

| Research Article \ Araştırma Makalesi |

## “Simetri” Kavramına Yönelik Okul Öncesi Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Algıları<sup>1</sup>

### Preschool Teachers’ and Pre-service Preschool Teachers’ Perception Regarding the Concept of “Symmetry”

Tuğba ÖÇAL<sup>2</sup> Mehmet Fatih ÖÇAL<sup>3</sup>

• *Geliş Tarihi:* 20 Nis. 2020

• *Kabul Tarihi:* 12 Eki. 2020

• *Yayın Tarihi:* 28 Şub. 2021

**To cite this article:** Öçal, T., Öçal, M.F. (2021). “Simetri” Kavramına Yönelik Okul Öncesi Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Algıları, Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi, 6:1, 1-10. **DOI:** 10.37754/ 723454.2021.611

#### Öz

Erken çocuklukta matematik eğitimi yıllar geçtikçe daha çok önem kazanmaktadır. Simetri kavramı matematik içerisinde önemli bir yere sahip olup geometri, olasılık, problem çözme, cebir gibi alanlar arasında bağlantı kurmada etkilidir. Simetri kavramı okul öncesi dönemde üzerinde durulan bir kavram olmamasına rağmen eş olma ve eşleme becerisi önemli bir yere sahiptir. Bu açıdan bu çalışmanın amacı, okul öncesi öğretmenleri ve adaylarının simetriye ilişkin algılarının belirlenmesidir. Bu araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak gerçekleştirilmiş olup, kolay ulaşılabilir örneklem seçme yöntemi ile katılımcılar çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmada 14 okul öncesi öğretmeni ile 62 öğretmen adayı yer almıştır. Veri toplamak için araştırmacıların hazırladığı yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formunun içeriğinde katılımcılardan simetri kavramını çizerek ve yazarak anlatmaları ve simetri kavramını içeren bir hikâye yazmaları istenmiştir. Veriler, içerik analizi yöntemine uygun olarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulguları katılımcıların simetri kavramına ilişkin sınırlı bilgi birikimine sahip olduğunu göstermiştir. Katılımcıların simetriye ilişkin gösterimlerinde genellikle dikey simetriyi kullandıkları ve simetri türü olarak da yansıma simetrisini kullandıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Simetri, okul öncesi öğretmeni, okul öncesi öğretmen adayı, algı.

#### Abstract

Early childhood mathematics education has become more important over the years. The concept of symmetry has an important place in mathematics and is effective in establishing connections between fields such as geometry, probability, problem solving, and algebra. Although symmetry concept is not a concept that is emphasized in preschool period, but the skill of being similar and matching has an important place. In this respect, the aim of this study was to determine the perceptions of in-service and pre-service preschool teachers regarding the concept of symmetry. This present study was carried appropriate to case study, which is a qualitative research method, and the participants were included in the study with convenience sampling method. The study included 14 in-service and 62 pre-service preschool teachers. A semi-structured interview form formed by the researchers was used for collecting data. Participants were asked to explain the concept of symmetry by writing and drawing, and besides by writing a story containing the concept of symmetry. The data were assessed with the content analysis method. The findings showed that the participants had limited

<sup>1</sup> Bu çalışma 26-28 Eylül 2019 tarihlerinde Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu’nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Türkiye, tocal@agri.edu.tr

<sup>3</sup> Doç. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Türkiye, mocal@agri.edu.tr

understanding about the concept of symmetry. In their symmetry representations, it was determined that they generally use vertical symmetry as well as reflection symmetry as the type of symmetry.

**Key Words:** symmetry, preschool teacher, pre-service preschool teacher, perception.

## Giriş

Aristoteles; matematiği düzen, simetri ve limitleri ortaya koyan ve bunların en muhteşem formudur şeklinde tanımlamıştır. Bu tanımda da değinildiği gibi simetri matematiğin doğası itibarıyla dikkat çekmektedir. Ayrıca matematikte ele alınan konular içerisinde simetri kavramı yer almakta olup geometri, olasılık, problem çözme, cebir gibi alanlar arasında bağlantı kurmada etkilidir (Allendoerfer, 1969). Simetri kavramıyla ilgili alan yazında farklı yaş gruplarında (Bulf, 2008; Hoyles ve Healy, 1997; Küchemann, 1981; Xistouri, 2007; Zaslavsky, 1994) ya da öğretmen adaylarıyla (Edwards and Zazkis, 1993; Leikin, Berman ve Zaslavsky, 2000; Son, 2006) gerçekleştirilen çalışmaların sonucunda katılımcıların simetriyle ilgili farklı problemler yaşadıkları görülmüştür.

Matematik eğitiminin özellikle erken çocukluk dönemindeki önemi son yıllarda birçok araştırmacının ilgisini çekmektedir. Bu dönemde gerçekleştirilen matematik eğitiminin çocukların sonraki yıllardaki matematik ve farklı alanlardaki başarısında, matematiğe yönelik tutumu gibi birçok alanda etkisi farklı araştırmalarda ortaya konulmuştur (Clements 2013; Duncan, Dowsett, Claessens ve diğ., 2007; Kim, Grammer, Marulis ve diğ., 2016; Mercader, Ana, Presentacion ve diğ., 2018). Geometri, matematiğin uzamsal ilişkileri, boyut kavramlarını ve şekiller üzerine yoğunlaşan en eski dallarından biridir (Jones, 2000). Geometri öğretiminde öğrencilere kazandırılmak istenilen yeteneklerden biri öğrencilerin uzamsal becerileri kazanmalarıdır. Bu yetenekle birlikte öğrencilerin bir şekli devam ettirme, tekrar düzenleme veya başka bir forma dönüştürülmesi gibi becerilerin kazanılması beklenmektedir (Lohman, 1993).

Dönüşüm geometrisi konusu ülkemizde 2005 yılında matematik öğretim programına eklenmiştir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000), “matematiksel durumları çözümlmek amacıyla dönüşümleri uygulayıp simetriyi kullanma” şeklinde dönüşüm geometrisinin içerisinde öğrencilerin yansıma, öteleme ve dönmeyi öğrenebileceğinden bahsedip simetri çalışmalarının dönüşüm geometrisiyle birlikte ele alınması gerektiği üzerinde durmaktadır. Dönüşüm geometrisinin lisede öğretimi gerçekleştirilecek olan fonksiyon ve trigonometri gibi konulara temel oluşturması hedeflenmektedir (Özyaşar, 2013).

Simetri ve dönüşüm geometrisinin ilişkisini açıklayan Van de Walle (2004, s.359), “Bir şeklin bir doğru üzerinde katlanabildiğinde iki eş parça oluşuyorsa bu şeklin doğru simetrisine ya da ayna simetriğine sahip olduğu söylenebilir.” şeklinde ifade etmiştir. Simetri kavramını tanımlamak gerekirse genellikle iki anlama gelmektedir. İlk olarak doğruya göre simetrinin vurgulanmakta olduğu matematiksel anlam, diğeri ise denge ve oran düşüncesini içermekte olup bir bütünün içindeki çeşitli parçaların bir uyumla birleşimini belirtmek için kullanılan anlamıdır. İlk anlamında çocuklar şekil kavramını oluştururken ikinci anlamında Olkun’un (2006) da ifade ettiği estetik duygusu geliştirilmeye çalışılmaktadır. Simetri kavramıyla genellikle kastedilmekte olan durum, simetri uygulanırken şeklin özelliklerinin değiştirmeyen bir dönüşüm olduğudur (Leiken, Berman ve Zaslavsky, 1997). Diğeri bir ifadeyle düzlemdeki noktalar yine düzlemdeki diğeri noktalara dönüştüren bir dönüşüm olup birebir ve örten bir fonksiyondur. Bu süreçte fonksiyonda uzaklık korunmaktadır, matematikte bu şekildeki uzaklık koruyan durumlara izometri denilmektedir. Düzlem simetri grupları düzlem izometrilere olup belirli bir örüntüyü tekrar etmektedirler. Üç farklı izometri türü bulunmaktadır: Öteleme, dönme ve ötelemeli yansımadır (Levine, 2008; Schattschneider, 1978).

Yansıma, dönme, öteleme ve ötelemeli yansıma kavramları 2005 yılından itibaren dönüşüm geometrisiyle birlikte öğretim programlarına dâhil edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Mevcut matematik öğretim programlarında ise simetri konusuna birinci sınıf itibarıyla başlanmaktadır. Uygulanmakta olan okul öncesi eğitim programında simetri kavramıyla ilgili herhangi bir kazanım bilişsel gelişim alanı içerisinde bulunmamaktadır. Buna rağmen, çocuklardan birebir eşleme yapabildiğini beklenen bir kazanımla birlikte eşlik kavramı üzerinde durulmaktadır. Bu kazanıma yönelik gerçekleştirilecek farklı çalışmalar simetri kavramının temelini oluşturabilir.

Simetrinin öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansıma şeklinde dört farklı türü bulunmaktadır. Öteleme simetri türü, bir şeklin herhangi bir yönde kendisiyle çakışmayacak şekilde hareket ettirilmesidir. Yansıma simetrisinde, bir şekil herhangi bir çizgi üzerinde çevrilerek oluşturulmaktadır. Dönme simetrisi, bir şeklin dik bir eksen etrafında döndürülmesi sonucunda oluşan yeni şeklin tüm yapısal özelliklerini ve uzaklıklarını koruması olarak tanımlanabilir. Son olarak ötelemeli yansıma simetrisinde ise bir şeklin bir doğru üzerinde hem yansıtılması hem de bir doğruya paralel yönde ve aynı doğrultuda kaydırılması ile ilk haliyle kesişmesi durumudur.

Simetri konusuyla ilgili alan yazında farklı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan ilki Gestalt psikolojisi deneyleridir. Bu deneylerin sonucunda, 2 ila 5 yaşlarındaki çocukların simetriye uygun ve uygun olmayan durumları ayırt edebildikleri bulunmuştur (Daniels, 1933; akt. Zingrone, 2014). Clements’in (2003) yaptığı çalışmada ise çok erken yaşlarda çocukların sezgisel olarak simetriye yönelik anlayışları bulunmaktadır. Simetriye yönelik bu anlayışlardan, ilk olarak çocukların dikey simetri anlayışı geliştiği daha sonra ise yatay simetri durumunu çocuklar ayırt edebilmekte olduğu görülmüştür. Simetriyle ilgili diğer kavramların ise zamanla oluştuğu belirtilmiştir. Bornstein, Ferdinandsen ve Gross (1981) yaptıkları çalışmalarında bebeklik döneminde simetrik görsel örüntülerdeki simetri algılama durumlarını araştırmışlardır. Çalışmalarında bebeklerin dikey simetrik durumları ayırt edebilme durumları diğer simetri öğelerine göre daha erken dönemlerde gerçekleşmektedir. Bu çalışmada ayrıca dört aylık bebeklerin simetriye yönelik herhangi bir tercihi bulunmadığı ancak 12 aylık bebeklerin dikey simetriyi yatay ve asimmetrik durumlara göre daha kolay algılamakta olduğunu bulmuşlardır. Royer (1981) ise araştırmasında simetri durumlarını tespit etme sürelerini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda kare şeklindeki simetri örüntülerinin tespit edilme süresi en kısa iken yatay simetri öğelerinin köşegen öğelere göre daha hızlı olmaktadır. En geç tespit edilme süresi merkezi olan simetri durumlarında gerçekleşmektedir. Alan yazında öğretmen adaylarıyla da gerçekleştirilen çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin; Turgut, Yenilmez ve Anapa (2014) ortaokul matematik öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmanın sonucunda verilen şekillerin simetrisini bulurken herhangi bir sorun yaşamazken herhangi bir eksen verilmediğinde şekilleri döndürmede zorlandıklarını bulmuşlardır.

Bu çalışmanın temel amacı; okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının simetri kavramıyla ilgili algılarını tespit etmektir. Bu çalışmayla katılımcıların simetri kavramına yönelik algılarının tespit edilmesinin, katılımcıların kendi öğrencilerinin veya gelecekteki öğrencilerinin matematikte başarısında etkili olabileceği düşünülmektedir.

### **Materyal ve Yöntem**

Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem sayesinde okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının simetriye yönelik algıları derinlemesine araştırma yapılabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2009).

### ***Katılımcılar***

Araştırmada katılımcılar, Ağrı ilinde görev yapmakta olan 14 okul öncesi öğretmeni ve 62 okul öncesi öğretmen adayıdır. Amaçlı örneklem seçme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örneklem seçme yöntemiyle katılımcılar seçilmiştir. Bu yöntemle birlikte kısa zamanda araştırmaya katılmaya gönüllü kişilere ulaşılabilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2009).

Tablo 1. Katılımcılara Ait Demografik Özellikler

Demografik Özellikler		n	%	Toplam
<b>Öğretmen</b>				
Cinsiyet	Kadın	14	100	14
	Erkek	-	0	
Yaş Dağılımı	20-24	1	7.14	14
	25-29	5	35.71	
	30-34	5	35.71	
	35+	3	21.43	
<b>Öğretmen Adayı</b>				
Cinsiyet	Kadın	43	69.35	62
	Erkek	19	30.65	
Yaş Dağılımı	20-24	51	82.26	62
	25-29	11	17.74	

Katılımcıların demografik özellikler bağlamında dağılımı incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerin tamamı kadınlardan oluşmuştur. Yaş dağılımında ise 25-29 yaş aralığı (n=5, %35.71) ile 30-34 yaş aralığında (n=5, %35.71) ise en yüksek katılımcı bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının cinsiyet dağılımı incelendiğinde ise çoğunluğu kadınlardan (n=43, %69.35) oluşmuştur. Yaş olarak ise 20-24 yaş aralığında (n=51, %17.74) en fazla öğretmen adayı yer almıştır.

### **Veri toplama aracı ve süreci**

Araştırma da veri toplamak için araştırmacıların oluşturduğu yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Form oluşturulurken araştırmacılar formu iki farklı uzman görüşüne sunmuştur. Uzmanlar matematik eğitiminde çalışmaları olan öğretim üyeleridir. Uzmanların görüşleri sonucunda yarı yapılandırılmış görüşme formunda anlamı güçlendirecek kelimelerde değişiklik yapılmıştır. Son halini alan form veri toplamak için kullanılmıştır. Veri toplama aracının içeriğinde katılımcılardan simetri kavramını çizerek ve yazarak anlatmaları ve simetri kavramını içeren bir hikâye yazmaları şeklinde sorular bulunmaktadır.

Veri toplama sürecinde, il merkezinde bulunan bağımsız anaokullarına gidilmiştir. Okul öncesi öğretmenlerine çalışmanın amacı anlatılmış ve çalışmaya gönüllü olan öğretmenler katılmıştır. Öğretmen adaylarıyla da aynı şekilde görüşmeler yapılmış ve çalışmaya katılmak isteyenlerle görüşmeler yapılmıştır.

### **Veri Analizi**

İçerik analizi yöntemiyle verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. İncelenmekteki veriler içerisindeki karışık ifadelerden arındırılmıştır. Bu yöntemi uygularken birbirine benzer olan veriler belirli kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek anlaşılır bir şekilde düzenlenip yorumlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2009). Simetri türleri, ana temalar olarak seçilmiştir, katılımcıların ifadeleri ve çizimleri, simetri türlerine göre kodlanmıştır. Elde edilen bulgular sunulurken, bulguları zenginleştirmek için öğretmen ve öğretmen adaylarının kullandığı ifadelerden direkt alıntılar kullanılmıştır.

### **Bulgular**

Bu araştırmada elde edilen veriler aşağıda sırasıyla okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının simetri kavramına yönelik yazımları, çizimleri ve hikâyelerindeki simetri türleri

başlıkları altında yer verilmiştir.

Tablo 2. Okul Öncesi Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Simetri Kavramına Yönelik Yazımlarındaki Algıları

Gruplar	Simetriye yönelik algılar*	n
Öğretmenler	Eşlik	11
	Bölme, kesme ya da ayırma	9
	Geometrik şekillerle ilişkilendirme	8
	Tekrar etme	5
	Estetik ve mimari	5
	Cevap vermeme	3
Öğretmen adayları	Eşlik	56
	Bölme, kesme ya da ayırma	39
	Düzen	23
	Tekrar etme	7
	Cevap vermeme veya yanlış bilgi	4

\*Katılımcılar birden fazla cevap vermişlerdir.

Simetriye yönelik yazımlarındaki algıları incelendiğinde, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının simetriye yönelik algılarında en fazla eşlik durumunun öne çıktığı görülmüştür. Sonrasında öğretmenlerin simetriye yönelik algılarında bölme, kesme ya da ayırma ile geometrik şekillerle ilişkilendirerek anlattıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları ise simetriye yönelik algılarında eşlik durumundan sonra bölme, kesme ya da ayırma üzerine durdukları sonrasında ise düzen noktasına değindikleri görülmüştür. Öğretmenlerden bazıları öğretmen adaylarından farklı olarak estetik mimariye değinirken, öğretmen adayları ise öğretmenlerden farklı olarak düzen noktasına değinmişlerdir. Katılımcıların tamamının simetri kavramını tanımlarken sadece anlam olarak neyi çağrıştırdığını ifade etmişlerdir, herhangi bir simetri türüne değinmemişlerdir.

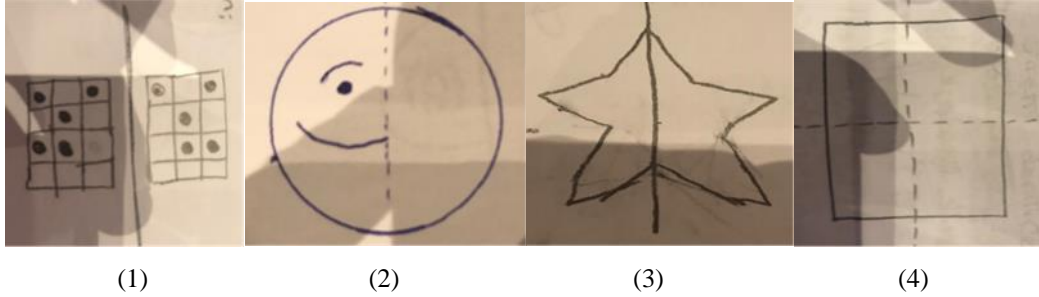
Tablo 3. Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Çizimlerindeki Simetri Kavramı\*

Gruplar	Simetri kavramının gösteriminde kullanılan öğeler	Sahip olduğu simetrik gösterim (n)	Sahip olduğu simetri türü (n)
Öğretmenler	Geometrik şekiller	YS (2) DS (8)	Yansıma (10)
	Doğadan canlı veya cansız varlıklar	DS (1)	Öteleme (1)
	Harfler veya rakamlar	DS (1)	Yansıma (1)
	Diğer objeler / şekiller	DS (2)	Yansıma (2)
	Cevap vermeme veya yanlış bilgi	-	-
Öğretmen adayları	Geometrik şekiller	YS (6), DS (30) KS (1) D(1)	Yansıma (36) Döndürme (1)
	Doğadan canlı veya cansız varlıklar	DS (16)	Yansıma (16)
	Harfler veya rakamlar	DS (3) YS (1)	Yansıma (4)
	Diğer objeler ve şekiller	DS (4)	Yansıma (4)
	Cevap vermeme veya yanlış bilgi	Y (1)	-

\*YS: Yatay eksene göre simetri, DS: Dikey eksene göre simetri, KS: Köşegene göre simetri, Y: Yanlış cevap

Tablo 3'teki veriler incelendiğinde, hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının simetriye yönelik çizimlerinde sıklıkla geometrik şekilleri kullandığı ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları sonrasında çizimlerde doğadan canlı veya cansız varlıkları çizimlerini kullanmıştır. Öğretmenlerin çizimlerindeki simetrik gösterimlerinin neredeyse tamamında dikey simetriye örnek olacak şekilde resimler çizdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarında da aynı şekilde dikey simetriye sahip gösterimler çizdikleri ortaya çıkmıştır. Bir öğretmen adayı ise çiziminde hem dikey hem de yatay simetri eksenini kullanmıştır. Öğretmenlerin

çizimlerinde kullandıkları simetri türleri incelendiğinde ise yansıma simetri türünü sıklıkla kullandıkları görülmüştür. Aynı şekilde öğretmen adayları da çizimlerinde genellikle yansıma simetri türüne örnek olacak çizimler yapmışlardır.



Şekil 1: Katılımcıların Simetri Kavramına Yönelik Çizimleri (1 ve 2; Okul Öncesi Öğretmeni ve 3,4; Okul Öncesi Öğretmen Adayı)

Yukarıda farklı katılımcılar tarafından çizilen simetri kavramına ait görseller bulunmaktadır. Görsel incelendiğinde katılımcıların genel itibarıyla dikey simetrik gösterimleri kullanmaktadırlar. 2 numaralı resimde ise katılımcı dikey simetri eksenini kullanmış olup çizimini hatalı olarak gerçekleştirmiştir. Bir katılımcıda 4 numaralı çizimde görüldüğü üzere hem dikey hem de yatay simetrik gösterimi çiziminde kullanmıştır. Katılımcılar yansıma simetrisine uygun olacak şekilde çizimlerini yapmaya çalışmışlardır.

Tablo 4. Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Hikâyelerindeki Simetri Türleri

Gruplar	Simetri Türleri	n
Öğretmenler	Yansıma	13
	Öteleme	1
	Döndürme	-
	Ötelemeli yansıma	-
Öğretmen adayları	Yansıma	60
	Öteleme	2
	Döndürme	-
	Ötelemeli yansıma	-

Katılımcıların hikâyelerindeki simetri türleri incelendiğinde, öğretmenlerin genellikle yansıma simetrisine yönelik durumları içerecek şekilde hikâyelerini oluşturduğu, bir katılımcının öteleme simetrisini içerdiği ancak döndürme ve ötelemeli yansıma türlerine yönelik ise herhangi bir durumu hikâyelerinde yer vermemişlerdir. Öğretmen adaylarının oluşturdukları hikâyeler incelendiğinde ise aynı şekilde yansıma simetrisine uygun durumlar oluşturmuşlardır. Öteleme simetrisini içeren durumu ise sadece iki katılımcı hikâyelerinde yer vermiştir. Bir hikâyedeki yansıma simetrisine örnek vermek gerekirse, katılımcı öğretmenlerden biri şu şekilde hikâyesini oluşturmuştur; “...Ali aynada kendini gördüğünde yüzünde bir sürü leke vardı. Acaba dün akşam yedikleri mi dokunmuştu?...” Diğer öğretmen ise yansıma simetrisine uygun olacak şekilde hikâyesinde “...küçük sincap önündeki daldan atlayarak dala yine aynı uzaklıkta ama diğer taraftaydı. Aslında arkadaşına doğru söylemişti. Sadece dalın diğer tarafına geçmişti...” Katılımcı öğretmen adaylarından birinin hikâyesi şu şekildedir; “Sabah erkenden kalktım çok geç uyandığımı biliyordum. Okula geç kalmış olabilirim. Aynaya baktığımda görüntüme çok şaşırmıştım. Dün sağ gözümün altındaki yıldız diğer tarafa geçmişti...”. Öteleme simetrisiyle ilgili olarak ise bir öğretmen adayı hikâyesinde “...adımları merdivenlerde iki basamak geriye doğru olmuştu. Yukarıya baktığımda ilk durduğu yere göre çokta aşağıda değildi. Sadece iki adım aşağıdaydı...” şeklindedir.

## Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın temel amacı, okul öncesi öğretmenleri ile okul öncesi öğretmen adaylarının simetri kavramına ilişkin algılarının belirlenmesidir. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda ortaya çıkan verilerin hem mevcut alan yazını destekler nitelikte hem de yeni bakış açıları ortaya koyacak şekilde olduğu bulunmuştur.

İlk olarak simetri kavramına ilişkin algıları genel olarak incelendiğinde, çalışmaya katılan öğretmen ve öğretmen adaylarının algılarını ifade ederken dikey simetri eksenini sıklıkla kullandıkları ortaya çıkmıştır. Alan yazında yapılan çalışmalarda da erken yaşlardan itibaren sezgisel olarak dikey simetriye yönelik olarak durumlar gelişmektedir (Bornstein, Ferdinandsen ve Gross, 1981; Clements, 2003). Bu çalışmada da katılımcıların tercih ettikleri ilk simetri eksenini örnekleri alan yazında belirtilen simetri gelişim aşamalarına uygun olacak şekilde ilk tecrübe edindikleri ve en kolay fark ettikleri dikey simetri eksenini durumuna uygundur.

Bu çalışmada yansıma simetrisi kavramını okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının sıklıkla kullandıkları ancak diğer simetri türlerini kullanmayı tercih etmedikleri bulunmuştur. Örneğin, katılımcılar simetri kavramına ilişkin algılarını farklı yollarla ifade ederken ötelemeli yansıma türüne yönelik herhangi bir algı çalışmada tespit edilememiştir. Son (2006) ise yaptığı çalışmada matematik öğretmeni adaylarının simetri kavramına yönelik yeterli bilgi düzeyinde olmadıklarını ve simetri kavramına ilişkin özellikleri yeterince bilmediklerini bulmuştur. Benzer bir şekilde, Hacısalihoğlu-Karadeniz, Baran, Bozkuş ve Gündüz (2015) öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmaları sonucunda yansımayı açıklarken sıkıntı yaşamakta olduklarını görmüşlerdir. Bu çalışmada da katılımcıların, Son (2006) ve Hacısalihoğlu-Karadeniz ve diğ. (2015) çalışmalarında olduğu gibi öğretmen adaylarının sınırlı bilgi birikimine sahip olduğunu göstermiştir.

Zaslavsky (1994) gerçekleştirdiği çalışmasında öğrencilerin simetriyle ilgili yaşamakta oldukları zorlukların öğretmenlerinin sahip oldukları kavram yanlışlarından kaynaklanmakta olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Leikin, Berman ve Zaslavsky (2000) gerçekleştirdikleri çalışmaların sonucunda öğretmen adaylarının sıklıkla bazı hataları yapmakta olduğunu bulmuşlardır. Bu hatalar, şekillere ait simetri eksenlerini bulurken şeklin iki eş parçaya bölen doğru simetri eksenini olarak düşünülmesi, yatay ya da dikey şekillerin simetrisinin simetri eksenine bakılmaksızın yatay ya da dikey olmalıdır olarak düşünülmesi veya şeklin simetrisi alınırken yansıtmada yapılan hatalar gerçekleşmektedir. Bu çalışmada da, hem okul öncesi öğretmen adaylarının hem de öğretmenlerinin simetri kavramına yönelik algılarında kavramın yanlış olarak tanımlanması veya cevap verilmemesi katılımcılar arasında az da olsa bulunmaktadır. Katılımcıların yanlışları ya da eksikliklerinin Zaslavsky (1994) de belirttiği gibi geçmişteki öğretmenlerinden kaynaklanabilir. Aynı zamanda Leiken, Berman ve Zaslavsky (2000) belirttiği hatalar da bulunabilir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda simetriye yönelik okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adaylarının sınırlı bilgi birikimine sahip olduğu görülmüştür. Bu durumun en önemli nedeninin bu kavramların öğretim sürecinde ilkokuldan başlayarak farklı sınıf içi uygulamalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Her ne kadar simetriye yönelik öğretim formel olarak birinci sınıftan itibaren başlansa da okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adayları yeterli bilgi birikimine sahip değildirler. Dolayısıyla erken dönemlerden itibaren farklı öğretim yöntem ve materyallerinden yararlanılmasının simetri kavramının öğrenilmesini destekleyebileceği düşünülmektedir. Çalışma katılan hem okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adayları lisans eğitimleri sırasında aldıkları matematik eğitimi dersinde bu kavramın öğretimine yönelik etkinliklere bilişsel gelişim alanına yönelik çalışmalarda özellikle eşleştirme becerisi öğretim sürecinde kullanılabilecek etkinliklerde simetri kavramına temel oluşturmaya dikkat edilmelidir.

## Kaynakça

- Allendoerfer, C. B. (1969). The dilemma in geometry. *The Mathematics Teacher*, 62, 165-169.
- Bornstein, M. H., Ferdinandsen, K., ve Gross, C. G. (1981). Perception of symmetry in infancy. *Developmental Psychology*, 17(1), 82-86.
- Bulf, C. (2008). The effects of the concept of symmetry on learning geometry at French seconday school. *Sixth Conference of European Research in Mathematics Education sunulan bildiri*, Lyon, France.
- Clements, D. H. (2013). *Math in the early years: A strong predictor of later school success* (ECS Policy report), Education Commission of the States. İnternette 20 Ocak 2020'de elde edilmiştir.
- Clements, D.H. (2003). *Teaching and learning geometry*. J. Kilpatrick, W.G. Martin, ve D.E. Schifter (Ed), A research companion to Principles and Standards for School Mathematics içinde. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Engel, L., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., ve Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428.
- Edwards, L. D., ve Zazkis, R. (1993). Transformation geometry: Naive ideas and formal embodiments. *Journal for Computers in Mathematics and Science Teaching*, 12(2), 121-145.
- Hacısalihoglu-Karadeniz, M., Baran, T., Bozkuş, F., ve Gündüz, N. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yansıma simetrisi ile ilgili yaşadıkları zorluklar. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 117-138.
- Hoyles, C., ve Healy, L. (1997). Unfolding meanings for reflective symmetry. *International journal of computers for mathematical learning*, 2, 27-59.
- Jones, K. (2000). Providing a foundation for deductive reasoning: Students' interpretations when using dynamic geometry software and their evolving mathematical explanations. *Educational Studies in Mathematics*, 44(1-2), 55-85.
- Kim, M. H., Grammer, J. K., Marulis, L. M., Carrasco, M., Morrison, F. J., ve Gehring, W. J. (2016). Early math and reading achievement are associated with the error positivity. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 22, 18-26. doi:10.1016/j.dcn.2016.09.002.
- Küchemann, D. E. (1981). Reflections and rotations. K.M. Hart (Ed.), *Children's understanding of mathematics* içinde (s. 137-157). London: John Murray Publishers.
- Leikin, R., Berman, A., ve Zaslavsky, O. (2000). Applications of symmetry to problem solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(6), 799-809.
- Levine, M. (2008). Plane symmetry groups. Unpublished manuscript, Mathematics, University of Chicago, Chicago, Illinois. İnternette 21 Ocak 2020'de elde edilmiştir.
- Lohman, D. F. (1993). Spatial Ability and G. First Spearman Seminar sunulan bildiri. University of Plymouth, Plymouth, United Kingdom.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2005). *Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara: MEB.
- Mercader, J., Ana, M., Presentacion, M. J., Siegenthaler, R., ve Rosel, J. F. (2018). Contributions of motivation, early numeracy skills, and executive functioning to mathematical performance. A longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 8. doi:10.3389/fpsyg.2017.02375
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), (2000). Principles and standards for school mathematics, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S. (2006). Yeni öğretim programını değerlendirme raporu: Matematik öğretim programını inceleme raporu. *İlköğretim -Online Dergisi*, 2, 35. İnternette 21 Ocak 2020'de elde edilmiştir.
- Özyaşar, A. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Royer, F. L. (1981). Detection of symmetry. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7(6), 1186-1210. https://doi.org/10.1037/0096-1523.7.6.1186
- Schattschneider, D. (1978). The plane symmetry groups: Their recognition and notation. *American*



Mathematical Monthly, 85(6), 439-450.

Son, J. W., (2006). Investigating preservice teachers' understanding and strategies on a student's errors of reflective symmetry. Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education sunulan bildiri. Prague: Charles University, Faculty of Education.

Turgut, M., Yenilmez, K., ve Anapa, P. (2014). Symmetry and rotation skills of prospective elementary mathematics teachers. *Bolema*, 28(48), 383-402.

Xistouri, X. (2007). Students' ability in solving line symmetry tasks. Proceedings of the CERME 5 sunulan bildiri.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2009). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Zaslavsky, O. (1994). Tracing students' misconceptions back to their teacher: A case of symmetry. *Pythagoras*, 33, 10-17.

Zingrone, W. A. (2014). The construction of symmetry in children and adults. *The Journal of Genetic Psychology: Research and Theory on Human Development*, 175(2), 91-104. <https://doi.org/10.1080/00221325.2013.799058>

## Extended Abstract

### Introduction

Early childhood mathematics education has taken attention for decades. The concept of symmetry has an important place in mathematics and is effective in establishing connections between fields such as geometry, probability, problem solving, and algebra. Although symmetry concept is not a concept that is emphasized in preschool period, the skill of being similar and matching has an important place. The aim of the present study is to determine the perceptions of in-service and pre-service preschool teachers regarding the concept of symmetry. Participants' perceptions about the concept of symmetry are thought to be effective in the success of their own students or future students in mathematics.

### Method

The present study was carried appropriate to case study. Thanks to this method, while presenting the results related to a situation, the perceptions of preschool teachers and pre-service teachers towards symmetry can be investigated in depth (Yıldırım & Şimşek, 2009).

The participants were selected with convenience sampling method. In this way, volunteer people participated to the research in a short time period (Yıldırım & Şimşek, 2009). The study included 14 in-service and 62 pre-service preschool teachers. When the distribution of the participants was examined, all pre-school teachers consisted of women. In the age distribution, the highest participants are between the ages 25-29 and 30-34. When the gender distribution of pre-service teachers is examined, the majority of them are women. In terms of age, the highest number of pre-service teachers is in the 20-24 age range.

In the study, semi-structured interview form constituted by the researchers was used for collecting data. At the stage of creating the interview form, the researchers presented it to two different experts. In the semi-structured interview form in line with the opinions of the experts, word changes were made to strengthen the meaning. Afterwards, the final form was used to collect data. In the content of the data collection tool, participants were asked to explain the concept of symmetry by writing and drawing, and to write a story containing the concept of symmetry.

Independent kindergartens in the center of Ağrı Province were visited during the data collection process. The aim of the study was explained to preschool teachers and only volunteer teachers were included in the study. Pre-service preschool teachers were also interviewed in a similar way, and a semi-structured interview form was applied only to those

who volunteered to participate in the study.

Content analysis method was used for analyzing the data. In this analysis method, it is cleared of mixed expressions in the data examined. While applying this method, the data similar to each other were gathered within the framework of certain concepts and themes and understandably arranged and interpreted (Yıldırım & Şimşek, 2009). Symmetry types are evaluated as main themes and the expressions and drawings of teachers and pre-service teachers were coded according to symmetry types. In addition, direct quotations from the statements of teachers and prospective teachers were used to enrich the data.

### **Conclusion**

Our main purpose in this research was to determine the perceptions of in-service and pre-service preschool teachers on the concept of symmetry. It was determined that the data that emerged as a result of the study carried out were both supportive of the current literature and reveal new perspectives.

Firstly, when their perceptions about the concept of symmetry are analyzed in general, it is revealed that the teachers and pre-service teachers participating in the study frequently use the vertical symmetry axis when expressing their perceptions. As it is known from the studies in the literature, the situation develops earlier in terms of intuitive vertical symmetry from an early age (Bornstein, Ferdinandsen & Gross, 1981; Clements, 2003). In this study, the examples of the first symmetry axis preferred by the participants are suitable for the vertical symmetry axis situation that they have experienced first and are most easily noticed in accordance with the symmetry development stages specified in the literature.

In this study, it was found that pre-school teachers and pre-service preschool teachers frequently used the concept of reflection symmetry, but did not prefer to use other types of symmetry. For example, while participants expressed their perceptions of the concept of symmetry in different ways, no perception of the type of translational reflection was detected in the study. Son (2006), in his study, found that prospective mathematics teachers did not have enough information about the concept of symmetry and that they did not know the features related to the concept of symmetry enough. Similarly, Hacısalıhoğlu-Karadeniz, Baran, Bozkuş and Gündüz (2015) found that they were experiencing difficulties in explaining the reflection as a result of their studies with prospective teachers. In this study, the participants, Son (2006) and Hacısalıhoğlu et al. (2015) showed that teacher candidates have limited knowledge as in their studies.

In his study, Zaslavsky (1994) stated that the difficulties students experience regarding symmetry were due to the misconceptions that their teachers had. In addition, Leikin, Berman and Zaslavsky (2000) frequently made the following mistakes as a result of their studies. For example, when finding the symmetry axes of the shapes, the shape is considered as the correct symmetry axis that divides it into two identical parts, the symmetry of the horizontal or vertical shapes should be regarded as horizontal or vertical regardless of the symmetry axis, or errors in mirroring while taking the symmetry of the shape. In this study, the misidentification of the concept in the perceptions of preschool teacher candidates towards the concept of symmetry or not responding is a small amount among the candidates. As stated by Zaslavsky (1994), the mistakes or deficiencies of the participant teacher candidates might originate from their past teachers. At the same time, Leiken, Berman and Zaslavsky (2000) stated errors could be found.

The findings showed that the participants had limited understanding about the concept of symmetry. In their symmetry representations, it was determined that they generally used vertical symmetry as well as reflection symmetry as the type of symmetry.