

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 31.03.2020
Kabul Tarihi / Date Accepted : 29.01.2020
Yayın Tarihi / Date Published : 06.03.2020



<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.52925-547220>

SINIF ÖĞRETMENLERİ SAYI VE ŞEKİL ÖRÜNTÜLERİNİ NASIL ÖĞRETİYORLAR? İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖRNEĞİ*

Özlem DOĞAN TEMUR¹, Sedat TURGUT²

ÖZ

Bu araştırmada sayı ve şekil örüntülerinin ilkökul dördüncü sınıf düzeyinde sınıf öğretmenleri tarafından nasıl öğretildiğini ve öğretmenlerin öğretim süreçlerini ortaya koymak, yapılan uygulamaları konu ve öğretimin bileşenleriyle birlikte ele alarak değerlendirmek amaçlanmıştır. Araştırma durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapmakta olan iki sınıf öğretmeni ve bu öğretmenlerin öğretim yaptıkları sınıflardaki toplam 39 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Her bir sınıf öğretmeni sayı ve şekil örüntülerinin öğretimiyle ilgili ders planları hazırlamış ve hazırladıkları planları öğretim yaptıkları sınıflarda üçer ders saati uygulamışlardır. Veriler video kaydı aracılığıyla toplanmıştır. Video kayıtlarının yazıya geçirilmesiyle elde edilen verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Araştırmada sınıf öğretmenlerinin örüntü konusunun öğretim sürecinde öğrencilerine verdikleri görevlere ait yönerge oluşturmakta ve bu yönergeleri sunmakta zorlandıkları görülmüştür. Öğretim sürecinde öğretmenlerin muhakeme gerektirecek görevleri kullandıkları fakat bazı durumlarda yetersiz kaldıkları ve etkili dersler işleyemedikleri belirlenmiştir. Öğretim sürecinde öğretmenler genel olarak düşündürücü ve problem çözmeye dayalı sorular yerine rutin ve tablo okumaya dayalı sorular kullanmışlardır. Öğretmenler genelleme gerektiren görevleri iyi organize edememişlerdir. Fakat tablolar ve örüntü içeren farklı görevlerin kullanılması öğrencilerin genellemeler yapmalarına fırsatlar sunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimi, örüntü, sınıf öğretmeni, ilkökul, dördüncü sınıf

HOW DO PRIMARY TEACHERS TEACH NUMBER AND SHAPE PATTERNS? A FOURTH GRADE PRIMARY SCHOOL SAMPLE

ABSTRACT

The aim of this study is to present how primary school teachers teach number and shape patterns at the fourth grade and their teaching processes and evaluate the practices with the components of subject and teaching. The research is designed as a case study. The participants of the study consist of two primary teachers working at public schools of the Ministry of National Education and 39 fourth grade students in the classrooms where these teachers instruct. Each primary teacher made lesson plans about teaching number and shape patterns and implemented these plans three lesson hours in their classrooms. The data were collected through video recording. Transcriptions of the video recordings were analyzed using content analysis method. As a result of the study, it was determined that the teachers have trouble in making and giving instructions about the tasks during the teaching process of patterns. It was found out that although teachers use the tasks requiring reasoning in teaching process, they sometimes may be incompetent and cannot pursue an effective teaching in which reasoning tasks effectively became prominent. It was observed that the teachers generally use traditional and table-reading questions instead of thought-provoking and problem-solving oriented questions. The teachers could not organize the tasks requiring generalization in an effective way. However, the use of different tasks which include generalization and patterns provided an opportunity for the students to generalize.

Keywords: Mathematics instruction, pattern, primary school teacher, primary school, fourth grade

* Bu çalışma 11-14 Nisan 2018 tarihlerinde Ankara'da düzenlenen 17. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ozlemtemur@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1877-0973>

² Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sdturgut42@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6612-9320>

1.GİRİŞ

Örüntüler, matematiksel kavramları anlamada önemli bir yer tutar (Burns, 2007). Örüntüleri keşfetmek, aktif zihinsel ve fiziksel katılım gerektirir (Reys, Lindquist, Lambdin ve Smith, 2009). Örüntü oluşturmak, örüntü aramak ve örüntüyü genişletmek matematik yapmanın, matematiğin düzenini ve mantığını anlamının bir parçasıdır (Burns, 2007; Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2009). İlkokul düzeyinde örüntüler, çocukların matematiğin düzenini tanımalarına ve anlamalarına yardım eder. Çocuklara nesnelere düzenleme ve sıralama fırsatı sunan örüntü blokları, çocuklarda sayı hissi ve matematiksel keşfin gelişimini de sağlar. Örüntülerle çalışmak, temel düşünme stratejileri ve cebirsel düşüncenin gelişimine katkı sağlar (Reys vd., 2009).

Örüntü kavramı, cebirsel düşünmenin bileşenlerinden biridir (Smith, 2003; Usiskin, 1997). Cebirsel düşünme; örüntüleri analiz etme ve tanımlayabilme, örüntüler arasındaki sayısal ilişkileri temsil edebilme ve bu ilişkileri genelledebilmeyi içerir (Steele, 2005). Cebirde genel olarak kavramlar örüntülerin ve örüntüler arasındaki ilişkilerin genellenmesiyle ilgilidir. Bu da matematiğin özünü oluşturmaktadır (National Council of Teacher of Mathematics [NCTM], 2000; Zazkis ve Liljedahl, 2002). Örüntü aramak, genellemelere ulaşabilmede önemli bir adımdır (Jones, 1993). Örüntülere dayalı yapılan genellemeler sayesinde örüntü kavramı anlaşılır ve kullanılabilir hale gelmektedir (Yaman, 2010). Örüntülerle çalışan öğrenciler sürekli ilişki aramakta ve ilişkilere ulaşmakta, bu da onları cebir konusunda cesaretlendirmektedir (Schoenfeld ve Arcavi, 1988). Öğrenciler, örüntülerle çalışarak değişkenlerin farklı kullanımlarını ve eşitliklerin nasıl çözüleceğini öğrenirler (Burns, 2007). Dolayısıyla örüntü aramanın problem çözüme sürecinde de kullanışlı bir yöntem olduğu söylenebilir.

Erken sınıflarda örüntülerle çalışma çocuklarda sıralama, sayma ve derecelendirme becerilerinin gelişimine katkı sağlar (Coburn vd., 1992). Çocukların örüntü deneyimleri ileriki yıllarda grafikler, sayılar teorisi ve geometriyi keşfetmelerini hızlandırır (Reys vd., 2009). Örüntülerle çalışmak çocuklara genelleme yapma ve bu genellemeleri sözel ve sembolik olarak sunma fırsatı verir (English ve Warren, 1998). Somut örüntü deneyimleri çocukların fonksiyonları anlamalarında (Warren ve Cooper, 2008) ve örüntü konusunda kavramsal anlamının gerçekleştirilmesinde (Björklund ve Pramling, 2014) etkilidir. Fosnot ve Jacob'a (2010) göre öğrenciler örüntüler ve farklı sayı gruplarıyla çalıştıkça yeni yapılar keşfetmeye başlarlar ve bu yapılar arasındaki ilişkileri gördükçe de sayı hissi geliştirirler. Öğrenciler 3, 6, 9 gibi setler arasındaki ilişkileri tanıdıkça buradaki $n+3$ yapısını kavrarlar. Daha sonra öğrencilerin $n+3$ 'ü anlamalarına yardımcı olan cebirsel kavramlar, yapılandırılmış bilgilerini nx^3 'e genişletmelerine izin verebilir. Steele (2008), örüntülerin çoklu temsillerle gösterimlerinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Dolayısıyla öğretmenlerin somut etkinliklerle ve farklı yapıdaki örüntü gruplarıyla öğrencilerini karşılaştırarak onlara muhakeme yapma fırsatı sunmalarının öğrencilerde cebirsel düşünmenin gelişimine katkı sağlayacağı söylenebilir.

İlköğretim seviyesinde öğrenciler; sayısal ve geometrik örüntüleri tanımlayabilme, verilen bir örüntüyü devam ettirebilme, örüntülerden genellemeler çıkarabilme, örüntüleri sözel olarak ifade edebilme, örüntüde verilmeyen terimi bulabilme ve yeni bir örüntü oluşturabilme becerilerine sahip olmalıdır (NCTM, 2000; National Assessment of Educational Progress [NAEP], 2002).

Yine bu öğretim seviyesinde öğrenciler tekrarlayan örüntüler ve genişleyen örüntülerle karşılaşmaktadır (Warren ve Cooper, 2006). Tekrarlayan örüntüler, sürekli tekrar eden bir tekrar birimine sahiptir (Papic, 2007). Burada öğrencilerin örüntünün tekrar birimini tanımlayabilmeleri gereklidir. Bu örüntülerde tekrar birimi art arda eklenerek genellemelere ulaşılabilir. Öğrenciler, farklı materyaller kullanılarak oluşturulan iki örüntünün aslında aynı örüntü olduğunu fark ettiklerinde önemli bir genellemeye ulaşmaktadırlar (Van De Walle vd., 2009). Bu nedenle öğrencilerin farklı materyallerle tekrar birimini dikkate alarak aynı örüntüyü yapabilecekleri ya da oluşturulmuş örüntüler içerisinde aynı olanları seçebilecekleri etkinliklerle karşılaşmalarını sağlamak faydalı olabilir. Böylelikle öğrencilerin farklı durumların aynı matematiksel özelliğe sahip olabileceklerini anlayabilecekleri ve cebirsel düşünmeye adım atacakları söylenebilir.

Genişleyen örüntülerde, örüntü terimleri arasında genişleyen ya da daralan bir ilerleme söz konusudur (Olkun ve Yeşildere, 2007). Bu örüntülerde terimler arasında bir kural vardır. Öğrenciler örüntünün herhangi bir noktasındaki durumunu söyleyebilecek genellemelere ulaşırlar ya da cebirsel ilişkiler ararlar (Van De Walle vd., 2009). Bu tarz örüntülerle çalışırken öğrencilerden örüntü kuralını sözel ve yazılı olarak ifade etmelerini istemek yararlı olabilir. Ardından kuralı sayı ya da sembollerle nasıl ifade edebileceklerini ve nasıl formüle edebileceklerini düşünmeleri istenebilir. Bu şekilde öğrencilerin cebirsel ilişkiler aramaları ve cebire adım atmaları sağlanabilir.

Liljedahl (2004), öğretmenlerin örüntü konusunun öğretiminde ve öğretim sürecinde kullandıkları dil bakımından sıkıntı yaşadıklarını belirtmiştir. Örüntü öğretim sürecinde örüntünün kuralının çocuklar tarafından keşfedilmesi amacıyla örüntünün tane tane okunması gereklidir. Örüntünün her ögesi tane tane okunduğunda hem örüntüye ait kural bulunacak hem de öğelerin pozisyonu ve yönü daha rahat farkedilebilecektir (Watson, 2000). Çocuklar örüntülerle erken dönemlerde karşılaştıklarında onluk sayı sistemine hazırlanacaklardır. Tek ve çift sayılarla çalışırken, çarpmayı öğrenirken örüntüleri kullanacaklar ve çarpım tablosunda sayı örüntülerini bulacaklardır.

Hatta sonraki yıllarda sayı dizilerini ve geometrik dizileri sayı örüntüleri aracılığıyla keşfedeceklerdir (Liljedahl, 2004).

NCTM'ye (2000) göre 3-5. sınıf düzeyinde öğrenciler, sayısal ve geometrik örüntüleri sözel ya da sembolik olarak ifade edebilmelidirler. Öğrenciler örüntünün yapısını analiz ederek, örüntünün terimleri arasındaki matematiksel ilişkilerle ilgili genellemelere ulaşabilmelilerdir. Türkiye'de Matematik Dersi Öğretim Programına (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) göre ilkökul seviyesinde örüntüleme doğal sayılar ve geometrik örüntüler alt öğrenme alanlarında yer verilmiştir. Bu kapsamda; şekil ya da cisimlerden oluşan bir örüntüdeki ilişkiyi belirleme ve eksik bırakılan örüntü birimini tamamlama, tekrarlayan bir örüntüde eksik bırakılan birimi tamamlayabilme ve örüntüdeki ilişkiyi anlayıp farklı malzemeler kullanarak aynı ilişkiye sahip örüntüler oluşturabilme, kaplama yaparak örüntü oluşturma ve bu örüntüyü kareli ya da noktalı kâğıda çizme, aralarındaki fark sabit olan sayı örüntüsünü oluşturma ve genişletme, belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntülerini oluşturma ve kuralını açıklama vb. görevler içeren kazanımlar yer almaktadır. Programın amacına ulaşmasında öğretmenler etkin bir role sahiptirler. Bilginin öğrenci için anlamlı ve günlük hayatta kullanılabilir olması öğretmenlerin öğretim süreci ile yakından ilgilidir. Matematik öğretim süreci; öğrencilerin öğrenmeye ilgi, istek, yetenek vb. bireysel farklılıkları dikkate alınarak gerçekleştirildiğinde daha verimli olacaktır. İlkokul öğrencilerinin matematiksel yetkinlik kazanabilmelerinde sınıf öğretmenlerinin öğretim süreci etkili bir faktördür. Sınıf öğretmenleri, öğrencilerinin bilgiye ulaşmasında onlara rehberlik etmeli, bireysel farklılıkları dikkate alarak farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanmalı ve gerekli teorik bilgiye sahip olmalıdırlar. Sınıf öğretmenlerinin öğretim süreçlerini inceleyen araştırmaların, öğretmenlere mevcut durumu görme ve kendilerini değerlendirme fırsatı sunacağı söylenebilir. Ayrıca henüz üniversite eğitimini tamamlamamış öğretmen adaylarına, öğretmenlik uygulaması kapsamında yapacakları öğretim sürecinde ışık tutucu olacağı söylenebilir. Bu bilgilerden yola çıkarak bu araştırmada iki ilkökul dördüncü sınıf öğretmenin örüntü konusu ile ilgili; sayı ve şekil örüntülerini tanıma, verilen bir sayı ya da şekil örüntüsünün kuralını bulma, eksik bırakılan bir sayı ya da şekil örüntüsünün öğelerini belirleyerek örüntüyü tamamlama, belirli bir kurala göre artan veya azalan sayı ya da şekil örüntüleri oluşturma ve bunların kuralını açıklamayı içeren öğretim süreçleri işledikleri ders kapsamında ele alınmıştır. Böylelikle sayı ve şekil örüntülerinin iki sınıf öğretmeni tarafından nasıl öğretildiğini ve öğretmenlerin öğretim süreçlerini ortaya koymak, yapılan uygulamaları konu ve öğretimin bileşenleriyle birlikte ele alarak değerlendirmek amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Araştırma durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Durum çalışması, bir olgunun gerçek bağlamında araştırılması olarak ifade edilmiştir (Stake, 1995; Yin, 2003). Durum çalışmaları araştırmacılara ele alınan durumla ilgili ayrıntılı veriler sunar fakat bu çalışmalar genelleme amacı taşımamaktadır (Lichtman, 2006). Bu araştırmada iki ilkökul dördüncü sınıf öğretmenin matematik dersi kapsamında sayı ve şekil örüntüleriyle ilgili öğretim süreçleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Çalışma grubunu MEB'e bağlı okullarda görev yapmakta olan iki sınıf öğretmeni ve bu öğretmenlerin öğretim yaptıkları sınıflardaki toplam 39 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubu, araştırmanın amacına uygun olarak detaylı bir araştırma yapmaya fırsat sunacak şekilde belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma grubu, bir devlet üniversitesinin Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine devam eden ve araştırmacılarından birinin yürütücü, diğerinin ise yardımcı yürütücü olduğu matematiksel kavram yanılgıları dersini alan beş sınıf öğretmeni içerisinde seçilmiştir. Bu beş öğretmenden ikisi işbirliğine açık, araştırmaya istekli ve gönüllü oldukları için çalışma grubuna seçilmişlerdir. İki sınıf öğretmeni de farklı şehirlerde çalışmaktadırlar. Öğretmenlerden biri kadın, diğeri ise erkektir. Kadın öğretmen şehir merkezinde ve sosyo-ekonomik düzeyi ortalamanın üzerinde bir okulda çalışmaktadır. Üç yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir. Sınıfında 28 öğrenci bulunmaktadır. Erkek öğretmen ise ilçe merkezinde bir okulda sosyo-ekonomik düzeyi ortalamaya yakın bir okulda çalışmaktadır. Altı yıllık öğretmenlik deneyimine sahiptir. Sınıfında 11 öğrenci bulunmaktadır.

2.3. Ders Planlarının Hazırlanması

Matematiksel kavram yanılgıları dersi kapsamında beş sınıf öğretmeni de sayı ve şekil örüntülerinin; kuramsal temelleri, öğrenme-öğretme süreci, bu süreçte yaşanan ve karşılaşılan zorluklar konusunda teorik eğitim almışlardır. Öğretmenlerle birlikte literatür incelenerek (MEB, 2018; NCTM, 2000; NCTM, 2006; Van De Walle vd., 2009) onlardan ilkökul dördüncü sınıf düzeyinde sayı ve şekil örüntülerinin öğretimine yönelik etkinlikler hazırlamaları istenmiştir. Her bir öğretmenin hazırladığı etkinlikler beş sınıf öğretmeni, dersin yürütücüsü ve yardımcı yürütücüsünün katıldığı derste tartışılmıştır. Ardından beş sınıf öğretmeninden de Matematik Dersi

Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) (MEB, 2018) kazanımları dikkate alınarak hazırladıkları etkinlikleri içeren ders planları hazırlamaları ve bu planları kendi sınıflarında uygulamaları istenmiştir.

2.4. Uygulama Süreci

Uygulama süreci hazırlanan ders planları çerçevesinde yürütülmüştür. Bu süreçte iki sınıf öğretmeninden de öğrencilerin sayı ve şekil örüntülerinin yapısını keşfetmelerini sağlayacak şekilde öğretim etkinlikleri gerçekleştirmeleri beklenmiştir. Ders planlarında yer alan etkinlikler hazırlanırken içeriğin bu kapsamda olmasına dikkat edilmiştir. Örneğin, 3x9'luk sayı tablosu içeren etkinlikte öncelikle örüntü okuma çalışmaları yapılmıştır. Öğretmenler; *tablo hangi sayıyla başlamıştır? Tablo hangi sayıyla bitmiştir? Tablo kaç sütundan oluşmuştur? Sayılar hangi yöne doğru sıralanmıştır?* gibi ipucu içeren sorularla öğrencileri karşı karşıya bırakmışlardır. Ardından Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan “aralarındaki fark sabit olan sayı örüntüsünü oluşturma ve genişletme, belli bir kurala göre artan veya azalan sayı örüntülerini oluşturma ve kuralını açıklama” kazanımları doğrultusunda öğretmenler *bu etkinlikte tabloda dörder ritmik sayarak kutucukları boyayınız. Boyadığınız kutucuklar nasıl bir örüntü oluşturdu açıklayınız.* gibi görevlerle öğrencilerin sayı ve şekil örüntülerinin yapısını fark etmelerini sağlamaya yönelik etkinlikler gerçekleştirmişlerdir. Uygulama sürecinin tamamında iki sınıf öğretmenin de görevi etkili bir öğretim için öğrencilere rehberlik etmektir.

2.5. Verilerin Toplanması

Veriler video kaydı aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubuna seçilen iki sınıf öğretmeni sayı ve şekil örüntülerinin öğretilmesiyle ilgili hazırladıkları ders planlarını öğretim yaptıkları sınıflarda üçer ders saati uygulamışlardır. Uygulama süresinin tamamı video ile kayıt altına alınmıştır. Video kayıtları araştırmacılar tarafından izlenmiş ve tamamı yazıya geçirilerek ham veriler elde edilmiştir.

2.6. Verilerin Analizi

Video kayıtlarının yazıya geçirilmesiyle elde edilen verilerin analizinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinde benzer veriler belirli tema ve kavramlar çerçevesinde bir araya getirilerek anlamlı bir şekilde okuyucuya sunulur (Fraenkel ve Wallen, 2000). Araştırmada video kayıtlarının yazılı formu iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak okunmuş ve benzer veriler kodlanmıştır. Ardından bu kodlamalar çerçevesinde kategoriler oluşturulmuştur. Kodlama güvenilirliğini belirlemek amacıyla Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) x 100 formülünden yararlanılmıştır. Bu formüle göre hesaplanan değer %70 ve üzerinde ise kodlamaların güvenilir olduğu kabul edilmektedir. Bu araştırmada hesaplanan değer %89 olarak bulunmuş ve araştırma için güvenilir kabul edilmiştir. Analiz esnasında öğretmenler isimlerinin baş harfleriyle, öğrenciler sadece isimleriyle ve öğrencilerin tamamı ise sınıf şeklinde kodlanmıştır.

3. BULGULAR

İçerik analizi sonucunda dört kategori oluşturulmuştur. Sayı ve şekil örüntülerinin öğretilmesine yönelik hazırlanan ders planlarının uygulanmasında öğretmenlerin kullandıkları yazılı ya da sözlü öğretimsel açıklamalar *yönerge ve açıklamalar*, öğrencilerin bir sonuç çıkarmak amacıyla akıl yürütmeleri *muhakeme süreci*, öğretmenler tarafından verilen ve öğrencileri bir cevap aramaya yönelten talimatlar *soru şekli* ve öğrencilerin ulaştıkları sonuçları benzer durumlarla ilişkilendirebilmeleri *genelleme süreci* şeklinde kategorileştirilmiştir. Öğretmenlerin uygulamaları bu kategoriler kapsamında incelenmiş ve bulgular sunulurken belirlenen her bir kategori ile ilgili öğretmenlerin öğretim süreçlerini yansıtan kesitlere yer verilmiştir.

Yönerge ve Açıklamalar

...

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45

TABLO 4

1) Tablo hangi yönde boyanmıştır?
 2) Tablo kaç satır boyanmıştır?
 3) Tablo kaç sütundan oluşmuştur?
 4) Tablo kaç sütundan oluşmuştur?
 5) Tablo 4'ün başlığı hangi yönle yazılmıştır?
 6) Tablo 4'ün başlığı hangi yönle yazılmıştır?

Öğretmen C: *Peki Tablo 1'de sayılar hangi yöne doğru sıralanmış?*

Sınıf: *Sağa (sola diyen öğrenciler de var, bir öğrenci soldan sağa dedi).*

Öğretmen C: *Bu tarafa doğru değil mi? (soldan sağa parmağıyla gösterdi ama söylemedi) Aferin size. Peki Tablo 1'e bakalım sayılar kaçar kaçar artarak sıralanmış?*

Sınıf: *1'er 1'er.*

...

Öğretmenler tablo etkinliklerinde kullanmak için “Tablo hangi sayıyla başlamıştır? Tablo hangi sayıyla bitmiştir? Tablo kaç satır ve sütundan oluşmuştur? Tabloda sayılar hangi yöne doğru sıralanmıştır? Tabloda sayılar kaçar artarak sıralanmıştır? Boyadığınız kutucuklar nasıl bir örüntü oluşturdu?” sorularını belirlemişlerdir. Bu sorular muhakeme ve genelleme sürecini ortaya çıkarmak amacıyla planlanmıştır. Öğretmenlerden beklenen soruları doğru sırada, uygun yönerge ve açıklamalar kullanarak çocukların örüntünün yapısını keşfetmelerini sağlamaktır. Fakat burada soruya sınıftan farklı cevaplar verilmesine rağmen öğretmen bu cevapları dikkate almamıştır. Öğretmen sorunun tam cevabı olacak kavramları kullanmak yerine bedensel ifadeler kullanmayı tercih etmiştir. Fakat belirtilen tabloda yön-sayı ilişkisi kurmak öğrencilerin örüntüyü keşfetmeleri için gereklidir. Bu nedenle öğretmenin açıklamalarının anlaşılır ve konuya uygun olması önem taşımaktadır.

...

Öğretmen C: *Aferin, şimdi herkes bir nokta belirlesin bu noktadan başlayarak 5'er ritmik sayacaksınız. Farklı bir boya kalemle boyayın onu. Soruyu anlamayan var mı? Açın önünüzdeki kâğıttan soruyu. Kendinize herhangi bir nokta belirleyeceksiniz o sayıdan başlayarak 5'er 5'er ritmik sayarak boyayacaksınız. Mesela 9'u seçtim dedi, 9'un üstüne 5'er ritmik sayarak boyayacaksınız.*

Bir öğrenci: *Hangi tablo?*

Öğretmen C: *Biraz önceki tablo (sınıfta dolaşıyor). Efehan kendine 1 noktasını belirlemiş ve 46'ya doğru ilerlemiş (kameraya gösteriyor). Eren kendisine 5 noktasını seçmiş ve ilerlemiş (öğretmen sınıfta dolaşıyor herkesi kontrol ediyor, bir öğrenci 3'ten başlamış 3'ü boyamamış 8'i boyamış fakat yanındaki arkadaşı 5'ten başladığını ve kendisine baktığını söylüyor, öğretmen doğru yaptığını fakat başlangıç noktasını yanlış belirttiğini söyleyip geçiştirdi). Sila dedi ki benimki dik bir örüntü oldu, evet Sila dik bir örüntü var orda (öğretmen tahtada farklı sayılardan başlayarak 5'er ritmik saymada hangi sayıların boyandığını gösteriyor. Dik örüntü üzerinde durmadı diğer tabloya geçti). Tablo 2'ye geçelim. Tablo 2 hangi sayı ile başlamış?*

...

Öğretmen “herkes bir nokta belirlesin” dediği için bazı öğrenciler ilk anda ne yapacaklarını anlayamamışlardır. Öğretmen nokta yerine sayı ifadesini kullansaydı daha anlaşılır olabilirdi. Bunun yanı sıra öğretmen öğrencilerin çıkarımlarını sınıfla paylaşmalarına fırsat vermemiştir. Özellikle bir öğrenci dik örüntüyü fark etmiş, bunu öğretmenle paylaşmak istemiştir. Fakat öğretmen üzerinde durmamıştır. Burada uygun bir açıklama ile öğrencinin çıkarımının sınıfla paylaşılması etkili olacaktır.

...

Öğretmen C: *1'er 1'er değil mi. Peki Tablo 1'de 4'er ritmik sayma yaparsak hangi kutucukları boyarız? Boya kalem var herkesin, herkes bir boyasını kendisi. 4'er ritmik sayarak boyayın. Aynı renge boyayın.*

Bir öğrenci: *Öğretmenim kaç kadar?*

Öğretmen C: *Tablo üzerinde yapacaksın. Efehan yapmış bir bakalım, aferin Efehan (sınıfta dolaşiyor). 16'dan sonra kaç geliyor (bir öğrenciye soruyor)?*
Öğrenci: 22.

...

Öğretmen öğrenci tarafından sorulan soruya cevap vermemiş ve başka bir öğrenciyle ilgilenmiştir. Bu durumda öğrenci ne yapacağını bilememiş ve çalışmaya devam edememiştir.

...

Öğretmen C: *4'er 4'er artıyor değil mi, aferin. Peki, tabloyu bir satır daha devam ettirsem hangi sayıları ekleyebilirim? İlk tabloda yaptığımız gibi bir satır daha ekleyelim (bir öğrenci öğretmenim ben anlamadım diyor). Hani ilk tabloda bir satır daha devam ettirmiştik ya, bu tabloya da bir satır devam ettireceğiz (bitirdim diyen öğrenciler var, boyuyor muyuz öğretmenim diyenler var). 4'er saydığımızda hangi sayıya denk geliyorsa boyuyorsunuz (bitirenlerinkini kontrol ediyor). Herkesin bitti değil mi?*

...

Öğretmenin verdiği yönerge tam anlaşılmamıştır. Bu nedenle bazı öğrenciler tekrar sorma gereği duymuştur. Fakat öğretmen yine anlaşılır bir yönerge verememiştir. Dolayısıyla da bazı öğrenciler ne yapacaklarını anlayamamıştır.

...

Mustafa: *Öğretmenim sağa, sola, aşağıya eklenmiş, 2'şer tane.*
Öğretmen M: *Oğlum adım 1'e göre değerlendirdin sen. Adım 2'ye bir tane eklenince adım 3 yapmaz mı? 2 tane eklersen kaç olması lazım 4 (öğretmen bu öğrenciyi atlayarak bir diğer öğrenciye soruyor)*
İrem: *Öğretmenim 1'er tane.*
Öğretmen M: *Yine 1'er tane eklenmiş değil mi (soruya yanlış cevap veren öğrencinin yanında). 2'şer tane derseni hani burada 2 tane eklenmiş mi adım 2'nin üzerine? 2 tane eklenmemiş. 1'er 1'er eklenerek artarak gidiyor değil mi? Adım 4'ü herkes bir çizsin bakalım kendisi. Hatta ne yapalım, herkes eline bir tane kırmızı kalem alsın. Adım 3'ün üzerine adım 4'ü çizsin bakalım.*

...

Öğrenci öğretmenin yaptığı açıklamayı anlamamıştır. Öğretmen öğrencinin neden hata yaptığını anlamaya çalışmak yerine doğrudan cevabı söylemiştir. Bunu yaparken ise adım adım açıklamak yerine yönerge üzerine yönerge ekleyerek açıklamayı daha anlaşılabilir hale getirmiştir.

Muhakeme Süreci

...

Öğretmen C: *4'er sayıyoruz (öğrencinin doğru cevabı vermesini beklemeden başka öğrenciye geçti) Eray'inkine bakalım, Aferin Eray (arada öğretmenim bitti diye bağırın öğrenciler var). Açelya'ninkine bakalım, 4'er ritmik sayma yapıyoruz. Eren'inkine bakalım (öğrencileri onaylamadı). Hüseyin bitti mi? Hüseyin'inkine bakalım (benim de bitti diye bağırın öğrenciler var). İhsan'inkine bakalım aferin İhsan. Begüm'inkine bakalım aferin Begüm, aferin Sila. Mustafa ve Eda'yı da bekleyelim. Çok fazla özenmeyin sayıları belli edecek kadar boyayın. Eda ve Mustafa'da bitirdi. Kim kaldı Nimet kaldı galiba. Eymen'inkine de bakalım. Eymen son satırı boyamamışın, son satırda 40'tan sonra kaç boyamamız lazım?*

...

Öğretmen öğrencilere çok fazla özenmeyin diyerek aslında onları acele ettirmektedir. Bu nedenle öğrenciler düşünme süreçlerinde yaşamaları gereken aşamaları yaşayamayıp muhakeme sürecinde zorlanabilirler.

...

Öğretmen C: *Biraz önceki tablo (sınıfta dolaşiyor) Efehan kendine 1 noktasını belirlemiş ve 46'ya doğru ilerlemiş (kameraya gösteriyor). Eren kendisine 5 noktasını seçmiş ve ilerlemiş (öğretmen sınıfta dolaşiyor herkesi kontrol ediyor, bir öğrenci 3'ten başlamış ama 3'ü boyamamış 8'i boyamış fakat yanındaki arkadaşı 5'ten başladığını ve kendisine baktığını söylüyor, öğretmen doğru yaptığını fakat başlangıç noktasını yanlış belirttiğini söyleyip geçirtirdi). Sila dedi ki benimki dik bir örüntü oldu, evet Sila dik bir örüntü var orda (öğretmen tahtada farklı sayılardan başlayarak 5'er ritmik saymada hangi sayıların boyandığını gösteriyor. Dik örüntü üzerinde durmadı diğer tabloya geçti). Tablo 2'ye geçelim. Tablo 2 hangi sayı ile başlamış?*

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36

TABLO 2

Soru 1) Tablodaki sayılar kaçtır?
 Soru 2) Tablodaki sayılar kaçtır?
 Soru 3) Tablo 2 kaç sütun içeriyor?
 Soru 4) Tablo 2 kaç satır içeriyor?
 Soru 5) Tablo 2'de sayılar hangi yönde değişiyor?
 Soru 6) Tablo 2'de sayılar kaç kez tekrar ediyor?

Öğretmen öğrencilerin açıklamalarını göz ardı etmiştir. Bu durum öğrencilerin muhakeme yapma sürecini olumsuz etkileyebilir. Bir öğrenci dik örüntü oluştuğunu fark etmiştir. Bu aşamada öğretmen, öğrencileri örüntünün neden ve nasıl bu şekilde oluştuğuna dair farklı sorularla yönlendirip muhakeme yapmalarına fırsat verebilir.

Öğretmen C: (tahtadaki tablo üzerinde anlatıyor) *Herkes önce 4'ü boyamış, sonra 8, sonra 12 (öğrenciler sesli bir şekilde eşlik ediyor) sonra 24. Nasıl bir örüntü var?*
 Sınıf: *Çapraz.*

Öğretmen burada öğrencilerin keşfetme süreçlerini başlatmış fakat devam etmelerine yeterince fırsat vermemiştir. Ayrıca soruya sınıftaki öğrenciler hep bir ağızdan cevap verdiği için anlamayan öğrencilerin açığa çıkmasına engel olmuştur. Burada öğretmen öğrencilere neden, nasıl çapraz örüntü oluştuğuna dair bir sorgulama yapmalarına fırsat verse öğrencilerin cebirsel düşünceleri ve muhakeme yapmalarına yönelik fırsatlar sunmuş olacaktır.

Sıla: *Öğretmenim sütunlar birer tane azaldı ya o yüzden sayıların yerleri değişti.*
 Öğretmen C: *Aferin Sila, doğru söyledi. Peki, Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te 4'er ritmik sayarak boyadığımız kutuların yerleri neden değişti? (tahtada tabloları göstererek) burada nasıl bir örüntü vardı çapraz, burada dik, burada da çapraz. Yerleri neden değişti?*

Burada öğrenciler yapılan etkinliklerin ardından keşif süreci yaşamıştır ve öğretmenin ifadesinde belirttiği gibi öğrenci önemli bir muhakeme gerçekleştirmiştir. Öğretmen bu aşamada sayıların yerlerinin neden değiştiğini tüm sınıfa açık bir şekilde sorabilseydi daha çok öğrenci bu muhakemeyi gerçekleştirmiş olabilirdi.

Öğretmen C: *Burada kaç sütun var?*
 Eren: 4.
 Öğretmen C: *Burada kaç sütun var?*
 Eren: 5.
 Öğretmen C: *Burada kaç sütun olacak o zaman?*

Öğretmen öğrencilerine sunduğu soru hiyerarşisini uygun olarak hazırladığı için burada öğrencilerin düşünme fırsatı olmuştur. Bu nedenle öğrencilere muhakeme yapma fırsatı vermiştir.

Öğretmen M: *Sütunların ve satırların yeri küçüldüğü için mi? Bir daha düşün Elvan. Bakın hepsinde 4'er ritmik sayma yaptık sayıların yerleri değişti. Neden değişti? (çocuklar düşünüyor, öğretmen bekliyor)*
 Elvan: *aslında biraz yaklaştı ama yanlış söyledi. Hanife?*
 Hanife: *Öğretmenim satırlar bir büyük olduğu için bir küçük olduğu için.*
 Öğretmen M: *Nerde satırlar bir büyük bir küçük oluyor? Satırların hepsi aynı (çizdiği şekilde gösteriyor). Barış?*
 Barış: *Sayılar azaldığı için.*

Öğretmen, satır ve sütunların büyüyüp küçülmediğini doğrudan öğrencisine söylemiş, öğrencinin cevabını doğrudan düzeltmeyi tercih etmiştir. Bu durum öğrencinin muhakeme yapmasına engel olmuştur. Öğretmen farklı sorularla öğrencilerin düşünmelerine fırsat verse öğrencilerin cevabı bulma olasılıkları artacaktır.

...
Öğretmen M: *Tablo 3'te kaçla başlamış? Barış?*

Barış: 3.

Öğretmen M: *Yine 3'le başlamış değil mi? Peki üçüncü sütun hepsinde 3 ile başlamış, kaç ile bitmiş? Her tabloda 3'üncü sütun kaçla bitmiş? Elvan?*

Elvan: *Tablo 1'de 43 ile bitmiş, Tablo 2'de 35 ile bitmiş, Tablo 3'te 26 ile bitmiş.*

Öğretmen M: *Hepsinde farklı bitmiş değil mi? Ama hepsinde 3'le başlamıştı değil mi? Peki neden birinde 43, diğerinde 35, diğerinde 26 ile bitti? (üç öğrenci parmak kaldırıyor) İrem?*

İrem: *Öğretmenim sütunlar azaldığı için sayıların da yerleri değişiyor.*

Öğretmen soru hiyerarşisini uygun bir şekilde oluşturmuş fakat iletişimin sonunda sorgulamayı genişletmek amacıyla sütunla ilişkilendirirken satır sayısı ile ilişkilendirmeyi başaramamıştır. Burada satır sayısı hakkında bir sorgulama örüntünün oluşumu ve gelişimi hakkında önemli bir muhakeme oluşturabilir.

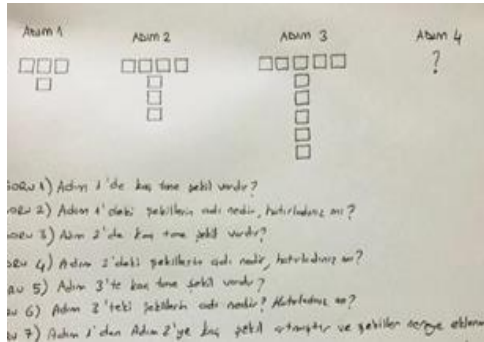
...
Öğretmen M: *Hadi biraz daha bekliyorum boyayanlar var, herkes doğru boyadı mı, bakıyorum. Bakıyorum hemen (sınıfta dolaşiyor) doğru, doğru, doğru. Herkes doğru yapmış, aferin size. Şimdi 4'er ritmik sayma yaparak tahtada ben boyuyorum (boyuyor). Şimdi sizden bu tabloyu devam ettirmenizi istiyorum. Ben devam ettireyim ama sayıları yazmayacağım (tahtadaki tabloya bir satır ekliyor ve sütunlarını çiziyor). Tabloyu devam ettireceksiniz ve 4'er ritmik saymaya göre kutucuk boyayacaksınız. Bu sefer herkesin yapması gerekiyor (öğrenciler önlerindeki kâğıt üzerinde uğraşıyorlar). Şimdi Barış'a bakalım (öğrencinin yanına gidiyor) 4'er ritmik sayma yapıyorduk değil mi Barış? 36'ya 4 eklersek kaç yapar?*

Barış: *Hmm, 40 (39'u boyamış)*

Öğretmen M: *Sen niye 39'u boyadın?*

Barış: *Ben 3 saymışım.*

Öğretmen öğrencilere rehberlik etmiş ve öğrencilerinin tabloyu genişletmelerini istemiştir. Burada öğrencilere muhakeme yapabilmeleri açısından önemli bir görev vermiştir. Fakat öğrencinin hatasını bulması için yönlendirmede yetersiz kalmıştır. Öğretmenin hata neden kaynaklandı, ne yapmamız istenmişti? gibi görev yönlendirmeleri yapabilmesi öğrencileri muhakemeye sevk edecektir.



Öğretmen M: *Birinci adımdan ikinci adıma alta kaç tane eklenmiş Elvan?*

Elvan: 2.

Öğretmen M: *Yani bakın 2 tanesi alt tarafa eklenmiş kutucukların, 1 tanesi yan tarafa değil mi?*

Bir öğrenci: *Evet (diğer öğrenciler sessiz).*

Öğretmen M: *Herkes gördü mü? Bakın alt tarafa 2 tane eklenmiş yan tarafa 1 tane. Diğer soruya geçelim bakalım. Diğer soruda daha iyi anlayacağız. Adım 2'den adım 3'e kaç şekil artmıştır? Şekiller nereye eklenmiştir? Elvan?*

Elvan: *2 tane aşağıya artmıştır 1 tane de yana gitmiştir.*

Öğretmen öğrencilere soru sorduğunda cevabı bir öğrenciden almakla yetinmiştir. Bu durum öğrencilerin soruyla ilgili düşüncelerini ortaya koymalarına ve düşünme süreçlerini birbirleriyle paylaşmalarına fırsat vermemiştir.

Tablo türü örüntü çalışmalarında öğrencilerin muhakeme becerilerini kullanabilmeleri için uygun sorularla yönlendirilmeleri etkili olacaktır. Tablodaki satır ve sütun ilişkisinin keşfi için öğrencilerin muhakeme becerilerini kullanabilecekleri görevlerle karşılaşmaları gerekmektedir.

Soru Şekli

...

Öğretmen C: *Peki bakalım satır hangisiydi (tahtada tabloyu gösteriyor)?*

Sınıf: *Öğretmenim yana doğru olanlar (birkaç öğrenci).*

Öğretmen C: (tahtada göstererek) *Şunlar satır. 1, 2, 3, ... 9. 9 tane satır varmış değil mi?*

Sınıf: *Evet.*

Öğretmen C: *Aferin, peki sütun?*

...

Tabloya dayalı etkinliklerde öğretmenin satır ve sütun sorgulamasını kapsayan sorular sorması cebirsel düşünce ve muhakeme becerilerinin gelişimi açısından uygundur. Fakat öğretmen öğrencilerin cevaplarını dikkate almamış, sorduğu soruya cevabı kendisi vermiştir. Bununla birlikte öğretmenin sorularına sınıf hep bir ağızdan cevap vermiştir. Öğretmen bu duruma müdahale etmemiştir. Bu da anlamayan öğrencilerin açığa çıkmasına engel olmuştur. Öğretmenin bu davranışı sorunun etkililiğini de azaltmaktadır. Bu durum derslerin genelinde gözlenmiştir.

...

Öğretmen C: *Bir de birlikte ekleyelim bakalım (tahtada göstererek) bir satır daha çizdik altına, 36'dan sonra kaç yazdık?*

Sınıf: *37.*

Öğretmen C: *Neden 37?*

Bir öğrenci: *1'er 1'er ilerliyor.*

Öğretmen C: *1'er 1'er ilerliyor sonra 38, sonra 39, sonra 40. Peki hangi sayıyı boyadık?*

Sınıf: *40.*

Öğretmen C: *Neden?*

Sınıf: *Çünkü 4'er sayıyoruz.*

...

Soru hiyerarşisi uygun olarak hazırlanmış ve kullanılmıştır. Çünkü öğretmen sayıların artışı hakkında öğrencilerden ilk olarak fikir yürütmelerini istemiş ardından örüntünün oluşumunu fark etmelerini sağlayacak bir soru kullanmıştır.

...

Eda: (tahtadaki tabloları göstererek) *Öğretmenim şurada birinci satır 5 ile bitmiş, şurada 4, şurada 3.*

Öğretmen C: *Emre diyor ki birer satır azalmış, Eda da diyor ki satırların biri 5 ile biri 4 ile biri 3 ile bitmiş, ikisi de aynı şeyi söylüyor değil mi? Aferin size, farklı bir düşüncesi olan var mı? (sınıftan ses yok) Yok, aferin.*

...

Öğrencilerin cevapları bir muhakeme süreci geçirdiklerini göstermektedir. Fakat öğretmen öğrencilerin muhakeme süreçlerini destekleyecek şekilde bir soru yöneltmemiştir. Örneğin, peki neden böyle olmaktadır? şeklinde bir soru öğrencilerin sorgulama ve muhakeme yapmalarını sağlayacak ve satır sütun ilişkisi hakkında fikirler geliştirmelerinde faydalı olacaktır.

...

Öğretmen C: *Emre diyor ki birer satır azalmış, Eda da diyor ki satırların biri 5 ile, biri 4 ile, biri 3 ile bitmiş, ikisi de aynı şeyi söylüyor değil mi? Aferin size, farklı bir düşüncesi olan var mı? Yok, aferin. Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'te sayılar ardışık sıralandığı halde...*

Bir öğrenci: *Ardışık mı öğretmenim?*

Öğretmen C: *Evet, nasıl artıyordu 1'er 1'er yani ardışık. Sayılar ardışık sıralandığı halde tabloda neden yerleri değişik? Mesela (tablolar üzerinde yuvarlak içine alarak) 13 burada, 13 burada ve 13 burada, hepsinde yerleri farklı, neden farklı?*

...

Öğretmen öğrencilerin muhakeme süreçlerini yansıtan ifadeleri dinlemiş ve bu süreci devam ettirmelerine hizmet edecek bir soru sormuştur. Neden farklı sorusu öğrencilerin tablolar arası ilişkileri görmelerine fırsat sağlamaktadır.

...

Öğretmen C: *Bir çizelim bakalım neye göre çizeceğiz* (öğretmenin tahtaya çizdiklerini anlamayan öğrenciler var, öğretmen yeterince açıklama yapmadı, öğrencilere önlerindeki kâğıda çizmelerini söyledi).

Bir öğrenci: *Öğretmenim nereye çizeceğiz?*

Öğretmen C: *Yan tarafa.*

Başka bir öğrenci: *Öğretmenim ne çizeceğiz?*

Öğretmen C: *Tablo çizeceğiz (tablo değil şekil). Hüseyin bitti mi?*

...

Öğretmenin öğrencilere yaptığı açıklamalar yetersiz kalmış ve öğrenciler ne yapacaklarını anlamamışlardır. Örneğin, “yan tarafa” açıklaması öğrenciler için yeterli bir açıklama değildir. Neyin yanına ya da tam olarak nereye soruları öğrencilerinin zihninde oluşmuş olacak ki öğrenciler ne yapacaklarını bilemeyen ifadelerle beklemişlerdir. Öğretmen etkinliği neden yaptığını, ne yaptığını tam olarak açıklamadan başladığı için öğrencilerden ne çizeceğiz sorusu da gelmiş, öğretmen bu soruya da yetersiz cevap verebilmiştir.

...

Öğretmen M: *Peki adım 4 nasıl olur?*

Elvan: *5 artarak.*

Öğretmen M: *5 artarak devam eder değil mi? O zaman bu nasıl bir örüntü? Nasıl devam ediyor?*

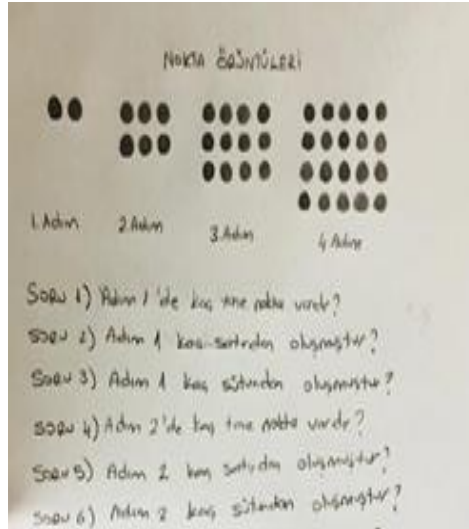
Barış: *5'er 5'er.*

Öğretmen M: *5'er 5'er artarak değil mi? O zaman çizin bakalım, adım 4'ü siz çizin. (kâğıdı göstererek) Şu adım 3'ün hemen altına çizin. Hadi bakalım çizin de görelim (öğrenciler uğraşılıyor). Elvanın bitti galiba, gösterelim bakalım (kameraya doğru mu? Evet İrem'in ki de bitti. Elvan ile İrem'in ki doğru. Hanife'ninkine baktık evet doğru ama bak kâğıtta siyah kutucuğun sağında ve solunda boşluk var seninkinde boşluk olmamış, onu düzeltmeye çalış bakalım (diğer öğrenciler yapmaya çalışıyor). Evet, Hanife'nin de bitti. Mustafa'nın da bitmiş mi bakalım? Mustafa bak bir şeyi eksik yapmışsın. Mustafa ile Barış kaldı.*

...

Öğretmen Hanife'nin hata yaptığını ve doğrusunun nasıl olması gerektiğini söylemiştir. Yine Mustafa'ya eksik yaptığını söylemiş fakat neyi eksik yaptığını fark etmesine yardımcı olmamıştır. Öğretmenin ipucu sorularla öğrencilere rehberlik etmesi, öğrenmelerinde yardımcı ve daha etkili olacaktır.

...



Öğretmen M: *5, aferin. Şimdi bak dikkat edin. Bu soruyu çok iyi düşünmeye çalışın. Adım 1'den adım 2'ye, adım 2'den adım 3'e, adım 3'ten adım 4'e şekiller neye göre sıralanmıştır? (öğrenciler kâğıtlarını inceliyor). Neye göre sıralanmış bunlar? Örüntü neydi, örüntüde bir kural vardı. Şimdi bunlar neye göre sıralanmış, kuralı ne acaba bunların? Acaba kafasına göre nokta mı koymuş, yoksa belli bir kuralı var mı? Ama örüntü dediğine göre belli bir kural var. O kuralı yakalamaya çalışın hadi bakalım. Herkes dikkatli bir şekilde düşünsün bunu (öğrenciler düşünüyor). Nasıl sıralanmış, 1'den 2 nasıl artmış, kural ne?*

...

Öğretmen sorular içerisinde belirsizlik yaratan kavramlar kullanılmıştır. Bu nedenle öğrenciler tam olarak ne yapacaklarını anlayamamışlardır. Örneğin “*neye göre sıralanmış?*” ifadesi yerine sıralanma kuralı nedir şeklinde bir ifade daha anlaşılır olacaktır. Bu nedenle öğretmenin daha açık ve anlaşılır sorular kullanması öğrencilerin görevlerde daha aktif olmalarını sağlayacaktır.

Genelleme Süreci

...
Öğretmen C: *Aferin size. Peki, kaç tane satır var?*
Birkaç öğrenci: 9.
Öğretmen C: *Herkes 9 mu diyor? Batuhan sen kaç diyorsun?*
Batuhan: *Öğretmenim 9.*
Öğretmen C: (tahtadaki şekil üzerinde sayıyor) *1, 2, 3, ... 9, aferin. Sütun?*
Sınıf: 4.
Öğretmen C: *4 tane sütun var. Beşinci soruya bakalım. Tablo 2’de sayılar hangi yöne sıralanmış?*
Sınıf: *Sağa.*
Öğretmen C: (tahtada parmağıyla göstererek) *Bu tarafa değil mi, aferin. Peki, sayılar kaçar kaçar artarak sıralanmış?*
...

Sayıların hangi yöne sıralandığı sorgulamasının ardından öğretmen yönün sayıların sıralanmasındaki önemini sorgulatabilecek bir soru ile genelleme sürecini başlatabilirdi.

...
Bir öğrenci: *Öğretmenim hep 4’er mi soruyorsunuz?*
Öğretmen C: *Evet, bu tabloda da 4’er. 4’er ritmik sayıp boyuyoruz.*
Bir öğrenci: *Yaptım öğretmenim.*
Öğretmen C: *Bu kadar hızlı mı?*
Birkaç öğrenci: *Öğretmenim çapraz bir örüntü burada.*
...

Öğrenciler verilen görevler arasında ilişkiler kurarak genellemeler yapmaya başlamışlardır. Öğrenci örüntünün görünümünü incelemiş ve çapraz bir örüntü oluştuğunu fark etmiştir. Burada öğrencilerin yaşadıkları cebirsel deneyimlerin cebir düşüncesinin gelişimine etkisi açıkça görülebilir.

...
Öğretmen C: *Burda kaç sütun var?*
Öğrenci: 5.
Öğretmen C: *Burda kaç sütun var?*
Öğrenci: 4.
Öğretmen C: *Kaç sütun olması gerekiyor?*
Öğrenci: 6.
Öğretmen C: *Seninki yanlış olmuş demek ki. Satır ve sütunlara dikkat edin* (öğretmen bu etkinlikte etkili sorular sordu fakat öğrencilerin ellerinden kalemlerini alıp kâğıtlarına kendisi çizdi, öğrencilerin çizmelerine fırsat tanımadı). *Aferin Begüm, aferin Şeyma* (sınıfta dolaşıyor). *Nimet’inkine bakalım. Burda kaç sütun var Nimet?*
Nimet: 3.
...

Öğretmen doğru sorularla öğrenciyi yönlendirmiştir. Öğrenciye ilişkilendirme yapma fırsatı sunmuştur. Fakat “*seninki yanlış olmuş*” diyerek öğrencinin genelleme yapma sürecini durdurmuştur. Yine öğrencilerin yerine görevleri kendisinin yapması da öğrencilerin öğrenmelerini olumsuz etkilemiş olabilir.

...
Öğretmen M: *Şu şekilde boyadıklarımız çapraz gidiyor değil mi?* (tahtada gösteriyor) *Aferin doğru. Şimdi arka sayfaya Tablo 2’ye geçelim. Arka sayfayı çevirin. Tablo 2’yi daha hızlı geçeceğiz, çünkü aynı sorular hemen hemen. Birinci soru ne diyor? Tablo 2 hangi sayı ile başlamış? Hanife?*
...

Öğretmen “*çapraz gidiyor*” ifadesiyle öğrencilerin ulaşması beklenen genellemeyi kendisi söylemiştir. Bunun yerine öğrencilerin çapraz örüntüyü fark etmelerini sağlayacak sorularla onları yönlendirseydi genelleme yapmalarına fırsat sunabilirdi. Böylelikle örüntü etkinlikleriyle ilgili tabloları daha etkili kullanmış olurdu.

...

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27

TABLO 3

1) Tablo 3 hangi sayılarla bitmiştir?
2) Tablo 3 hangi sayılarla bitmiştir?
3) Tablo 3 kaç sütundan oluşmaktadır?
4) Tablo 3 kaç sütundan oluşmaktadır?
5) Tablo 3'de sayılar hangi yollarla değişir?
6) Tablo 3'te sayılar nasıl değişir?
7) Tablo 3'te 4'er ritmik sayma yapalım. Bitti mi?

Öğretmen M: *Aferin. En son soruya geçtik. Şimdi siz de 3'üncü tabloda istediğiniz ritmik saymayı yaparak çıkan örüntüyü söyleyiniz. Tablo 3'ü gördünüz değil mi? İsteddiğiniz ritmik saymayı bir yapın bakalım boyayarak. Kaçar ritmik sayma yapmak istiyorsanız onu yapın özgürsünüz. İster 2'şer, ister 5'er, 10'ar (öğrenciler boyuyor). Kaçar ritmik sayma yaptın Barış?*

Barış: 5'er.

Öğretmen M: *Bakalım doğru. İrem?*

İrem: 2'şer.

Öğretmen M: (kâğıdına bakıyor) *Evet. Elvan?*

Elvan: 2'şer.

Öğretmen M: (kâğıdına bakıyor) *Evet. Herkes bitirince biz de bitireceğiz (diğer öğrenciler boyuyor). Hanife bitti mi?*

Hanife: *Evet.*

Öğretmen M: *Bakalım, 2, 4, 6, 8, 10, evet, tamam bu kâğıtlarınızı kaldırabilirsiniz.*

...

Öğretmen diğer görevlerde olduğu gibi örüntüyü buldurup öğrencilerin görevlerini tamamlattı. Burada neden böyle bir çalışma yapıldı, başka bir örüntü olsaydı nasıl görünürdü? gibi sorgulamaları yapmadığı için tablolar üzerinden öğrencilerin genelleme yapabilecekleri durumlar yaşamalarına fırsat vermemiştir.

...

Öğretmen M: *Mustafa seninki oldu mu? Seninki bambaşka, apartman yapacaksın oraya sanki. Oğlum apartman yapmıyoruz biz (bir öğrenci gülüyor, öğretmen Mustafa'nın kâğıdını siliyor) örüntüye iyi bak, örüntüyü anlamamışsın bak. Bak bir, iki (öğrenciye kâğıt üzerinde gösteriyor, öğrencinin kâğıdına kendisi çiziyor), tamam, bunu da bitirdik. Barış ile Mustafa'ya biraz zorlandı. Geçelim, bir tane daha var ama bunu hepimizin yapması gerekiyor artık. Tamam mı?*

...

Öğretmen, öğrencinin neden ve nerede zorlandığını anlamak için bir girişimde bulunmamıştır. Sadece öğrencinin örüntü görevini yapmasına yardım etmiştir. Uygun sorularla öğrenciyi yönlendirirse hem onun öğrenmesine yardımcı olabilir, hem de muhakeme yaparak genelleme yapmasına fırsat sunabilirdi.

...

Öğretmen M: *Bizim kaç sütunumuz vardı 5, sen ne yapmışsın 11 tane sütun yapmışsın. Tahtaya bakın. Ne dedim tabloyu devam ettirin dedim, o zaman altına bir satır daha çiziyorum (tahtada). Ne yapıyoruz yine sütun sayısını değiştirmiyoruz. Beş sütun 1, 2, 3, 4, 5. En son kaçla bitmiş 45, o zaman 46, 47, 48, 49, 50. Peki 3'er ritmik sayma yaparsak 45'ten sonra kaç gelir 48. 48'i boyuyorum, bunu yapacaktık işte. Anlamayanlar sizin için anlattım. Şimdi Tablo 2'de 4'er ritmik sayma yapalım ve boyayalım hadi (öğrenciler önlerindeki kâğıt üzerinde boyamaya başlıyorlar). 4'er ritmik sayma yaparak hızlı hızlı boyayın. (bir süre sonra) Bitti mi?*

...

Öğretmen, öğrencilerin fikir yürütmelerini sağlamak yerine ne yapacaklarını kendisi söylemiştir. Bu durumda öğrencilerin muhakeme yapmalarına ve genelleme yapmayı gerektiren düşünceler kullanmalarına fırsat vermemiştir. Bir öğrenci tabloyu devam ettirme görevinde tabloya satır eklemek yerine sütun eklemiştir. Öğretmen

“*tabloyu devam ettirin*” ifadesinden sonra tablo 45 ile bitmiş nasıl devam etmesi gerekiyor? şeklinde bir soru ile öğrencilerin düşüncelerini harekete geçirebilir ve ilişkilendirme yapmalarına fırsat verebilirdi.

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada sınıf öğretmenlerinin matematik dersi kapsamında örüntü konusundaki öğretim süreçleri değerlendirilmiştir. Bu amaçla iki sınıf öğretmenin sayı ve şekil örüntülerinin öğretimiyle ilgili işledikleri dersler incelenmiştir. Öğretmenlerin öğretim süreçleri yönerge ve açıklamalar, muhakeme süreci, soru şekli ve genelleme süreci olmak üzere dört kategoride ele alınmıştır. Bulgular ve sonuçlar bu kategorilere dayalı olarak sunulmuştur.

Her iki sınıf öğretmenin de sayı ve şekil örüntüsüyle ilgili öğretim sürecinde öğrencilere verdikleri görevlere ait yönerge oluşturmakta ve sunmakta zorlandıkları görülmüştür. Öğretim sürecinde öğrenciler yönergeleri tam olarak anlayamadıkları için görevleri ya yarım bırakmış ya da bitirmekte zorlanmışlardır. Öğretmenler çoğu durumda yönergeyi düzeltmek yerine görmezden gelmiş ya da belirgin olmayan başka bir yönerge ile görevlere devam etmişlerdir. Bu durumun öğrencilerin belki de önemli kazanımlar edinmelerine fırsat verecek etkinliklerden yararlanamamalarına neden olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin öğretim sürecinde muhakeme gerektirecek görevleri kullandıkları fakat bazı durumlarda muhakeme gerektiren görevleri etkili şekilde işleyemedikleri görülmüştür. İki öğretmenin de görevlerde aceleci davranarak ya da öğrencilerin sorularını görmezden gelerek muhakeme sürecini olumsuz etkiledikleri söylenebilir. Fakat öğrencilerin çoğunun verilen görevlerin etkililiği sayesinde muhakemeler gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Araç olarak tabloların kullanılması da öğrencilerin sorgulamalar yaparak muhakeme yapmayı gerektiren düşünceleri ortaya koymalarını sağlamıştır. Literatürde örüntü etkinliklerinde tablo kullanımının olumlu etkilerinden bahsedilmektedir. Özdemir Erdoğan ve Turan (2014) çalışmalarında elektronik tablo aracılığıyla sunulan örüntülerin, öğrencilerin örüntü kuralını cebirsel olarak ifade edebilmelerini desteklediğini belirtmişlerdir. Yine Yaman ve Umay (2013) örüntü etkinliklerinde tablo biçimindeki sunumun öğrencilerin performanslarını artırdığını tespit etmiştir. Looney (2004), English ve Warren (1998) çalışmalarında öğrencilerin tablo biçiminde sunulan örüntüleri genellemede daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Öğretim sürecinde öğretmenlerin genel olarak düşündürücü ve problem çözmeye dayalı sorular yerine rutin ve tablo okumaya dayalı sorular kullandıkları görülmüştür. Öğretmenler soru hiyerarşisinde yeri gelen, sormaları gereken soruyu fark edememişler ve genel olarak aynı tür soruları kullanmışlardır. Bazı durumlarda öğretmenleri öğrenciler yönlendirmiş fakat öğretmenler yine de duruma uygun soru hiyerarşisini oluşturamamışlardır. Nadiren de olsa birkaç durumda öğretmenler doğru soruyu kullanmış ve öğrencilerin fikirleri arasında ilişkilendirmeler yapmalarına fırsat sunmuşlardır. Öğretim sürecinde öğretmenlerin sordukları sorular öğrencilerin düşüncelerini, gerekçelendirmeleri ve genellemeye ulaşmalarında etkin bir rol oynamaktadır (Martino ve Maher, 1999). NCTM, sınıftaki matematiksel aktivitelerin öğrencilerle iletişim fırsatını artıracak şekilde tasarlanması gerektiğini ve bu noktada soruların etkili bir şekilde kullanılabileceğini belirtmiştir (NCTM, 1991). Bu bakımdan sınıf öğretmenlerinin matematik etkinliklerinde kullandıkları soruların her öğrencinin matematiği anlamasına yardımcı olacak nitelikte, öğrencilerin ilişki kurma, karar verme, tahmin etme, keşfetme vb. sağlayacak şekilde yapılandırılması gerektiği söylenebilir.

Öğretmenler genelleme gerektiren görevleri iyi organize edememişlerdir. Bu nedenle öğrenciler ilişkilendirme yapmakta ve genellemelere ulaşmakta zorlanmışlardır. Bu durum öğretmenlerin alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin yetersiz olabileceğini düşündürmektedir. Çünkü öğretim ortamında öğretmenin sergileyeceği beceriler konu bilgisi ve öğretim becerilerine bağlıdır (McNamara, 1991). Shulman (1987) öğretmenin alanıyla ilgili kavramlara yönelik bilgisini alan bilgisiyle, bir konunun başkaları tarafından anlaşılmasını sağlayan becerileri ise pedagojik alan bilgisiyle açıklamıştır. Öğretmen etkili bir matematik öğretimi için içerik bilgisi, pedagoji bilgisi ve öğrencilerin öğrenme süreçleriyle ilgili bilgilere sahip olmalıdır (Fennema ve Franke, 1992). Sonuç olarak araştırmaya katılan iki sınıf öğretmenin de sayı ve şekil örüntülerinin öğretiminde yetersiz oldukları söylenebilir. Bu sonuç literatürle de örtüşmektedir. Tanışlı, Yavuzsoy Köse ve Camcı (2017) matematik öğretmen adaylarının genelleme sürecinde problem yaşadıklarını, alan bilgisi ile ilgili derslerde öğretmen adaylarının genelleme ve doğrulama süreçlerini yapılandırırken derin bir anlamaya sahip olacak şekilde öğretim almaları gerektiğini belirtmişlerdir. Tanışlı ve Yavuzsoy Köse (2013) çalışmalarında öğretim deneyiminin öğretmen adaylarının örüntülerle ilgili genelleme becerilerini geliştirdiğini, adayların daha fazla ve çeşitli stratejiler kullanarak genellemelere ulaştıklarını ifade etmişlerdir. Kutluk (2011) yaptığı çalışmada matematik öğretmenlerinin sayı örüntülerini genelleme konusunun önemini fark edemediklerini, konuyu sınıf düzeyinin öğretim programına uygun olarak ele alamadıklarını, bu konuda alan bilgilerinin eksik olduğunu belirtmiştir. Yeşildere ve Akkoç'ta (2011) matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarında adayların çoğunun şekil örüntülerini genellemede çeşitli zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Araştırma sonucuna dayanarak öğretmenlerin bir örüntünün eksik terimini bulma, örüntünün bir sonraki adımını bulma, örüntü kuralını bulma vb. örüntü etkinliklerinde öğrencileri teşvik edici ve onlara yol gösterici olmaları

gerektiği söylenebilir. Bu örüntüyü nasıl tanımlarsınız? Bu örüntüyü nasıl genişletirsiniz? Bu örüntünün kuralı nedir? Bu örüntünün beş adım sonrası için ne söyleyebilirsiniz? vb. sorular öğrencileri teşvik edici ve cesaretlendirici olabilir. Ayrıca öğrencilerin cebirsel düşünmelerine yardımcı olabilir.

Örüntüleri tablo, şekil, grafik vb. temsillerle ifade etme; örüntü terimleri arasındaki ilişkileri ve örüntü kuralını anlamada yol gösterici olabilir. Öğretmenler, öğrencilerin örüntüleri farklı temsillerle ifade edebilecek düşünme stratejileri geliştirmelerine yardımcı olmalıdırlar.

KAYNAKÇA

- Björklund, C., & Pramling, N. (2014). Pattern discernment and pseudo-conceptual development in early childhood mathematics education. *International Journal of Early Years Education*, 22(1), 89-104. <https://doi.org/10.1080/09669760.2013.809657>
- Burns, M. (2007). *About teaching mathematics. A K-8 Resource*. Sausalito, CA: Marilyn Burns Education Associates.
- Coburn, T. G., Bushey, B. J., Holton, L. C., Latozas, D., Mortimer, D., & Shotwell, D. (1992). *Patterns*. Reston, VA: NCTM.
- English, L. D., & Warren, E. (1998). Introducing the variable through pattern exploration. *The Mathematics Teacher*, 91(2), 166-171.
- Fennema, E., & Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 147-164). New York: Macmillan.
- Fosnot, C. T., & Jacob, B. (2010). *Young mathematicians at work: Constructing algebra*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. (2000). *How to design and evaluate research in education* (4th ed.). NY: McGraw-Hill.
- Jones, L. (1993). Algebra in the primary school. *Education 3-13. International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 21(2), 27-31.
- Kutluk, B. (2011). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin örüntü kavramına ilişkin öğrenci güçlükleri bilgilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Lichtman, M. (2006). *Qualitative research in education: A user's guide*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Liljedahl, P. (2004). Repeating pattern or number pattern: The distinction is blurred. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 26(3), 24-42.
- Looney, S. C. (2004). *A study of students' understanding of patterns and functions in grades 3-5* (Doctoral dissertation). Boston University, USA.
- Martino, A. M., & Maher, C. A. (1999). Teacher questioning to promote justification and generalization in mathematics: What research practice has taught us. *The Journal of Mathematical Behavior*, 18(1), 53-78.
- McNamara, D. (1991). Subject knowledge and its application: Problems and possibilities for teacher educators. *Journal of Education for Teaching*, 17(2), 113-128.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. 25 Kasım 2019 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=191> adresinden erişildi.
- National Assessment of Educational Progress. (2002). *Mathematics framework for the 2003 national assessment of educational progress*. Washington, DC: National Assessment Governing Board.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: A quest for coherence*. Washington, DC: NCTM.
- Olkun, S. ve Yeşildere, S. (2007). "Sınıf öğretmeni adayları için" temel matematik 1. Ankara: Maya Akademi.
- Özdemir Erdoğan, E. ve Turan, P. (2014). Elektronik tablo ortamında ilköğretim öğrencilerinin örüntüleri araştırma süreçleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 181-196.
- Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12(3), 8-13.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., & Smith, N. L. (2009). *Helping children learn mathematics*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Schoenfeld, A. H., & Arcavi, A. (1988). On the meaning of variable. *Mathematics Teacher*, 81(6), 420-427.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Smith, E. (2003). Stasis and change: Integrating pattern, functions, and algebra throughout the K-12 curriculum. In J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 136-150). Reston, VA: NCTM.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Steele, D. (2005). Using writing to access students' schemata knowledge for algebraic thinking. *School Science and Mathematics*, 105(3), 142-154.

- Steele, D. (2008). Seventh-grade students' representations for pictorial growth and change problems. *ZDM Mathematics Education*, 40(1), 97-110.
- Tanişlı, D. ve Yavuzsoy Köse, N. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının genelleme sürecindeki bilişsel yapıları: Bir öğretim deneyi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 255-283.
- Tanişlı, D., Yavuzsoy Köse, N. ve Camci, F. (2017). Matematik öğretmen adaylarının örüntüler bağlamında genelleme ve doğrulama bilgileri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 195-222. DOI: 10.14689/issn.2148-2624.1.5c3s9m
- Usiskin, Z. (1997). Doing algebra in grades K-4. In B. Moses (Ed.), *Algebraic thinking, grades K-12* (pp. 5-7). Reston, VA: NCTM.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2009). *Elementary and middle school mathematics*. USA: Pearson.
- Warren, E., & Cooper, T. (2006). Using repeating patterns to explore functional thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(1), 9-14.
- Warren, E., & Cooper, T. (2008). Generalising the pattern rule for visual growth patterns: Actions that support 8 year olds' thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 67(2), 171-185. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9092-2>
- Watson, A. (2000). Going across the grain: Mathematical generalization in a group of low attainers. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 8(1), 7-22.
- Yaman, H. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin matematiksel örüntülerdeki ilişkileri algılayışları üzerine bir inceleme* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, H. ve Umay, A. (2013). İlköğretim öğrencilerinin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüleri algılayışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 405-416.
- Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2011). Matematik öğretmen adaylarının şekil örüntülerini genelleme süreçleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 141-153.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zazkis, R., & Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics*, 49(3), 379-402. <https://doi.org/10.1023/A:1020291317178>

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Patterns in mathematics have an important role in comprehending mathematical concepts (Burns, 2007). Exploring patterns requires active cognitive and physical participation in class (Reys, Lindquist, Lambdin & Smith, 2009). Creating a pattern, searching for a pattern and expanding the pattern is a part of studying mathematics, and understanding the order and reasoning of the mathematics (Burns, 2007; Van De Wall, Karp & Bay-Williams, 2009). According to National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), the 3rd-5th grade students need to be able to express numerical and geometrical patterns verbally or symbolically. The students need to be able to analyze the structure of the pattern and reach generalizations about the mathematical relations between the pattern terms (NCTM, 2000). According to Mathematics Course Teaching Program (Primary and Secondary Schools 1,2,3,4,5,6,7 and 8 grades) (Ministry of National Education [MoNE], 2018) in Turkey, natural numbers and geometrical patterns are placed in learning sub-domains at primary level. The teachers have effective roles in the process of Mathematics programs reaching their objectives. The meaningfulness and daily use of the knowledge is closely associated with the teachers' instruction process. The aim of this study is to present how primary school teachers teach number and shape patterns at the fourth grade and their teaching processes and then evaluate the practices with the components of the subject and teaching.

2. Method

The current study carries the values of a case study design. Case study is described as the investigation of a phenomenon within its real context (Stake, 1995; Yin, 2003). Case studies present the researchers with detailed information about the case investigated; however, these studies do not aim to generalize (Lichtman, 2006). In this study, the instruction processes of primary teachers on teaching number and shape patterns at the fourth grade in mathematics was aimed to be determined. The research group of the study was determined through purposive sampling. The study group consists of two primary teachers working at the schools of MoNE and 39 fourth grade students in the classrooms where these teachers instruct. Each primary teacher made lesson plans about teaching number and shape patterns and implemented these plans three lesson hours in their classrooms. The data was collected through video recording. Transcriptions the video recordings were analyzed through content analysis method.

3. Findings, Discussion and Results

It was seen that the teachers have trouble in giving instructions about the tasks they give students and in teaching patterns in mathematics. The students either dropped or hardly finished the tasks as they did not understand the instruction completely in teaching process. In most cases, the teachers ignored or continued the tasks with another instruction, which was not clear as well, instead of correcting the existing one. It can be stated that this situation retained students from benefitting from the activities which would provide them with the opportunity of obtaining important outcomes. It was observed that the teachers used the tasks requiring reasoning in instruction process but they cannot teach reasoning tasks in some cases in an effective way. However, it was discovered that most of the students could perform reasoning thanks to the effectiveness of the assigned tasks. Using the tables as tools also provided the students with the knowledge to point out the opinions requiring reasoning by questioning. In related literature, the positive effects of table use in pattern activities are emphasized. Özdemir Erdoğan and Turan (2014) stated that the patterns presented through the spreadsheet support the students' ability to express the patterns rule algebraically. Again, Yaman and Umay (2013) found that table-style presentation in pattern activities increased the performance of students. Looney (2004), English and Warren (1998) concluded that students were more successful in generalizing the patterns presented in table format.

It has been seen that the teachers generally use traditional and table reading based questions during their teaching period. The teachers could not notice the questions which are the next in question hierarchy and they generally used the same kind of questions. In some cases, the students directed the teachers but they still could not compose the relevant question hierarchy. Even though it was rare, the teachers used the correct question in few cases and gave a chance to the students to make associations among their opinions. The questions asked by the teachers during instruction process have influential roles in terms of enabling the students to be able to think, justify and reach generalizations (Martino & Maher, 1999). NCTM stated that the mathematical activities in classroom should be designed as increasing communication opportunities with students and the questions can be used effectively at that point (NCTM, 1991). From this aspect, it can be said that the questions utilized by primary teachers should be structured as enabling the students to understand mathematics, relate, make decisions, guess, and explore etc.

The teachers could not organize the tasks requiring generalization well. Therefore, the students had trouble in making associations and reaching generalizations. This brings to mind the probability that the teachers do not have enough knowledge about the field. Similarly, Tanışlı, Yavuzsoy Köse and Camci (2017) stated that the pre-service mathematics teachers faced difficulties in generalization period and they should be trained in a way that they would have a deeper comprehension in structuring generalization and confirmation processes in field-special courses. Tanışlı and Yavuzsoy Köse (2013) identified that teaching experience improves pre-service teachers' generalization skills related to patterns and they reached generalizations by using a large variety and range of strategies in their research.

Depending on the result of the present study, it can be said that the teachers are insufficient in teaching the subject of patterns. Similarly, Kutluk (2011) pointed out that mathematics teachers cannot notice the importance of generalizing numerical patterns, cannot approach the subject in accordance with the teaching program of the grade, and they have inadequate knowledge about the subject. Likewise, Yeşildere and Akkoç (2011) stated that the pre-service teachers have various problems in generalizing figure patterns commonly in their study they performed with mathematics pre-service teachers. The teachers should be promoting and act as a guide in pattern activities such as finding a missing term of a pattern, the next step of a pattern, the principle of a pattern etc. Questions such as 'How can you identify this pattern?', 'How can you extend this pattern?', 'What can you tell about next fifth step of this pattern?' etc. can be encouraging and promoting for the students. Additionally, they can help students' algebraic thinking.

Predicating the patterns in table, figure, graphic and similar forms can be guiding for understanding the relationships among the pattern terms and pattern principle. The teachers should help students develop thinking strategies that can express patterns in different representations.

The subject of patterns takes place in curricula of Mathematics from primary school to higher education in a considerable amount of countries including Turkey. Many studies can be found in the literature which state that the pedagogical knowledge of prospective teachers is not sufficient in the area of patterns. The results of this study also showed that the pedagogical knowledge of prospective teachers is not sufficient in the area of patterns. Consequently, steps can be taken in order to develop the pedagogical knowledge of prospective primary school teachers during their training process of teaching mathematics. The development of primary school teachers' pedagogical knowledge may also be supported with in-service trainings.

ETİK BEYANNAME

Yapılan bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel ve etik kurallara tüm araştırmacılar tarafından uyulmuş, farklı eserlerden yararlanması durumunda atıfta bulunulmuş, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmamış, araştırmanın tamamı veya bir kısmı farklı bir akademik yayın platformunda yayımlanmak üzere gönderilmemiştir. Tüm bu durumlardan araştırmada ismi bulunan yazarların bilgisi olduğunu ve gerekli kurallara uyulduğunu beyan ederim. 03/03/2020



Sedat TURGUT

Araştırmanın Sorumlu Yazarı