yer taşımakta olduğunu göstermektedir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) matematik öğretimi standartlarına bakıldığında örüntüler ve ilişkilerin, öğrenimin çok erken yıllarından itibaren yani anaokulundan itibaren başlayan ve ortaöğretime kadar tüm sınıf kademelerinde devam eden bir konu olduğu görülmektedir.

Cite as (APA 7): Salman S., & Didiş-Kabar, M. G. (2025). Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. Sınıf düzeyinde örüntüleri öğretim süreçleri.

Trakya Eğitim Dergisi, 15(1), 201–247. <https://doi.org/10.24315/tred.1456791>

NCTM (2000) standartlarında dört temel cebir standartlarından birincisi olarak anaokulundan 12. sınıfa kadar olan öğrenim sürecinde öğrencilerin örüntüleri, ilişkileri ve fonksiyonları anlaması yer almaktadır. NCTM (2000) öğrencilerin küçük sınıflarda yinelemeli düşüncenin başlangıcı olarak, bir önceki terime 2 ekleyerek yeni terimin elde edilebileceği 2,4,6,8... şeklindeki bir örüntünün tanımlamasını yapabilmelerine, okul öncesinden liseye süreç ilerledikçe farklı fonksiyon çeşitlerine yönelik bir repertuar geliştirmelerine dikkat çekmiştir. Türkiye Matematik Dersi Öğretim Programına (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) göre de örüntülerin öğretimi ilkökul 1. sınıftan başlamakta ve dördüncü sınıf dahil her sınıf düzeyinde geometri veya sayılar ve işlemler öğrenme alanının kazanımları altında yer almaktadır. İlkokul sürecinde belirli bir geometrik örüntüyü tanıma, bir örüntüdeki ilişkileri görme, aynı ilişkiye sahip örüntüler kurma, tekrarlayan bir örüntüde eksik öğeleri tanımlama, şekil modelleri kullanarak kaplama yapma, belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntüsü oluşturma ve kuralını açıklama, öğrencilerin örüntülerle ilgili sahip olması gereken kazanımlardır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Ortaokullarda örüntüler konusuna 5. sınıflarda sayılar ve işlemler öğrenme alanında, 7. sınıflarda ise cebir öğrenme alanında cebirsel ifadeler konusu içinde yer verilmektedir. 5. sınıf düzeyinde, 7. sınıftan farklı olarak henüz örüntü kuralını harfle ifade etme ve değişken kullanımı mevcut değildir ve 5. sınıf düzeyinde öğrencilerden kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenilen adımlarını oluşturabilmeleri beklenmektedir (MEB, 2018).

Öğrenciler küçük yaşlardan itibaren örüntüler ile tanışsa bile, örüntüler üzerinde yapılan birçok araştırma öğrencilerin ilişkileri keşfetme, genel kuralı bulma, uzak terimleri bulma, değişken kavramını anlama veya örüntü problemlerini çözme gibi birçok farklı konuda zorlandıklarını ortaya koymaktadır (Kama ve ark., 2023; Kılıç, 2017; Kocamaz ve Yıldız-İkikardeş, 2021; Stacey, 1989; Yakut-Çayır ve Akyüz, 2015). Lee (1996) çocuklar genellikle çevrelerindeki örüntüleri kolaylıkla fark etseler bile, onların matematiksel özelliklerine dikkat edemediklerine, eğer çocuklar matematiksel özelliklerine dikkat etmeye teşvik edilirse cebirsel akıl yürütmelerinin gelişimine katkı sağlayacağına dikkat çekmiştir. Öğrencilere öğrenim süreçlerinde sadece geleneksel yaklaşımların sunulması öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine engel oluşturmaktadır. Örüntülerin öğretiminde de geleneksel klasik örneklerin sunulmasının ötesinde öğrencilerin üzerinde hem sözlü hem yazılı olarak iletişim kuracağı, örüntüleri tahmin edebileceği ve ilişkileri düşünebileceği öğrenme ortamlarının sunulması önemlidir. Öğrencilerin cebirsel düşünmelerinin gelişimine katkı sağlayan öğrenme stratejilerinden bir tanesi cebirde çoklu temsil kullanımınıdır (Zbiek ve Larson, 2015). Örüntüler ve fonksiyonlar sözel, tablosal, grafiksel, sembolik ve diyagram olacak şekilde çok farklı şekillerde temsil edilirler. Farklı temsillerin kullanılması ise daha fazla öğrencinin sunulan fikirleri anlamasına yardımcı olur (Bay-Williams, 2001). Benzer şekilde somut materyallerin matematik öğretiminde kullanımı öğrencilerin ilgisini ve derse katılımını arttırması, görsel olarak yardımcı olması, öğrencilere somut deneyimler sunması, çocukların daha iyi kavramasını sağlaması gibi birçok açıdan yarar sağlamaktadır (Swan ve Marshall, 2010). Stephens ve ark. (2015) özellikle genelleştirilmiş aritmetik bağlamında, manipulatiflerin matematiksel ilişkilerin ve yapıların tanımlanmasında kullanışlı araçlar olduğuna dikkat çekmektedir. Örüntü blokları, birim küpler ve geçmeli birim küpler gibi farklı somut materyallerin kullanımı örüntülerin öğretiminde çocukların tekrarlayan veya büyüyen kendi örüntü tasarımlarını oluşturmada ve örüntülerdeki ilişkileri keşfetmesinde kullanılacak anlamlı yollardan bir tanesidir. Store ve ark. (2016) örüntü bulma etkinliklerinin öğrencilerin değişken kavramını anlamalarını destekleyebileceğini ifade ederek, ilkökul düzeyinde öğrencilerin değişken kavramını anlamalarını destekleyen dört farklı yola dikkat çekmektedir. Gökçe ve Yeşildere-İmre'nin (2017) bulguları ise cebirsel genelleme yapmayı destekleyecek şekilde planlanarak tasarlanan etkinliklerin öğretimde kullanılmasının öğrencilerin strateji ve notasyon kullanımında ve genelleme yapabilmelerinde etkili bir rol oynadığını ortaya koymuştur.

Ulusal alanyazında örüntüler konusunda öğrenciler ve matematik öğretmen adaylarıyla yapılmış (Çenberci ve ark., 2020; Girit ve Akyüz, 2016; Palabıyık ve Akkuş İspir, 2011; Yakut-Çayır ve Akyüz, 2015) çalışmalar mevcuttur. Öğretmenlerle gerçekleştirilmiş bazı ulusal çalışmalar (Doğan-Temur ve Turgut, 2020; Topbaş-Tat, 2020; Sulak ve Çavuşoğlu, 2022) olsa da oldukça az düzeydedir. Örneğin, Topbaş-Tat'ın (2020) dört ortaokul matematik öğretmenin örüntüler konusundaki görüşlerini incelemiş olduğu çalışmasının bulguları öğretmenlerin örüntünün neden önemli olduğunu açıklamada yetersiz kaldıklarını ortaya koymuştur. Aynı zamanda, bulgular öğretmenlerin 5. sınıf örüntüler öğretiminde kolay ve zevkli olduğunu, 7. sınıf düzeyinde öğretimin zor olduğunu ve öğrencilerin örüntünün kuralını harfle ifade etmede zorluk yaşadıklarını düşündüklerini göstermiştir. Doğan-Temur ve Turgut (2020) dördüncü sınıf düzeyinde sayı ve şekil örüntülerinin nasıl öğretildiğini incelemek amacıyla iki sınıf öğretmenin üç saatlik öğretim sürecini yönerge ve açıklamalar, muhakeme süreci, soru şekli ve genelleme süreci olarak dört boyutta incelemiştir. Araştırmanın bulguları öğretmenlerin öğrencilere verdikleri görevlere yönerge oluşturmakta ve sunmakta zorlandıklarını, muhakeme gerektirecek görevler kullansalar da etkili bir şekilde yer veremediklerini, öğrencilere çoğunlukla rutin ve tablo okumaya dayalı sorular sorduklarını ve genelleme gerektiren görevleri iyi organize

edemediklerini ortaya koymuştur. Sulak ve Çavuşoğlu (2022) ise ilkokul matematik ders kitaplarındaki örüntü türlerini ve öğretmen görüşleri doğrultusunda bu türlerin öğretim süreçlerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu sebeple ders kitaplarındaki örüntü türleri “örüntü türleri inceleme formu” aracılığıyla, 33 sınıf öğretmenin görüşleri ise yarı yapılandırılmış birebir görüşmeler aracılığıyla incelenmiştir. Araştırmanın bulguları sınıf öğretmenlerinin örüntü türlerinin öğretiminde daha çok görselleri, şekilleri, somut materyalleri ve üç boyutlu nesnelere kullandıklarını ifade ettiklerini, bazı öğretmenlerin ise ritmik sayma ve ritim yoluyla örüntü öğretimi gerçekleştirdiğini belirttiğini göstermiştir. Aynı zamanda bulgular sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin sayı örüntülerinde zorlandıklarını, şekil örüntüsünde ise daha az zorlandıklarını dile getirdiklerini ve öğretimi daha etkili hale getirmek için oyunlaştırma ve somut materyallerle aktif katılımın sağlanmasının gerekli olduğunu düşündüklerini göstermiştir.

Cebirsel düşünmenin temel taşlarından olan örüntüler konusunda öğrencilerin genelleme yapma ve fonksiyonel düşünmede yaşadığı zorluklar göz önüne alındığında öğrencilerin bu zorluklarının kaynağını anlayabilmek için örüntüler konusunun öğretmenler tarafından öğretim şeklinin ve içeriğinin incelenmesi önemli hale gelmektedir. Örüntüler konusunun cebirsel düşünmenin gelişimindeki yerinin ve dolayısıyla öğretilme şeklinin önemli olması fikrinden yola çıkarak bu çalışmada ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntüleri nasıl öğrettiklerini incelemek amaçlanmıştır. Bu araştırmanın bulguları öğrencilerin henüz formal cebir öğrenimi sürecine geçmeden önce, örüntüleri nasıl öğrendiklerini ortaya koyması açısından önemlidir. Ülkemiz ortaokul matematik öğretim programında ilk kez 5. sınıflarda yer alan örüntüler ile ilgili kazanımların öğretimi, 7. sınıftaki örüntüler ile ilgili ilişkileri anlama, değişken kullanımı ve genel kural bulma gibi kazanımların öğretimine zemin hazırlamaktadır. 5. sınıftaki örüntüler konusunun öğretimini incelemek öğretimin nasıl şekillendiğini, öğretim sürecinde nelere dikkat edildiği veya nelerin eksik kaldığını belirlemek adına gereklidir. Bu çalışma örüntülerin öğretimine yönelik matematik öğretmenleri ile yapılmış çalışmaları zenginleştirecektir. Bu araştırmaya aşağıdaki araştırma soruları yol göstermiştir.

- Ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntüler konusunun öğretimine yönelik görüşleri nasıldır?
- Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıflarda örüntüler konusunu öğretim süreçleri nasıldır?
- Ortaokul matematik öğretmenleri 5. sınıflarda örüntüler konusuna yönelik öğretimlerini nasıl değerlendirmektedirler?

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde örüntü öğretimlerinin incelendiği bu araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasıdır. Bu araştırmada durum dört matematik öğretmenin örüntüleri öğretme sürecidir.

Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Orta Karadeniz Bölgesinde yer alan bir il merkezi ve iki farklı ilçesindeki dört farklı devlet ortaokulunda görev yapan dört matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın katılımcıları amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme ve kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılarak belirlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Ölçüt örnekleme yönteminde katılımcıların belirlenmesinde önceden araştırmacı tarafından belirlenmiş ölçütler kullanılır, kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde ise araştırmacı kendine yakın ve kolay ulaşabileceği durumları seçer (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu araştırmanın katılımcıları için belirlenen ölçüt araştırmanın gerçekleştiği süreçte 5. sınıf düzeyinde matematik dersi veriyor olması olmuştur. Bu araştırmanın katılımcıları belirlenen bu ölçüte dayalı olarak araştırmacılarından birinin kolay ulaşabileceği dört matematik öğretmeni olarak seçilmiştir. Tüm öğretmenler araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Öğretmenlere ait demografik bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1*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 F.	İMÖ	16-20
Ö2	31-36	Lisans	Eğitim F.	İMÖ	6-10
Ö3	37-42	Lisans	Eğitim F.	İMÖ	6-10
Ö4	31-36	Yüksek Lisans	Eğitim F.	İMÖ	6-10

* Araştırmaya katılan öğretmenler, Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4 olarak kodlanmıştır.

**İMÖ-İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Bu araştırmanın veri kaynaklarını öğretmenlerle örüntü öğretimi öncesi ve sonrası yapılan birebir görüşmeler ve konunun öğretim sürecine yönelik derslerin video kayıtları oluşturmaktadır. Öğretmenler ders anlatımlarını gerçekleştirmeden önce örüntülerin önemi ve öğretimi hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için öğretmenlerle birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğretim öncesi görüşmelerde öğretmenlerin örüntüler konusu ile ilgili düşüncelerini belirlemek ve öğretimlerinde nasıl yer verdiklerini ortaya çıkarmak amaçlı “Örüntü konusunun matematik öğrenimindeki yeri ve önemi, diğer konularla olan ilişkisi, cebir ile olan ilişkisi, matematik öğretim programındaki yeri ve ön görülen ders saati” üzerine sorular yöneltilmiştir.

Öğretmenlerin 5. sınıflarda örüntüler konusuna ait ders anlatım (öğretim) süreci ise bu çalışmanın bir araştırmacısı tarafından gözlemlenerek, kamera ile kayıt altına alınmıştır. Tüm öğretmenler örüntülerin öğretimini iki ders saati içinde gerçekleştirmişlerdir.

Daha sonra her bir öğretmenle öğretim süreçlerini değerlendirdikleri öğretim sonrası birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğretim sonrası görüşmelerde öğretmenlere “dersi planladıkları gibi uygulayıp uygulamadıkları, konuyu tekrar işlediklerinde, ders süresinde, ders planlamalarında, derste kullandıkları soru ve etkinliklerde değişiklik yapıp yapmayacakları” ile ilgili düşüncelerini ifade edecekleri sorular yöneltilmiştir.

Yapılan bu çalışmada araştırma etiği ilkeleri gözetilmiş olup gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Etik kurul izni kapsamında; Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmalar Kurumu, 03.06.2022 tarihli karar, 170455 sayılı belge alınmıştır.

Verilerin Analizi

Veri analizine başlamadan önce ilk olarak yapılan görüşmelerin ve örüntülerin öğretim sürecine ait video kayıtlarının yazılı dökümleri oluşturulmuştur. Daha sonra veriler nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analiz sürecinde Tablo 2’de sunulan kodlar oluşturulmuş ve kullanılmıştır. Daha sonra bu kodlar birleştirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Konunun önemi kategorisine ait “örüntülerin matematik öğretimindeki önemi ve diğer konularla ilişkisi” kodları ve öğretimin değerlendirilmesine ait “öğretim kaynakları, planı uygulama ve kazanıma ayrılan ders saati” kodları görüşme sorularından gelen kodlar olmuştur. Öğretim sürecine ait olan “hazır bulunuşluk düzeyi, kullanılan soru/örnek türleri, günlük hayat örnekleri, model/materyal kullanımı, çoklu temsil kullanımı, etkinlik kullanımı ve öğretim yöntem ve teknikleri” kodları ise pedagojik alan bilgisinin alt boyutlarından olan öğretim bilgisini tanımlayan çalışmalardan (Ball ve ark., 2008; Rowland ve ark., 2005; akt. Kula ve Bukova-Güzel, 2014, s.92) ve cebirsel düşünmenin gelişimi veya örüntülerin öğrenimi ile ilgili stratejileri içeren çalışmalardan (örneğin, Stephens ve ark., 2015) yararlanılarak oluşturulmuştur.

Çalışmanın geçerliliği/inandırıcılığı için hem görüşmeler hem de derslerin video kayıtları aracılığıyla derin odaklı veri toplama yapılmış ve veri kaynaklarının çeşitlendirilmesi sağlanmıştır. Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için, Tablo 2’de sunulan kodlar ve alt kodlar kullanılarak, veriler iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak kodlanmış ve araştırmacıların kod uyumu Miles ve Huberman’ın (1994) uyum yüzdesi formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Araştırmacıların kodlamaları arasında yaklaşık %90 uyum elde

edilmiştir. Farklılık gösteren kodlamalar üzerinde araştırmacılar tartışmışlar ve anlaşmaya varmışlardır. Fikir birliğine varıldıktan sonra kodlar ilişkilendirilerek kategoriler altında birleştirilmiştir.

Tablo 2*Örüntü Öğretimine ait Kategori ve Kod Listesi*

Kategoriler	Kodlar	Alt Kodlar	Kategorilerin Açıklaması
Konunun önemi	Örüntüler konusunun matematik öğretimindeki önemi	<ul style="list-style-type: none"> • Matematiksel kavramları anlama • Temel düşünce stratejileri gelişimi • Cebirsel düşünce 	
	Örüntüler konusunun diğer konularla ilişkisi	<ul style="list-style-type: none"> • Cebirsel ifadeler • Eşitlik ve denklem • Fonksiyonlar • Doğrusal denklemler 	
Öğretim Süreci	Öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyi	<ul style="list-style-type: none"> • Uygulama var • Uygulama yok 	Öğrencilerin ön öğrenmelerine yönelik çalışma yapılıp yapılmadığı
	Kullanılan Soru/Örnek Türleri	<ul style="list-style-type: none"> • Sayı Örüntüsü • Şekil Örüntüsü • Sayı-Şekil Örüntüsü • Günlük Hayat Problemleri 	Öğretim sırasında ne tür soru ve örnek tiplerinin kullanıldığı ve kullanım sayısı
	Günlük hayat örnekleri	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verildi • Yer verilmedi 	Örüntü öğretiminde günlük hayat örneklerine yer verilip verilmemesi
	Model/Materyal Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Kullanıyor • Kullanmıyor 	Örüntü öğretiminde model/materyal kullanımının yapılıp yapılmadığı
	Çoklu Temsil Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Kullanıyor • Kullanmıyor 	Örüntü öğretiminde çoklu temsil örneklerine yer verilip verilmediği
	Etkinlik Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Kullanıyor • Kullanmıyor 	Örüntü öğretiminde etkinlik kullanımına yer verilip verilmediği
	Öğretim Yöntem ve Teknikleri	<ul style="list-style-type: none"> • Anlatım • Soru-cevap 	Öğretim sürecinde kullanılan öğretim yöntem ve teknikler
Öğrenci-öğretmen etkileşimi	Öğrenci-öğretmen etkileşimi	<ul style="list-style-type: none"> • Etkileşimli-Öğrenci Merkezli • Kısmi Etkileşimli-Öğrenci ve Öğretmen Merkezli • Sınırlı Etkileşim - Öğretmen merkezli 	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretim sürecinin öğrencilerin liderliğinde olması, öğretmenin etkinlik, materyal, model kullanımı ile öğretim sürecine öğrenciyi aktif olarak dahil etmesi, etkileşimli ve öğrenci merkezli • Öğretim sürecinin öğretmen liderliğinde olması, öğretmenin öğrencilere sorular yönelterek ve tahtada çözmelerine izin vererek dahil etmesi kısmi etkileşimli, öğrenci-öğretmen merkezli • Öğretim sürecinin öğretmen liderliğinde olması, öğretmenin öğrencilere nadiren soru sorması, sınırlı etkileşim, öğretmen merkezli
	Öğretim Kaynakları		Örüntü öğretiminde yararlanılan kaynakların neler olduğunun açıklanması
Öğretimin değerlendirilmesi	Planı Uygulama		Dersin planladığı zaman ve içeriğe uygun bir şekilde yapılıp yapılmadığının açıklanması
	Kazanıma ayrılan ders saati		Kazanım için yer verilen ders saatini değerlendirmesi

BULGULAR

Ö1'in Örüntüler Konusunu Öğretim Süreci

Örüntü konusunun önemi

Ö1, örüntülerin sayı-şekil ve şekil-sayı arasındaki ilişkinin tespit edilmesi temelinde öğrencilerde düşünsel ve şekilsel yapılara ait becerileri geliştirdiği bir konu olması sebebiyle matematik öğreniminde önemli olduğunu düşünmektedir. Ö1'e göre örüntülerin ilişkili olduğu konular ise cebirsel ifadeler, eşitlik ve denklemdir. Ö1'in örüntüler konusunu ilişkili bulunduğu konular ile ilgili açıklaması aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

Ö1: 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, bilinmeyen yerine adım 1-2-3 yazarak örüntüdeki artış veya tersi azalış kavramı görülebilir. Hatta bunu denklemlerle eşitlikle ilişkilendirirsek yine orada bilinmeyeni bulduğumuz zaman adimsal 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, yani cebirsel ifade, denklem çözümü. Hatta şey de olabilir, biraz farklı bir kavram ama yani üslü sayılarda da yine örüntüsel kavramlar oluşturabiliriz.

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi, Ö1 önceki öğretim programlarında yer alan fraktal konusunun da örüntü konusu ile ilişkisini belirtmiştir. Aynı zamanda üslü sayılarda da örüntünün yer alabileceğini belirtmiştir. Ö1, örüntülerin cebir ile ilişkisini ifade ederken ise bu iki konu arasındaki en temel ilişkinin genelleme olduğunu ve bu iki konunun genelleme yapmayı sağlayan konular olduğunu ileri sürmüştür.

Öğretim Süreci

Ö1, örüntü kazanımlarına yönelik iki saatlik öğretim sürecine öğrencilere ders kitabında yer alan "Hazırlanalım" bölümüne ait soruyu göstererek öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerini harekete geçirmeye yönelik bir etkinlik ile başlamıştır. Öğretmenin öğretim sürecinin sonraki aşamaları, örüntü tanımını verme, sayı örüntüsü, şekil örüntüsü, şekil-sayı örüntüsü örneklerine, örüntü problemlerine ve günlük hayat örneklerine yer verme şeklinde olmuştur. Ö1, düz anlatım ve soru cevap yöntem ve tekniklerini kullanarak geleneksel öğretim yöntemi ile ders işlemiştir. Tablo 3'te sunulduğu gibi örüntü kazanımına yönelik öğretiminde sayı, şekil-sayı ve şekil örüntüsü örneklerine yer vermiştir.

Tablo 3

Ö1'in Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Süreci

Öğretim Süreci	Öğretim Sürecinde Yer Veriliş Şekli
	<ul style="list-style-type: none"> • Sayı Örüntüsü
Örüntü Sorularının Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Şekil Örüntüsü • Şekil-Sayı Örüntüsü • Örüntü Problemleri
Günlük Hayattan Örnekler	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verildi
Çoklu Temsil Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Şekil örüntüsü ve sayı örüntüsü • Şekil örüntüsü, sayı örüntüsü ve tablosal gösterim
Etkinlik (Grup-Bireysel) Uygulaması	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verilmedi
Model/Materyal Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verilmedi

Tablo 3 (Devam)

Öğretim Süreci	Öğretim Sürecinde Yer Veriliş Şekli
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	<ul style="list-style-type: none"> • Anlatım • Soru-cevap
Kullanılan Kaynak	<ul style="list-style-type: none"> • Ders Kitabı
Öğrenci-öğretmen etkileşimi	<ul style="list-style-type: none"> • Kısmi etkileşimli, öğretmen-öğrenci merkezli

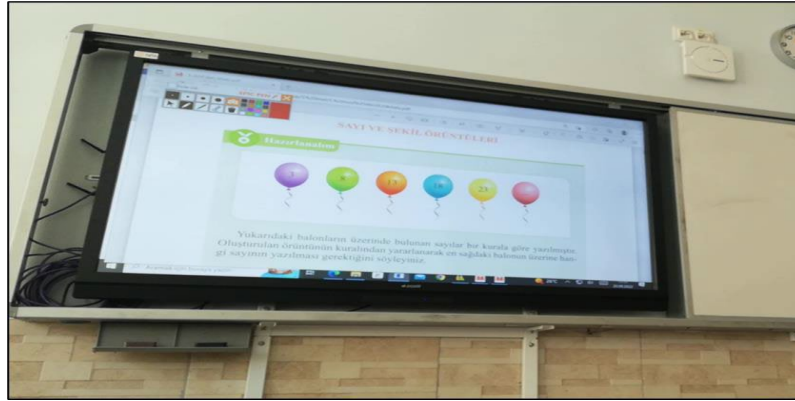
Aynı zamanda günlük hayat bağlamı örüntü problemlerine ve örüntülerin günlük hayatta kullanım örneklerine yer vermiştir. Ö1, şekil-sayı örüntüsünü aynı anda kullandığı sorularda çoklu temsil biçimi kullanımına yer vermiştir. Fakat Ö1, öğretim sürecinde ne öğrenci merkezli etkinliğe ne de somut materyal/model kullanımına yer vermiştir. Ö1, öğretim öncesi yapılan birebir görüşmede model/materyal kullanımına yer vermemesine gerekçe olarak aşağıdaki alıntıda görüldüğü gibi sınıf mevcutlarının fazla olması ile akıllı tahtayı kullanmayı tercih etme olarak açıklamıştır.

Ö1: 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 açmaya çalışıyoruz.

Ö1 öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini hatırlatmak amacıyla ilk olarak ders kitabında yer alan “Hazırlanalım” bölümündeki sayı örüntüsü sorusu ile derse başlamıştır (bkz. Şekil 1).

Şekil 1

Ö1'in Dersin Giriş Kısmında Yer Verdiği Örnek



Şekil 1’de verilen örneğe ait öğretim sürecinden Ö1 ile öğrencilerin arasında geçen konuşmalar aşağıda sunulduğu şekilde olmuştur.

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: 28.

Ö1: Peki bu örüntünün kuralı nedir?

Öğrenci: Beşer beşer artıyor.

Ö1: Şimdi dönüyoruz örüntü kavramına. Örüntü ne demektir? Şimdi hatırladık örüntünün ne olduğunu alt sınıflardan. Bunu biraz daha zorlaştıralım bakalım yorum nasıl olacak? Biz burada kaçınıcı balonu bulduk?

Öğrenci: 6. balon.

Ö1: Biz bunu böyle devam ettirseydik 20. balon ne olurdu? Tek tek yazarak buluruz veya daha farklı kısa bir kuralı vardır. O kısa kural ile ilgili yorum yapabilecek olan?. Tek tek yazarak gidelim. Var mı tek tek yazarak bulmak isteyen?

Ö1'in açıklamaları doğrudan örüntü tanımını vermeden önce, seçtiği etkinlikle öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirecek kısa bir hatırlatma yapmak istediğini göstermektedir. Ö1, daha sonra yine aynı soru üzerinden öğrencilerin yorum yapmasını sağlayacak şekilde bir yol izlemiş ve 20. balondaki sayıyı buldurmak için bir soru sormuştur. Sorduğu soruya ait öğrencinin çözümü Şekil 2'de sunulmuştur.

Şekil 2

Bir Öğrencinin 20. Balondaki Sayı İçin Yaptığı Çözüm



Şekil 2'de görülen öğrenci çözümünde, öğrenci 20. balondaki sayıyı tek tek yazarak 98 bulmuştur. Bu cevabın ardından Ö1, verilen örüntüde öğrencilere uzak adımlara ait sorular yönelterek öğrencilerin var olan örüntü bilgileri üzerinden yorum yapmalarını sağlamıştır. Ö1, öğrencileri düşündürmek ve yorumlamasını sağlamak için aşağıdaki diyalogda sunulduğu gibi "Peki bunun kısa yolu nasıl olabilir? Nasıl anlatabilirsiniz?" sorusunu sormuştur.

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

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

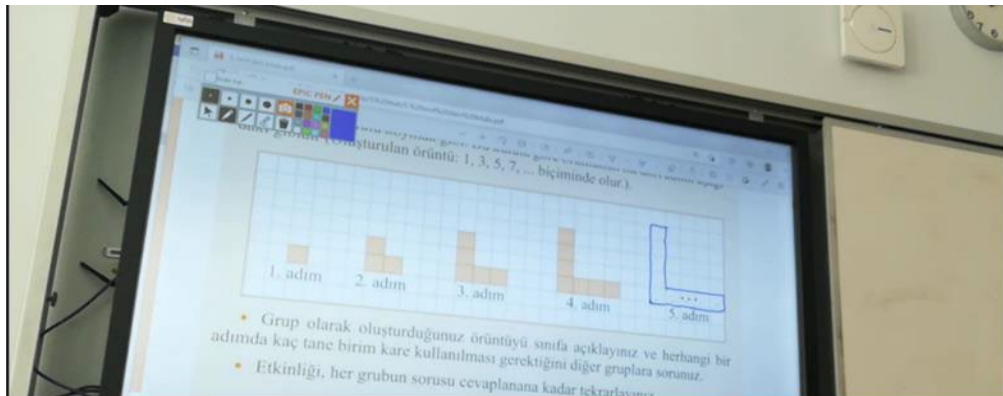
Ö1: Evet doğru yorum bu zaten.

Öğrenci, 20. balondaki sayının sorulduğu örüntü ile ilgili genel kuralı keşfedip oluşturarak cevabı 98 olarak bulmuştur.

Sayı örüntüsü ile ilgili sorular üzerinde çalıştıktan sonra Ö1, ardından şekil örüntüsü ile ilgili çalışmalara yer vermiştir. Ö1'in şekil örüntüsü ile sınıf içinde kullandığı örneklerden bir tanesi aşağıdaki gibidir.

Şekil 3

Şekil Örüntüsü Sorusu ve Öğrenci Cevabı (Göksülük, 2022, S.18)



Aşağıdaki alıntıda görüldüğü gibi öğretmen öncelikle şekil örüntüsü sorusu olduğuna dikkat çekmiştir.

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

Şekil 3' te yer alan şekil örüntüsünün 5. adımına yönelik öğrenci çiziminden sonra Ö1 ile öğrenciler arasında şekil örüntüsünü sayı örüntüsüne dönüştürme ile ilgili aşağıda sunulan diyalog geçmiştir. Öğretmen öğrenci diyalogunda görüldüğü gibi öğretmen şekil örüntüsü ile sayı örüntüsü arasındaki ilişkiye dikkat çekmiştir. Ö1, öğrencilerle etkileşimli şekilde ve öğrencilere soru yönelterek kare sayılarına göre bir sayı örüntüsü oluşturmuştur. Ardından öğrencilerin örüntüye ait kuralı ifade etmeleri istenmiştir.

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

Öğrenci: 1

Ö1: 2. adım?

Öğrenci: 3

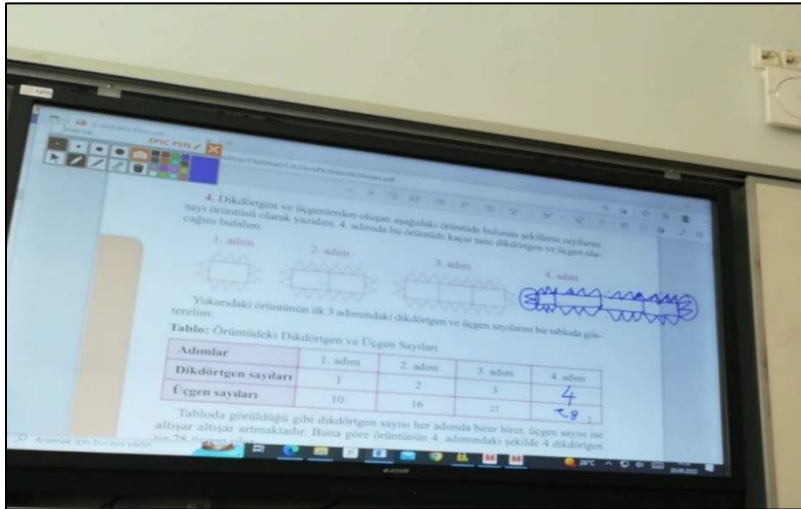
Ö1: 1,3,5,7,9. Kaçar kaçar artıyor?

Öğrenci: *İkişer ikişer artıyor.*

Ö1'in çoklu temsil kullanımına yönelik şekil-sayı örüntüsü ilişkisini gösteren kullandığı diğer bir örnek Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4

Ö1'in Öğretiminde Kullandığı Şekil-Sayı Örüntüsü (Göksülük, 2022, S.20)



Şekil 4'te yer alan soruda örüntünün dördüncü adımdaki şeklinin çiziminin yapılması ve bu adımda kullanılan dikdörtgen ve üçgen sayıları sorulmaktadır. Ö1'in öğretiminde kullanmış olduğu bu soru şekil örüntüsünün sayı örüntüsü olarak ifade edilmesi, sayı örüntüsünü de tablo üzerinde göstererek adım sayısı ile dikdörtgen sayısı ve adım sayısı ile üçgen sayısı arasındaki ilişkinin bulunması açısından örüntüler konusu için çoklu temsil kullanımını örneklendirmektedir.

Öğretimin Değerlendirilmesi

Ö1 öğretim süreci boyunca kaynak olarak ders kitabından yararlanmış ve ders kitabında yer alan diğer benzer sorulara yer vermiştir. Ö1'in örüntü konusuna ait öğretimde yararlandığı kaynaklar hakkındaki düşünceleri aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

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.*

Öğretim sonrası yapılan görüşmelerde Ö1 dersini planladığı gibi uygulayabildiğini ve iki ders saati içinde kazanımı verebildiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda vermesi gereken tüm örneklere yer verebildiğini ve herhangi bir süre veya örnek anlamında sıkıntı yaşamadığını da dile getirmiştir. Ö1'in öğretimde kullandığı soru sayısı ve etkinlikler hakkındaki değerlendirmesi aşağıda sunulduğu gibidir.

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.

Aynı zamanda, örüntüler konusunda belirlediği kazanım için ayrılan ders saati ve planlama hakkındaki düşüncelerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

Ö1: İki ders saati içinde anlatılan bir konu. Belki bir 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, öğretim sonunda yaptığı değerlendirme ile 5. sınıfta örüntüler konusunun öğretimi için iki ders saatinin yeterli düzeyde olduğunu, fakat ek olarak bir ders saatinin de örnekleri çeşitlendirmek için eklenebileceğini belirtmiştir.

Ö2'nin Örüntüler Konusuna Yönelik Öğretimi

Konunun Önemi

Ö2, örüntüler konusunun cebirsel ifade ve denklemlerin başlangıç konusu yerine geçmesi sebebiyle matematik öğretiminde önemli olduğunu düşünmektedir. Ö2, benzer şekilde örüntüler konusunun ilişkili olduğu konuların cebirsel ifadeler ve denklemler olduğunu düşünmektedir. Ö2, örüntüler konusunun cebir ile olan ilişkisini ise bilinmeyen kavramı ve genelleme fikri ile ilişkilendirerek aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

Ö2: Şu an için biz 5. sınıfta bilinmeyen kullanmıyoruz. Sonraki senelerde öğreneceğimiz kavram ama sonraki adımı çocuk tahmin ediyor. 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.

Alıntıda görüldüğü gibi Ö2'ye göre örüntüler konusu, 5. sınıfta öğrencileri bilinmeyen kavramını düşünmeye hazırlamaktadır.

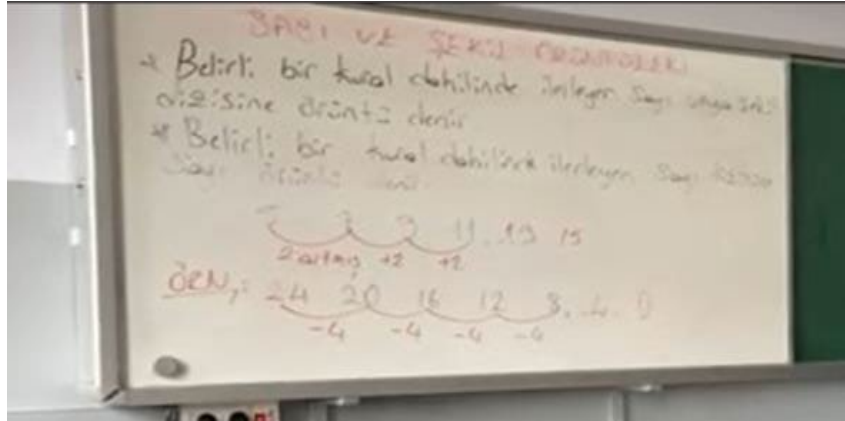
Öğretim Süreci

Ö2, örüntü kazanımlarına yönelik iki saatlik öğretim sürecine ilk olarak örüntünün tanımını vererek yani doğrudan konuya giriş yaparak başlamıştır. Örüntü tanımı ile verilen artan-azalan sayı örüntüsü örneklerini yazarak öğretmen hem konuya giriş yapmış hem de öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerini de hatırlatmaya çalışmıştır. Ö2 öğretim sürecini ise sayı örüntüsü tanımını, sayı örüntüsü örneklerini, şekil örüntüsü örneklerini, örüntülerin günlük hayat kullanımını, şekil-sayı örüntüsü ve örüntü problemlerini verme şeklinde, düz anlatım ve soru cevap öğretim yöntem ve tekniğini kullanarak gerçekleştirmiştir. Tablo 4'te Ö2'nin öğretim sürecinde hangi örüntü sorularına nasıl yer verdiği yer almaktadır. Ö2 iki ders saatlik öğretim sürecinde sayı örüntüsü, şekil örüntüsü, şekil-sayı örüntüsü ve örüntü problemleri olacak şekilde farklı soru çeşitlerine yer vererek, tahtada soru çözümü şeklinde geleneksel öğretim yöntemi ile ilerlemiştir. Herhangi bir grup veya bireysel olarak öğrenci merkezli bir etkinliğe yer vermemiş ve somut model/materyaller kullanmamıştır. Şekil örüntüsü sorularını sayı örüntüsüne dönüştürerek örüntülerle ilgili çoklu temsil kullanımına sınırlı düzeyde yer vermiş, günlük hayat kullanım örneklerine kısaca değinmiştir.

Tablo 4*Ö2'nin Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Süreci*

Örüntü Öğretim Süreci	Öğretim sürecinde nasıl yer verildiği
Örüntü Türleri	<ul style="list-style-type: none"> • Sayı Örüntüsü • Şekil Örüntüsü • Şekil-Sayı Örüntüsü • Örüntü Problemleri
Günlük Hayattan Örnekler	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verildi
Çoklu Temsil Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Şekil örüntüsü ve sayı örüntüsü
Etkinlik (Grup-Bireysel) Uygulaması	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verilmedi
Model/Materyal Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verilmedi
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	<ul style="list-style-type: none"> • Anlatım • Soru-cevap
Kullanılan Kaynak	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmenin belirlediği sorular (yardımcı kaynaklar) • Ders Kitabı
Öğrenci-öğretmen etkileşimi	<ul style="list-style-type: none"> • Sınırlı etkileşimli- öğretmen merkezli

Ö2'nin dersin giriş kısmında verdiği artan ve azalan sayı örüntüsü örnekleri ve örüntü tanımı Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5*Ö2'nin Dersin Giriş Kısmında Verdiği Sayı Örüntüsü Örnekleri*

Şekil 5'te verilen örneğe ait öğretmen öğrenci diyalogu aşağıdaki şekilde olmuştur. Aşağıda sunulan öğretmen öğrenci diyalogunda görüldüğü gibi birinci soruda artan sayı örüntüsü, ikinci soruda ise azalan sayı örüntüsü ile öğretmen sayı örüntüsü fikrini kavratmaya çalışmıştır.

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

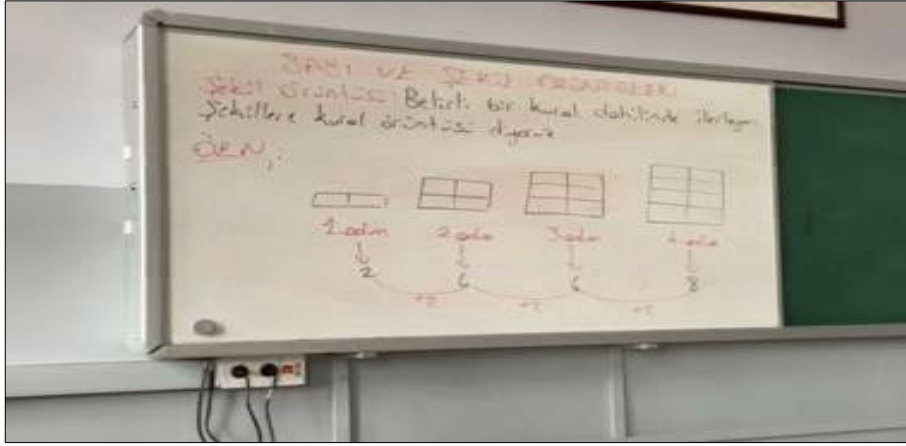
Ö2: Bir sonraki adım?

Öğrenciler: 15

Dersin giriş kısmında yapılan örnek sorulardan sonra, Ö2 sayı örüntüsünün tanımını yaparak, tahtaya sayı örüntüsü ile ilgili örnekler yazmıştır. Sayı örüntülerinden sonra Ö2, şekil örüntüsünün tanımını yapıp bununla ilgili örnekler vermiştir. Aynı zamanda şekil örüntüsü örneğinde şekli verip şekle göre sayı örüntüsünü yazmıştır. Ö2'nin şekil örüntüsüne ait verdiği bir örnek Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6

Ö2'nin Öğretiminde Kullandığı Şekil Örüntüsü Örneği



Şekil 6'daki örneğe ait aşağıda sunulan öğretmen öğrenci diyalogunda görüldüğü gibi Ö2, şekil örüntüsünden bahsederken kısaca "anneleriniz örgü örerken bunlardan çokça faydalıyor" diyerek günlük hayat kullanımından bahsetmiştir. Fakat bir örnekle sınırlı tutarak, farklı bir günlük hayatta kullanım örneğine ders sürecinde tekrar yer vermemiştir.

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... 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, öğretim sürecinde günlük hayat problemleri ile ilgili olarak Şekil 7'de sunulduğu gibi çeşitli günlük hayat örüntü problemlerine yer vermiştir. Diğer taraftan, yukarıda sunulan öğretmen öğrenci arasındaki diyaloglardan görüldüğü gibi Ö2, öğretimi ağırlıklı olarak öğretmen merkezli gerçekleştirmiştir. Öğretmen öğrencilerin düşüncesini almak amaçlı zaman zaman sorular sormuş olsa da bu sorular öğrencilerin örüntüleri düşünüp, yorumlamasına yönelik olmamıştır. "4'den 6'ya kaç artmış? 5. ve 6. adımda kaç tane kare olacak?" şeklinde kısa cevap içeren sorular olmuştur.

Şekil 7

Ö2'nin Öğretiminde Kullandığı Bir Örüntü Problemi Örneği

Ayşe'nin kumbarasında 15 TL parası vardır. Fakat her hafta kumbarasına 10TL para atmaktadır. 5 haftanın sonunda kumbarasında kaç TL parası olur?

Öğretimin Değerlendirilmesi

Ö2, öğretimi süreci boyunca hem ders kitabındaki soru ve örneklere, hem de kendi aklında oluşturduğu sorulara yer verdiğini belirtmiştir. Ö2 "Ders kitabını baz alıyorum. Genelde yardımcı kitap kullandığımda oluyor. Duruma göre bunları yetersiz bulursam bazen EBA'dan (Eğitim Bilişim Ağı) da destek alabiliyorum." şeklinde belirterek genel olarak ders kitabı ve yardımcı kitaplardan yararlandığını ifade etmiştir. Aynı zamanda, öğretim esnasında yer verdiği soru ve etkinlikler ile ilgili düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

Ö2: Planladığım genelde, hemen hemen hepsini çözmeye çalıştım. Hazır, yani aklımda oluşturduğum soruları kullanmaya çalıştım. Günlük yaşamlarından örnekler vermek istemiştin onları verdim. Örneklerim basitten zora doğru ilerledi. 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 konusunu öğrencilerin rahat bir şekilde öğrendiklerini ve bundan dolayı planda ayrılan ders saatinin konu için yeterli olduğunu belirtmiştir. Ö2, öğretimde kullandığı soru ve örnekler hakkındaki düşüncelerini aşağıdaki 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.

Yukarıdaki alıntıda görüldüğü gibi Ö2 örüntüler konusunda belirlediği kazanım için ayrılan ders saatinin yeterli olduğunu belirtirken planlamada ise bir başka öğretiminde herhangi bir değişiklik yapmasına gerek olmadığını ifade etmiştir.

Ö3'ün Örüntüler Konusuna Yönelik Öğretimi

Konunun Önemi

Ö3, örüntüler konusunun cebire ve cebirsel ifadelerle geçişte önemli bir aşama olması sebebiyle matematik öğreniminde önemli olduğunu aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi ifade etmiştir. Alıntıda görüldüğü gibi Ö3, özellikle örüntülerin matematikte önemli bir yer kaplayan cebiri anlamada faydalı olduğunu belirtmektedir.

Ö3: Aslında çocuklar örüntüyle belki örüntü adı altında olmasa da ilkokulda tanışıyorlar 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 geçişi için önemli bir aşama olarak düşünüyorum.

Örüntüler konusunun ilişkili olduğu konular ile ilgili olarak ise aşağıdaki alıntıda sunulduğu gibi yine bu konunun cebirsel ifadeler ile ilişkisi olduğunu belirtmiştir.

Ö3: Örüntü, 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.

Öğretim Süreci

Ö3, öğretimine ilk olarak öğrencilerin ön bilgilerine yönelik örüntü olan ve olmayan sayı dizisi örnekleri ile başlamıştır. Dersin giriş kısmında yapılan çalışmada Ö3, öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini tespit etmeye çalışmış, öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda örüntünün tanımını yapmıştır. Günlük hayattan bir örneğe ise sadece örüntü tanımına geçmeden önce kısaca yer vermiş ve örüntünün tanımı ile örneğini ilişkilendirmiştir. Ders sürecinde ise Tablo 5'te sunulmuş olduğu gibi, şekil, şekil-sayı örüntüsü gibi farklı örüntü örneklerine yer vermiş, ancak ağırlıklı olarak sayı örüntüleri ile ilgili soruların üzerinde durmuştur. Sadece bir tane şekil örüntüsü sorusuna yer vermiş, dört tane ise şekil ve sayı örüntüsünün bir arada kullandığı sorulara yer vermiştir. Ö3, öğretimini anlatım ve soru cevap şeklinde işleyerek, bireysel ve grup etkinliğine veya somut model/materyal kullanımına yer vermemiştir, ancak birkaç tane örüntü problemi sorusuna yer vermiştir. Çoklu temsil kullanımına sadece şekil örüntüsünden sayı örüntüsüne geçiş şeklinde sınırlı düzeyde yer vermiştir.

Tablo 5

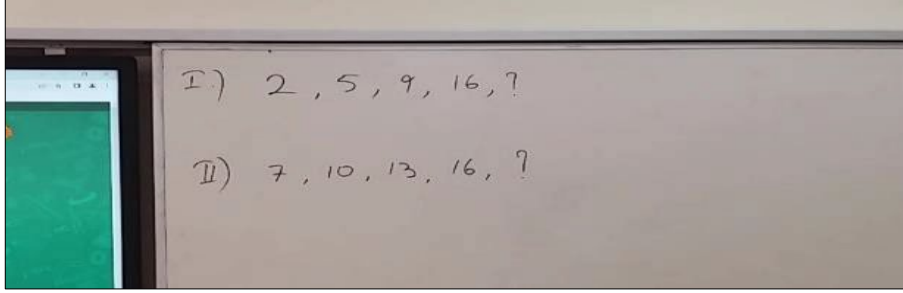
Ö3'in Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Süreci

Örüntü Öğretim Süreci	Öğretim sürecinde nasıl yer verildiği
Örüntü Türleri	<ul style="list-style-type: none"> • Sayı Örüntüsü • Şekil Örüntüsü • Şekil-Sayı Örüntüsü • Örüntü Problemleri
Günlük Hayattan Örnekler	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verildi
Çoklu Temsil Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Şekil örüntüsü ve sayı örüntüsü
Etkinlik (Grup-Bireysel) Uygulaması	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verilmedi
Model/Materyal Kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> • Yer verilmedi
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	<ul style="list-style-type: none"> • Anlatım • Soru-cevap
Kullanılan Kaynak	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmenin belirlediği sorular (kazanım testleri, çalışma yaprakları, internet kaynakları) • Ders Kitabı
Öğrenci öğretmen etkileşimi	<ul style="list-style-type: none"> • Kısmi etkileşimli, öğretmen-öğrenci merkezli

Ö3'ün dersin başlangıcında öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerine yönelik yer verdiği, örüntü olan ve olmayan sayı dizisi örnekleri Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 8

Ö3'ün Dersin Başlangıcında Verdiği Örüntü Olan ve Olmayan Örnekler



Dersin giriş kısmında öğretmen soru işareti ile ilgili yerlere ne geleceğini öğrencilerden tahmin etmesini isteyerek iki soru arasındaki düzenli ve düzensiz artış miktarını fark etmelerini beklemiştir. Daha sonra kurala bağlı durumu örüntüler ile ilişkilendirerek, öğrencilere örüntüler konusunu işleyeceklerini belirtmiştir. Ö3'ün Şekil 8'deki sorular ile ilgili öğrencilerle diyalogu aşağıdaki şekildedir.

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

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

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

Öğrenci: 19

Ö3: Nasıl yaptın?

Öğrenci: 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. Niyeye bunu (11) söyleyebildiniz de bunu (1) söyleyemediniz?

Öğrenci 3: Hocam alttaki kuralı olarak yapılmış, üstteki kuralı olarak yazılmış.

Ö3, yukarıda sunulan bu iki örüntünün birinin kurala dayalı ve diğerinin kuralı olmayan olmasını, anne ve annelerin havlu kenarı, patik modeli çıkarma süreçleri ile ilişkili bir günlük hayat örneği ile aşağıdaki şekilde ilişkilendirilmiştir.

Ö3: Annesi masa örtüsünde gördükleri işlemlerde motifleri inceleyerek o motifin nasıl ortaya çıktığını kavrarlar sonra da eve gittiklerinde kendileri o motifi yapabilirler. Nasıl yapabiliyorlar, çünkü o motifler işlemler kurala göre yapılmış, rastgele düğümler atılmış, örneğin, 2 ters bir düz, o kurala göre ortaya desen çıkmış, annelerimizde o kuralı kavlıyor. Kural olmasaydı işlemlerde o zaman annelerimiz o işlemleri kendileri oluşturamazdı.

Ö3 daha sonra bu örnekte verdiği belli bir kural olması fikrinden yola çıkarak aşağıda sunulduğu gibi örüntüleri tanımlamıştır.

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

Ö3, örüntüyü tanımladıktan sonra örüntü olan ve olmayan sayı dizilerini öğrencilerle beraber incelemiş, aynı zamanda azalan sayı örüntüsüne de örnek vermiştir. Sayı örüntülerinin yanında Ö3, bir tane şekil örüntüsü örneğine öğretiminde yer vermiştir. Ö3'ün derste kullandığı şekil örüntüsü örneği Şekil 9'da sunulmuştur.

Şekil 9'da yer alan örneğe ait öğretmen öğrenci diyalogu aşağıdaki gibi olmuştur. Aşağıdaki diyalogda görüldüğü gibi bir öğrenci tahtada dördüncü sırada gelecek şekli çizdikten hemen sonra Ö3 sayılar ve şekillerin kurala göre dizilişine vurgu yaparak örüntüyü bir kez daha tanımlamıştır.

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?*

(bir öğrenci tahtada 4. şekli çiziyor)

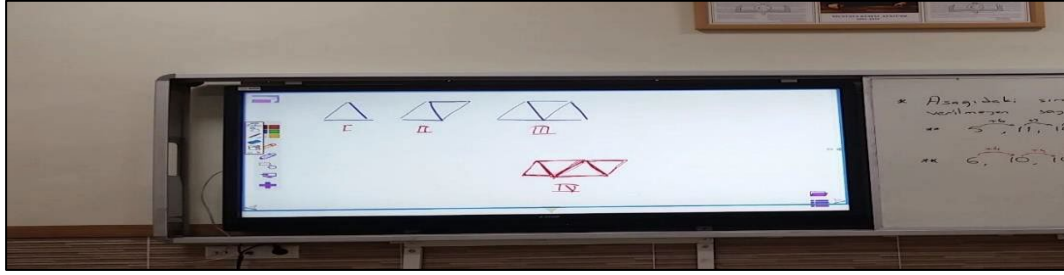
Ö3: *Dördüncü adımdaki şekil sizce bu mu olmalıydı?*

Öğrenciler: *Evet*

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

Şekil 9

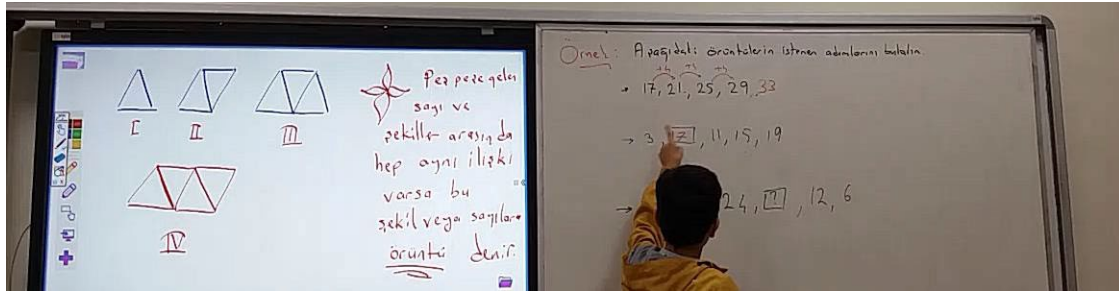
Ö3'ün Öğretiminde Kullandığı Şekil Örüntüsü Örneği ve Öğrenci Çözümü



Öğretmen daha sonrasında yine aşağıda Şekil 10'da örnek olarak sunulan sayı örüntüsü örneklerine yer vermiştir.

Şekil 10

Ö3'ün Öğretiminde Kullandığı Sayı Örüntüsü Örnekleri



Öğretimin Değerlendirilmesi

Ö3, öğretim sürecinde kullandığı tüm soruların ya kendi oluşturduğu sorular ya da Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan kazanım testlerinden ve çalışma yapraklarından temin ettiği sorular olduğunu belirtmiştir. Bu kaynakları kullanmasına gerekçe olarak da aşağıdaki açıklamalarında yer vermiş olduğu gibi beşinci sınıftaki örüntüler konusunu ritmik sayma ile alakalı görmesi, yani konunun daha farklı soru tiplerini kullanmayı gerektirmediğini düşünmesidir.

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 Millî Eğitimin yayınladığı kazanım soruları veya çalışma yapraklarıyla onların içinden seçtiğim sorularla dersi sürdürüyorum.*

Ö3 öğretim sonrası görüşmelerde ise dersi planladığı gibi uyguladığını ifade etmiştir. Ö3, örüntü kazanımına yönelik öğretimde kullandığı sorular hakkındaki düşüncelerini aşağıdaki 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 çözmedim.

Ö3, beşinci sınıfta örüntüler konusunda belirlenen kazanımın öğrencilerin seviyesine uygun bir konu olduğunu, öğrencilerin rahat bir şekilde öğrendikleri ve bu sebeple ayrılan ders saatinin konu için yeterli olduğunu düşünmektedir. Aynı zamanda bu konunun öğretim programı ve kazanımlar çerçevesinde 5. sınıf düzeyinde üst düzey sorulara yer verilmeyecek şekilde planlandığını, bu sebeple kendisinin de bu tarz sorulara yer vermediğini ifade etmiştir.

Ö4'ün Örüntüler Konusuna Yönelik Öğretimi

Konunun Önemi

Ö4, örüntüler konusunun cebirsel ifadelerin kavranması, denklem kurma ve çözüme, doğrusal grafikler ve daha ileride fonksiyonlar konusu ile bağlantılı olduğunu ve örüntülerin bu konuların temelini oluşturması açısından matematik öğretiminde önemli olduğunu düşünmektedir. Ö4, aynı zamanda örüntüler konusunun cebir ile de ilişkisi olduğunu ifade etmiştir. Ö4'ün örüntüler konusunun cebir ile olan ilişkisine yönelik düşüncesi aşağıdaki gibidir.

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'ün açıklamaları 5. sınıftaki örüntüler konusunun 7. sınıftaki cebirsel ifadeleri anlama açısından zemin oluşturduğunu düşündüğünü göstermektedir.

Öğretim Süreci

Ö4, örüntüler konusunun öğretimine birinci dersin başlangıcında öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerine yönelik, ders kitabının örüntüler konusu ile ilgili ilk örneği incelemelerini isteyerek başlamıştır. Daha sonra ise örüntülerin tanımına ve farklı örüntü soru örneklerine yer vererek anlatım ve soru cevap şeklinde geleneksel bir öğretim süreci ile dersini işlemiştir. Tablo 6'da görüldüğü gibi Ö4, dengeli bir dağılımla sayı örüntüsü, şekil örüntüsü, sayı-şekil örüntüsü ve örüntü problemlerine dersinde yer vermiştir.

Tablo 6

Ö4'ün Örüntü Kazanımına Yönelik Öğretim Süreci

Örüntü Öğretim Süreci	Öğretim sürecinde nasıl yer verildiği
Örüntü Türleri	<ul style="list-style-type: none">• Sayı Örüntüsü• Şekil Örüntüsü• Şekil-Sayı Örüntüsü• Örüntü Problemleri
Günlük Hayattan Örnekler	<ul style="list-style-type: none">• Yer verildi
Çoklu Temsil Kullanımı	<ul style="list-style-type: none">• Şekil örüntüsü ve sayı örüntüsü
Etkinlik (Grup-Bireysel)	<ul style="list-style-type: none">• Yer verilmedi
Model/Materyal Kullanımı	<ul style="list-style-type: none">• Yer verilmedi

Tablo 6 (Devam)

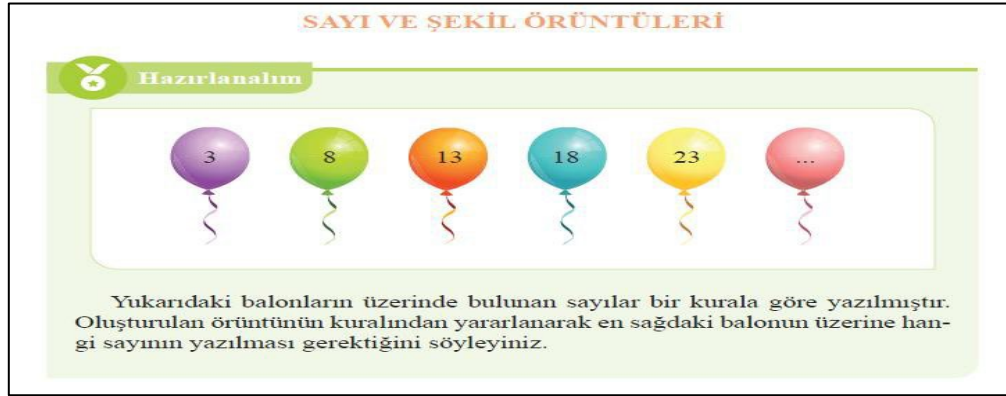
Örüntü Öğretim Süreci	Öğretim sürecinde nasıl yer verildiği
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	<ul style="list-style-type: none"> Anlatım Soru-cevap
Kullanılan Kaynak	<ul style="list-style-type: none"> Öğretmenin belirlediği sorular (internet kaynakları) Ders Kitabı
Öğrenci öğretmen etkileşimi	<ul style="list-style-type: none"> Kısmi etkileşimli, öğretmen-öğrenci merkezli

Ö4, şekil örüntüsü ile sayı örüntüsünü bir arada kullandığı süreçte çoklu temsil kullanımına sınırlı düzeyde yer vermiş, bireysel ve grup etkinlikleri ve model/materyal kullanımına hiç yer vermemiştir. Ö4 günlük hayat örneklerine yer vermiştir.

Ö4, öğretim sürecine ait birinci dersin başlangıcında öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerine yönelik ders kitabının örüntüler konusu ile ilgili Şekil 11’de sunulan ilk örneği incelemelerini istemiştir.

Şekil 11

Ö4’ün Dersin Başlangıcında Kullandığı Örnek (Göksülük, 2022, S.18)



Şekil 11’de yer alan ders kitabının “Hazırlanalım” bölümünde yer alan örneğe ait öğretmen öğrenci diyalogu aşağıdaki şekilde olmuştur.

Ö4: *Ders kitabında sayfa 18’i açalım. Başlığımız ne?”*

Öğrenciler: *Sayı ve şekil örüntüleri.*

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

Öğrenci: *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 gerekiyor. Bu örüntünün kuralı nedir?*

Öğrenci : *Beşer artarak ilerliyor.*

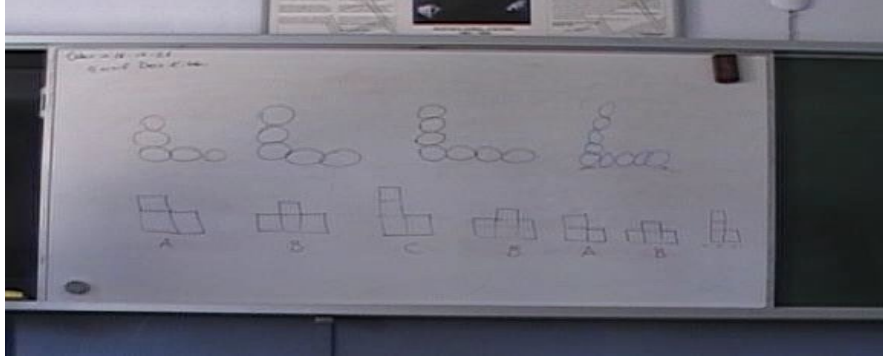
Ö4: *O zaman kırmızı balona kaç gelmesi gerekiyor?*

Öğrenciler: *28*

Ö4, örüntünün tanımını yaptıktan sonra ders kitabında yer alan sayı örüntüsü ile ilgili farklı örnekleri öğrencilerle beraber çözmüştür. Daha sonra Ö4, şekil örüntüsüne yönelik sorulara yer vermiştir. Bu doğrultuda derste yer verdiği şekil örüntüsü ile ilgili iki örnek aşağıda Şekil 12’de verilmiştir.

Şekil 12

Ö4'ün Öğretiminde Kullandığı Şekil Örüntüsü Örnekleri



Şekil 12'de yer alan ilk örnekte öğretmen dördüncü adımı kendi çizmiştir. Daha sonra ise Ö4 ikinci örneğe dair yedinci adımda olması gereken şekli öğrencilere sorarak soruyu öğrencilerle birlikte değerlendirmiştir. Ö4, istenen adım yerine gelecek şekli bulabilmek için örüntüde ilk altı adımda verilen şekilleri harf ile ifade ederek A-B-C-D-A-B-... şeklinde sıralamıştır. Buna göre yedinci adımdaki şekli harfler ile tekrarlayan örüntü oluşturarak bulmuşlardır. Ö4 ders sürecinde aynı zamanda öğrencilerden örüntülerle ilgili günlük hayattan örnek vermelerini istemiştir.

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

Öğrenci: *Günlük rutinlerimiz.*

Ö4: *Ne mesela?*

Öğrenci: *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.*

Ö4'ün dersinde ders kitabında yer alan örüntü problemlerine yer vermiştir. Ö4'te öğretim sürecinde ders kitabındaki örneklerden ve internet kaynaklarından bulduğu kendi belirlediği soruları kullanmıştır.

Öğretimin Değerlendirilmesi

Öğretim sonrası görüşmelerde, Ö4, dersi tam olarak planladığı gibi uygulayamadığını ifade etmiştir. Aşağıdaki alıntıda görüldüğü gibi Ö4 internetten bulduğu 20-30 soru içeren bir etkinlik üzerinden dersi işlemeyi planladığını düşündüğünü ama o kadar fazla örnek kullanmadığını belirtmiştir. Diğer taraftan ise o kadar çok örnek kullanmasa da çeşitli örneklere yer verebildiğini belirtmiştir.

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 örneklere az sayıda da olsa yer vermeye çalıştım.*

Ö4, örüntüler konusunda belirlediği kazanım için ayrılan ders saatinin yeterli olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda örüntü kazanımına yönelik öğretimde kullandığı soru ve etkinlikler hakkındaki düşüncesini "Beşinci sınıf öğrencilerinin seviyesi kapsamında elimden geldiği kadar farklı soru tarzlarına değindiğimi düşünüyorum" şeklinde ifade etmiştir. Ö4, beşinci sınıf düzeyinde örüntüler konusunu öğrencilerin rahat bir şekilde öğrendiklerini, planda ayrılan ders saatinin konu için yeterli olduğunu ve öğrencilerin ilkokuldan bu konuyla ilgili genelde hazır bir şekilde geldiklerini ve bunun öğretimi kolaylaştırdığını da dile getirmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı dört matematik öğretmenin 5. sınıf düzeyinde örüntü öğretimi nasıl gerçekleştirdiklerini inceleyerek, öğretmenlerin örüntülerin öğretiminde neleri dikkate aldıklarını ve neleri eksik bıraktıklarını ortaya çıkarmaktır.

Öğretim öncesinde öğretmenlerle yapılan görüşmelere ait bulgular tüm öğretmenlerin örüntülerin matematikteki yeri ve önemi hakkında benzer düşüncelere sahip olduklarını ve öğretmenlerin örüntüler konusunun matematikteki birçok konuya zemin oluşturan önemli bir konu olduğu konusunda hemfikir olduğunu göstermiştir. Öğretmenler örüntüler konusunun genel olarak cebir ile ilişkisini kurarak matematik öğrenimindeki yeri ve önemini ifade etmişlerdir. Ö2, Ö3 ve Ö4 örüntülerin cebirsel ifadelerin başlangıç konusu olduğuna yönelik düşüncelerini ifade ederken, Ö1 diğer öğretmenlerden farklı olarak örüntüler konusunun sayı-şekil ilişkisinin tespitinde ve düşünsel beceri geliştirmede etkili olduğunu ifade etmiştir. Örüntüler konusunun ilişkili olduğu konular hakkında ise tüm öğretmenler düşüncelerini cebirsel ifadeler, denklemler, cebirsel olarak yazma şeklinde ifade etmişler ve örüntüleri yine cebirle ilişkilendirmişlerdir. Bu konulara ek olarak Ö4 fonksiyonlarla olan ilişkisine dikkat çekmiştir. Bu bulgular öğretmenlerin örüntülerin cebirle olan güçlü ilişkisinin farkında olduklarını göstermektedir. Fakat diğer taraftan öğretmenlerin örüntülerin cebirle olan ilişkisini cebirsel düşünme düzeyinde değil işlemsel düzeyde ele aldıklarına da işaret etmektedir. Öğretmenler ilişki kurma, genelleme yapma, fonksiyonel düşünme gibi cebirsel düşünmenin bileşenlerine yönelik açıklamalara doğrudan yer vermemiş, “genel terimi bulma, 100. terimi bulma, iki değişkeni birbiri ile ilişkilendirme” gibi sınırlı ifadelerle üstü kapalı olarak açıklamışlardır. Bu bulgu, Topbaş-Tat’ın (2020) dört ortaokul matematik öğretmenin örüntüler hakkındaki görüşlerini incelediği çalışmasında, öğretmenlerin örüntü konusuna yönelik bakış açılarının olumlu olduğu ancak örüntü konusunun önemini açıklamada yetersiz kaldığını ortaya koyduğu bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Örüntüler fonksiyonel düşünmenin, yani cebirsel düşünmenin gelişimini destekleyen en temel konulardan bir tanesidir (Lee ve Freiman, 2006; Stump, 2011; Warren ve Cooper, 2006) ve bu sebeple öğretmenlerin örüntülerin cebirle olan sembolik ilişkisinin dışında cebirsel düşünmenin gelişimindeki önemli bir adım olduğunu fark etmeleri önemlidir. Aynı zamanda örüntülerin matematiğin diğer öğrenme alanları ile ilişkilidir (Papic, 2007; Van de Walle, 2007). Bu sebeple öğretmenlerin örüntülerin sayılar, orantısal düşünme, çarpımsal kavramlar ve geometri gibi birçok konu ile de ilişkili olduğunun da farkında olmalıdırlar.

Öğretmenlerin öğretim sürecine ait bulgular dört matematik öğretmenin öğretim süreci açısından, yani derse başlama şekilleri, kullandıkları sorular ve problemlerin içeriği, sayısı, öğrencilerin matematiksel fikirlerine anlamaya ve ortaya çıkarmaya yönelik iletişimleri gibi durumlarda değişiklik gösterse de hepsinin farklı soru çeşitlerine, yani sayı, şekil, şekil-sayı örüntüleri, günlük hayattan örnekler ve örüntü problemlerine yer verdiklerini göstermiştir. Sadece Ö3 diğer öğretmenlere göre sayı örüntüleri sorularına nispeten daha fazla yer vermiştir. Öğretmenler iki ders saati ayırdıkları öğretim sürecinde öğrencilere konu ile ilgili farklı örnek türleri sunmaya çalışarak sayı örüntüleri gibi tek tip örnek çözümü ile sınırlı kalmamışlardır. Fakat öğretmenlerin hepsinin öğretim süreçlerinde geleneksel öğretim yöntemlerini kullandıkları görülmüştür. Bazı öğretmenler (Ö1, Ö3 ve Ö4) örüntü sorularının çözümünde veya örnekler üzerinde konuşurken öğrencilerle soru-cevap aracılığıyla etkileşim kurmaya çalışmış olsalar bile, yani kısmi öğretmen-öğrenci etkileşimli olsa bile, öğretimleri ağırlıklı olarak öğretmen merkezli olmuştur. Öğretmenlerin hepsi anlatım ve soru cevap tekniklerini kullanmış, tanımların ve örneklerin verilmesi sürecinde sadece tahta kullanımını tercih etmişlerdir. Aynı zamanda öğretmenlerin hiçbiri örüntülerin öğretimi sürecinde model/materyal kullanmamış ve öğrencilerin bireysel veya grup halinde çalışarak örüntüler arasında ilişkileri keşfedebilecekleri üst düzey bilişsel seviye içeren görevlere yer vermemişlerdir. Günlük hayat örnekleri ve çoklu temsil kullanımına çok sınırlı düzeyde yer vermişlerdir. Bu bulgular Doğan-Temur ve Turgut’un (2020) dördüncü sınıf düzeyinde sayı ve şekil örüntülerinin nasıl öğretildiğini incelemek amacıyla iki sınıf öğretmenin öğretimlerini inceledikleri çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Doğan-Temur ve Turgut’ta (2020) öğretmenlerin muhakeme gerektirecek görevler kullansalar da, bu görevleri etkili bir şekilde kullanamadıklarını, öğrencilere çoğunlukla düşündürücü sorular yerine rutin ve tablo okumaya dayalı sorular sorduklarını ve genelleme gerektiren görevleri iyi organize edemediklerini ortaya koymuştur. Öğretmenlerin derslerinde kullanmayı tercih ettikleri kaynakların içerikleri de, somut materyallere, çoklu gösterimlere veya bilişsel düzeyi yüksek etkinliklere yer vermemelerinin olası sebeplerinden bir diğeri olabilir. Özellikle ders kitaplarının ve yardımcı kaynakların içeriğinin somut materyal kullanımını, çoklu temsil örneklerini, öğrencilerin birlikte çalışıp ilişkileri keşfedebilecekleri etkinlikleri ne düzeyde içerdiğinin belirleyici olmuş olması muhtemeldir.

Öğretmenlerin geleneksel anlatımı tercih etme sebepleri birçok matematiksel konuda olduğu gibi sınıf mevcudunun fazla olması ve öğretim programının yetiştirilmesi gibi durumlarda zamandan tasarruf sağlaması

ile ilgili olabilir. Öğretim sonrası yapılan birebir görüşmelerde bir öğretmen (Ö4) özellikle sınıf seviyesinin üst düzey sorular çözmeye uygun olmadığını dile getirmiştir. Aynı zamanda, somut materyal kullanılmalarının olası sebepleri olarak Ö1 sınıf mevcutlarını göstermiş, Ö2, Ö3 ve Ö4 örüntüler konusunun kolay olmasından dolayı gerekli olmadığını belirtmiştir. Yani öğretmenlerin konunun kolay olmasına yönelik algılarının da bilişsel seviyesi yüksek soruları veya somut materyal kullanımlarını engellediği görülmektedir. Topbaş-Tat'ın (2020) çalışmasına katılan öğretmenlerde 5. sınıf düzeyinde örüntülerin öğretilmesini kolay bir konu olarak belirtmiş olması, matematik öğretmenleri açısından bunun ortak bir kanı olduğuna işaret edebilir. 7. sınıf düzeyindeki örüntüler kazanımları ve bu düzeyde öğrencilerin öğrenim sürecinde yaşadıkları zorluklar düşünüldüğünde, öğretmenlerin 5. sınıf örüntüler konusunun 7. sınıfa göre kolay olduğunu düşünmeleri şaşırtıcı değildir. Ancak, konunun öğretmenler için kolay olduğu algısı, öğrenciler açısından çok kolay öğrenilebildiği anlamına gelmemelidir. Öğrencilerin adımlar arasındaki farkı tespit edebilmeleri onlar için zorlayıcı olmayabilir ve öğrenciler işlemsel olarak ne yapmaları gerektiğini anlayabilirler. Fakat öğrenciler 7. ve 8. sınıf gibi üst düzeylere geldiğinde genellikle genellemeyi anlamak yerine kural bulmaya odaklanmaktadır (Girit ve Akyüz, 2016). Örüntüler konusu öğretim programının ilk yıllarından itibaren yer alsın bile, öğrenciler için kolay üstesinden gelebilecekleri konu değildir ve öğrenciler özellikle ilerleyen yıllarda ilişkileri keşfetme, genel kuralı bulma, uzak terimleri bulma ve değişken kavramını anlama gibi birçok farklı konu da zorluk yaşamaktadırlar (Girit ve Akyüz, 2016; Kılıç, 2017; Kocamaz ve Yıldız-İkikardeş, 2021; Yeşildere-İmre ve ark., 2017). Erken yaşlardan itibaren öğrenciler örüntü kavramını kavramsal olarak anlayabildiklerinde değişken kavramını anlama, ilişkileri kurma, genel kuralı bulma gibi ileriki seviyelerde yaşayacakları farklı zorlukları daha az düzeye indirgeyeceklerdir. Bu sebeplerle öğretmenlerin sadece kural bulmaya odaklanma ve temel düzeyde sorulara yer vermek yerine, henüz değişken kavramı ile tanışmamış oldukları öğrenim düzeyinde öğrencilerin adımlar arasındaki ilişkileri keşfedebildikleri ve genellemeye ihtiyaç duyacakları farklı örüntü sorularına ve etkinliklere yer vermesi önerilmektedir. Papic (2007) de öğretmenlerin tekrarlı örüntüleri öğretirken, örüntülerin yapısını görmezden geldiklerini dile getirmiştir. Papic (2007) çalışmasında küçük yaştaki öğrencilerin örüntüleri tekrar yapma sürecinden daha fazlasını başarabildiklerini, öğrencilerin karmaşık örüntüleri sembolize edebildiklerini, soyutlayabildiklerini ve aktarabildiklerini ortaya koymuştur. Bu sebeple Papic (2007) erken yıllarda örüntü öğretiminde basit tekrarların önüne geçilmesi gerektiğini önermiştir. Aynı zamanda öğrencilere özellikle küçük yaşlarda somut deneyimler sunulması, sayısal, şekilsel ve tablosal gösterimler şeklinde gösterimler arası ilişkilerin kurulması, öğrencilerin adımlar arasındaki ilişkileri ve yapıları kavramaları açısından oldukça önemlidir. Uygur-Kabael ve Tanışlı (2010) da örüntü kavramına ilişkin öğretimin ilk yıllarından itibaren öğretim etkinliklerinin fonksiyonel ilişkiyi kavrayacak şekilde yer verilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu öğretim sürecinde de öğrenci düzeyine uygun fonksiyonel ilişkiyi vurgulayan örüntülerin tablo, grafik gibi farklı temsil biçimlerinin kullanılması gerektiğine vurgu yapmıştır. Sınıf mevcudu kalabalık olan öğretmenler, öğrencilerin gruplar halinde örüntü blokları, birim küpler veya geçmeli birim küpler gibi farklı somut materyallerle çalışarak, çocukların tekrarlayan veya büyüyen kendi örüntü tasarımlarını oluşturmasını ve örüntülerdeki ilişkileri keşfetmesini sağlayabilir. Store ve ark. (2016) örüntü bulma etkinliklerinin öğrencilerin değişken kavramını anlamalarını destekleyebileceğine dikkat çekmektedir.

Öğretim sonrası yapılan görüşmelere ait bulgular, öğretmenlerin hepsinin ders planlarında yer alan kazanım doğrultusunda iki ders saati öğretim yaptıklarını, yani öğretmenlerin öğretim süresini, planlarında yer alan süre olarak belirlediklerini ortaya koymuştur. Öğretmenler 5. sınıf düzeyinde örüntülerle ilgili kazanımlar için ayrılan süreyi yeterli görmüş ve daha fazla süre ayırmayı tercih etmemişlerdir. Öğretmenlerin planlamadaki süreye göre öğretim yapmaları zamanı etkin ve verimli bir şekilde kullanmak istemeleri gerekçe olarak gösterilebilir. Öğretim sonrasında yapılan görüşmelerde ise üç öğretmen genel olarak dersi planladıkları gibi uyguladıklarını dile getirmişler ve konuyu tekrar anlatmak istediklerinde de benzer bir yol izleyeceklerinden bahsetmişlerdir. Bu bulgular öğretmenlerin genel olarak kendi geleneksel öğretimlerinden memnun olduklarına işaret etmektedir.

Bu çalışmanın bulguları dört matematik öğretmeni ile sınırlıdır ve genelleme amacı taşımamaktadır. Ancak farklı okullarda öğretmenlik yapan ve farklı mesleki deneyim yılına sahip öğretmenlerle gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada, öğretmenlerin benzer olarak geleneksel bir öğretim ile 5. sınıfta örüntülerin öğretimini gerçekleştirdiklerini ortaya koymuş olduğu da göz ardı edilmemelidir. Gelecek çalışmalarda öğretmenler farklı deneyim yıllarına, çalıştıkları okul türlerine (özel okul, devlet okulu) göre çeşitlendirilerek, farklı şartlar altında öğretimlerinin nasıl şekillendiği daha detaylı incelenebilir. Aynı zamanda bu çalışmada öğretmenlerin öğretim süreçleri öğretim bilgisi “materyal kullanımı, kullanılan soru türleri, çoklu temsil kullanımı” gibi genel hatları ile incelenmiş olup, “kullanılan örneklerin bilişsel seviyeleri, örneklerin nasıl ve ne amaçla seçildiği, matematiksel açıklamaların nasıl yapıldığı, öğrencilerin akıl yürütme

süreçlerini destekleyici ne tür soruların sorulduğu” gibi öğretimin özel öğeleri açısından detaylı incelenmemiştir. Gelecek çalışmalarda, öğretmenlerin örüntü konusunu öğretimleri öğrenci öğretmen etkileşimi de dikkate alınarak belirtilen bu açılardan daha detaylı incelenmelidir.

*Bu çalışma birinci yazarın, ikinci yazar danışmanlığında yürüttüğü yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA

- Ball D. L., Thames M. H., & Phelps G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Bay-Williams, J. M. (2001). Principles and standards: What is algebra in elementary school. *Teaching Children Mathematics*, 8(4), 196–200.
- Çenberci, S., Sezgin-Memnun, D., & 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>
- Doğan-Temur, Ö., & 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. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.52925-547220>
- Girit, D., & 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. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.277815>
- Gökçe, R., & Yeşildere-İmre, S. (2017). Cebirsel genelleme yapmayı destekleyen etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin genelleme yapma becerilerini şekillendirmedeki rolü. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 194–213. <https://doi.org/10.21547/jss.281675>
- Göksülük, G. (2022). *Ortaokul ve İmamhatip ortaokulu 5. sınıf matematik ders kitabı*. Özgün Yayınları
- Kama, Z., Işıksal-Bostan, M., & Tunç-Pekkan, Z. (2023). Sixth-grade students' pattern generalization approaches. *Journal of Pedagogical Research*, 7(5), 136–155. <https://doi.org/10.33902/JPR.202316928>
- Kılıç, Ç. (2017). Analyzing middle school students' figural pattern generating strategies considering a quadratic number pattern. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 250–267. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.28551-304633>
- Kocamaz, B., & Yıldız-İkikardeş, N. (2021). Örüntüler konusunda 7.sınıf öğrencilerinin karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(2), 831–849. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.868802>
- Kula, S., & Bukova-Güzel E. (2014). Matematik ve matematik öğretimi bilgisi ışığında dörtlü bilgi modelindeki beklenmeyen olaylar bilgisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 89–107. <https://doi.org/10.16949/turcomat.87246>
- 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). Kluwer Academic Publishers.
- Lee, L., & Freiman, V. (2006). Developing algebraic thinking through pattern exploration. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 11(9), 428–433.
- Markworth, K. A. (2012). Growing patterns: Seeing beyond counting. *Teaching Children Mathematics*, 19(4), 254–262.

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (second edition). SAGE.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Palabıyık, U., & Akkuş-İspir, O. (2011). Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 111–123.
- Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children-more than just alternating colours!. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12(3), 8–13.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2003). The knowledge quartet. In J. William (Ed.). *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 23(3), 97–102.
- Rowland, T., Huckstep, P., & 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. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>
- Stephens, A., Blanton, M., Knuth, E., Isler, I., & Gardiner, A. M. (2015). Just say yes to early algebra!. *Teaching Children Mathematics*, 22(2), 92–101.
- Stacey, K. (1989). Finding and using patterns in linear generalising problems. *Educational Studies in Mathematics*, 20(2), 147–164. <https://doi.org/10.1007/BF00579460>
- Store, J. C., Richardson, K. D., & Carter, T. S. (2016). Fostering understanding of variable with patterns. *Teaching Children Mathematics*, 22(7), 420–427.
- Stump, S. L. (2011). Patterns to develop algebraic reasoning. *Teaching Children Mathematics*, 17(7), 410–418.
- Sulak, S. E., & 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. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1031686>
- Swan, P., & Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 13–19.
- Tanışlı, D. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi.
- 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>
- Uygur-Kabael, T., & Tanışlı, D. (2010). Cebirsel düşünme sürecinde örüntüden fonksiyona öğretim. *İlköğretim Online*, 9(1), 213–228.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (6th ed.). Pearson.
- Warren, E., & Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 9–14.

- Yakut-Çayır, M., & 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. <https://doi.org/10.17522/nefefmed.66921>
- Yeşildere-İmre, S., Akkoç, H., & Baştürk-Şahin, B. N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel genelleme yapma becerileri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 103–129. <http://doi.org/10.16949/turkbilmate.303220>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zbiek, R. M., & Larson, M. R. (2015). Teaching strategies to improve algebra learning. *The Mathematics Teacher*, 108(9), 696–699. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.108.9.0696>



Middle School Mathematics Teachers' Teaching Process of Patterns in the 5th Grade Level

Sinan Salman¹

Makbule Gözde Didiş
Kabar^{2*}

¹Ministry of National Education, Tokat
Türkiye
sinannssalman@gmail.com

²Tokat Gaziosmanpaşa University,
Department of Mathematics and Science
Education, Mathematics Education Major,
Tokat, Türkiye
gozde.didis@gop.edu.tr

Received: 21.03.2024
Accepted: 25.10.2024
Available Online: 31.01.2025

Abstract: This research examines four middle school mathematics teachers' teaching of patterns at the 5th-grade level. This study used a case study design as one of the qualitative research methods. This research was carried out with four mathematics teachers working in four different public middle schools in a city in the Black Sea Region in the first term of the 2022-2023 academic year. The data of the study were collected through one-to-one pre-and post-teaching interviews and video-recording of the teaching. The study's findings showed that teachers generally include a variety of questions about patterns such as number patterns, figural-patterns or word problems in the teaching process. However, by using lecturing method and question-answer techniques, all four mathematics teachers mainly applied traditional mathematics teaching approaches in the teaching process. Furthermore, although teachers included daily life examples and used multiple representations at a limited level, they did not use manipulatives in the teaching process. This research suggests that beyond a traditional teaching strategy, teachers should provide rich learning environments with different pattern questions and activities where students can explore and discuss the relationships and make sense of the generalization idea.

Keywords: Mathematics Education, Middle School Mathematics Teachers, Pattern, Mathematics Teaching

INTRODUCTION

Patterns are essential in developing algebraic reasoning (Bay-Williams, 2001; Stump, 2011; Warren & Cooper, 2006). Lee and Freiman (2006) point out that children are in an excellent position to learn algebraic language and engage in algebraic activities when they try to express the patterns they perceive mathematically. Stump (2011) emphasizes the importance of three types of patterns in developing students' algebraic reasoning, especially contextual problems, growing geometric shapes, and repeating geometric shapes. Warren and Cooper (2006) state that repeating and growing patterns can support the early development of functional thinking.

Patterns are key to understanding mathematical concepts, seeing mathematical relationships, understanding mathematical order and logic, abstracting mathematical thinking systems and relationships, and developing reasoning skills (Tanışlı, 2008). Patterns are also found in other areas of mathematics, such as numbers and operations, geometry, and data analysis (Van de Walle, 2007). For example, by examining geometric patterns in geometry and in data processing, students experience patterns in these learning domains (Van de Walle, 2007). Markworth (2012) explains that exploring geometrically growing patterns is a powerful approach that supports the development of students' functional thinking. Papic (2007) points out that pattern-making is important in early mathematics learning, especially in developing spatial awareness, sequencing, comparison and classification skills. Papic (2007) also states that pattern-making is integral to the development of counting and arithmetic, base ten, multiplicative concepts, units of measure, proportional thinking, and data exploration.

These expressions show that understanding patterns is a fundamental step for students to establish relationships between numbers, derive overarching rules, think functionally, and gain spatial awareness; therefore, patterns have an important place in mathematics learning. Patterns and relationships are an on-going topic at all grade levels from the early years of learning, i.e., from kindergarten to secondary education. Among the four basic algebra standards included in the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) state that all students understand patterns, relationships, and functions from kindergarten through grade 12 (NCTM, 2000, p.37). NCTM (2000) emphasizes that students should be able to describe a pattern of 2, 4, 6, 8, ..., in which a new term can be obtained by adding 2 to the previous term as the beginning of iterative thinking in

Cite as (APA 7): Salman, S., & Didiş-Kabar, M. G., (2025). Middle school mathematics teachers' teaching process of patterns in the 5th grade level. *Trakya Journal of Education* 15(1), 201–247. <https://doi.org/10.24315/tred.1456791>

the younger grades and develop a repertoire of different types of functions as they progress from preschool to high school. According to our national mathematics curriculum (primary and middle school grades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8), the teaching of patterns starts in the first grade of primary school (Ministry of National Education [MoNE], 2018). Patterns are included in the learning outcomes of geometry or numbers and operations learning areas at each primary school grade level. During primary school, the learning outcomes that students should achieve about patterns are recognizing a specific geometric pattern, identifying the relationships in a pattern, establishing patterns with the same relationship, identifying missing elements in a repetitive pattern, making overlays using shape models and creating an increasing or decreasing number pattern according to a specific rule, and explaining the rule (MoNE, 2018). In middle schools, the subject of patterns is included in the “learning domain” of numbers and operations in the 5th grade and algebra is in the learning domain of the 7th grade. Unlike the 7th-grade, in the 5th-grade level, there is no letter expression of the pattern rule and the use of variables, and students are expected to be able to form the desired steps of number and figural patterns whose rules are given (MoNE, 2018).

Even when the topic of patterns is introduced to students at an early age, it tends to remain a challenging subject for them to grasp. Numerous studies on patterns have revealed that students encounter difficulties in such areas as discovering relationships, finding the general rule, identifying distant terms, understanding the concept of a variable, and solving pattern problems (Kama et al., 2023; Kılıç, 2017; Kocamaz & Yıldız-İkikardeş, 2021; Stacey, 1989; Yakut-Çayır & Akyüz, 2015). Lee (1996) points out that although children often easily notice the patterns around them, they struggle to recognize the mathematical properties of these patterns. Encouraging children to pay attention to these properties could significantly enhance their algebraic reasoning. Reliance on traditional approaches in the learning process often hinders meaningful learning. It is essential to go beyond presenting the usual examples by providing learning environments in which students can communicate verbally and in writing, predict patterns and think about relationships. One learning strategy that contributes to the development of students' algebraic thinking is the use of multiple representations in algebra (Zbiek & Larson, 2015). Patterns and functions can be represented in many ways, including verbal, tabular, graphical, symbolic, and diagrammatic representations. The use of different representations helps more students to understand the ideas presented (Bay-Williams, 2001). Similarly, using concrete materials in mathematics teaching provides many benefits, such as increasing students' interest and participation in the lesson, helping students visually, providing concrete experiences, and enabling children to comprehend better (Swan & Marshall, 2010). Stephens et al. (2015) point out that manipulatives are valuable tools for identifying mathematical relationships and structures, especially in generalized arithmetic. Using different concrete materials such as pattern blocks, unit cubes, and interlocking unit cubes is one of the meaningful ways to teach patterns in which children can create their own repeating or growing pattern designs and explore relationships in patterns. Store et al. (2016) state that pattern-finding activities can support students' understanding of variables. These researchers draw attention to the four ways that support students' understanding of the concept of variables at the primary school level. The findings of Gökçe and Yeşildere-İmre (2017) have revealed that the use of activities planned and designed to support algebraic generalization in teaching plays an influential role in students' use of strategy and notation as well as their ability to generalize.

In the national literature, there are studies on patterns conducted with students and pre-service mathematics teachers (Çenberci et al., 2020; Girit & Akyüz, 2016; Palabıyık & Akkuş-İspir, 2011; Yakut-Çayır & Akyüz, 2015). Although there are some national studies conducted with teachers (Doğan-Temur & Turgut, 2020; Sulak & Çavuşoğlu, 2022; Topbaş-Tat, 2020;), the number of such studies is rather low. For example, the findings of Topbaş-Tat's (2020) study, which examined the views of four middle school mathematics teachers on patterns, revealed that teachers were unable to explain why patterns are important. At the same time, the findings showed that teachers found teaching patterns in 5th grade easy and enjoyable, while they thought teaching patterns in 7th grade was difficult. Students had difficulty in expressing the rules of the patterns with letters. Doğan-Temur and Turgut (2020) examined the 3-hour teaching process of two classroom teachers in four dimensions: instructions and explanations, reasoning process, question form, and generalization process. They aimed to examine how number and figural patterns were presented at the fourth-grade level. The findings of the study revealed that teachers had difficulty in forming and directing instructions for the tasks they assigned to students; they could not include tasks that required reasoning effectively even if they used tasks that required reasoning; they mostly asked students questions based on routine and table reading; and, they failed to organize tasks that required generalizations well.

Sulak and Çavuşoğlu (2022) aimed to examine the types of patterns in primary school mathematics textbooks and the teaching processes of these types in line with teacher views. For this reason, the types of patterns in the textbooks were examined through the 'pattern types of examination form' and the opinions of 33 classroom teachers were examined through semi-structured one-to-one interviews. The study's findings

showed that classroom teachers mostly used visuals, shapes, concrete materials, and three-dimensional objects in teaching pattern types. Besides these, some teachers said they taught patterns through rhythmic counting and rhythm. In the opinions of the classroom teachers, students experienced more difficulty with number patterns and less difficulty with figural patterns. They thought it was necessary to ensure active participation through gamification, concrete materials, and active participation to make their teaching more effective.

Considering students' difficulties in generalizing and functional thinking about patterns, which are among the cornerstones of algebraic thinking, it becomes important to examine the way and content of teaching patterns by teachers to understand the source of these difficulties. Based on the idea that the place of patterns in the development of algebraic thinking and how they are taught are important, this study aimed to examine how middle school mathematics teachers teach patterns at the 5th-grade level. This study's findings are important in revealing how students learn patterns before they begin the formal algebra learning process. The teaching of the objectives related to patterns, which were first included in the middle school mathematics curriculum of our country in the 5th grade, forms the basis for the teaching of the objectives related to patterns in the 7th grade, such as understanding relationships, using variables, and finding the general rule. Examining the 5th-grade teaching of patterns is necessary to determine how the teaching is shaped, what is the focus of attention in the teaching process, and what is missing. This study will enrich the studies conducted with mathematics teachers on teaching patterns. The following research questions guided this study.

What are the views of middle school mathematics teachers on teaching patterns?

What are the teaching processes of middle school mathematics teachers about patterns in 5th grade?

How do middle school mathematics teachers evaluate their teaching of patterns in 5th grade?

METHOD

Research Design

This research examines the teaching of patterns by middle school mathematics teachers at the 5th-grade level. It utilizes case study from qualitative research design. The case in this research is the process of teaching patterns by four mathematics teachers.

Participants

This study was conducted with four mathematics teachers working in four different public middle schools in a provincial center and two districts in the Central Black Sea Region in the 2022-2023 academic year. The participants of this study were determined using criterion sampling and convenience sampling (Yıldırım & Şimşek, 2006). The criterion determined for the participants of this study was that they were teaching mathematics at the 5th-grade level at the time of the research. Based on this criterion, the participants of this study were selected as four mathematics teachers that one of the researchers could easily reach. All teachers participated in the study voluntarily. The demographic information about the teachers is presented in Table 1.

Table 1

Demographic Information of the Participating Teachers

Teachers*	Age	Education	Graduation	Department	Year
T1	37-42	Master's degree	Education F.	EME**	16-20
T2	31-36	Graduate	Education F.	EME	6-10
T3	37-42	Graduate	Education F.	EME	6-10
T4	31-36	Master's degree	Education F.	EME	6-10

* Participating teachers were coded as T1, T2, T3 and T4

**EME-Elementary Mathematics Education

Data Collection Instruments and Data Collection Procedure

This study's data sources consist of one-to-one interviews with teachers before and after teaching and video recordings of the lessons on the teaching process of the subject.

Before their teaching, one-to-one interviews were conducted with the teachers to reveal their thoughts about the importance of and teaching the topic of patterns. In the pre-interviews, the questions were asked about "the place and importance of patterns in mathematics learning, its relationship with other subjects, its relationship with algebra, its place in the mathematics curriculum and the predicted course hours, the examples they prefer to use in teaching patterns, concrete models/materials (if any), and the resources they use" to determine the teachers' thoughts on the subject of patterns and to reveal how they use them in their teaching.

A researcher of this study observed and recorded the teachers' teaching process of the patterns in the 5th grade. All teachers taught the subject of patterns within two lesson hours.

After the teaching, each teacher was interviewed to evaluate their teaching processes. In the post-interviews, the teachers were asked questions as to "whether they implemented the lesson as they had planned, whether they would make changes in the duration of the lesson, lesson planning, questions and activities they used in the lesson when they taught the subject again."

In this study, the principles of research ethics were observed, and the necessary ethics committee permissions were obtained. Within the scope of ethics committee permission, Tokat Gaziosmanpaşa University, the Social and Human Sciences Research Council, decision dated 03.06.2022, document numbered 170455, was obtained.

Data Analysis

Before starting the data analysis, written transcripts of the interviews and video recordings of the teaching process of the subject of patterns were produced. The data were then analyzed using content analysis, one of the qualitative data analysis methods. The codes presented in Table 2 were created and used in the data analysis process. Then, these codes were combined to form categories. The codes of "the importance of patterns in mathematics teaching and their relationship with other subjects" belong to the category of importance of the subject, and the codes of "teaching resources, plan implementation and lesson hours allocated to the learning outcome" belong to category of evaluation of teaching as the codes that came from the responses to the interview questions. The codes of "readiness level, types of questions/examples used, daily life examples, use of models/materials, use of multiple representations, use of activities, and teaching methods and techniques" belonging to the teaching process came from the studies defining teaching knowledge, which is one of the sub-dimensions of pedagogical content knowledge (Ball et al., 2008; Rowland et al., 2003, 2005; as cited in Kula & Bukova-Güzel, 2014, p.92) and studies on the development of algebraic thinking or strategies for learning patterns (e.g., Stephens et al., 2015).

For the validity/credibility of the study, deep-focused data collection was conducted through interviews and video recordings of the lessons, and triangulation of data sources was ensured. For the reliability (consistency) of the study, the data were independently coded by two researchers using the codes and sub-codes presented in Table 2, and the researchers' code agreement was calculated using Miles and Huberman's (1994) percentage agreement formula. Approximately 90% agreement was obtained between the researchers' coding. The researchers discussed and agreed on coding. After reaching a consensus, the codes were associated and combined under categories.

Table 2*Category and Code List For Pattern Teaching*

Categories	Codes	Sub-codes	Explanations
Importance of the subject	The importance of the subject of patterns in mathematics teaching	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding the mathematical concepts • Development of thinking strategies • Algebraic thinking • Algebraic expression 	-
	The relationship of the subject of patterns with other subjects	<ul style="list-style-type: none"> • Equality and equation • Functions • Linear equations 	-
Teaching Process	Student's readiness level	<ul style="list-style-type: none"> • Taken into account • Ignored 	Whether studies have been carried out on student pre-learning.
	Types of questions/examples used	<ul style="list-style-type: none"> • Number patterns • Figural patterns • Number-figural patterns • Daily life problems 	What types of questions and examples were used during teaching and the number of them.
	Daily life examples	<ul style="list-style-type: none"> • Included • Not included 	Whether daily life examples are included in pattern teaching.
	Use of model/manipulatives	<ul style="list-style-type: none"> • Included • Not included 	Whether models/materials are used in pattern teaching or not.
	Use of multiple representations	<ul style="list-style-type: none"> • Included • Not included 	Whether multiple representation examples are included in pattern teaching.
	Use of activity	<ul style="list-style-type: none"> • Included • Not included 	Whether or not the use of activities is included in pattern teaching.
	Teaching method and techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture • Question-answer 	Teaching methods and techniques used in the teaching process.
Evaluation of Teaching	Student-teacher interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive; Student-centered • Partially interactive; Teacher-student centered • Limited interactive: Teacher centered 	<ul style="list-style-type: none"> • The teaching process is student-led; the teacher actively involves the student through activities, materials, models, and interactive, student-centered teaching. • The teaching process is teacher-led, partially interactive, and student-teacher-centered. The teacher involves students by asking them questions and letting them solve them on the board. • In a teacher-led teaching process, the teacher rarely asks questions to students, limited interaction, teacher-centered.
	Teaching resources	-	Explaining the resources used in pattern teaching
	Implementing the plan	-	Explaining whether the lesson was carried out in accordance with the planned time and content.
	The course hours allocated for objectives	-	Evaluating the course hours included for course objectives

RESULTS

T1's Teaching Process of Patterns

The Importance of the Subject

T1 thinks that patterns are essential in mathematics learning because it is a subject that develops students' skills related to intellectual and formal structures based on determining the relationship between number-shape and shape-number. According to T1, pattern-related subjects are algebraic expressions, equality, and equations. T1's explanation of the subjects as this participant finds related to patterns is presented in the following excerpt.

T1: A few topics came to my mind right now. For example, one of them could be the following. Actually, it is not at the 5th-grade level, but at the 7th-grade level; in algebraic expressions, the concept of increase or vice versa decrease in the pattern can be seen by writing steps 1-2-3 instead of the unknown. If we associate this with equations and equality, stepwise relationships can be the same as when we find the unknown. Here, in the expression $4x$, what does the coefficient give us? It gives us expansion, and -4 gives us contraction. Apart from that, we can associate with the pattern. There used to be topics like fractals, but they can also be algebraic expressions, equation solutions, or even something else. It is a slightly different concept, but we can also create patterned concepts in exponents.

As seen in the excerpt above, T1 stated that the fractal subject in the previous curricula was also related to the pattern subject. At the same time, T1 stated that patterns can also be found in exponential numbers. While T1 also stated that patterns are related to algebra, this participant argued that the most basic relationship between these two subjects is generalization and that these two subjects enable generalization.

Teaching Process

T1 started the two-hour teaching process for the pattern outcomes with an activity to activate the students' prior knowledge about the subject by showing the question of the "Let's Get Ready" section in the textbook. The next stages of the teacher's teaching process were as follows: defining the term pattern, number pattern, figural pattern, figural-number pattern examples, pattern problems and daily life examples. T1 taught using lecture and question-and-answer teaching method as the traditional teaching method. As presented in Table 3, this participant included number, figural-number and figural patterns examples while teaching for pattern objectives.

Table 3

T1's Teaching Process for Pattern Objectives

Teaching Process	The content of teaching
Pattern questions	<ul style="list-style-type: none"> • Number pattern • Figural pattern • Figural-Number pattern • Pattern problems
Examples from daily life	<ul style="list-style-type: none"> • Included
Using multiple representation	<ul style="list-style-type: none"> • Figural pattern to number pattern • Figural pattern, number pattern and tabular representation
Implementing (group-individual) activity	<ul style="list-style-type: none"> • Not included
Use of model/manipulatives	<ul style="list-style-type: none"> • Not included

Table 3 (Continued)

Teaching Process	The content of teaching
Use of teaching method and techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture • Question-answer
Teaching resources	<ul style="list-style-type: none"> • Course textbook
Teacher-student interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Partially interactive, teacher-student centered

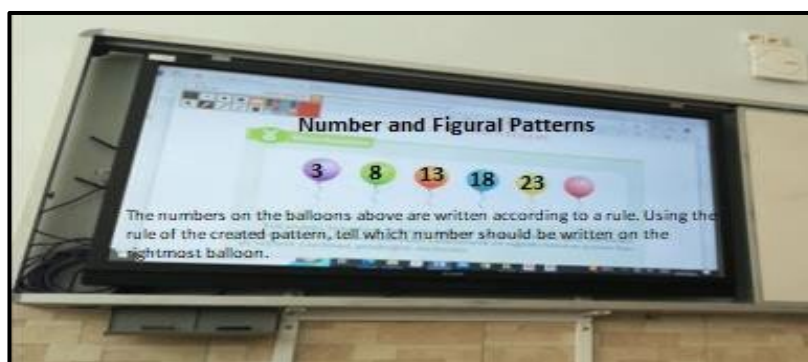
T1 included real life contextualized pattern problems and examples of using patterns in daily life. T1 included multiple representations in the questions where the figural-number pattern was used simultaneously. However, he did not include student-centered activities or concrete materials/models in the teaching process. In the one-on-one interview conducted before the instruction, T1 explained the reason for excluding models/materials as the large class size and the preference to use the smart board, as seen in the following excerpt.

T1: It is shaped according to the situation of the class. In the past, individual work could be done with fewer groups, but the class situation is essential here. Class size is important here. In crowded groups, we open this with the examples we project on the smart board.

T1 started the lesson with the number pattern question in the "Let's Get Ready" section of the textbook to remind the students of their prior knowledge about the subject (see Figure 1).

Figure 1

The Example Given by T1 in the Introduction Part of the Lesson (Göksülük, 2022, p.18)



The dialogues between T1 and the students during the teaching process of the example given in Figure 1 were as follows.

T1: Why did they give you the "Let's get ready" section? Because you know this subject. You know this, and you already know the topic. Read the question below and try to answer it. We are going to study.

T1: What do you write on the right balloon? What is the desired rule given here?

Student: 28.

T1: So, what is the rule of this pattern?

Student: It increases five by five.

T1: Now we return to the concept of pattern. What is a pattern? Now we remembered what a pattern is from the lower grades.

T1: Let's make it a little more difficult; let's see how the interpretation will be. How many balloons did we find here?

Student: The 6th balloon.

T1: If we continued like this, what would be the 20th balloon?

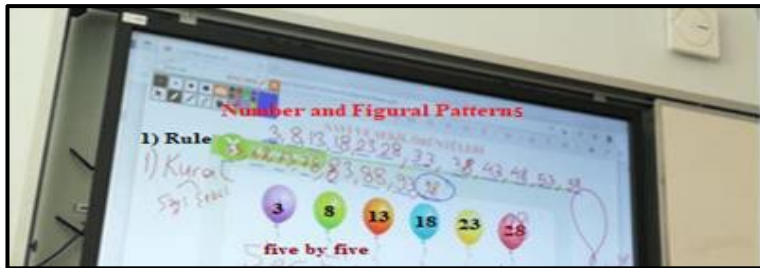
T1: One, we find it by writing one by one, or there is a different short rule. You will be able to comment on that short rule. Let's go by writing one by one. Does anyone want to find it by writing one by one?

T1's explanations showed that before directly defining the pattern, this teacher wanted to make a short reminder to activate students' prior knowledge with the activity he chose. T1 then followed a way to enable

students to comment on the same question and asked a question to find the number in the 20th balloon. The student's solution to the question is presented in Figure 2.

Figure 2

A Student's Solution for the Number in the 20th Balloon (Göksülük, 2022, p.18)



In the student solution shown in Figure 2, the student found 98 by writing the number in the 20th balloon one by one. After this answer, T1 asked the students about the distant steps in the given pattern and made them comment on their existing knowledge on the subject of patterns. To get the students to think and interpret, T1 asked, "Well, how can this be a shortcut? How can you explain it?" as presented in the following dialogue:

T1: When it is the 30th or the 40th balloon, it is difficult to write them one by one. So, what is a shortcut for this? How can it be that way? How can you explain it?

Student: Step 1 is 3. We multiply five by 19 and get 95, and then we add 3 on top of it.

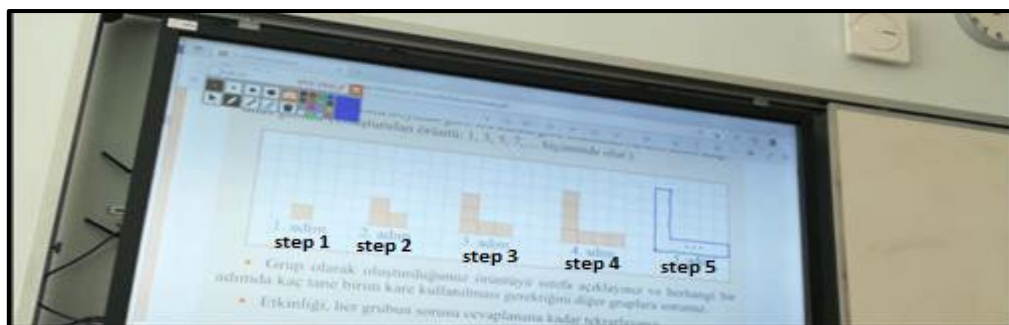
T1: Yes, this is the correct interpretation.

The student found the answer 98 by discovering and creating the general rule related to the number pattern in the 20th balloon.

After working on the questions related to the number pattern, T1 then worked on the figural pattern. One of the examples that T1 used in the classroom with the figural pattern is as follows.

Figure 3

Figural Pattern Question and Student's Answer (Göksülük, 2022, p.18)



As seen in the excerpt below, the teacher first drew attention to the fact that it was a figural pattern question.

T1: What pattern is this? Figural pattern. Following step 1,2,3,4,5, you will try to understand the shape.

After the student had drawn step five of the figural pattern in Figure 3, the following dialogues took place between T1 and the students. As seen in the teacher-student dialogue below, the teacher drew attention to the relationship between the figural pattern and the number pattern. T1 created a number pattern according to the number of squares in an interactive way by asking the students questions. Then, the students were asked to express the rules of the pattern.

T1: What can you even turn them into? You can also turn them into a number pattern. For example, how many squares are there in step 1?

Student: 1

T1: Step 2?

Student: 3

T1: 1,3,5,7,9. How many by how many?

Student: It increases by two by two.

Another example used by T1 to show the figural-number pattern relationship for the use of multiple representations is given in Figure 4. In the question in Figure 4, the shape of the pattern is drawn in the fourth step, and the number of rectangles and triangles used in this step is asked. This question used by T1 in teaching exemplifies the use of multiple representations for the subject of patterns in terms of expressing the figural pattern as a number pattern, showing the number pattern on the table and finding the relationship between the number of steps and the number of rectangles, and the number of steps and the number of triangles.

Figure 4

The Figural-Number Pattern Used by T1 in Teaching (Göksülük, 2022, p.20)

steps	step 1	step 2	step 3	step 4
number of rectangles	1	2	3	4
number of triangles	10	16	22	28

Evaluation of Teaching

T1 used the textbook as a source during the teaching process and included similar questions in the textbook. T1's thoughts about the resources he utilized in teaching the subject of patterns are expressed in the following excerpt.

T1: I use the textbook completely. I don't go too much with supplementary resources in the 5th grade. The examples in the textbook are sufficient. Also, the topics can be summarized in terms of subject matter. There is a need for many examples, but the textbook is enough for the subject.

In the post-teaching interviews, T1 stated that he was able to implement the lesson as planned and attain the learning outcome within two class hours. He also said that all the examples were included in the lesson as planned, and that the timing and examples were satisfactory. T1's evaluation of the number of questions and activities used in teaching is as follows.

T1: I included shapes, numbers, and further examples. In fact, the content of this subject is no problem at this grade level, but the lesson time can be made more comprehensive.

At the same time, T1 expressed own thoughts about the lesson time and planning allocated for the outcome. This teacher identified patterns as follows.

T1: It is a subject that is explained in two class hours. I could have given them one class hour to get them to be able to do the missing parts with different examples. A few more hours are needed to understand the subject in detail. There is no need for a change regarding the plan. There are deficiencies related to the examples given or a more comprehensive understanding of the subject. There is no problem with the plan.

T1 stated that two class hours were sufficient for teaching the subject of patterns in the 5th grade; however, an additional class hour could be added to diversify the examples.

T2's Teaching Process of Patterns

The Importance of the Subject

T2 thinks patterns are essential in mathematics teaching because they replace the initial topic of algebraic expressions and equations. Moreover, T2 believes that pattern-related topics are algebraic expressions and equations. T2 expressed the relationship between patterns and algebra by associating the subject of patterns with the concept of the unknown and the idea of generalization as follows.

T2: Currently, we do not use the unknown in the 5th grade. We will dwell on this concept in the following years, but the child guesses the next step. They know progress of the pattern within the rule. In an algebraic expression, there is a general term, which we call n , and the child can find it. So, when we say find the 100th term, they find the general term, replace it, replace n with 100, and find the number. In fact, this is how the child can make the connection since they use the unknown in the algebraic expression. It is related to the first topic, that is, there are also patterns. The child may not be ready for the concept of the unknown, but they know that they will continue by advancing to the following term. In algebraic expressions, they start to think at a higher level. The students can find the term they want in the 100th or 1000th term without continuing for a long time. I can explain it in this way by using the unknown.

As seen in the excerpt, according to T2, the topic of patterns prepares students in the 5th grade to think about the concept of the unknown.

Teaching Process

T2 started the two-hour teaching process for the pattern objectives by first defining the pattern, that is, by directly introducing the topic. By writing examples of increasing-decreasing number patterns along with the definition of pattern, the teacher introduced the topic and tried to remind the students of their prior knowledge about the subject. T2 carried out the teaching process by defining number patterns, number pattern examples, figural pattern examples, daily life usage of patterns, figural-number patterns, and pattern problems using the lecture and question-answer teaching method. Table 4 shows which pattern questions T2 included in the teaching process and how this teacher did so. T2 proceeded with the traditional teaching method in the form of question-solving on the board by including different types of questions such as number pattern, figural pattern, figural-number pattern examples, and pattern problems in the two-hour teaching process. She did not include any group or individual student-centered activity or use concrete models/materials. By transforming the figural pattern questions into number pattern questions, the teacher allotted limited space to the use of multiple representations related to patterns and briefly mentioned examples of daily life use.

Table 4

T2's Teaching Process for Pattern Objectives

Teaching Process	The content of teaching
Pattern questions	<ul style="list-style-type: none"> • Number pattern • Figural pattern • Figural-Number pattern • Pattern problems
Examples from daily life	<ul style="list-style-type: none"> • Included
Using multiple representation	<ul style="list-style-type: none"> • Figural pattern and number pattern
Implementing (group-individual) activity	<ul style="list-style-type: none"> • Not included
Use of model/manipulatives	<ul style="list-style-type: none"> • Not included
Use of teaching method and techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture • Question-answer

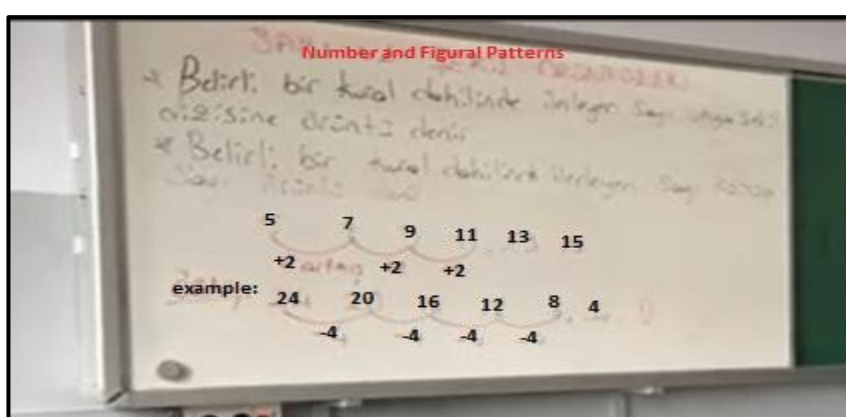
Table 4 (Continued)

Teaching Process	The content of teaching
Use of teaching resources	<ul style="list-style-type: none"> • Teachers' own questions from auxiliary resources • Classroom textbook
Teacher-student interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Limited interaction, student-centered

The examples of increasing and decreasing number patterns and pattern definition given by T2 in the introduction part of the lesson are shown in Figure 5.

Figure 5

Examples of Number Patterns Given by T2 in the Introduction Part of the Lesson



The teacher-student dialogue regarding the teaching process of the example given in Figure 5 was as follows. As seen in the dialogue presented below, the teacher tried to explain the idea of a number pattern with an increasing number pattern in the first question and a decreasing number pattern in the second question.

T2: Now, what is a pattern? A sequence of numbers that follows a specific rule, or we call a sequence of shapes a pattern. Let's write down the definition of a pattern. Is that clear?

Students: Yes.

T2: Now we come to the number pattern. A number pattern is a sequence of numbers that proceeds according to a specific rule called a pattern. Let's give an example of a number pattern.

T2: 5-7-9-11-... I wrote a number pattern here. Now let's look at 5 to 7. How many more? 7 to 9, 9 to 11.

Students: 2

T2: What is the rule for this? It is increasing by two. Then what will be the next step?

Students: 13

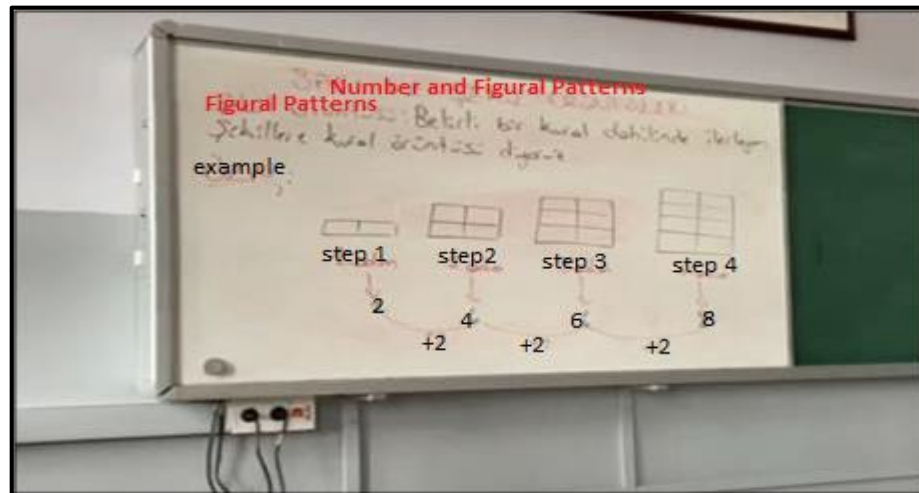
T2: The next step?

Students: 15

After the sample questions in the introduction part of the lesson, T2 defined the number pattern and wrote examples about the number pattern on the board. After the number patterns, T2 defined the figural pattern and gave examples. At the same time, she gave the shape in the figural pattern example and wrote the number pattern according to the shape. An example of the figural pattern given by T2 is displayed in Figure 6.

Figure 6

Example of the Figural Pattern Used by T2



As shown in the student-teacher dialogue presented below, T2 briefly mentions daily life use by saying, "Your mothers make a lot of use of these while knitting" while talking about the figural pattern. However, she limits it to one example and does not add another example of use in daily life during the lesson.

T2: We call the shapes that follow a specific rule a figural pattern. Actually, we use the pattern in daily life. Your mothers make great use of them while knitting and crocheting. Now, let's give an example.

T2: What I did was convert the shape into a number. I wrote the squares in the shape of numbers. How many squares increased from 2 to 4?

Students: 2

T2: How many squares increased from 4 to 6?

Students: 2

T2: How many squares increased from 6 to 8?

Students: 2

T2: So, what is the rule of this figural pattern?

Students: It increases by two.

T2: How many squares will there be in steps 5 and 6?

Students: 10, 12

Regarding daily life examples, T2 included various pattern problems related to daily life, as presented in Figure 7.

Figure 7

An Example of a Pattern Problem Given by T2

Ayşe has 15 TL in her piggy bank. But every week, she puts 10TL in her piggy bank. At the end of five weeks, how much money will she have in her piggy bank?

As can be seen from the dialogues between the teacher and the students presented above, T2 conducted the teaching mainly teacher-centered. Although the teacher asked questions occasionally to elicit students' ideas, these questions were not directed towards students' thinking and interpretation of patterns. There were questions with short answers such as "How many squares increased from 4 to 6?" and "How many squares will there be in steps 5 and 6?".

Evaluation of Teaching

T2 stated that during the teaching process, she included the questions and examples in the textbook and the questions that were formed in her mind. T2 said, "I take the textbook as a basis. I usually use supplementary books. Depending on the situation, if I find them insufficient, I can sometimes get support from EBA (Education Information Network)." The teacher stated that she generally benefited from textbooks and supplementary books. Additionally, she expressed thoughts about the questions and activities included during teaching as follows.

T2: I mean, what I planned in general. I tried to solve almost all of them. I used ready-made questions, the ones I created in my mind. I wanted to give examples from their daily lives, and I gave them. My examples progressed from simple to challenging. Here is the example I showed in the last one: If I remember correctly, I gave an example about the school bell. I associated it with their daily lives that the bells ring for 50 minutes and 40 minutes, and in general, there was no question that I did not use them.

T2 stated that the students learned the subject of patterns comfortably, so the lesson time allocated for the plan was sufficient for the subject. T2 expressed thoughts about the questions and examples used in teaching in the following way:

T2: If I had explained it like this and saw that they did not understand it again, I would have focused more on solving questions. In general, I realized this while I was teaching it. This is a subject that children enjoy. It is a subject in which we can progress very quickly while solving questions and explaining, and in which children participate actively.

As seen in the excerpt above, T2 stated that the lesson time allocated for the learning outcome she determined in the subject of patterns was sufficient. She said that she did not need to make any changes in planning in another teaching.

T3's Teaching Process of Patterns

The Importance of the Subject

As presented in the excerpt below, T3 states that patterns are important in mathematics learning because they are a critical stage in the transition to algebra and algebraic expressions. T3 especially emphasized that patterns help understand algebra, which occupies an important place in mathematics.

T3: Children are introduced to patterns in primary school, although maybe not under the name of patterns, with rhythmic counting. The area covered by the pattern in middle school, more precisely in the 5th grade, is almost equivalent to rhythmic counting; there are patterns related to the same amount of increase and decrease in the 5th grade. The rules are explained in this way without going into algebraic expression. Expressing the rule verbally is the first step in giving students the ability to write it as an algebraic expression in the future. Since algebra covers a considerable area of mathematics, I think patterns help us understand algebra. Although it is not taught under the name of algebra or algebraic expression in the 5th grade, I think it is an essential stage for the transition to algebra.

Regarding the topics related to patterns, T3 states that this topic is related to algebraic expressions, as presented in the following excerpt.

T3: The pattern is a subject related to algebraic expressions from the 6th grade onwards. While in 5th grade, we express the rule only verbally, in 6th grade, we ask students to write algebraically by adding letters and unknowns into it. Therefore, the subject of patterns is related to algebraic expressions. Let's imagine that there is a rhythmically increasing pattern of 4,8,12, ... When the student first states the rule for this in the 5th grade, they express it as a pattern starting from 4 and increasing by four. When they move to 6th grade, they are asked to associate the numbers in this pattern with the sequence number they are in, although in 8th grade, they are more often asked to associate the sequence number they are in. Therefore, the student must use algebraic expressions and equations to relate two variables.

Teaching Process

T3 first started teaching the class with examples of number sequences with and without patterns for students' prior knowledge. In the introduction part of the lesson, T3 tried to gather students' prior knowledge about the subject. The teacher defined the pattern in line with the answers elicited from the students. The teacher briefly included an example from daily life just before the definition of patterns and related the

definition of patterns with the example. During the lesson, as shown in Table 5, this teacher included different pattern examples, such as figural and figural-number patterns, but mainly emphasized the questions related to number patterns. The teacher included one figural pattern question and four questions using both figural and number patterns. T3's lesson did not include individual and group activities or the use of concrete models/materials, but it included a few pattern problems. The use of multiple representations was limited only in the form of transition from figural pattern to number pattern.

Table 5

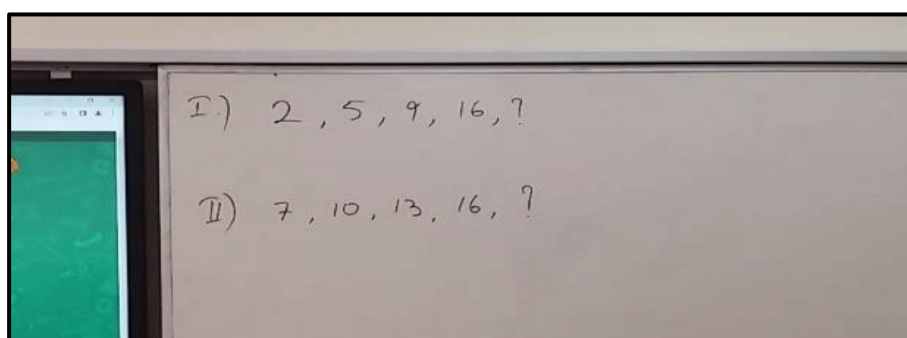
T3's Teaching Process for Pattern Objectives

Teaching Process	The content of teaching
Pattern questions	<ul style="list-style-type: none"> • Number pattern • Figural pattern • Figural-number pattern • Pattern problems
Examples from daily life	<ul style="list-style-type: none"> • Included
Using multiple representation	<ul style="list-style-type: none"> • Figural pattern and number pattern
Implementing (group-individual) activity	<ul style="list-style-type: none"> • Not included
Use of model/manipulatives	<ul style="list-style-type: none"> • Not included
Use of teaching method and techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture • Question-answer
Use of teaching resources	<ul style="list-style-type: none"> • Teacher's own questions from achievement tests, worksheets and internet resources • Course textbook
Teacher-student interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Partially interactive, teacher-student centered

Figure 8 presents T3's examples of number sequences with and without patterns, which were given at the beginning of the lesson to raise the students' prior knowledge.

Figure 8

Examples With and Without Patterns Given by T3 at the Beginning of the Lesson



In the introduction part of the lesson, the teacher asked the students to guess what would come in the places of question marks and expected them to notice the amount of regular and irregular increases between the two questions. Then, by associating the rule-dependent situation with patterns, the teacher told the students that they would cover the topic of patterns. T3's dialog with the students about the questions in Figure 8 is as follows.

T3: Try to guess the number indicated by the question mark using the numbers I wrote above and below, in that order.

Student: Let's add three to two and get five, add four to five and get nine, add seven to nine and get 16.

T3: Now, how many do we add to 16? Three? Four? Seven? Look at the one below. Can you guess it?

Student: 19

T3: How did you do it?

Student: It goes by adding three.

T3: So, there is a particular order here, right? There has always been an increase in the same way.

You were indeed able to do this. But you hesitated in the first one. Why could you say this (ii) but not this (i)?

Student: Teacher, the bottom one is written with rules, the top one is written without rules.

T3 associated the fact that one of these two patterns presented above is rule-based and the other is rule-free with a daily life example related to the processes of mothers and grandmothers making towel edges and booties as follows.

T3: The mother examines the motifs in the embroidery they see on the tablecloth and comprehends how that motif was created, and then they can make that motif themselves when they go home. How can they do it? Because those motifs were made according to a rule, random knots were tied, for example, two backwards and one straight. The pattern emerged according to that rule, and our mothers comprehended that rule. If there were no rules, then our mothers would not have been able to create the embroidery themselves.

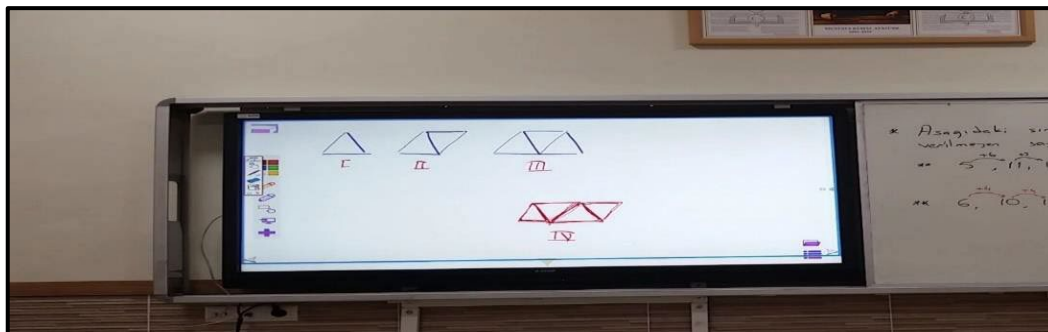
T3 then defined patterns based on the idea that this example has a specific rule, as presented below.

T3: In mathematics, a pattern is a list of numbers written according to a certain rule and having a certain relationship between them. Today's topic is patterns.

After defining the concept of patterns, T3 examined the number sequences with and without patterns with the students, and also gave an example of the decreasing number pattern. In addition to number patterns, T3 included one instance of figural patterns in her teaching. The example of the figural pattern used by T3 in the lesson is presented in Figure 9.

Figure 9

Figural Pattern Example Used by T3 in Teaching and Student Solution



The teacher-student dialogue, for example, is as follows. As seen in the following dialogue, immediately after a student drew the shape that would come forth on the board, the teacher defined the pattern once again by emphasizing the arrangement of numbers and shapes according to the rule.

T3: Now, I will not use numbers; I will use shapes. In the following shapes, Will you be able to create the shape that comes next?

T3: What kind of shape should come here? (A student draws the 4th shape on the board)

T3: Should this be the shape in the fourth step?

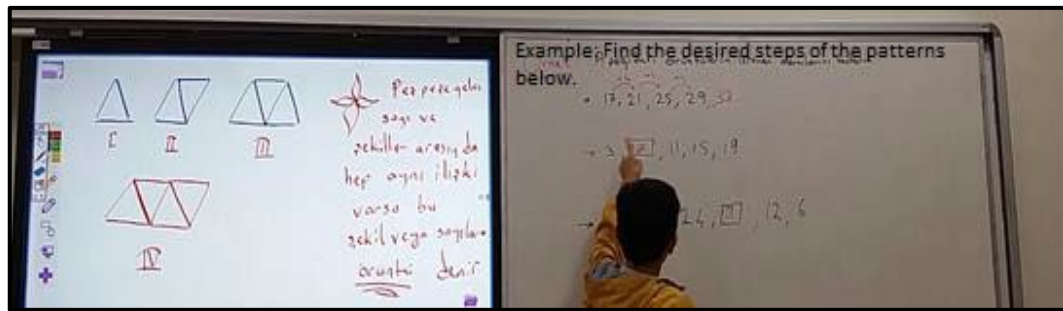
Students: Yes

T3: Here, children, if numbers or shapes are arranged according to a specific rule, they are always the same between them. If there are relationships, we call them patterns.

The teacher then gives examples of number patterns, which are presented as examples in Figure 10.

Figure 10

Examples of Number Patterns Given by T3 in the Lesson

**Evaluation of Teaching**

T3 stated that all the questions used in the teaching process were either the questions the teacher created or those the teacher obtained from the achievement tests and worksheets published by the Ministry of National Education. The reason for using these sources, as he explained below, was that the teacher considered patterns in the 5th grade related to rhythmic counting; that is, the teacher thought the topic did not require different question types.

T3: As I said, since the pattern topic in the 5th grade starts from a specific number and continues as a rhythmic number, I do not need to use an extra source for this. In other words, I continue the lesson with the questions I created myself or the questions I obtained from the internet, the attainment questions or worksheets published by the Ministry of National Education, and the questions I choose from them.

In the post-instruction interviews, T3 stated that the lesson was undertaken as planned. T3 expressed personal thoughts about the questions used in teaching for pattern acquisition, which are as follows:

T3: The pattern topic, which is limited within the framework of the curriculum and achievements, is planned in a way that does not require high-level questions. Therefore, I would not go beyond the examples I planned. The grade level is not suitable for solving very high-level questions. It is ideal for my grade level. Therefore, I would not go beyond the plan and solve extra questions.

T3 thinks that the objectives determined in the subject of patterns in the fifth grade are a subject suitable for the level of the students, that the students learn with ease, and for this reason, the allocated lesson time is sufficient for the subject. The teacher added that this subject was planned in such a way that there were no high-level questions at the 5th-grade level within the curriculum framework and outcomes, and he did not include such questions.

T4's Teaching Process of Patterns**The Importance of the Subject**

T4 thinks that the topic of patterns is related to comprehending algebraic expressions, setting up and solving equations, linear graphs, and later functions. Patterns are important in mathematics teaching as they form the basis of these topics. T4 also stated that the topic of patterns is also related to algebra. T4's opinion about the relationship between patterns and algebra is as follows.

T4: I do things related to patterns in the following way. In literature, I divide the poems into AA and AB... according to the lines of the poems. I get the students to express the lines using letters in this way. After the student understands that the steps that are not the same in the pattern should be expressed with a different letter or number, we can first transform them into figural patterns and number patterns. In this way, we can help the students grasp them better. There is the same logic in algebra. Especially if we think about linear relationships, that is, if we think about equations with a first-order unknown, students will use the logic in linear patterns when learning equations in the future. In other words, the pattern subject they will learn in the 5th grade will enable them to comprehend algebraic expressions and the logic of equations in the 7th grade. Therefore, their relationship with algebra starts in this way.

T4's explanations show that this teacher thinks the topic of patterns in 5th-grade provides a basis for understanding algebraic expressions in 7th-grade.

Teaching Process

T4 started teaching the topic of patterns at the beginning of the first lesson by asking the students to examine the first example of the textbook related to patterns to draw on their prior knowledge about the topic. Afterwards, the teacher presented the lesson using a traditional teaching process, a lecture, and a question-answer, including the definition of patterns and different examples of pattern questions. As seen in Table 6, T4 included number pattern, figural pattern, and number-figural pattern examples and pattern problems in this lesson with a balanced distribution.

Table 6

T4's Teaching Process for Pattern Objectives

Teaching Process	The content of teaching
Pattern questions	<ul style="list-style-type: none"> • Number pattern • Figural pattern • Figural-number pattern • Pattern problems
Examples from daily life	<ul style="list-style-type: none"> • Included
Using multiple representation	<ul style="list-style-type: none"> • Figural pattern and number pattern
Implementing (group-individual) activity	<ul style="list-style-type: none"> • Not included
Use of model/manipulatives	<ul style="list-style-type: none"> • Not included
Use of teaching method and techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture • Question-answer
Use of teaching resources	<ul style="list-style-type: none"> • Questions determined by the teacher (internet sources) • Course textbook
Student-teacher interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Partially interactive, teacher-student centered

In the process of using figural patterns and number patterns together, T4 used multiple representations at a limited level and used no individual and group activities or models/materials. T4 included daily life examples.

At the beginning of the first lesson of the teaching process, T4 asked the students to examine the first example presented in Figure 11 to elicit their prior knowledge about the subject.

Figure 11

The Example Used by T4 at the Beginning of the Lesson (Göksülük, 2022, P.18)



For example, the teacher-student dialogue in the "Let's Get Ready" section of the textbook in Figure 11 was as follows.

T4: Let's open page 18 in the textbook. What is our title?"

Students: Number and figural patterns.

T4: You have seen patterns before. Do you remember what a pattern is?

Student: The shapes and numbers are ordered according to a specific rule.

T4: We write in our notebook. Numbers and shapes arranged according to a particular rule are patterns created. Now, we look at the example on page 18. For there to be a pattern, a specific rule should have emerged. What is the rule of this pattern?

Student: It progresses in increments of five.

T4: Then how many should the red balloon get?

Students: 28

After defining the pattern, T4 and the students solved different examples of the number pattern in the textbook. Afterwards, T4 included questions about the figural pattern. In this direction, two examples of the figural pattern he included in the lesson are shown in Figure 12 below. In the first example in Figure 12, the teacher drew the fourth step. Then, T4 asked the students the shape that should be in the seventh step in the second example and evaluated the question together with the students. To find the shape that will come instead of the desired step, T4 expressed the shapes given in the first six steps in the pattern with letters and sorted them as A-B-C-D-A-B- etc. Accordingly, they found the shape in the seventh step by forming a repetitive pattern with letters. During the lesson, T4 also asked the students to give examples from daily life about patterns as shown in the following dialogue.

T4: Now, can you give me examples of patterns you encounter daily?

Student: Our daily routines.

T4: What, for example?

Student: When we get up in the morning, we wash our hands, have breakfast, and brush our teeth. We wash our hands and face.

T4: Get up, wash your face, breakfast, school, home, bed, get up, wash your face, ... like this, there is a cycle, right?

Students Yes.

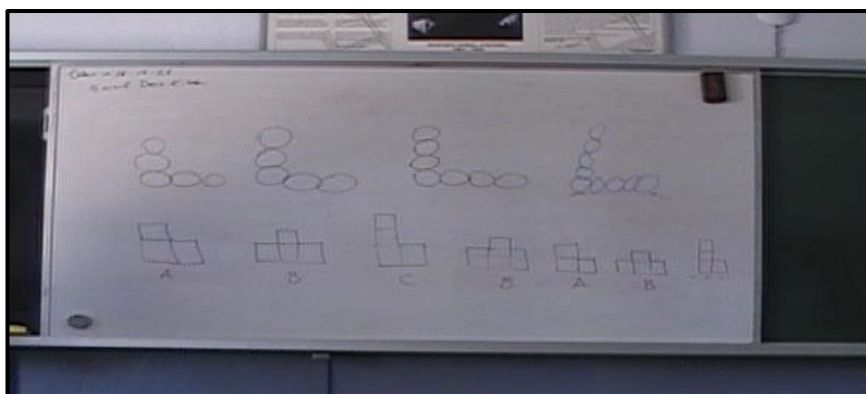
T4: Does anyone else want to give an example?

Student: Our lesson program.

Student: The days of the week

Figure 12

Examples of Figural Patterns that T4 Asked in Class



In T4's lesson, the teacher used the pattern problems in the textbook. In the teaching process, T4 used the examples in the textbook and self-determined questions the teacher found from internet sources.

Evaluation of Teaching

In the post-instruction interviews, T4 stated that he could have implemented the lesson more precisely as planned. As seen in the excerpt below, T4 stated that the teacher intended to teach the lesson through an

activity on the internet containing 20-30 questions, but he could only use a few examples. The teacher added that although he did not use many examples, various examples were included in the lesson.

T4: I found an activity on the internet. It had 20-30 questions on pattern types. I was going to teach the lesson through it. It starts with repeating figural patterns and then continues with increasing/decreasing figural patterns. Then, it moves on to number patterns in a connected way. However, as I said, I could not teach the lesson using such intense examples, but I tried to include the same kind of examples, albeit in small numbers.

T4 stated that the lesson time allocated for the learning outcome on patterns was sufficient. The teacher also thought that the questions and activities used in teaching of patterns in the following way: "I think I addressed different question styles as much as I could within the scope of the level of fifth-grade students in the plan. Therefore, I would not make any changes". T4 also stated that the students learned the subject of patterns at the fifth-grade level with ease, that the lesson time allocated in the plan was sufficient for the subject, and that the students generally came ready for this subject from primary school, and this facilitated the teaching and learning process.

DISCUSSION AND CONCLUSION

This study aimed to examine how four mathematics teachers teach patterns at the 5th-grade level and to reveal what they consider including and excluding in their teaching routines.

The interviews conducted with the teachers before the class showed that all four teachers in the study had similar ideas about the place and importance of patterns in mathematics. The teachers agreed that patterns are an important topic that forms the basis for many other topics in mathematics. Teachers emphasized the importance of patterns in mathematics learning by establishing its relationship with algebra. While T2, T3 and T4 expressed their opinions that patterns are the primary subject of algebraic expressions, T1, unlike these other teachers, stated that the subject of patterns is effective in determining the number-shape relationship and developing intellectual skills. Regarding the patterns-related topics, all teachers expressed their thoughts on algebraic expressions, equations, algebraic writing, and patterns associated with algebra. In addition to these topics, T4 drew attention to the relationship with functions. These findings show that teachers know the strong relationship between patterns and algebra. However, it also indicates that these teachers usually addressed the relationship between patterns and algebra at the procedural level but not at the algebraic thinking level. Teachers did not directly include explanations about the components of algebraic thinking, such as establishing relationships, generalizing, and functional thinking, and explained them implicitly with limited expressions, such as "finding the general term, finding the 100th term, and relating two variables to each other". This finding is consistent with the finding of Topbaş-Tat (2020), who examined the views of four middle school mathematics teachers on patterns and found that teachers' perspectives on patterns were positive but insufficient in explaining the importance of patterns. Patterns are one of the most fundamental topics that support the development of functional thinking, that is, algebraic thinking (Lee & Freiman, 2006; Stump, 2011; Warren & Cooper, 2006;). For this reason, teachers need to realize that patterns are an important step in the development of algebraic thinking beyond their symbolic relationship with algebra. Moreover, teachers should recognize that patterns are related to other learning domains of mathematics (Papic, 2007; Van de Walle, 2007), and they should be aware that patterns are also related to many other subjects, such as numbers, proportional thinking, multiplicative concepts and geometry.

The findings related to four mathematics teachers' teaching process showed that although these four mathematics teachers varied in terms of the teaching processes they adopted, i.e. the way they started the lesson, the content and number of questions and problems they used, and the communication to understand and reveal students' mathematical ideas, they all included different types of questions, namely number, figural, figural-number patterns, examples from daily life and pattern problems. Only T3 included number pattern questions relatively more than the other teachers. The teachers presented different examples related to the subject to the students in the teaching process and allocated two class hours. They were not limited to a single example solution, such as number patterns. However, it was observed that all four teachers in this study used traditional teaching methods in their teaching processes. Although some teachers (T1, T3 and T4) tried to interact more with the students through question-answer while solving the pattern questions or talking about the examples, that is, even if there was partial teacher-student interaction, their teaching was predominantly teacher-centered. All the teachers in this study used lecture-method and question-answer techniques and preferred to use only the board to display definitions and examples. In addition, none of the teachers used models/materials in teaching patterns or included tasks involving higher cognitive skills where students could work individually or in groups to discover relationships between patterns. The teachers used examples of daily

life and multiple representations to a minimal extent. These findings are consistent with the findings of Doğan-Temur and Turgut's (2020) study, in which they investigated the teaching of two classroom teachers to examine how number and figural patterns are taught at the fourth-grade level. Doğan-Temur and Turgut (2020) found that although teachers used tasks that required reasoning, they failed to use them effectively. They mostly asked students questions based on routine and table reading instead of thought-provoking questions, and they failed to organize tasks that required generalization well. The content of the resources that teachers prefer to use in their lessons may be another possible reason why they do not include concrete materials, multiple representations or activities with high cognitive levels. In particular, the content of textbooks and supplementary resources may have determined how much the teachers included in their lessons use of concrete materials, examples of multiple representations, and activities in which students could work together and explore relationships.

The reasons why teachers prefer traditional lecturing may be related to the fact that it saves time in situations such as high-class size and curriculum development, as in many mathematical subjects. One teacher (T4) stated that the class level was unsuitable for solving higher-level questions in the one-on-one interviews conducted after the instruction. T1 indicated class size as a possible reason for not using concrete materials, while T2, T3 and T4 stated that using concrete examples was unnecessary because the topic of patterns was easy. In other words, the teachers' perception of the subject as being easy also prevents them from using high cognitive level questions or concrete materials. This notion could be found among the statements of the teachers participating in Topbaş-Tat's (2020) study. Teachers found teaching patterns at the 5th-grade level an easy subject, which may indicate that this is a common belief for mathematics teachers. Considering the 7th-grade level patterns outcomes and the difficulties students experience in the learning process at this level, it is not surprising that teachers think the 5th-grade patterns topic is easier than those taught in the 7th grade. The perception that the topic is easy for teachers may mean that it is challenging for students to learn. It may be easy for students to identify the difference between the steps, and they may understand what they need to do operationally. However, when students reach higher levels, such as 7th and 8th grades, they usually focus on finding rules instead of understanding generalizations (Girit & Akyüz, 2016). Even if patterns are included in the curriculum from the early years, patterns are not an easy topic for students to overcome. Students have difficulties in many different topics, such as discovering relationships, finding the general rule, finding distant terms, and understanding the concept of variables, especially in the following years (Girit & Akyüz, 2016; Kılıç, 2017; Kocamaz & Yıldız-İkikardeş, 2021; Yeşildere-İmre et al., 2017). When students can conceptually understand the concept of patterns from an early age, they will minimize the difficulties they will experience at later levels, such as understanding the concept of variables, establishing relationships, and finding the general rule. For these reasons, instead of focusing only on finding rules and including questions at the basic level, it is recommended that teachers include different pattern questions and activities at the learning level where students have not yet been introduced to the concept of a variable, where they can discover the relationships between steps and need generalization. Papic (2007) also stated that teachers ignore the structure of patterns when teaching repetitive patterns. In her study, Papic (2007) found that young students can achieve more than the process of repeating patterns and that students can symbolize, abstract and transfer complex patterns. For this reason, Papic (2007) suggested that simple repetition should be avoided in teaching patterns in the early years. Additionally, providing students with concrete experiences, especially at a young age, and establishing relationships between numerical, figural and tabular representations are very important for students to comprehend the relationships and structures between steps. Uygur-Kabael and Tanışlı (2010) also stated that teaching activities should be included to comprehend the functional relationship from the first years of teaching the pattern concept. In this teaching process, they emphasized that different forms of representation, such as tables and graphs, should be used to emphasize the functional relationship appropriate to the student level. Teachers with large class sizes can have students work in groups with different concrete materials such as pattern blocks, unit cubes, or interlocking unit cubes to create their own repeating or growing pattern designs and explore relationships in patterns. Store et al. (2016) point out that pattern-finding activities can support students' understanding of variables.

The findings of the post-instruction interviews revealed that all the teachers in this study taught two lesson hours in line with the objectives in their lesson plans, that is, the teachers determined the instructional time as the time allocated in their plans. Teachers considered the time allocated for the objectives related to patterns at the 5th-grade level sufficient and did not prefer to allocate more time. Teachers' teaching according to the time allocated in their plans can be justified because they want to use time effectively and efficiently. In the interviews conducted after the teaching, three teachers stated that they generally implemented the lesson as planned and would follow a similar path when they wanted to teach the subject again. These findings indicate that teachers were generally satisfied with their traditional teaching.

The findings of this study are limited to four mathematics teachers and do not aim to generalize. However, it should be considered that this study, conducted with teachers with different years of professional experience and teaching in different schools, revealed that the teachers similarly taught patterns in the 5th grade with traditional instruction. In future studies, teachers can be diversified according to their years of experience and the types of schools they work in (private school, public school), and how their teaching is shaped under different conditions can be examined in more detail. Moreover, in this study, teachers' teaching processes were examined in terms of general aspects of instructional knowledge such as "use of materials, types of questions used, use of multiple representations", but not in detail in terms of specific elements of teaching such as "cognitive levels of the examples used, how and for what purpose the examples were chosen, how mathematical explanations were made, what kind of questions were asked to support students' reasoning processes". In future studies, teachers' teaching of patterns should be examined in more detail in terms of these aspects by considering student-teacher interaction.

*This study is produced from the first author's master's thesis conducted under the supervision of the second author.

REFERENCES

- Ball D. L., Thames M. H., & Phelps G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Bay-Williams, J. M. (2001). Principles and standards: What is algebra in elementary school. *Teaching Children Mathematics*, 8(4), 196-200.
- Çenberci, S., Sezgin-Memnun, D., & İnce, H. (2020). A study on the examination of the metaphoric perceptions of middle school students about pattern. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 10(1), 215–250. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2020.008>
- Doğan-Temur, Ö., & Turgut, S. (2020). Sınıf öğretmenleri sayı ve şekil örüntülerini nasıl öğretiyorlar? İlkokul dördüncü sınıf örneği [How do primary teachers teach number and shape patterns? A fourth grade primary school sample]. *Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of Education*, 20(1), 182–200. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.52925-547220>
- Girit, D., & Akyüz, D. (2016). Algebraic thinking in middle school students at different grades: Conceptions about generalization of patterns. *Necatibey Faculty of Education Elektronik Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1), 243–272. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.277815>
- Gökçe, R., & Yeşildere-İmre, S. (2017). Cebirsel genelleme yapmayı destekleyen etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin genelleme yapma becerilerini şekillendirmedeki rolü [The role of tasks that supports making algebraic generalisation in forming 7th grade students' ability to generalise]. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 16(1), 194–213. <https://doi.org/10.21547/jss.281675>
- Göksülük, G. (2022). *Ortaokul ve İmamhatip ortaokulu 5. sınıf matematik ders kitabı [Middle school and Imamhatip middle school 5th grade mathematics textbook]*. Özgün Publishing.
- Kama, Z., Işıksal-Bostan, M. I., & Tunç-Pekkan, Z. (2023). Sixth-grade students' pattern generalization approaches. *Journal of Pedagogical Research*, 7(5), 136–155. <https://doi.org/10.33902/JPR.202316928>
- Kılıç, Ç. (2017). Analyzing middle school students' figural pattern generating strategies considering a quadratic number pattern. *Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of Education*, 17(1), 250–267. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.28551-304633>
- Kocamaz, B., & Yıldız-İkikardeş, N. (2021). Örüntüler konusunda 7.sınıf öğrencilerinin karşılaştıkları zorlukların incelenmesi [Investigation of difficulties encountered by 7th grade students in learning of pattern subject]. *Balıkesir University, Graduate School of Natural and Applied Sciences Journal*, 23(2), 831–849. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.868802>

- Kula, S., & Bukova-Güzel E. (2014). Matematik ve matematik öğretimi bilgisi ışığında dörtlü bilgi modelindeki beklenmeyen olaylar bilgisi [Knowledge quartet's unit of contingency in the light of mathematics content knowledge]. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 89–107. <https://doi.org/10.16949/turcomat.87246>
- 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). Kluwer Academic Publishers.
- Lee, L., & Freiman, V. (2006). Developing algebraic thinking through pattern exploration. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 11(9), 428–433.
- Markworth, K. A. (2012). Growing patterns: Seeing beyond counting. *Teaching Children Mathematics*, 19(4), 254–262.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd ed.). SAGE.
- Ministry of National Education [MoNE] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) [Mathematics curriculum (Elementary and middle school grades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8)]*. Retrieved from <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445-MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI%202018v.pdf>
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Palabıyık, U., & Akkuş-İspir, O. (2011). Örüntü temelli cebir öğretiminin öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi [The effects of pattern-based algebra instruction on students' algebraic thinking and attitude towards mathematics]. *Pamukkale University Journal of Education*, 30, 111–123.
- Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children-more than just alternating colours!. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12(3), 8–13.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2003). The knowledge quartet. In J. William (Ed.). *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 23(3), 97–102
- Rowland, T., Huckstep, P., & 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. <https://doi.org/10.1007/s10857-005-0853-5>
- Stephens, A., Blanton, M., Knuth, E., Isler, I., & Gardiner, A. M. (2015). Just say yes to early algebra!. *Teaching children mathematics*, 22(2), 92–101.
- Stacey, K. (1989). Finding and using patterns in linear generalising problems. *Educational Studies in Mathematics*, 20(2), 147–164. <https://doi.org/10.1007/BF00579460>
- Store, J. C., Richardson, K. D., & Carter, T. S. (2016). Fostering understanding of variable with patterns. *Teaching Children Mathematics*, 22(7), 420–427.
- Stump, S. L. (2011). Patterns to develop algebraic reasoning. *Teaching Children Mathematics*, 17(7), 410–418.
- Sulak, S. E., & Çavuşoğlu, S. (2022). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde örüntü türlerinin öğretime ilişkin görüşlerinin incelenmesi [Investigation of teaching practice of primary school teachers on pattern types in mathematics lesson]. *ODU Institute of Social Sciences Journal Of Social Sciences Research*, 12(1), 139–154. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1031686>.

- Swan, P., & Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 13–19.
- Tanışlı, D. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi [Identifying the primary school 5th grade students' comprehension and grasp manners regarding patterns]*. [Unpublished doctoral dissertation]. Anadolu University.
- Topbaş-Tat, E. (2020). Ortaokul matematik öğretmenlerinin örüntüler hakkındaki görüşleri [Middle school mathematics teachers' opinions on patterns]. *MM-International Journal of Educational Sciences*, 4(2), 19–31. <https://doi.org/10.46762/mamulebd.814118>
- Uygur-Kabael, T., & Tanışlı, D. (2010). Cebirsel düşünme sürecinde örüntüden fonksiyona öğretim [Teaching from patterns to functions in algebraic thinking process]. *Elementary Education Online*, 9(1), 213–228.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2007). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (6th ed.). Pearson.
- Warren, E., & Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 9–14.
- Yakut-Çayır, M., & Akyüz, G. (2015). 9. sınıf öğrencilerinin örüntü genelleme problemlerini çözme stratejilerinin belirlenmesi [Determining pattern generalization problem solving strategies of 9th grade students]. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 9(2), 205–229. <https://doi.org/10.17522/nefefmed.66921>
- Yeşildere-İmre, S., Akkoç, H., & Baştürk-Şahin, B. N. (2017). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerini kullanarak matematiksel genelleme yapma becerileri [Middle school students' mathematical generalization abilities with the use of different representations]. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 103–129. <http://doi.org/10.16949/turkbilmat.303220>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri [Qualitative research methods in social sciences]* (5th ed.). Seçkin Publishing.
- Zbiek, R. M., & Larson, M. R. (2015). Teaching strategies to improve algebra learning. *The Mathematics Teacher*, 108(9), 696–699. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.108.9.0696>