

## İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN SUNUM BİÇİMLERİNE GÖRE MATEMATİKSEL ÖRÜNTÜLERİ ALGILAYIŞLARI

### THE ELEMENTARY STUDENTS' PERCEPTIONS OF MATHEMATICAL PATTERNS ACCORDING TO PRESENTATION FORMS

Hakan YAMAN\* Aysun UMay\*\*

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 3, 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin örüntü sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüleri algılayışları ve performanslarının belirlenmesidir. Uygulama Ankara şehir merkezindeki sosyo-ekonomik düzeyi orta seviyede olan iki ilköğretim okulundaki 317 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma verilerinin toplanması için, araştırmacı tarafından “Matematiksel Örüntü Başarı Testi” adı altında 12 soruluk bir test geliştirilmiştir. Geliştirilen testin güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin sınıf seviyeleri açısından örüntülerin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüler ile ilgili performansları arasında anlamlı farklılıklar olduğu bulunmuştur. “Matematiksel Örüntü Başarı Testi”nde, öğrenciler en yüksek puanı “Tablo” biçiminde sunulan örüntü sorularında almışlardır. Diğer sunum biçimlerinde de puan sıralamasının “Şekil”, “Sözel Problem” ve “Sayı Dizisi” biçiminde devam ettiği görülmüştür.

**Anahtar sözcükler:** örüntü, genelleme, örüntü sunum biçimleri.

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to determine the performances of elementary 3, 4, 5, 6 and 7th grade level students on mathematical patterns according to presentation forms. The implementation was carried out to 317 students from two elementary schools that were middle socioeconomic level in Ankara city center. The data were collected through 12-item test -called as Mathematical Pattern Achievement Test- developed by the researcher. The reliability coefficient was found as 0,88. As a result of this study, it was found that there are significant differences between students' performances according to presentation forms of mathematical pattern in terms of grade levels. Students received the highest score from pattern questions presented in the table format in the “Mathematical Pattern Achievement Test”. It was found that the other pattern presentation forms were ranked as respectively “Figural”, “Word Problem” and “Numeric Sequence”.

**Keywords:** pattern, generalization, pattern presentation formats

## 1. GİRİŞ

Matematik, fende, teknolojiye, tüm bilimlerde ve gerçek dünyada uygulaması olan bir bilim dalıdır. Çoğu zaman bir düzen, bir örüntü bilimi olarak adlandırılmakta, sadece sayılar ve bunlarla yapılan işlemler anlamına gelmemektedir. Bir ayçiçeğinin içinde, bir leoparın beneklerinde, suyun akışında, bir zarın yuvarlanmasında, bir yıldızın yaşam süresinde, dünyanın şeklinde, bir koşucunun hızında, hava tahminlerinde, bir bilgisayarın işleminde hep bir örüntü bulunmaktadır. Buradan yola çıkarak da günlük yaşamda, doğada hep matematiksel ilişkiler ve örüntüler olduğu söylenebilir (Devlin, 1998). Bu ilişkileri anlamak ve bu ilişkiler arasında kurallar bulmak matematiğin alt dallarından birisi olan cebir alanına girmektedir.

Cebirsel düşünmenin temelinde örüntüler, örüntüler arasındaki ilişkiler ve örüntüleri genelleme yer almaktadır (Smith, 2003). Birçok eğitimci ve araştırmacı matematikte, özellikle de cebirde bütün kavramların örüntülere bağlı ve örüntülerin genellenmesi ile ilgili olduğunu, hatta örüntü ve örüntüleri genellemenin matematiğin kalbi ve özü olduğunu söylemektedirler (Jones 1993; Mottershead 1995; National Council of Teachers of Mathematics 2000; Zaskis & Liljedahl 2002: s.379).

\* Yrd. Doç. Dr. Abant İzzet Baysal Üniversitesi hyaman@hacettepe.edu.tr

\*\* Prof. Dr. Hacettepe Üniversitesi aysunumay@gmail.com

Erken cebir öğrenimi bağlamı içinde yapılan güncel çalışmalar öğrencilerin genelleme yeteneklerini ve doğrusal genişleyen sayısal örüntülerdeki kuralları bulup bulamamalarını araştırmaktadır (Looney 2004; Stacey 1989; Tanışlı 2008). Ayrıca sonraki cebir öğrenimi için bu konuların güçlü bir temel teşkil edeceği ifade edilmektedir (Ferrini-Mundy, Lappan ve Philips 1997; Lannin 2003; Orton ve Orton 1999). Schultz (1991) erken yaştaki öğrencilerin daha formal matematiksel kavramları geliştirebilmelerinin örüntü ile ilgili informal anlamalarına dayandırılması gerektiğini iddia etmektedir. Ferrini-Mundy ve arkadaşları (1997) örüntü etkinliklerinin değişkenler arasındaki ilişkileri göstermede, bu ilişkiler hakkında düşünmede ve bu ilişkileri tanımlamada öğrencilere yardımcı olabileceğini öne sürmektedirler. NCTM (2000) öğrencilerin geometrik ve sayısal örüntüleri daha karmaşık bir şekilde genelleyebilmeleri; örüntü ve fonksiyonları sözel, tablo ve grafik olarak gösterebilmeleri için küçük yaşlardan itibaren örüntü etkinliklerine katılmaları gerektiğini tavsiye etmektedir.

Sonuç olarak örüntü ve genelleme kavramları matematik eğitiminde çok önemli bir yere oturmaktadır. Özellikle de cebir eğitimine temel teşkil etmesi açısından erken yaştaki öğrencilerin örüntü ve genelleme ile ilgili deneyimlerde bulunmaları ve bu konuları öğrenmeleri gerekmektedir. Öğrencilerin örüntü ve genelleme kavramlarını erken yaşta öğrenmeleri ilerideki cebir eğitimlerinde soyut semboller, notasyonlar ve kurallarla karşılaştıklarında daha az sorun yaşamalarını sağlayabilir.

### 1.1. Örüntü ve Genelleme Kavramı: Güncel Kullanım ve Matematiksel Dil

“Örüntü” günlük dilde çok da fazla bilinen ve kullanılan bir kelime değildir. İngilizcedeki “pattern” sözcüğüne karşılık kullanılmaya başlanan bu kavram ilk kez 2004 yılında yenilenen matematik programında geçmektedir. Türk Dil Kurumu sözlüğünde örüntü “Olay veya nesnelerin düzenli bir biçimde birbirini takip ederek gelişmesi”, genelleme ise “Varlıklar veya olaylar arasındaki benzerlik bağıntılarını bir düşüncede toplamak, tamim etmek, belirlemek karşıtı” biçiminde tanımlanmaktadır (www.tdk.gov.tr). Ayrıca örüntü ile ilgili matematikçi ve matematik eğitimcilerinin yaptığı “Düzenli dizilmiş, tekrar eden nesne veya şekillerin oluşturduğu manzume (Olkun ve Toluk Uçar 2009: s.120).” vb. birçok tanım bulunmaktadır.

### 1.2. Örüntü Sunum Biçimleri

Örüntüler tekrarlayan ve genişleyen olmak üzere iki ana kategoride incelenmektedir. Bunların yanında örüntülerin herhangi bir tipini sunmak için değişik sunum biçimleri bulunmaktadır. Bu sunum biçimleri için şekil (görsel), tablo veya grafik, sayı dizileri ve sözel problemler gibi farklı biçimlerden bahsedilebilir.

#### 1. 2. 1. Şekil Biçiminde Sunulan Örüntüler

Şekil biçiminde sunulan örüntüler noktaların artan bir serisi şeklinde, kibrit çöpü ya da kürdanlardan, birim karelerden yapılan şekiller biçiminde veya bloklar ve karolardan oluşturulan örüntüler şeklinde olabilir (Ley, 2005). Ayrıca çiçek, ağaç gibi gerçek dünya nesnelerinin resimleri ya da geometrik şekiller de kullanılarak şekil örüntüleri oluşturulabilir.

Somut ve görsel biçimde sunulan örüntüler sembolik olarak sunulan örüntülerden daha basit görülmektedir. Bruner de (1966) yeni öğrenmelerde somut, görsel ve sembolik aşamaların sırasıyla kullanılmasının öğrencilere kolaylık sağlayacağını ifade etmektedir. Şekil örüntülerinin amacı, öğrencilerin, görsel yaklaşımlarla düşünmelerini desteklemek ve görsel bir yaklaşımdan yola çıkarak, sayılar için alternatif bir yol bulabilmelerini sağlamaktır. Aynı zamanda şekil örüntülerinin öğrenciler için diğer sunum biçimlerinden daha eğlenceli olduğu söylenmektedir (Orton, Orton ve Roper 1999: s.122).

#### 1. 2. 2. Tablo veya Grafik Biçiminde Sunulan Örüntüler

Örüntüleri sunmanın bir diğer biçimi de tablo şeklinde sunulmasıdır. Tablo sunum biçiminin, öğrencilerin sistematik olarak her bir satırdaki çıktıları kaydetmeleri ve bunlara bağlı olarak da buldukları çıktılar üzerinden bir örüntü arama süreçlerinde kritik bir rol oynadığı ifade edilmektedir (Schliemann, Carraher ve Brizuella 2001). English ve Warren (1998) gibi araştırmacılar özellikle

değişken kavramının anlaşılmasında veri tablolarından genelleme yapma görevlerinin çok önemli olduğundan bahsetmektedirler. Bunun yanında bazı araştırmacılar da öğrencilerin özellikle doğrusal (lineer) fonksiyonları anlamalarında ve fonksiyonel ilişkileri görmelerinde tablo sunum biçiminin yararlarını ortaya koymaktadırlar (Martinez ve Brizuella 2006; Schliemann, Carraher ve Brizuella 2001).

### 1. 2. 3. Sayı Dizisi Biçiminde Sunulan Örüntüler

Örüntüleri sunmanın bir diğer biçimi de sayı dizileridir. Bunlar ritmik sayma olarak da isimlendirilmektedir. Genelde matematik ders kitaplarında örüntüler bu sunum biçiminde verilmektedir. Bu sunum biçiminde öğrencilerden örüntünün verilen terimleri arasındaki ilişkileri belirlemeleri ve verilmeyen sayıları yerlerine yazmaları istenmektedir. Ayrıca buldukları ilişkiden yola çıkarak örüntünün kuralını ifade etmeleri beklenmektedir (Ley, 2005). Bu tipteki örüntülerin terimleri soldan sağa doğru aralarına virgül konularak ya da belli miktarda boşluk bırakılarak sunulabilmektedir.

### 1. 2. 4. Sözel Problem Biçiminde Sunulan Örüntüler

Örüntüler sözel problemler veya öykü şeklinde de sunulabilir. Bu tipte en iyi bilinen problemlerden biri de aşağıdaki “el sıkışma” problemidir (Burns 2000; Van De Walle 2004).

“Bir gruptaki 2 kişi kendi arasında el sıkışırsa 1 kez el sıkışılır. Eğer grupta 3 kişi varsa bunlar kendi aralarında 3 kez el sıkışırlar. Grupta 4 kişi varsa kaç el sıkışma olur? Grupta 6 kişi varsa kaç el sıkışma olur?”

Soru 1. 10 kişilik bir grupta kaç el sıkışma olur?

Soru 2. 100 kişilik bir grupta kaç el sıkışma olur?

Soru 3. Gruptaki kişi sayısı ile el sıkışma sayısı arasında bir kural geliştirebilir misiniz?”

### 1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmacılar ve eğitimciler günümüzde cebir öğretimi için daha basamaklı ve öğrencilerin doğal gelişimine bağlı bir eğitim önermektedirler (Fouche 1997; Willoughby 1997). Böyle bir eğitimde ancak ilköğretimin ilk yıllarından itibaren cebirsel kavramların yavaş yavaş verilmeye başlanmasıyla mümkün olacağı ifade edilmektedir (Orton ve Orton 1999). Türkiye’de önceden 7. sınıfta başlayan cebir eğitimi 2004 yılında değiştirilen İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (İMDÖP) ile birlikte ilköğretimin ilk yıllarında başlamaktadır. Özellikle “Örüntü ve Süslemeler” konusu ilköğretimin ilk yıllarına konulmuş ve burada öğrencilerin genellemeler yaparak ve örüntülerdeki ilişkileri arayarak ileri dönemdeki cebir konularına daha iyi bir temelle gitmeleri hedeflenmiştir.

Bu nedenle 2004 İMDÖP’ındaki örüntü konularında hangi örüntü sunum biçimlerinin yer aldığı ve öğrencilerin hangi sunum biçiminde performanslarının nasıl farklılaştığının araştırılması önemli görülmektedir. Çünkü çocuklar bu yaşlarda örüntü ve ilişkiler konularında ne kadar iyi olurlarsa ileriki yıllarda cebir konularına o kadar sağlam bir temelle geçeceklerdir.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 3, 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüleri algılamalarını incelemek ve matematiksel örüntülerdeki ilişkileri sürdürmesi, tanımlaması ve sembolize etmesinin matematiksel örüntülerin sunum biçimlerine göre nasıl değiştiğini araştırmaktır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın Türü

Bu araştırma, nicel yöntemlerle toplanan veriler yardımıyla öğrencilerin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüler ile ilgili performanslarının niteliklerini betimlemeye çalıştığı için betimsel araştırmalar grubuna girmektedir. Bu nedenle araştırmada betimsel araştırma kapsamında olan ve

değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarabilmeyi amaçlayan “İlişkisel Tarama” yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntü başarı testinden aldıkları puanların sınıf seviyeleri açısından farklılık gösterip göstermediği incelendiği için “Karşılaştırma Türü İlişkisel Tarama” yöntemi kullanılmıştır.

## 2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2008–2009 eğitim–öğretim yılında Ankara ilindeki ilköğretim okullarında okuyan 3, 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Birinci sınıflar okumayı yeni öğrenmeleri, ikinci sınıflar matematiksel kavramları daha yeni öğrenmeye başlamaları ve özellikle sadece toplama ve çıkarmaya yoğunlaşmaları, sekizinci sınıflar ise liseye hazırlanmaları nedeniyle araştırmaya katılmamışlardır. Örneklem yöntemi olarak basit seçkisiz örneklem yöntemi kullanılmıştır (Fraenkel ve Wallen 2006). Sosyo–ekonomik düzeyi orta seviyede olan bir bölgedeki ilköğretim okullarından ikisi seçkisiz olarak seçilmiş, bu okulların 3, 4, 5, 6 ve 7. sınıf şubelerinden de birer tanesi yine seçkisiz olarak seçilerek araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırmaya toplam 317 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin 69 tanesi (%21,77) 3. sınıf, 67 tanesi (%21,14) 4. sınıf, 72 tanesi (%22,71) 5. sınıf, 55 tanesi (%17,35) 6. sınıf ve 54 tanesi de (%17,03) 7. sınıf öğrencisidir.

## 2.3. Veri Toplama Aracı: Matematiksel Örüntü Başarı Testi

Matematiksel Örüntü Başarı Testi toplam 12 sorudan oluşmaktadır. Testte “Tablo”, “Sayı Dizisi”, “Şekil” ve “Sözel Problem” sunum biçimlerinin her birinden üçer tane soru bulunmaktadır. Bu üçer soru da “Doğrusal Genişleyen”, “Karesel Genişleyen” ve “Tekrarlayan” örüntü tipinde sorulmaktadır. Ayrıca bu başarı testinde her bir soru için üçer tane de alt soru yer almaktadır. Bu alt sorulardan birincisi verilen örüntünün devam ettirilmesi ile ilgilidir. İkinci alt soruda ise öğrencilerden örüntünün kuralını bulup sözel olarak ifade etmeleri ve bunu yazmaları istenmektedir. Üçüncü ve son alt soruda ise öğrencilerden verilen örüntünün kuralını sembolik olarak yazmaları istenmektedir. Sonuçta matematiksel örüntü başarı testi 12 soru ve bu soruların her birinin 3 alt sorusu olduğu için toplamda 36 sorudan oluşmaktadır. Hazırlanan testin Croanbach  $\alpha$  güvenirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur. Geçerlik katsayısının hesaplanması için uygun bir ölçüt bulunamadığından uzman kanısına başvurulmuştur.

Testte sorulan her bir örüntü, alan yazında geçen tüm sunum biçimleri kullanılarak sorulmuştur. Sunum biçimleri English ve Warren (1998) ve Ley (2005)’in; örüntü tipleri Lannin (2003) ve Looney (2004)’nin; alt problem tipleri de MacGregor ve Stacey (1995), English ve Warren (1998) ve Lannin (2002)’in çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Matematiksel örüntü başarı testinde, sorulan her bir örüntü sorusunun 3 tane alt sorusu bulunduğundan testin puanlanması da bu alt sorular üzerinden yapılmıştır. Örüntüyü sürdürme sorularında hep örüntünün iki elemanının bulunması istenmiştir. İki elemanı da bulana 2 puan, 1 elemanı bulana 1 puan, ikisini de bulamayan 0 puan verilmiştir. Örüntüyü sözel olarak tanımlama sorularında ise bulduğu kuralı sözel olarak ifade edip bu sözel ifadeyi yazabilene 2 puan, kuralı bulan ama tam olarak ifade edemeyene 1 puan, kuralı bulamayan da 0 puan verilmiştir. Örüntüyü sembollerle ifade etme sorularında ise bulduğu kuralı tam olarak sembolize edene 2 puan, kuralı bulamayan ya da bulsa da sembolize edemeyene ise 0 puan verilmiştir. Her bir öğrencinin toplam puanı bu puanlama sistemi üzerinden hesaplanmıştır. Bu durumda testten alınabilecek minimum puan 0, maksimum puan ise 72’dir.

## 3. BULGULAR

Öğrencilerin sınıf seviyeleri açısından sunum biçimlerine göre matematiksel örüntü performansları arasında farklılık olup olmadığını test etmek için önce her bir sınıf seviyesindeki öğrencilerin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntülerle ilgili hazırlanmış olan başarı testine ait puanlarının ortalama ve standart sapmaları hesaplanmıştır (Bkz. Tablo 1).

**Tablo 1. Sınıf Seviyesi ve Sunum Biçimlerine Göre Matematiksel Örüntü Başarı Testi Puanları**

Sınıf Seviyeleri		Tablo	Sayı Dizisi	Şekil	Sözel Problem
3	$\bar{x}$	6.36	3.59	5.41	5.00
(n=69)	ss	2.90	2.44	2.46	2.60
4	$\bar{x}$	8.13	4.97	6.42	4.27
(n=67)	ss	3.73	3.38	2.97	2.65
5	$\bar{x}$	10.32	6.11	7.89	6.86
(n=72)	ss	3.18	3.23	3.17	3.40
6	$\bar{x}$	10.78	4.67	10.80	7.76
(n=55)	ss	4.55	3.82	3.83	3.80
7	$\bar{x}$	13.44	4.70	11.56	9.28
(n=54)	ss	5.83	3.86	5.16	5.17

“\*p<.01

Tablo 1 incelendiğinde, her bir sınıf seviyesinde “Tablo” biçiminde sunulan örüntülerde ortalama puanların diğer sunum biçimlerinde sunulan örüntülerdeki ortalama puanlardan daha yüksek olduğu gözükmemektedir. Aynı şekilde tüm sınıf seviyelerinde de “Sayı Dizisi” biçiminde sunulan örüntülerde ortalama puanların diğer sunum biçimlerinde sunulan örüntülerdeki ortalama puanlardan daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca sınıf seviyeleri arttıkça “Sayı Dizisi” sunum biçimi hariç her bir sunum biçimi için elde edilen ortalama puanların da arttığı anlaşılmaktadır. Ancak sayı dizisi biçiminde sunulan örüntülerde 4. sınıf öğrencilerinin ortalama puanı 4.97 ve 5. sınıf öğrencilerinin ortalama puanı 6.11 iken 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının ( $\bar{x}_{6.sınıf}=4.67$ ,  $\bar{x}_{7.sınıf}=4.70$ ) bunlardan düşük olduğu görülmektedir. Yani 4 ve 5. sınıf öğrencileri sayı dizisi biçiminde sunulan örüntülerde diğer bütün sınıflara göre daha iyi performans göstermişlerdir. Bunun nedeni ise bu sınıfta “Örüntü ve Süslemeler” alt öğrenme alanında özellikle “Sayı Dizisi” biçiminde örüntülere yer verilmesi olabilir.

Öğrencilerin matematiksel örüntü başarı testindeki sunum biçimlerine ait soruların puanlarının sınıf seviyelerine ilişkin ortalama ve dağılım özelliklerine ait yukarıda verilen temel bilgilerden sonra, matematiksel örüntü başarı testindeki sunum biçimlerine ait soruların puanları arasında sınıf seviyelerine göre anlamlı fark olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2. Matematiksel Örüntü Başarı Testindeki Sunum Biçimlerine Ait Soruların Puanlarının Sınıf Seviyelerine Göre İlişkisiz Ölçümler İçin Tek Faktörlü Anova Sonuçları**

		Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
Tablo	G.arası	1779.9	4	444.85	27.09	.00*
	Grupici	5124.10	312	16.42		
	Toplam	6903.50	316			
Sayı Dizisi	G.arası	227.08	4	56.77	5.03	.00*
	Grupici	3521.06	312	11.29		
	Toplam	3748.14	316			
Şekil	G.arası	1737.96	4	434.49	34.67	.00*
	Grupici	3910.18	312	12.53		
	Toplam	5648.14	316			
Sözel	G.arası	1002.54	4	250.63	19.86	.00*
	Grupici	3938.54	312	12.62		

Problem	Toplam	4941.07	316
---------	--------	---------	-----

\*  $p < .01$

Tablo 2 incelendiğinde, matematiksel örüntü başarı testindeki sunum biçimlerine ait soruların puanlarının sınıf seviyeleri açısından anlamlı şekilde farklılaştığı anlaşılmaktadır. “Tablo” biçiminde sorulan örüntülerde sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $F(4-312)=27.09$ ;  $p<.01$ ). Aynı şekilde “Sayı Dizisi” biçiminde ( $F(4-312)=5.03$ ;  $p<.01$ ), “Şekil” biçiminde ( $F(4-312)=34.67$ ;  $p<.01$ ) ve “Sözel Problem” biçiminde ( $F(4-312)=19.86$ ;  $p<.01$ ) sorulan örüntülerde de sınıf seviyeleri açısından anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur.

Sınıf seviyeleri arasında beliren bu farkın kaynağını belirlemek üzere hangi post-hoc testinin yapılacağına karar vermek için gruplar arası varyans homojenliğine bakılmış ve gruplar arasındaki varyansın homojen olmadığı görülmüştür. Bu nedenle gruplar arasındaki farklılıkların kaynağını belirlemek için varyansların homojen olmadığı durumlarda kullanılan post-hoc testlerinden Tamhane’s  $T_2$  testi kullanılmıştır. Tamhane’s  $T_2$  testinin sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3. Tamhane’s  $T_2$  Testine İlişkin Sonuçlar**

	Sınıf Seviyeleri (I)	Sınıf Seviyeleri (J)	Ortalama Farkı (I-J)	Standart Hata	p	
TABLO	3	4	-1.77201	.57358	.02**	
		5	-3.95713	.51252	.00*	
		6	-4.41950	.70578	.00*	
	4	7	-7.08213	.86637	.00*	
		5	-2.18512	.58981	.00*	
		6	-2.64749	.76375	.00*	
		7	-5.31012	.91422	.00*	
	5	7	-3.12500	.87720	.00*	
	SAYI DIZI	3	5	-2.51691	.48972	.00*
		ŞEKİL	5	-2.48309	.47691	.00*
6	-5.39420		.59572	.00*		
7	-6.14976		.76182	.00*		
6	-4.38209		.63136	.00*		
7	-5.13765		.79001	.00*		
SÖZEL PROBLEM	3	6	-2.91111	.63752	.00*	
		7	-3.66667	.79494	.00*	
		5	-1.86111	.50769	.00*	
	4	6	-2.76364	.60018	.00*	
		7	-4.27778	.77030	.00*	
		5	-2.59245	.51466	.00*	
		6	-3.49498	.60609	.00*	
		7	-5.00912	.77491	.00*	
5	7	-2.41667	.80987	.04**		

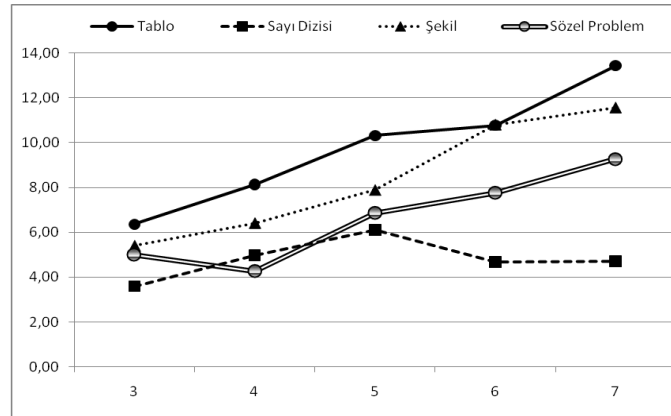
\*  $p < .01$

\*\*  $p < .05$

Tablo 3’e göre; “Tablo” biçiminde sunulan örüntülerin puanları incelendiğinde 5-6 ve 6-7. sınıflar arasında anlamlı farklılıklar olmadığı görülmektedir. Diğer tüm sınıf seviyelerinde ise “Tablo” biçiminde sunulan örüntülerin puanları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca sınıf seviyesi arttıkça “Tablo” biçiminde sunulan örüntü puanlarının da arttığı görülmektedir. “Sayı Dizisi” biçiminde sunulan örüntülerde 3, 4, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Beşinci sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının ise diğerlerinden farklı

ve yüksek olduğu bulunmuştur. Tablo 3 incelendiğinde bu farklılığın sadece 3 ve 5. sınıf seviyelerinde anlamlı olduğu gözükmektedir. “Şekil” biçiminde sunulan örüntülerde 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin ortalama puanları birbirine yakın gözükürken ikinci kademe öğrencilerinin yani 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının birinci kademe öğrencilerine göre büyük bir artış gösterdiği bulunmuştur. Fakat buradaki farklılıkların sadece 3-5, 3-6, 3-7, 4-5, 4-6, 4-7, 5-6, 5-7. sınıflar arasında anlamlı olduğu görülmektedir. Son olarak “Sözel Problem” biçiminde sunulan örüntülerde ise 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarından anlamlı şekilde farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca 5. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının da 7. sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarından anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir.

Grafik 1. Örüntü Tiplerine ve Sınıf Seviyelerine Göre Öğrencilerin Matematiksel Örüntü Başarı Testi Ortalamaları



Grafik 1 incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça “Tablo” ve “Şekil” biçiminde sunulan örüntülerdeki ortalama puanlarının da arttığı görülmektedir. Ayrıca 3 ile 4. sınıflar haricinde öğrencilerin sınıf seviyesi arttıkça “Sözel Problem” biçiminde sunulan örüntülerdeki performanslarının da arttığı gözükmektedir. İMDÖP’nda 1. sınıftan itibaren tablo konusu her sınıf seviyesinde yer almakta ve kavramlar sınıf seviyesi ilerledikçe geliştirilerek işlenmektedir. Bu nedenle de öğrencilerin sınıf seviyesi ilerledikçe tablo konusu ile ilgili bilgilerinin de artacağı söylenebilir. Bu da öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça “Tablo” biçiminde sunulan örüntüler ile ilgili performanslarının da artması bulgusu ile tutarlı gözükmektedir. Tablo 3 incelendiğinde 3 ile tüm sınıf seviyeleri arasında, 4 ile tüm sınıf seviyeleri arasında ve 5 ile 7. sınıflar arasındaki farkların anlamlı olduğu bulunmuştur. Yine Tablo 3’e göre özellikle 5 ile 6 ve 6 ile 7. sınıflar arasındaki farkların anlamlı olmadığı ortaya çıkmıştır. Beşinci ve 6. sınıf programları incelendiğinde bu iki sınıf seviyesinde tablo ile ilgili kazanımların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bu kazanımlar şu şekildedir:

Sınıf 5-Tablo ve Şema-Kazanım 1: İki özelliğe göre tablo oluşturur ve tabloyu yorumlar.

Sınıf 6-Tablo ve Grafikler-Kazanım 1: Verileri uygun istatistiksel temsil biçimleri ile gösterir ve yorumlar.

Kazanımlara bakıldığında 6. sınıftaki kazanımın sadece tablo konusunu içermediği diğer istatistiksel temsil biçimlerini de içerdiği görülmektedir. İstatistiksel temsil biçimlerinden birisi tablo olarak ele alınmıştır. Yani iki sınıf seviyesinde de tablo oluşturma ve yorumlama ile ilgili birbirinin aynısı olan birer kazanım bulunmaktadır. Buradan yola çıkarak da 5. sınıftan 6. sınıfa geçildiğinde tablo konusunda fazla bir ek bilginin olmadığını söylenebilir. Bu nedenle de 5 ve 6. sınıf öğrencileri arasında “Tablo” biçiminde sunulan örüntülerin ortalamaları arasında anlamlı farklılık çıkmamış olabilir.

İMDÖP’na bakıldığında özellikle 3. sınıflarda “Sayılar” öğrenme alanı “Doğal Sayılar” alt öğrenme alanında yer alan örüntü ile ilgili kazanımdaki açıklamalar kısmında şu ifade yer almaktadır.

Sınıf 3-Kazanım 7 (Açıklamalar): Örüntüler önce nesne kullanılarak yaptırılır. Çizim ikinci planda tutulur.

Bu ifadeden yola çıkarak “Şekil” biçiminde sunulan örüntülerde 3. sınıf öğrencilerinin en düşük ortalamaya sahip olmaları normal gözükmemektedir. Dördüncü sınıftaki “Sayılar” öğrenme alanı “Doğal Sayılar” alt öğrenme alanında yer alan örüntü ile ilgili kazanımda ise;

Sınıf 4-Kazanım 5 (Açıklamalar): Örüntü, şekillerle verilebileceği gibi sayılarla da verilebilir. Sayılarla verilen örüntülerin şekillerle gösterimi yapılır.

ifadesi yer almaktadır. Yani bu sınıf seviyesinde örüntülerin şekillerle desteklenilmesi gerektiği söylenmektedir. Bu nedenle de bu sınıf seviyesindeki öğrencilerin “Şekil” biçiminde sunulan örüntülerdeki performansı artış göstermiş olabilir. Daha sonraki sınıf seviyelerinde özel olarak “Şekil” biçimindeki örüntülere atıfta bulunulmamasına rağmen öğrencilerin bilişsel ve zihinsel gelişimleri ve yeni geometrik ve sayısal kavramlar öğrenmeleri nedeniyle “Şekil” biçiminde sunulan örüntülerdeki performansları doğrusal olarak sınıftan sınıfa geçtikçe artış göstermiştir. Tablo 3 incelendiğinde 3 ile 5, 6 ve 7. sınıf seviyeleri arasında, 4 ile 6 ve 7. sınıf seviyeleri arasında ve 5 ile 6 ve 7. sınıf seviyeleri arasındaki farkların anlamlı olduğu bulunmuştur. Tablo 3 incelendiğinde özellikle 3 ile 4, 4 ile 5 ve 6 ile 7. sınıf seviyeleri arasındaki farkların anlamlı olmadığı görülmektedir. Burada bir istisna dışında birbirini izleyen sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır. Yapılan istatistik sonucunda birbirinin izleyen sınıf olmasına rağmen 5 ile 6. sınıflar arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur. Birbirini izleyen sınıf seviyeleri arasında “Şekil” sunum biçimine göre matematiksel örüntüler ile ilgili performansları arasında anlamlı fark yokken 5 ve 6. sınıflar arasında fark olmasının nedeni olarak öğrencilerin birinci kademedeki ikinci kademe geçmeleri gösterilebilir. Özellikle 6. sınıftaki örüntü ile ilgili kazanımda sayı örüntülerinin modellenmesi istenmektedir. Bu modelleme yöntemlerinden biri de şekille modelleme olması bu sınıf seviyesindeki öğrencilerin ortalamalarının bir alt seviyedeki yani 5. sınıf seviyesindeki öğrencilerin ortalamalarından anlamlı şekilde farklılaşmasına yol açmış olabilir. Fakat diğer sınıf seviyelerine bakıldığında anlamlı farklılığın oluşması için en az iki senelik bir gelişime ihtiyaç olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3 incelendiğinde 3 ile 4, 5 ile 6 ve 6 ile 7. sınıf seviyeleri arasında anlamlı fark bulunmazken diğer tüm sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. “Sözel Problem” biçiminde sunulan örüntülerde ise 3. sınıfların performansının –ortalamaları çok yakın olmakla birlikte– 4. sınıflardan daha iyi olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, öğrencilerin 3 ve 4. sınıflar arasında sözel problem olarak çok farklı şeyler öğrenmemeleri olabilir. Üçüncü sınıflarda en çok 3 basamaklı sayılarla problemler çözülürken, 4. sınıflarda en çok 5 basamaklı sayılarla işlemler yapılmaktadır. Bu da bu iki sınıf seviyesi arasında sözel problem anlamında fark yaratmamakta olduğunu düşündürülebilir. Aynı şekilde 5 ile 6. ve 6 ile 7. sınıfların sözel problemler açısından aralarında anlamlı farklılık bulunmaması, bu sınıflar arasında farklılık yaratacak kadar sözel problemler ile ilgili yeni bir şey öğrenmemelerine bağlanabilir. Burada da bir istisna dışında birbirini izleyen sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır. Yapılan istatistik sonucunda birbirini izleyen sınıf olmasına rağmen 4 ile 5. sınıflar arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur. Birbirini izleyen sınıf seviyeleri arasında “Sözel Problem” sunum biçimine göre matematiksel örüntüler ile ilgili performansları arasında anlamlı fark yokken 4 ve 5. sınıflar arasında fark bulunmuştur.

Daha önce de ifade edildiği gibi 3. sınıflarda örüntüler nesnelere üzerinden anlatılmaktadır. Bu sınıf seviyesinde çizim ve sayı dizisi biçiminde örüntülerle ilgilenilmemektedir. Bu nedenle bu sınıf öğrencilerinin “Sayı Dizisi” biçiminde sunulan örüntülerdeki performansı diğer sınıf seviyelerine göre biraz düşük kalmıştır. Dört ve 5. sınıfların programları incelendiğinde bu sınıf seviyelerinin ikisinde de “Sayılar” öğrenme alanı “Doğal Sayılar” alt öğrenme alanında özellikle örüntülerin sayılarla ilişkisine ve sayı dizisi biçimindeki örüntülere önem ve yer verilmiştir.

Sınıf 4-Kazanım 5: Bir örüntüyü sayılarla ilişkilendirir ve eksik olan bölümü tamamlar.

Sınıf 5-Kazanım 3: Kuralında bir işlem bulunan örüntü oluşturur, bir örüntüde verilmeyen sayı veya sayıları belirler.

Grafik 1 incelendiğinde 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin ortalamalarının 6 ve 7. sınıf öğrencilerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bunu da yukarıda ifade edildiği gibi 4 ve 5. sınıflarda özellikle sayı





dizisi biçiminde örüntülere önem verilmesine bağlanabilir. Tabi ki 6 ve 7. sınıfların da en az bu sınıflar kadar performans göstermeleri beklenilebilir. Fakat özellikle 6 ve 7. sınıf seviyesinde verilen örüntülerde sayısal durumlara değil sembolik durumlara önem verilmesi bu sınıf öğrencilerinin sayı dizisi biçiminde 4 ve 5. sınıf öğrencilerinden daha düşük performans göstermesine neden olmuş olabilir. Tablo 3 incelendiğinde sadece 3 ile 5. sınıf seviyeleri arasındaki farkların anlamlı olduğu bulunmuştur. Diğer tüm sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Üçüncü sınıf öğrencileri sadece nesnelere üzerinden örüntü oluşturmaya çalışırken, 5. sınıf öğrencilerinin sayı dizileri ile ilgili örüntüleri oluşturmaları ve bu tip örüntülerdeki eksikleri tamamlamalarının bu iki sınıf seviyesi arasında “Sayı Dizisi” sunum biçimi açısından anlamlı farklılık oluşmasına neden olduğu düşünülebilir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Örüntülerin doğru algılanması, özellikle ilköğretim öğrencilerinin daha sonra göreceği cebir dersleri ve genellemeler için önemli bir temel teşkil etmektedir. Bu çalışmada ilköğretim öğrencilerinin sınıf seviyeleri açısından örüntülerin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüler ile ilgili performanslarının nasıl bir gelişim gösterdiği araştırılmıştır.

Araştırmanın bulguları, öğrencilerin örüntü sunum biçimlerine göre matematiksel örüntülerle ilgili performansları arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle, örüntülerin sunum biçimlerinin öğrencilerin matematiksel örüntüler ile ilgili performanslarını etkilediği söylenebilir. Bu bulgu yapılan diğer araştırmalarla da tutarlılık göstermektedir (Looney 2004; Pegg ve Redden 1990). Ayrıca bulgular öğrencilerin ortalama puanlarının sunum biçimlerine göre sırasıyla “Tablo”, “Şekil”, “Sözel Problem” ve “Sayı Dizisi” biçiminde sıralandığını ortaya koymaktadır. Pegg ve Redden (1990) yaptıkları araştırmada öğrencilerin “Şekil” biçiminde sunulan örüntüleri “Tablo” biçiminde sunulan örüntülerden daha kolay cevaplayabildiklerini ve bu nedenle de “Şekil” biçiminde sunulan örüntülerde ortalamalarının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Pegg ve Redden (1990) yaptıkları çalışma sonucunda tabloların öğrencilere şekillerden daha soyut geldiğini iddia etmektedirler. Fakat yaptıkları bu çalışmada tabloları yatay bir şekilde verdikleri görülmektedir. Bu çalışmada ise tablolar öğrencilere dikey olarak sunulmuştur. Ayrıca Pegg ve Redden’in çalışmasında şekillerle ilgili sorular kibrit gibi öğrencilerin fiziksel olarak dokunulabilecek somut malzeme resimlerinden oluşturulmuştur. Yapılan bu çalışmada ise fiziksel olarak dokunulamayacak, birim kareler vasıtasıyla şekil örüntüleri oluşturulmuştur. Bu nedenlerle Pegg ve Redden’in çalışması ile bu çalışma tutarlılık göstermemiş olabilir. Bunların yanında Looney (2004) yaptığı araştırmada öğrencilere örüntülerle ilgili tablo, şekil ve sayı dizisi olmak üzere 3 sunum biçiminde sorulardan oluşturduğu testi uygulamıştır. Bu test sonucunda öğrencilerin en yüksek ortalamayı “Tablo” biçiminde sunulan örüntülerde, ikinci yüksek ortalamayı “Şekil” biçiminde sunulan örüntülerde ve en düşük ortalamayı da “Sayı Dizisi” biçiminde sunulan örüntülerde aldıkları ortaya çıkmıştır. Bu da yapılan araştırmadaki sonuçlarla tutarlı gözükmektedir. Ayrıca bu çalışmadan elde edilen bulgular English ve Warren (1998)’in çalışması ile de tutarlıdır. Bu çalışmada öğrenciler tablo biçiminde sunulan örüntüleri genellemede şekil biçiminde sunulan örüntülerden daha başarılı bulunmuşlardır.

Tablolarda öğrencilere örüntüler düzenli bir şekilde verilmektedir. Her bir sütunda girdi ve çıktı sayıları sıralı olarak sunulmaktadır. Bu şekilde girdi ve çıktı sayılarının düzenli bir şekilde sunulması, öğrencilerin tablo biçimindeki örüntülerde daha kolay genelleme yapmalarına ve tablo biçiminde sunulan örüntüleri daha kolay cevaplayabildikleri sonucuna varılabilir. Ayrıca İMDÖP’na bakıldığında ilköğretimin 1. sınıfından itibaren tablo konusunun işlenmekte olduğu görülmektedir. Bu da öğrencilerin tablo biçiminde sunulan örüntülerde daha başarılı olmalarına neden olabilir.

Şekil biçiminde sunulan örüntülere bakıldığında ise öğrencilerin öncelikle verilen şekli oluşturan parçaların sayısını bulmaya gereksinimleri vardır. Örneğin;   şeklinde sunulan bir örüntüde öğrenci öncelikle 1. şeklin kaç kareden oluştuğunu sonra da 2. şeklin kaç kareden oluştuğunu bulmak zorundadır. Bu da öğrenciler için iki iş yapmak demektir. Bu yüzden öğrenciler düzenli bir biçimde sayılarla verilmiş olan tablo biçimindeki örüntülerde şekil biçimindeki örüntülerden daha iyi performans gösteriyor olabilirler.

Sözel problem biçimindeki örüntülerde öğrencilere örüntüler bir sözel problemin içine katılarak verilmiştir. Bu tür sorularda öğrencilerin önce örüntüyü belirlemeleri ve daha sonra da sayısal olarak çözmeleri gerekmektedir. Bu da öğrencilerin sözel problem biçimindeki örüntülerdeki ortalamalarının tablo ve şekil biçiminde gelen örüntülerdeki ortalamalarından sonra gelmesine neden olarak görülebilir.

Sayı dizisi biçimindeki örüntülerde ise öğrencilere bir satır ve her bir satır için de bir son sayı verilmiştir. Öğrencilerden satır sayısı ile o satırdaki son sayı arasındaki ilişkiyi bulmaları istenmektedir. Bu sunum biçiminde her satıra tüm sayıların yeniden yazılması, satır sayısı ile buna uygun satırın son sayısı arasında ilişki kurmada öğrencilerin kafasını karıştırmış olabilir. İMDÖP'na bakıldığında, sayı dizisi biçiminde sunulan örüntülerin 3, 5, 7, ..., ..., 11 şeklinde verildiği görülmektedir. Fakat bu şekilde verilen örüntülerde öğrenciler örüntüdeki eksik sayıları tamamlarken, buldukları kuralı sembolik ifade olarak yazabilmeleri zorlaşmaktadır. Öğrencilerin bizim sorduğumuz biçimde sayı dizilerine aşına olmamaları bu sunum biçiminde çok düşük ortalamalara sahip olmalarına neden olmuş olabilir. Buradan yola çıkarak tabloların, şekillerin, sözel problemlerin ve sayı dizilerinin nasıl sunulduğunun da öğrencilerin örüntüler ile ilgili performanslarını etkileyebileceği söylenebilir.

Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğrencilerin sınıf seviyeleri açısından örüntülerin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntü başarı testi performansları arasında da anlamlı farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. İMDÖP incelendiğinde hiçbir sınıf seviyesinde örüntü sunum biçimleri ile ilgili bir kazanım bulunmamaktadır. Örüntüler 1, 2 ve 3. sınıf seviyelerinde yer alan kazanımların etkinlik örneklerinde genelde şekil biçiminde sunulurken, 4 ve 5. sınıf seviyelerinde yer alan kazanımların etkinlik örneklerinde ise şekil ve sayı dizisi biçiminde yer almaktadır. Ayrıca 6, 7 ve 8. sınıf kazanımlarına ait etkinlik örneklerine bakıldığında ise örüntülerin sırasıyla sayı dizisi, şekil ve tablo biçiminde verildiği görülmektedir. Bunun yanında hiçbir sınıf seviyesinin hiçbir kazanımında örüntülerin sunum biçimlerinden bahsedilmemektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin örüntüleri algılaması ve anlamasında örüntülerin sunum biçimlerinin etkili olduğu söylenebilir.

## KAYNAKLAR

- Burns, M. (2000). *About teaching mathematics*. Sausalito, CA: Math Solutions Publications
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge Mass: Harvard University Press.
- Devlin, K. (1998). *Life by The Numbers*. Canada: John Wiley ve Sons
- English, L. & Warren, E. (1998). Introducing the variable through pattern exploration. *Mathematics Teacher*, 91, 2, 166-171
- Ferrini-Mundy, J., Lappan, G. & Phillips, E. (1997). Experiences with patterning. *Teaching Children Mathematics*, (3)6, 282-286.
- Fouche, K. K. (1997). Algebra for everyone: Start early. *Mathematics Teaching in the Middle School*, (2)4, 226-229.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education (6th edition)*. USA: Mc Graw Hill, Inc.
- Jones, L. (1993) Algebra in the primary school. *Education*, 3-13, June, s. 27-31.
- Lannin, J. K. (2002). *Developing middle school students' understanding of recursive and explicit reasoning*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA
- Lannin, J. K. (2003). Developing algebraic reasoning through generalization. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 8(7). 342-348
- Ley, A. F. (2005). A cross-sectional investigation of elementary school student's ability to work with linear generalizing patterns: The impact of format and age on accuracy and strategy choice. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Toronto, Kanada
- Looney, C. L. (2004). A study of students' understanding of patterns and functions in grades 3-5. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Boston, USA
- MacGregor, M. & Stacey, K. (1995). The effect of different approaches to algebra on students' perceptions of functional relationships. *Mathematics Education Research Journal*. Vol. 7, No. 1, 69-85

- Martinez, M. & Brizuela, B. M. (2006). A third grader's way of thinking about linear function tables. *Journal of Mathematical Behavior*. 25, 285-298.
- Mottershead, L. (1995). *Investigations in Mathematics*. Oxford, Basil Blackwell.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi
- Orton, A. & Orton, J. (1999). Pattern and the approach to algebra. In A. Orton (Ed.), *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics*. s. 104-120. London: Cassel
- Orton, J., Orton, A. & Roper, T. (1999). Pictorial and Practical Context and the Presentation of Pattern. . In A. Orton (Ed.), *Pattern in the Teaching and Learning of Mathematics*. s. 121-136. London: Cassel
- Pegg, J. & Redden, E. (1990). Procedures for, and experiences in introducing algebra in New South Wales. *Mathematics Teacher*. 83, 5, 386-391
- Schliemann, A.D., Carraher, D. W. & Brizuela, B. (2001). When tables become function tables. *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Vol. 4 (s.145-152). Utrecht, The Netherlands
- Schultz, J. E. (1991). Teaching informal algebra. *Arithmetic Teacher*, (38), 34-37.
- 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 : National Council of Teachers of Mathematics.
- Stacey, K. (1989). Finding and using patterns in linear generalising problems. *Educational Studies in Mathematics*. 20, 147-164.
- Steele, D. (2005). Using writing to access students' schemata knowledge for algebraic thinking. *School Science and Mathematics*. 103(3), 142-154.
- Tanıştı, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Eskişehir, Türkiye
- Türk Dil Kurumu Sözlüğü, <http://www.tdk.gov.tr> adresinden 12.03.2009 tarihinde alınmıştır.
- Van De Walle, J. A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. 5th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Willoughby, S.S. (1997). Functions from kindergarten through sixth grade. *Teaching Children Mathematics*, 3, 314-318
- Zaskis, R. & Liljedahl, P. (2002). Generalization of patterns: The tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics*. 49, 379-402

### Extended Abstract

Mathematics is a science that has its application in the technology, all the other sciences and the real world. Most of the time, mathematics is described as an order and a pattern science, but it does not mean that only numbers and transactions can be made with it. There is always a pattern in a sunflower, leopard spots, the water flow, a rolling dice, during the life of a star, in the form of the world, at the speed of a runner, the weather forecast, the functioning of a computer. From here, we can suggest that mathematical relationships and patterns are available in the daily life of the nature.

The pattern in mathematics refers to a series modeled by a mathematical function that is made up of an orderly manner, the object, shape, or of numbers. The pattern types are examined in two main categories as repeated and extended. As for the pattern for presentation formats, we can talk about different formats such as figural (visual), tables or graphics, number sequences and word problems.

Despite its early start of the seventh grade previously, algebra education in Turkey has been offered in the first years of primary education since Elementary Mathematics Education Program since 2004. In particular, "Pattern and Decorations" was scheduled in the first years of primary education was put. Here is aimed to go to the students a better foundation on the issues of algebra in further period so that students could make generalizations and search relations in the patterns. Therefore, patterns presentation formats in the renewed curriculum are important. Moreover, how the student performances are differentiated according to pattern presentation formats are important because students' experience about patterns and relations subjects in early years is important for their later algebra education in the future.

The purpose of this study is to evaluate the elementary 3, 4, 5, 6 and 7 grade students' performances according to presentation formats of mathematical patterns.

This research that described the students' performance characteristics according to presentation formats on the basis of the data collected with quantitative methods, is a piece of descriptive research. Therefore, "Relational Survey Method" was used in this research that aimed to reveal relationships between variables. The application was carried out with 317 students from two elementary schools that were middle socioeconomic level in Ankara city center.

The data were collected through 12-item test called as Mathematical Pattern Achievement Test that is developed by the researcher. Three problems are presented in each of four presentation formats as "table", "number sequence", "figural" and "word problems". Three pattern type as "linear growing", "quadratic growing" and repeating questions are presented within each pattern presentation format. In this case, 12 questions were obtained. In addition, there are three sub-questions for each question in the achievement test. First sub-question was related to the continuation of the pattern. The students were asked to find the pattern rule, to express this rule verbally and to write this in the second sub-question. Students were asked to write a pattern rule as symbolic in the third and the last sub-question. After all, "Mathematical Pattern Achievement Test" consisted of 36 questions. Cronbach's  $\alpha$  reliability coefficient for the prepared test was found to be 0.88. Due to the lack of a suitable criterion, the expert opinion was consulted for the calculation of validity coefficients. The score of the test ranges from the lowest "0" to the highest "72" points.

To examine if students' "Mathematical Pattern Achievement Test" scores are difference according to their class level, firstly, students' achievement test scores mean and standard deviations were calculated. It was realized that students' table format presented patterns test scores mean are higher than other patterns scores for each grade levels. Moreover, students' patterns that presented number sequences test scores were found least for each class levels. Furthermore it is found that there is a true correlation between class level and presentation test scores except for number sequences presented patterns.

As a result of this study, it was found that there are significant differences between students' performances according to presentation formats of mathematical pattern in terms of grade levels. There are significant differences between grade levels in the patterns that presented in the format of "Table" ( $F(4-312)=27.09$ ;  $p<.01$ ). In the same way, there are significant differences between grade levels also in the patterns that presented in the format of "Number Sequence" ( $F(4-312)=5.03$ ;  $p<.01$ ), "Figural" ( $F(4-312)=34.67$ ;  $p<.01$ ) and "Word Problems" ( $F(4-312)=19.86$ ;  $p<.01$ ).

As a result of this study, it was found that there are significant differences between students' performances according to presentation formats of mathematical pattern. In other words, it can be said that the pattern presentation formats affected the performance of students related to mathematical patterns. In addition, the findings indicated that according to presentation formats, average scores of the students were ranked respectively "Table", "Number Sequence", "Figural" and "Word Problem" format.

When the Turkish Elementary Mathematics Curriculum was examined, it was seen that there is no gain related with the pattern presentation formats in any grade-level. Patterns in the first, second and third grade levels are generally presented formats of "Figural" in the activity samples. The patterns in the fourth and fifth grade levels are generally presented formats of "Figural" and "Number Sequences" in the activity samples. In addition, when looked into the sixth, seventh and eighth grade levels, the patterns are presented formats of "Number Sequences", "Figural" and "Table" in the activity samples. Furthermore, it is not mentioned pattern presentation format at any gain of any grade level. In the light of the findings, it can be said that pattern presentation formats are effective in the students' perception and understanding of patterns.

### Kaynakça Bilgisi:

Yaman, H. ve Umay, A. (2013). İlköğretim öğrencilerinin sunum biçimlerine göre matematiksel örüntüleri algılayışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(1), 405-416.

### Citation Information

Yaman, H., & Umay, A. (2013). The elementary students' perceptions of mathematical patterns according to presentation forms. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [Hacettepe University Journal of Education]*, 28(1), 405-416.