

Zenginleştirilmiş Öğrenme Etkinliklerinin Simetri Konusundaki Başarıya ve Algıya Etkisi*

Çimen Özkartal**, Tuğba Öçal***

Makale Geliş Tarihi: 16/05/2020

Makale Kabul Tarihi: 30/07/2020

DOI:10.35675/befdergi.738227

Öz

Bu araştırmanın amacı zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin 4. sınıf öğrencilerinin simetri konusundaki başarılarına ve simetriye yönelik algılarına etkisini incelemektir. Bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yaklaşımları kullanılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce Milli Eğitim Bakanlığı matematik dersi öğretim programlarında yer alan simetri kavramına yönelik kazanımlar dikkate alınarak bir başarı testi oluşturulmuştur. Simetri başarı testinin pilot uygulaması gerçekleştirilerek son hali verilmiştir. Araştırmaya deney ($f=30$) ve kontrol ($f=25$) grupları dahil edilmiştir. Deney grubunda zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerine uygun olarak hazırlanan ders planları uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise matematik dersi öğretim programı çerçevesinde ders planı takip edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında simetri başarı testi uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanmış ve öğrencilerin başarıları incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin simetriye yönelik algılarını tespit etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarında yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanarak simetriye yönelik algılarındaki değişimler belirlenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin simetri başarıları ve algılarında anlamlı bir farklılığa neden olduğu ancak başarıda sadece kalıcılıkta etkisinin olmamıştır.


Anahtar Kelimeler: Algı, başarı, simetri, zenginleştirilmiş öğrenme etkinlikleri

The Effect of Enriched Learning Activities on Achievement and Perception Regarding Symmetry

Abstract

Main purpose of this research was to determine the effect of enriched learning activities on 4th grade students' achievement and perception regarding symmetry. In this research, both quantitative and qualitative research methods were used. An achievement test was prepared based on all objectives in National Education Mathematics Curriculum regarding symmetry.

* Bu çalışma birinci yazarın, ikinci yazar danışmanlığında gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

** Ağrı İMKB Gazi İlkokulu, Ağrı, Türkiye, cimen_elkatmis_vd@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-2890-5691 

*** Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Ağrı, Türkiye, tugba.ocal@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1628-3546



Kaynak Gösterme: Özkartal, Ç., & Öçal, T. (2021). Zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin simetri konusundaki başarıya ve algıya etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(31), 80-102. <https://doi.org/10.35675/befdergi.738227>.

The achievement test took its final form just after pilot study. An experimental group (f=30) and a control group (f=25) were participated. In experimental group, lesson plans included enriched learning activities. Control group's lesson plans were appropriate to mathematics curriculum. Symmetry achievement test was applied in both groups before and after the instructional processes, participants' achievement was analyzed. Besides, students' perceptions were gathered through semi-structured interview forms just before and after instructional processes. Data gathered indicated that enriched learning activities had a meaningful difference on students' achievement and perception. However, these activities didn't have an effect on persistency of learning.

Keywords: Achievement, enriched learning activities, perception, symmetry

Giriş

Son yıllardaki hızlı teknolojik ve bilimsel gelişmeler hayattaki her şeyin daha kolay ve işlevsel olarak elde edilmesini sağlamıştır. Öğrenilen bilgilerin çocukların günlük hayatlarında işe yarar olması Milli Eğitimin amaçları arasında yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Matematik hayatın içindedir ve çok erken yaşlardan itibaren öğrenilmekte ve kullanılmaktadır. İlköğretim çağındaki çocukların bilişsel ve diğer gelişim alanlarındaki özellikleri dikkate alınarak matematik eğitimi somuttan soyuta ve günlük hayattan örnekler ile desteklenerek verilmesi oldukça önemlidir. Bu şekilde olduğunda çocukların öğrenmeleri daha kolay ve anlamlı olması sağlanabilir. Zenginleştirilmiş öğrenme etkinlikleri ise bu anlamda birçok öğretim yöntemini içerisinde barındırmaktadır. Teknoloji destekli uygulamalar, eğitsel oyunlar, somut materyal ve karikatür kullanımı, günlük yaşamla ilişkilendirmeye yönelik yaklaşımlar, işbirliğine dayanan gruplarda tartışma ve problem çözme çalışmaları gibi birçok uygulama ve etkinliğe yer verilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2018) matematik dersi öğretim programlarında da artık bireylerin problem çözücü, yaratıcı, üretken, doğru kararlar verebilen, akıl yürütebilen gibi özelliklere sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla, bu özelliklere sahip bireylerin eğitim sürecinde gerçekleştirilecek süreçler oldukça önemlidir ve bu kişileri doğrudan etkileyebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada simetri kavramı özelinde çalışılmıştır çünkü simetrinin gerçek dünyayı algılamamızda önemli bir yeri vardır. Aynı zamanda, geometri, doğa ve şekillerin temel parçasıdır ve örüntüler oluşturarak dünyayı bir anlamda bilişsel olarak algılamamızı da etkilemektedir. Dolayısıyla, öğrenciler erken yaşlardan itibaren günlük hayatlarında ve çevrelerinde görüp ancak açıkça matematikle bağdaştırmadıkları simetriyi, geometri ile ilgili kavramlarla birlikte vererek yani bir anlamda ilkokuldan itibaren dikkatlerini çekerek matematiksel açıdan desteklenebilirler. Matematik dersi öğretim programları içerisinde geometri öğrenme alanı içerisinde simetri konusuna yer verilmektedir. Bu çalışmada bu doğrultuda zenginleştirilmiş öğrenme etkinlikleri ile desteklenen simetri kavramı öğretiminin dördüncü sınıf öğrencilerinin başarılarına ve algılarına etkisi araştırılmıştır.

Simetri Öğretimi ve Zenginleştirilmiş Öğrenme Etkinlikleri

Ulusal Matematik Öğretmenliği Konseyi'ne (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989) göre matematik eğitiminin asıl amaçları; bireyin matematiğe değer vermesi, öğrenmede istekli olması, matematikte başarılı olacağına inanması, problem çözebilmesi ve matematiği iletişimde doğru bir şekilde kullanması şeklindedir. Benzer şekilde, ilkökul matematik dersi öğretim programlarında da matematiksel okuryazarlık, kavramları günlük hayatta kullanma, problem çözme, akıl yürütme, iletişim becerisi, tahmin etme, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme, sistemli ve sabırlı olma, matematiğin sanatla ve estetikle ilişkisini fark etme gibi amaçları bulunmaktadır (MEB, 2018). Bu amaçlara uygun olacak şekilde mevcut ilkökul matematik dersi öğretim programlarında da matematikle ilgili konular dört alt öğrenme alanı altında yer almaktadır. Bu öğrenme alanları sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri işleme şeklindedir. Geometri, matematiğin gerçek hayatla bağlantılı temel ve önemli konu alanlarından biridir. Geometri ders olarak ele alındığında tüm derslerle ilişkilidir. Çocuklar günlük hayatlarında geometriyle ilgili durumlara rastlamaktadırlar. Erken yaşlardan itibaren çocuklar çevrelerini gördükleri nesnelere algılamaktadırlar ve bu algılarını anlamlandırarak mantıksal düşünmeye başlamaktadırlar. Geometri ile ilgili durumlar NCTM dokümanında okul öncesinden 12. sınıf sonuna kadar öğrencilerin iki ve üç boyutlu geometrik şekilleri özellikleriyle tanımaları ve bunları analiz etmeleri şeklinde belirtilmektedir. Ayrıca geometrik ilişkilerden matematiksel çıkarımlar geliştirebilmeleri, koordinat sistemi gibi görsel sistemleri kullanarak konuları belirleyebilmeleri, dönüşümleri uygulayabilmeleri, simetriyi kullanmaları ve son olarak problem çözerken görselleştirme, uzamsal akıl yürütme ve geometrik modelleri kullanmaları üzerinde de durulmaktadır (NCTM, 2000).

Simetri konusu, geometri alt öğrenme alanı altında yer almakla birlikte geometri alt öğrenme alanı içerisinde öğrencilerin uzamsal ilişkiler gerektiren becerileri geliştirerek kullanmaları, geometrik cisimleri ve şekilleri tanımaları ve bunlarla ilgili problemleri çözmeleri ve bu cisimler ve şekiller arasında ilişkiler kurup çıkarımlar yapmaları beklenmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin geometride kullanılan araçları tanıyıp kullanmaları, yeni geometrik şekiller oluşturmaları gibi konular ve durumları öğrenmeleri üzerinde de durulmaktadır. Simetri konusuna birinci sınıfta eşlik kavramı ile dolaylı olarak başlanır. Birinci sınıftaki bu kazanım matematik öğretimi programında “eş nesnelere örnekler verir” şeklinde ifade edilmektedir (MEB, 2018). İkinci sınıfta ise simetriyi bilmek ve kullanmak ile ilgili kazanımlar yer almaktadır. Bu kazanımlar ise “yer, yön ve hareket belirtmek için matematiksel dil kullanılır” ve “çevresindeki simetrik şekilleri fark eder” şeklindedirler. Sonraki yıllarda ise simetri konusunun öğretimine devam edilmektedir.

Simetri konusuna matematik eğitiminde değinilmesinin ötesinde simetriyi hem doğada hem de insan yapımı nesnelere görülmektedir ve hayatla iç içedir (Bassarear, 1995). Simetri kavramı ayrıca güzellikle alakalı olarak kullanılır ve simetrik bir nesnenin tasviri yapılırken uyumluluktan ve güzellikten bahsedilir (Weyl, 1982).

Lederman ve Hill (2005) benzer şekilde simetrik nesnelere tanımlarken eşdeğerlilik kavramını kullanmaktadırlar, bu şekilde bir anlamda uyum noktasına değinmektedirler. Aynı zamanda, Olkun ve Toluk Uçar (2006) simetri kavramının öneminden bahsederken çocukların hem şekil kavramını hem de onların estetik duyularını geliştiren önemli bir araç olduğundan bahsetmiştir. Simetri hayatın içinde olmakla beraber simetri matematiksel durumları açıklamak ve ortaya koymak için bir araçtır (NCTM, 2000). Matematik özelinde, Allendoefer (1969) simetrinin matematiğin olasılık, cebir, geometri gibi birçok dalı arasında bağlantı kurduğunu söylemiştir. Dolayısıyla, erken yaşlarda itibaren simetrinin kavramının öğrenciler tarafından doğru bir şekilde öğrenilmesi oldukça önemlidir. Aktaş (2015) simetrinin dört çeşidinden söz etmektedir; öteleme, döndürme, yansıma ve ötelemeli yansıma. Öteleme simetrisinde şekil üzerindeki tüm noktalar aynı aralıkta aynı yöne doğru ilerletilmektedir (Britton & Seymour, 1989). Yansıma simetrisi ise bir şeklin düz bir çizgi üzerinde çevrilmesiyle çizginin diğer tarafına şeklin kendisine aynı uzaklıkta fakat zıt yönde belirlenmesi olarak ifade edilebilir (György, 2007). Döndürme ya da diğer adıyla rotasyon simetrisi şeklin yüzeye dik eksen etrafında döndürülerek oluşan noktalar olarak tanımlanmış fakat bu şeklin yapısal özellikleri ve bu noktaların eksene olan uzaklıklarının korunduğunu şeklinde tanımlanmaktadır (György, 2007). Son olarak, ötelemeli yansıma simetrisinde ise, şekil belirlenen bir doğru üzerinde yansıtılarak bu çizgiye paralel yönde ve aynı doğrultuda kaydırılarak tekrar kendisiyle kesişmesi olarak ifade edilebilir.

Simetri hakkında bildiklerimiz ise Gestalt psikoloji deneyleri ile başlamaktadır (Koffka, 1935). Daniels (1933, aktaran Zingrone, 2014) gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda 2 ila 5 yaşlarından itibaren çocukların simetrik olan ve olmayan durumları ayırt edebildiklerini ifade etmiştir. Farklı birçok çalışmada da benzer bir şekilde çok erken yaşlardan itibaren simetri algısının başladığı bulunmuştur (Bornstein, Ferdinandsen & Gross, 1981; Fisher, Ferdinandsen & Bornstein, 1981). Dikey simetri anlayışı 4 ila 12 aylık çocuklarda diğer simetri türlerine göre daha erken bir zaman diliminde gerçekleşmektedir (Bornstein vd., 1981). Simetriye ilişkin diğer kavramların gelişimi ise 12 yaşa kadar tam olarak oluşmamaktadır (Clements, 1975; Gerkins, 1975 aktaran Clements, 2003). Altıok (2020) ise çalışmasında mobil artırılmış gerçeklik ile desteklenmiş matematik öğretiminin ilkökul öğrencilerinin simetrideki başarısına ve görüşlerine etkisine araştırmış ve bu araştırma sonucunda ilkökul üçüncü sınıf öğrencilerinin simetri kavramı ve simetri oluşturma başarısında anlamlı bir artış bulmuşlardır. Ayrıca öğrenci görüşlerinde olumlu sonuçlarda elde edilmiştir. Bir başka çalışmada ise mandala desenlerinin yedinci sınıf simetri öğretiminde nasıl kullanılabileceği araştırılmıştır (Atasay & Erdoğan, 2017) ve çalışmanın sonunda yansıma ve dönme simetrilerini öğrenmelerinde ve matematikle sanatı ilişkilendirmede etkili olduğu bulunmuştur. Bu çalışmaların yanı sıra alan yazında simetri kavramıyla ilgili yaşanan zorluklar üzerinde de durulmaktadır. Örneğin, Hacısalihoglu Karadeniz, Baran, Bozkuş ve Gündüz (2015) öğretmen adaylarının yansıma kavramını tanımlayamadığı ve çokgenlerin simetrik olup olmama durumlarını açıklarken zorlandıkları bulunmuştur. Doğruya göre simetri

almayla ilgili bir başka çalışmada ise sekizinci sınıf öğrencilerinin şeklin simetri doğrusuyla kesişmediği durumlarda simetriyi belirledikleri ancak diğer tüm durumlarda ise çeşitli kavramsal hatalara rastlandığı bulunmuştur (Köse, 2012). Bir başka çalışmada da Aygün ve Yemen Karpuzcu (2013) öğretmen adaylarının simetri eksenine ilgili olarak şekli iki eş parçaya ayırmanın yeterli olduğuna dair görüşleri olduğu ve eşit uzaklık olup olmamasına dikkat etmedikleri, sadece yatay ve dikey simetri eksenlerini belirlemekle yetindikleri gibi hatalar bulmuşlardır. Çalışmalar genel olarak incelendiğinde, simetri konusu erken dönemlerden itibaren dikkatle ele alınıp bireylerin gelişimlerine uygun bir şekilde uygulamalar gerçekleştirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca farklı çalışmalar öğretmen adaylarının dahi simetri konusuyla ilgili hatalara sahip olabileceklerini de göstermiştir. Dolayısıyla erken dönemlerden itibaren simetri kavramına ilişkin hatalar ve zorluklar belirlenerek bunların giderilmesine yönelik çalışmalar yapılması zorunludur.

Zenginleştirilmiş öğrenme etkinlikleri ile işbirlikçi öğrenme, bilgisayar destekli öğrenme, eğitsel oyunlarla öğrenme, somut materyallerin kullanımı, çoklu zeka kuramına uygun yöntemler seçerek günlük yaşama ilişkilendirme durumlarına uygun bir öğretim amaçlanmaktadır (Erdem, 2015). Öğrencilerin bireysel özellikleri göz önünde alındığında kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi açısından gerçekleştirilen öğrenme etkinliklerinin önemi göz önüne gelmektedir. Dolayısıyla öğrencilere uygun öğrenme etkinlikleri onların bilişsel anlamda destekleyebilecek ve kendilerine özgü öğrenmeleri de sağlanabilecektir (Erdem, 2015). Simetri ve zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin yer aldığı araştırmalara da alan yazında sıklıkla olmasa da yer verilmektedir. Örneğin, Aktaş (2015) 7. sınıf öğrencilerine bilgisayar animasyonları yardımıyla simetri öğretiminin öğrenci başarısına etkisini araştırmış ve animasyonların faydalı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kızıltepe (2011) ise görsel ve plastik sanatlarda simetri ve simetri kavramlarının eserleri inşa etmede önemli olduğunu ifade etmiştir. Bir başka araştırmada, Sümen (2013) geogebra yazılımının öğretimde kullanılmasının simetri konusunda öğrenci başarısını artırdığını ve kaygısını azalttığını bulmuştur. Benzer şekilde, Köse ve Özdaş (2009) cabri geometri yazılımı yardımıyla 5. sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerdeki simetri doğrularının nasıl belirlediklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, öğrenciler ilk olarak dikey, sonra yatay ve eğik simetri doğrularını kullanmayı tercih etmişlerdir. Erdem (2015) zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemelerini geliştirdiği ve kalıcılığa olumlu etkisinin olduğunu bulmuştur. Özdemir (2012) ürün dosyası etkinlikleriyle zenginleştirilmiş matematik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerin başarı, motivasyon ve öğrenme stratejileri üzerinde etkili olduğunu bulmuştur. Genel olarak araştırmalar incelendiğinde simetri öğretiminde yaşanan zorlukları anlatan, simetrinin farklı alanlarda kullanımını inceleyen çalışmalar, zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin etkisini inceleyen çalışmalara alan yazında yer verilmektedir. Ancak simetri ve birçok öğrenim etkinliğini içeren zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerini ele alan ve ilkökul düzeyinde inceleyen çalışmalara alan yazında fazla

yer verilmemektedir. Dolayısıyla, bu çalışma ile simetri konusunun öğretiminde farklı öğrenme etkinliklerinin (zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin) bir arada kullanılmasının etkisini ortaya koymak açısından oldukça önemlidir. Bu doğrultuda araştırmanın amacı “4. sınıf öğrencilerine simetri konusunun öğretiminde zenginleştirilmiş öğrenme etkinlikleri kullanılmasının öğrencilerin başarısına ve algılarına etkisi var mıdır?” şeklindedir.

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada olduğu karma desen kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda 4. sınıf öğrencilerinin simetri öğretiminin öncesi ve sonrası algılarının betimsel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Nicel boyutta ise zenginleştirilmiş öğretim etkinliklerinin 4. sınıf matematik dersi öğretim programındaki simetri ile ilgili kazanımların gerçekleşme düzeylerine ve gerçekleştirilen öğretim sürecinin hedeflenen kazanımları kazandırmadaki etkililiğine ve kalıcılığına etkisi deneysel olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırma ve yayın etiğine uygun olarak gerekli izinler alınarak gerçekleştirilmiştir.

Evren-Örneklem

Araştırmada eşitlenmemiş kontrol gruplu ön test son test deseni kullanılmıştır. Bu desen deneklerin rastgele seçilmesinin uygun olmadığı durumlarda kullanılmaktadır (Karasar, 2015). Grupların giriş davranışları ön test ile belli özellikler açısından benzer olma durumlarına göre kontrol edilmiştir. Kontrol grubunda ise sürece müdahale edilmemiştir. Deney grubunda ise zenginleştirilmiş öğrenme etkinlikleri kullanılmıştır.

Bir ilkökul bünyesinde iki farklı şubede araştırma gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda 30 kontrol grubunda 25 dördüncü sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Çalışma doğuda yer alan bir il merkezinde 2018-2019 akademik yılı güz döneminde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Araştırma Grubu	Cinsiyet Dağılımı		Yaş Aralığı	
	Kız Öğrenci	Erkek Öğrenci	9-10 yaş	10-11 yaş
Deney Grubu	19	11	17	13
Kontrol Grubu	10	15	16	9

Yukarıda Tablo 1’de görüldüğü üzere deney grubunda bulunan öğrencilerden 19’u kız, 11’i ise erkek öğrencidir. Deney grubunda bulunan öğrencilerin yaş aralıkları şu şekildedir; 9-10 yaş aralığında 17 öğrenci ve 10-11 yaş aralığında ise 13 öğrenci bulunmaktadır. Kontrol grubuna ait demografik bilgiler ise şu şekildedir; kız

öğrencilerin toplamda 10 ve erkek öğrenciler ise 15'tir. Yaş dağılımı; 16 öğrenci 9-10 yaş arasındadır ve 9 öğrenci ise 10-11 yaş arasındadır. Deney grubu öğrencileri için DÖ1, DÖ2, DÖ3, ..., DÖ16 şeklinde kontrol grubu öğrencileri ise KÖ1, KÖ2, KÖ3, ..., KÖ16 şeklinde kodlanarak elde edilen sonuçlar paylaşılmaktadır.

Verilerin Toplanma Süreci

Veri toplama sürecinin öncesinde İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır. Pilot çalışma için simetri başarı testi farklı ilkokullardaki 177 4. sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Asıl çalışma için bir ilkokul bünyesinde rastgele iki şube seçilmiştir. Bu sınıflarda bulunan öğrencilere simetri başarı testi uygulama öncesi, uygulama sonrası ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesiyle ön test olarak simetri başarı testine göre bir farklılığa ulaşılmamıştır. Ayrıca bu şubelerdeki öğrenciler arasından seçkisiz olarak seçilen öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Tablo 2.

Araştırmanın Süreci

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test	Kalıcılık Test
Deney	1. Simetri Başarı Testi	Zenginleştirilmiş Öğrenme Etkinlikleri ile	1. Simetri Başarı Testi	Kalıcılık Testi
	2. Yarı yapılandırılmış görüşme formu	şekillendirilmiş Öğretim Süreci	2. Yarı yapılandırılmış görüşme formu	
Kontrol	3. Simetri Başarı Testi	Normal Eğitim Süreci	3. Simetri Başarı Testi	Kalıcılık Testi
	4. Yarı yapılandırılmış görüşme formu		4. Yarı yapılandırılmış görüşme formu	

Deney grubunda zenginleştirilmiş öğrenme etkinlikleriyle oluşturulan öğretim süreci beş ders saati ve disiplinler arası üç ders saati olmak üzere toplam sekiz ders saati sürmüştür. İlk beş ders saatinde öğretmen birinci sınıf simetri ile ilgili kazanımlardan başlayarak ders süreci başlanmıştır. Öğretmen, öğrencilerin ön bilgilerini kontrol etmiştir ve süreçte somut nesnelere (Ayna, resim, satranç tahtası, çubuk, fasulyeler, vb.) kullanarak eşlik ve simetri kavramını arasında bağlantı kurmaya çalışmıştır. Öğretmen mantar pano kullanarak öğrencilere düzlemdeki şekillerin, harflerin ve sayıların simetri doğrusunu buldurtmuştur ve öğrencilere sınıf arkadaşları üzerinden de simetri doğrusu oluşturmaya çalışmıştır. Yarım bırakılan şekillerde de simetri doğrusu kullanılarak tamamlama çalışmaları yapılmıştır. Öğretmen ayrıca sunu ve sunu üzerinden de etkinlikler yapılmıştır. Çalışma kâğıtlarıyla öğrenciler bireysel olarak ta çalışmıştır. Disiplinler arası yaklaşımla

görsel sanatlar dersinde ip baskısı yaptırılmış ve öğrencilerle oluşturuldukları çalışmalar üzerinden tartışılmıştır. Origami sanatı ile farklı nesnelere yaptırılmıştır ve bu nesnelere simetri doğruları bulunmuştur. Sonraki günlerde sınıfa aynalar (büyük ve küçük) ve resimler getirilerek farklı sorularla desteklenerek ayna ve simetri arasında bağlantı kurulmaya çalışılmıştır. Öğrenciler aynayla nesnelere ya da şekillerin simetrisi oluşturmuştur. Öğretmen süreçte akıllı tahtayı kullanarak ve sunuyla süreçte öğrencilerin gözlemledikleri durumları farklı örnekler üzerinden desteklemiştir. Ayrıca öğrencilerin çevrelerinden verilen örneklerle ders zenginleştirilmiştir. Öğrenciler süreçte işbirliğine dayalı grup çalışmaları da yapmışlardır. Öğrenciler gruplarında satranç tahtası, çubuk, fasulyeler kullanılarak yarım şekilleri tamamlamışlardır. Ayrıca ayna simetrisi oluşturulmuştur. Mangala tahtası ve taşlarıyla ayna simetrisi oluşturulmuştur. Süreçte abaküsler de kullanılmıştır. Aynı zamanda akıllı tahta, taban bloklar, Legolar ve magnetlerle ayna simetrisi etkinlikleri yapılmıştır. Kareli kâğıt kullanılarak simetri aynası ve fasulyeler kullanılarak şekiller tamamlanmıştır. Sınıftaki mevcut döşemeler kullanılarak öğrenciler simetrik figürler oluşturmuştur. Öğretmen video kullanarak öğrencilere etkinlikleri çocuklara izlettirmiştir ve çalışma kâğıtlarıyla süreci desteklemiştir. Disiplinler arası yaklaşımla müzik dersinde de simetriye uygun rap şarkılar öğretilmiş ve çocuklarla birlikte söylenmiştir. Süreçte öğretmen öğrencilerin tüm süreçlere aktif katılımını sağlamıştır. Kontrol grubunda ise simetri öğretim sürecine müdahale edilmemiştir. Öğretmen dördüncü sınıf matematik dersi öğretim programına uygun olacak şekilde süreci gerçekleştirmiştir. Deney grubunda süreç kontrol grubundan farklı olarak yoğunlaştırılmış, farklı süreçler ve malzemelerle zenginleştirilerek gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar simetri başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Simetriye ilişkin başarı testi oluşturulurken mevcut alan yazından ve 4. sınıf matematik dersi öğretim programından faydalanılmıştır. Test oluşturulurken Webb'in (1997) dört ölçütü göz önüne alınmıştır. İlk olarak kategorik birlik ölçütü çerçevesinde ölçme aracındaki maddeler ile kazanımların hepsinin kapsanıp kapsanmadığı kontrol edilmiştir. İkinci olarak ise öğrencilerden beklenenler ile beklenen kazanımların içeriğinde, öğrencilerin ne yapmaları gerektiği ve ne bilmeleri gerektiği bilişsel olarak ortaya koymayı amaçlayan bilgi tutarlığının derinliği ölçütü dikkate alınmıştır. Üçüncü ölçüt bilgi uygunluk aralığı ölçütüdür. Bu ölçüt kapsamında kazanım ve ölçme aracında bulunan soruların uyumları incelenir. Dördüncü ölçüt kapsamında ise temsilin dengesi dikkate alınmıştır. Bu ölçüt kapsamında sorular ve kazanımların dağılımı kontrol edilmiştir. Başarı testinin ilk versiyonunda toplam 36 adet soru yer almıştır. 36 soruluk simetri başarı testi Child'ın (2006) beş katı kuralı dikkate alınarak 177 kişiye uygulanmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda simetri başarı testi son halini almıştır. İkinci aşamada hazırlanan sorular matematik eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuştur. Gelen geri dönüşleri doğrultusunda gerekli

düzeltilmeler yapılmıştır. Uzman görüşünün alınmasıyla içerik ve görünüş geçerliliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Üçüncü aşamada testin yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla madde analizi yapılmıştır. Başarı testinin çoktan seçmeli olup, her bir soru için öğrencilere dört seçenek sunulmuştur. Öğrencilerden gelen sonuçlar doğrultusunda doğru cevaplar “1” ve yanlış cevapları “0” olarak kodlanmıştır. Yapılan kodlamalar Microsoft Excel programına girilmiştir.

Testten elde edilen sonuçlar doğrultusunda her bir soru için madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi hesaplanmıştır. KR-20 formülü ile analizler gerçekleştirilmiştir. Madde analizlerinde, Turgut’un (1992) belirttiği şu kıstaslar göz önüne alınmıştır: ayırt edicilik indeksi 0.40 veya daha büyük bir değer ise madde çok iyi ve düzeltilmesi gerekmez, 0.30 ile 0.40 arasında ise madde iyi ve düzeltilmesi gerekmez, 0.20 ile 0.30 arasında ise madde zorunlu hallerde kullanılabilir veya değiştirilebilir ve son olarak 0.20’den daha küçük bir değer ise madde kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmesi gerekir. Bu kıstaslara uygun olacak şekilde madde ayırt edicilik gücü 0.20 ve daha üstü olan maddeler teste aynen bırakılmış, diğerleri testten çıkarılmıştır. Madde analizleri sonucunda testten 6 madde çıkarılmıştır ve testte toplam 30 madde kalmıştır. Başarı testinin KR-20 iç tutarlılık katsayısı ise 0.77 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Patton’a (1987) göre, yarı yapılandırılmış görüşme formunda benzer konulara yönelmek yoluyla değişik insanlardan aynı tür bilgilerin alınması amacıyla hazırlanır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun içeriğinin oluşturulmasında simetri konusuyla ilgili yapılmış araştırmalar ve ilköğretim matematik dersi öğretim programlarından faydalanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu iki farklı uzmanın görüşüne sunulmuştur ve sonrasında görüşme formu en son halini almıştır. Uzmanlar ilköğretim matematik eğitimi üzerinde çalışmaları bulunan ve nitel araştırma konusunda çalışmış kişilerdir. Uzman görüşünün alınmasıyla başarı testinde olduğu gibi içerik ve görünüş geçerliliği sağlanmıştır. Görüşme formunun içeriğinde simetri denilince akla ilk gelen durumları anlatmaları ya da çizimleri, simetri kavramını tanımlayacak örnekler vermeleri (anlatarak ve çizerek) ve açıklamaları, simetri kavramıyla ilgili eklemek istedikleri farklı durumlar olup olmadığı gibi sorular bulunmaktadır.

Verilerin Analizi

Elde edilen nitel ya da nicel verilerin analizinde yöntemlerin yapısına uygun olarak analiz süreçleri gerçekleştirilmiştir. Bağımsız gruplar t testinin uygulama şartları olan örneklem normal dağılım gösterip göstermediği ile varyanslarının homojen olup olmadığı ilk olarak kontrol edilmiştir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008). Simetri başarı testi ön test uygulaması yapılmış ve elde edilen ön test puanlarını karşılaştırmak amacıyla bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Kontrol grubunun ve deney grubunun ön ve son test puanları karşılaştırmasını yapmak amacıyla bağımlı gruplar t testi yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının son test

sonuçlarını karşılaştırmak için bağımsız gruplar t testi gerçekleştirilmiştir. Kalıcılık testleri sonuçları da deney ve kontrol grupları kendi içerisinde değerlendirilerek bağımlı gruplar t testi ile gerçekleştirilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizinde içerik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu analiz yöntemiyle birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek okuyucuların anlayabileceği şekilde organize edilmiş yorumlanmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Elde edilen bulgular başka bir uzman tarafından da kodlanmıştır. Araştırmacı ile uzman elde ettikleri kodlar karşılaştırarak tutarlılığına bakılmıştır. Güvenirlik hesaplaması için Miles ve Huberman'ın (1994) "R (güvenirlik) = [Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)].100" güvenirlilik formülü kullanılmıştır. Elde edilen güvenirlilik katsayısı %96 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç %70'ten büyük olmasından dolayı elde edilen sonuçlar güvenilir kabul edilmiştir.

Bulgular

Simetri Başarı Testine ait Bulgular

Tablo 3.

Kontrol ve Deney Grupları Simetri Başarı Testinin Ön Test Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	S	t	sd	p
Deney	30	20.13	4.75			
Kontrol	25	19.86	5.54	0.13	53	0.90*

*p>0.05

Tablo 3 incelendiğinde, deney grubunun simetri başarı testi ön test puanlarına ait ortalaması (\bar{X} =20.13, S=4.75) ile kontrol grubunun ön test puanlarının ortalaması (\bar{X} =19.96, S=5.54) arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (t(53)=0.13, p=0.90>0.05). İstatistiksel olarak ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçların anlamı, deney ve kontrol gruplarının uygulama süreci başlamadan benzer özellikler göstermektedir.

Tablo 4.

Kontrol Grubunun Ön Test Son Test Simetri Başarı Testine Ait Bağımlı t Testi Sonuçları

Testler	N	Ortalama	S	SH	sd	t	p
Ön Test	25	19.96	5.54	1.11			
Son Test	25	22.68	2.51	0.50	24	-3.04	0.00*

*p<0.05

Tablo 4'e göre, kontrol grubundaki öğrencilerinin normal öğretim sürecinin öncesi ve sonrası simetri başarı testine ait başarı puanları karşılaştırıldığında istatistiksel

olarak anlamlı bir farklılık söz konusudur ($p=0.00<0.05$). Aritmetik ortalamaları ise, normal öğretim süreci öncesinde ($\bar{X}=19.96$, $S=5.54$) ve sonrasında ($\bar{X}=22.68$, $SS=2.51$) sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçların, normal eğitim ve öğretim sürecinin kontrol grubunda öğrencilerin öğrenmelerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir.

Tablo 5.

Deney Grubunun Ön Test Son Test Simetri Başarı Testine Ait Bağımlı Gruplar t Testi Sonuçları

Testler	n	Ortalama	S	SH	sd	t	p
Ön Test	30	20.13	4.75	0.87			
Son Test	30	27.70	1.44	0.26	29	-9.83	0.00*

* $p<0.05$

Tablo 5 incelendiğinde, deney grubunda zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin öncesi ve sonrası simetri başarı testine ait puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0.00<0.05$). Aritmetik ortalamaları incelendiğinde ise zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin sürecin öncesinde ($\bar{X}=20.13$, $S=4.75$) ve sonrasında ($\bar{X}=27.70$, $S=1.44$) şeklindedir. Elde edilen bu sonuçlar zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin kullanıldığı sürecin deney grubunun öğrenmesinde anlamlı bir etkisi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Tablo 6.

Kontrol ve Deney Grupları Simetri Başarı Testi Son Test Puanlarının Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	S	t	sd	p	ES
Deney	30	27.70	1.44				
Kontrol	25	22.68	2.51	9.27	53	0.00*	2,55

* $p<0.05$

Tablo 6'ya göre, deney grubunun simetri başarı testi son test puanlarına ait ortalaması ($\bar{X}=27.70$, $S=1.44$) ile kontrol grubunun son test puanlarının ortalaması ($\bar{X}=22.68$, $S=2.51$) şeklindedir. Bu puanlar karşılaştırıldığında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(53)=9.27$, $p=0.00<0.05$). Bu sonuç, zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin normal eğitim ve öğretim sürecine göre öğrenci başarısını daha çok arttırdığını göstermiştir. Ayrıca Hedges' d formülü ile etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Cohen'e göre (1988) elde edilen değer 0.80'den büyük olduğunda yüksek etki büyüklüğüne sahip olarak kabul edilir bu testte 2,55 olarak hesaplanmıştır ve yüksek etkiye sahiptir.

Tablo 7.

Kontrol Grubunun Son Test Kalıcılık Simetri Başarı Testine Ait Bağımlı Gruplar t Testi Sonuçları

Testler	N	Ortalama	S	SH	sd	t	p
Son Test	25	22.68	2.51	0.50			
Kalıcılık Testi	25	21.12	3.54	0.71	24	2.39	0.025*

*p<0.05

Tablo 7’den elde edilen verilere göre kontrol grubu son test puanı ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır ($p=0.00<0.05$). Aritmetik ortalamaları karşılaştırıldığında ise normal eğitim ve öğretim sürecinin sonunda ($\bar{X}=22.68$, $S=2.51$) ve kalıcılık testi sonucunda ($\bar{X}=21.12$, $S=3.54$) bu sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuç, uygulanan öğretim sürecinin bilgilerin kalıcılığına bir etkisi olmadığını ve son test lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir.

Tablo 8.

Deney Grubunun Son Test Kalıcılık Simetri Başarı Testine Ait Bağımlı Gruplar t Testi Sonuçları

Testler	n	Ortalama	S	SH	sd	t	p
Son Test	30	27.70	1.44	0.26			
Kalıcılık Testi	30	24.43	4.26	0.78	29	4.58	0.00*

*p<0.05

Tablo 8 incelendiğinde, deney grubu son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılığa vardır ($p=0.00<0.05$). Aritmetik ortalamalar karşılaştırıldığında zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin sürecinin sonunda ($\bar{X}=27.70$, $SS=1.44$) ve kalıcılık testi sonucunda ise ($\bar{X}=24.43$, $SS=4.26$) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar uygulanan sürecinin simetri konusunda bilgilerin kalıcılığına bir etkisi olmadığını ve son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaştırmıştır.

Simetriye Dair Yarı yapılandırılmış Görüşme Formuna Ait Analiz Sonuçları

Bu bölümde deney ve kontrol grubunda bulunan katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen verilere dair sonuçlara yer verilmiştir. Deney grubundan 16 öğrenci ve kontrol grubundan 16 öğrenciye 3 soru hem ders süreci öncesi hem de ders süreci sonrasında sorulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim süreci öncesinde ve sonrasındaki simetriye yönelik algıları karşılaştırılmıştır.

Tablo 9.

Simetri İle İlgili Akla İlk Gelen Durumlar Sorusuna Yönelik Öğrencilerin Algıları (Deney Grubu)

	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	f	%	f	%
Simetriye yönelik algılar				
Geometrik şekillerle ilişkilendirme	0	0,00	1	6,25
Bölme, kesme, ya da ayırma	12	75,00	1	6,25
Ortadan ayrıldığında iki tarafta da eşlik denklik arama	3	18,75	14	87,50
Cevap vermeme	1	6,25	0	0,00
Toplam	16	100	16	100

Tablo 10.

Simetri İle İlgili Akla İlk Gelen Durumlar Sorusuna Yönelik Öğrencilerin Algıları (Kontrol Grubu)

	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	f	%	f	%
Simetriye yönelik algılar				
Geometrik şekillerle ilişkilendirme	7	43,75	3	18,75
Bölme, kesme, ya da ayırma	5	31,25	9	56,25
Ortadan ayrıldığında iki tarafta da eşlik denklik arama	2	12,50	4	25,00
Cevap vermeme	2	12,50	0	0,00
Toplam	16	100	16	100

Tablo 9 incelendiğinde deney grubundaki katılımcıların çoğunluğu simetri kavramını uygulama öncesinde bölme, kesme ya da ayırma olarak algılamaktadırlar. Uygulama sonrasında ise deney grubundaki katılımcıları simetri ile ilgili algılarında çoğunlukla ortadan ayrıldığında iki tarafta eşlik denklik arama şeklinde olmuştur. Kontrol grubu katılımcıları normal eğitim sürecinden önce Tablo 10'a göre geometrik şekillerle ilişkilendirme veya deney grubunda olduğu gibi bölme, kesme ya da ayırma şeklinde algıya sahip oldukları görülmüştür. Normal eğitim sürecinden sonra ise kontrol grubundaki katılımcılar bölme, kesme ya da ayırma şeklinde algılarından bahsetmişlerdir.

Araştırmada uygulama öncesi seçkisiz olarak seçilmiş deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine “Simetri denildiğinde aklına ilk ne geliyor?” sorusu sorulmuştur. Bölme, kesme, ya da ayırma şeklinde algılayan katılımcılardan DÖ1, “Bir nesnenin bölünmesi geliyor,” DÖ3 ve DÖ11 ise, “Bir şeyin ortadan bölünmesidir” şeklinde cevaplamışlardır. DÖ2 ve DÖ12 ise ortadan ayrıldığında iki tarafta eşlik ve denklik arama algısına uygun olacak şekilde “Bir nesnenin ortadan iki eş parçaya ayrılmasıdır” diye ifade etmişlerdir. Benzer şekilde deney grubundaki bir başka katılımcı DÖ4 ise “Ortadan böldüğümüzde aynı olan şeyler geliyor aklıma” demiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise uygulama öncesinde şu cevapları vermişlerdir; bölme, kesme, ya da ayırma algısına sahip KÖ1 “Kelebeğin ikiye bölünmesi aklıma

geliyor,” ortadan ayrıldığında iki tarafta da eşlik denklik arama algısına sahip KÖ2 “Ayrılan kelebeğin yarısının aynı olmasıdır” şeklindedir. Geometrik şekillerle ilişkilendiren algıya sahip KÖ3 “Şekiller geliyor aklıma” şeklinde cevap vermiştir. Aynı algıya sahip bir başka katılımcı KÖ4 “Şekillerin değişmesidir” diye ifade etmiştir. Ortadan ayırdığımızda iki tarafta da eşlik denklik arama algısına sahip KÖ7 “Bir şeyin yarıya bölünmüş halidir” diye cevap verirken diğer katılımcı KÖ8 “Bir şeyin yarısıdır,” KÖ9 ise “Aklıma eşit olan şeyler geliyor” ve KÖ10 “Mesela aklıma bir şeyin yarısı geliyor,” demiştir.

Çalışmada yine uygulama sonrasında seçkisiz olarak seçilen deney grubu ve kontrol öğrencilerine “Simetri denildiğinde aklına ilk ne geliyor?” sorusu tekrar sorulmuştur. Ortadan ayrıldığında iki tarafta da eşlik denklik arama algısına sahip DÖ1, “Bir nesnenin ortadan ikiye ayrılınca iki tarafının da aynı olmasıdır” diye cevap verirken aynı şekilde DÖ2 ise “Bir cismin ortadan ikiye bölünmesidir. Böldüğümüzde iki tarafının da aynı olması lazım aynaya tutuyormuş gibi olması gerekir” demiştir. Aynı algıya sahip DÖ3 “Bir cismin yatay, dikey ya da çapraz olarak bölünmesidir ve böldüğümüzde de iki tarafında eşit olması gerekir” diye cevap vermiştir. Bir başka katılımcı ise DÖ4 “Bir nesnenin iki tarafının da aynı olmasıdır” demiştir. Kontrol grubu öğrencilerine normal ders sürecinin ardından deney grubunda olduğu gibi aynı soru yöneltilmiştir. Ortadan ayrıldığında iki tarafta da eşlik denklik arama algısına sahip KÖ1, “Bir şeklin ortadan iki eş parçaya bölünmesidir.” Bölme, kesme, ya da ayırma algısına sahip KÖ2 ise “İkiye bölünen şeyler geliyor aklıma,” aynı şekilde KÖ11 “İkiye bölünen nesnelere aklıma geliyor” demiştir. Başka diğer katılımcı ise geometrik şekillerle ilişkilendiren algıya sahip KÖ5 ve KÖ7 “Şekiller aklıma geliyor,” diye cevap vermişlerdir. Ortadan ayrıldığında iki tarafta da eşlik denklik arama algısına sahip KÖ9 “Bir şeklin ortadan ikiye bölünmesidir,” şeklinde cevaplamıştır. Son olarak, KÖ13 “Bir şeyin ortadan bölünmesidir” ve KÖ16 “Bir cisim ortadan ikiye bölünce diğer taraf da resminin çıkması” diye cevap vermişlerdir.

Deney grubu ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerine uygulama öncesinde yönlendirilen “Simetriye uygun örnekler verebilir misin?” sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar aşağıdaki şekildedir.

Tablo 11.
Öğrencilerin Simetri Kavramına Verdiği Örnekler (Deney Grubu)

	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	f	%	f	%
Simetriye yönelik algılar				
Şekil, harf ya da nesnelere örnek	2	12,50	0	0,00
Şekil, harf ya da nesnelere açıklayarak örnek	6	37,50	1	6,25
Sınıftan veya günlük hayattan örnek	6	37,50	5	31,25
Sınıftan veya günlük hayattan açıklayarak örnek	0	0,00	10	62,50
Örnek yok	2	12,50	0	0,00
Toplam	16	100	16	100

Tablo 12.

Öğrencilerin Simetri Kavramına Verdiği Örnekler (Kontrol Grubu)

	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	f	%	f	%
Simetriye yönelik algılar				
Şekil, harf ya da nesnelere örnek	3	18,75	6	37,50
Şekil, harf ya da nesnelere açıklayarak örnek	6	37,50	5	31,25
Sınıftan veya günlük hayattan örnek	3	18,75	3	18,75
Sınıftan veya günlük hayattan açıklayarak örnek	1	6,25	2	12,25
Örnek yok	3	18,75	0	0,00
Toplam	16	100	16	100

Tablo 11 ve 12'ye göre, uygulama öncesinde deney grubundaki katılımcılar simetriyle ilgili durumları örneklendirirken şekil, harf ya da nesnelere yardımıyla açıklama yapmışlardır, diğer örneklendirme şeklinde ise sınıftan ya da günlük hayattan örnekler vermişlerdir. Uygulama sonrasında ise Tablo 11'de görüldüğü üzere sınıftan veya günlük hayattan açıklayarak örnek vermişlerdir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise Tablo 12'ye göre uygulama öncesinde en çok şekil, harf veya nesnelere açıklayarak örnekler vermeyi tercih etmişlerdir. Uygulama sonrasında ise şekil, harf ya da nesnelere örnekler vermişlerdir veya şekil, harf ya da nesnelere açıklayarak örnekler vermişlerdir.

Deney ve kontrol grubundaki katılımcıların verdiği cevaplar şu şekildedir; şekil, harf ya da nesnelere açıklayarak örnek veren DÖ1 "Yuvarlağı ortadan bölünce simetrik oluyor" demiştir. Aynı zamanda sınıftan veya günlük hayattan örnek veren DÖ3 "Örnek olarak saat ve kelebek," şekil, harf ya da nesnelere örnek veren DÖ4 "Örnek olarak üçgen, kare, dikdörtgen gibi" ve DÖ6 "Daire ve kareyi örnek verebiliriz" şeklinde cevaplamışlardır. Kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesinde aynı soruya verdiği cevaplar ise şu şekildedir; şekil, harf ya da nesnelere örnek veren KÖ1 "Kare, üçgen," KÖ9 "8 sayısı," KÖ10 "A, yuvarlak, üçgen," KÖ11 "Yuvarlak, daire," diye cevap vermiştir. KÖ2 ise sınıftan veya günlük hayattan örnek vererek "Yuvarlak ve kelebek," KÖ8, "Kelebek" diye cevaplamıştır.

Deney grubundaki ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulama sonrasında aynı soru tekrar yönlendirilmiştir ve aşağıdaki cevapları verilmişlerdir. Sınıftan veya günlük hayattan örnek veren DÖ1 "Sınıftaki tahta, pano, kâğıt," DÖ2 "Su bardağı, koltuk ve saat," DÖ3 "Gülen yüz ve halı" ve DÖ9 "Saat, kupa, su bardağı ve daireyi örnek verebiliriz" diye cevap vermişlerdir. Şekil, harf ya da nesnelere örnek veren DÖ4 "Üçgen, kare, dikdörtgen, A, B V, M, 3, 8" diye cevap vermişlerdir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise şu şekilde cevaplamışlardır; şekil, harf ya da nesnelere örnek veren KÖ1 "Üçgen, daire, kare," KÖ2 "Kare, daire," KÖ4 "Silindir, üçgen," KÖ5 "Daire, kare, dikdörtgen, üçgen" diye cevap vermişlerdir.

Tablo 13.

Öğrencilerin Simetri Konusuna Eklemek İsteddiği Diğer Durumlar (Deney Grubu)

	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	f	%	f	%
Simetriye yönelik algılar				
Simetri doğrusuna yönelik	1	6,25	10	55,55
Ayna simetrisine yönelik	0	0,00	5	27,77
Ekleme yapmama	15	93,75	3	16,66
Toplam	16	100	18	100

Tablo 14.

Öğrencilerin Simetri Konusuna Eklemek İsteddiği Diğer Durumlar (Kontrol Grubu)

	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	f	%	f	%
Simetriye yönelik algılar				
Simetri doğrusuna yönelik	0	0,00	2	12,50
Ayna simetrisine yönelik	0	0,00	1	6,25
Ekleme yapmama	16	100	13	81,25
Toplam	16	100	16	100

Tablo 13'e göre, deney grubundaki öğrenciler uygulama öncesinde genellikle eklemek istedikleri bir şeyin olmadığını söylerken uygulama sonrasında genellikle simetri doğrusuna ait algılarından bahsetmişlerdir. Tablo 14'te görüldüğü üzere ise uygulama öncesinde kontrol grubundaki öğrenciler eklemek hiçbir durumdan bahsetmemişlerdir. Aynı şekilde uygulama sonrasında da genellikle herhangi bir ekleme yapmamışlardır.

Deney grubu öğrencilerine uygulama sonrasında tekrar aynı soru sorulduğunda; simetri doğrusuna yönelik algıya sahip DÖ1 "*Simetri doğrusu ortadan, yandan ya da çaprazdan ayırabilir*" ve DÖ2 saat örneğini açıklayıp "*Böldüğümüz şey simetri doğrusudur*" diye ifade etmişlerdir. Diğer öğrencilerden ayna simetrisine yönelik algıya sahip DÖ5 "*Öğretmenim sizin simetrisiniz yok fakat ayna ile sizin simetrisini görebiliriz*" ve DÖ7 ise "*Ben kendimin simetrisini aynayla görebilirim*" şeklinde cevaplamışlardır. Kontrol grubu bazı öğrenciler ise ders süreci sonrasında şu cevapları vermişlerdir: simetri doğrusuna yönelik algıya sahip KÖ1 "*Yuvarlağın sonsuz simetrisi vardır*" demiştir ve KÖ2 "*Kare örneğini açıklarken dört yerden ayrıldığını, yuvarlağın sonsuz simetri doğrusu vardır*" diye cevaplamıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın amacı zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin simetri konusu öğretiminde dördüncü sınıf öğrencilerinin başarısına ve algılarına etkisi araştırmaktır.

Elde edilen bulgulardan hareketle hem zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin hem de normal eğitim sürecinin öğrencilerin simetri öğrenmelerinde olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkarmıştır. Benzer bir şekilde, Sümen (2013) geogebra ve normal eğitim sürecini deney ve kontrol gruplarındaki simetri konusundaki başarıya ve kaygıya etkisini araştırmıştır. Sümen'in (2013) çalışmasının sonucunda da bu çalışmada olduğu gibi normal eğitim sürecinin öğrenme üzerinde olumlu etkisini bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları karşılaştırıldığında zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin etkisinin öğrencilerinin öğrenmesi üzerinde etkisinin daha fazla olduğu ve öğrenci lehine başarılarını artırdığı sonucu bulunmuştur. Erdem (2015) zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin matematiksel düşünme ve muhakeme üzerinde olumlu etkisinin yanı sıra öğrencilerin başarısında da etkili olduğunu bulmuştur. Erdem'in (2015) bulguları ile bu çalışmadan elde edilen bulgular zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin öğrenci başarısı noktasında benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Normal öğretim süreci ile zenginleştirilmiş öğrenme etkinlikleriyle gerçekleştirilen öğretim süreçlerinin öğrencilerin simetri öğrenmelerinde kalıcılık noktasında yeterince etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak Koyuncu (2009) gerçekleştirdiği çalışmada zenginleştirilmiş, yarı zenginleştirilmiş beyin uyumlu öğrenme ortamı ile zenginleştirilmemiş öğrenme ortamlarının etkisini karşılaştırılmıştır. Çalışmasının sonucunda zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının daha etkili olduğunu bulmuştur. İdin (2015) de benzer şekilde zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin daha etkili ve kalıcılık olduğunu bulmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular Koyuncu ve İdin'in sonuçlarıyla kalıcılık açısından farklılık göstermektedir. Bu farklılığın nedeni son test ve kalıcılık testi arasında geçen dört haftalık sürede öğrencilerin okuldaki farklı konulardaki öğrenmelerinin etkisi veya öğrencilerin simetri konusuna ilişkin motivasyonlarındaki azalmadan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Algılar bağlamında elde edilen sonuçlar ele alındığında kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi algılarında simetriye dair yanlış, yarım ya da eksik algıların olduğu, örneklerin daha çok açıklamasız ve geometrik şekiller üzerine olduğu, farklı ekleme ya da açıklamaların olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Aynı şekilde Kaplan ve Öztürk (2014) simetri konusunda çocuklarının algılarını incelemiş ve katılımcıların algılarındaki karmaşayı ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada da kontrol grubundaki öğrencilerin algıları benzer şekildedir. Kontrol grubunun öğrencilerinin uygulama sonrası algılarında ise olumlu yönde değişim olduğu, doğru kelimeler kullanıldığı, örnekler çeşidinde artış olduğu, farklı açıklamalar da bulunduğu gibi algı değişikliği sonuçlarına ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulgular normal eğitim sürecinin öğrencilerin algılarında olumlu bir değişime sebep olduğu sonucunu göstermiştir. Ancak elde edilen bulgular Köse'nin (2012) çalışmasında da olduğu gibi gündelik bir dille ve basit örneklerle sınırlı kalmıştır.

Benzer şekilde deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi algıları kontrol grubu öğrencilerinde olduğu gibi simetriye dair yanlış, yarım ya da eksik algıların olduğu,

örneklemelerin daha çok açıklamasız ve geometrik şekiller üzerine olduğu, farklı ekleme ya da açıklamaların olmadığı şeklindedir. Uygulama sonrası algıları ele alındığında ise simetriye yönelik algılarında olumlu yönde bir değişim olduğu, doğru ifadeler kullanıldığı, örnekleme çeşidinde ve sayısında artış olduğu, farklı açıklamalar da bulunmuşlardır. Elde edilen bu bilgiler zenginleştirilmiş öğrenme sürecinin öğrencilerin algılarında olumlu bir değişime sebep olduğu sonucunu göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlar Erdem'in (2015) çalışmasında olduğu gibi zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin algısında olumlu bir etkiye neden olduğu şeklindedir bulgusuyla örtüşmektedir. Benzer şekilde Özdemir ve Gürten (2019) çalışmalarında materyal açısından zengin ortamların öğrencilerin motivasyonunu artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Johal ve arkadaşlarının (2019) çalışmasında ise somut bir şekilde kullanılan robotların çocukların yansıma simetrisinde üzerinde durulan paralellik ve diklik gibi durumlarla ilgili hatalarını azaltmada olumlu etkisi bulunmuştur. Materyal kullanımının öğrencilerin geometriyle alakalı soyutlukları somutlaştırmasında olumlu etkisini bulmuşlardır. Bu çalışmada da zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinde farklı materyal kullanılmasının aynı şekilde öğrencilerin algılarında olumlu etkiye sahip olmalarına ve örneklerinde ve açıklamalarında olumlu etkiye sebep olduğu sonucuna varılabilir.

Gerçiz Cantimer (2018) öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu deneyimler yaşayabildiği ve matematiksel olarak zengin içeriğe sahip öğrenme ortamlarının önemli olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası algılarını karşılaştırıldığında deney grubundakilerin kontrol grubundakilere göre simetriye dair daha doğru ifadeler kullanmaktadırlar. Ayrıca, örnekleme çeşidinin ve sayısının daha çok olduğu, verilen örneklerin kontrol grubuna göre gündelik hayatla ilişkisinin daha çok kurulduğu, deney grubu öğrencilerinin simetriye dair daha doğru ve farklı eklemeler yaptığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Dolayısıyla, zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler farklı deneyimlerinden dolayı kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla doğru ve farklı örnekler kullanabilmişlerdir. Erdem'de (2015) benzer şekilde zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin ders sürecinde daha yaratıcı örnekle vermelerine ve çözümler ortaya koyduklarını bulmuştur. Erdem'in (2015) bu sonuçları bu çalışmada elde edilen bulgularla benzer özellikler göstermiştir.

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Simetri konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın yanı sıra zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerine yer verilmesi tavsiye edilebilir.
- Sınıflarda zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için gerekli donanıma kavuşturulabilir.

- Zenginleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin kullanılması konusunda öğretmenler hizmet içi eğitimlerle desteklenebilir ve sınıf içi uygulamalarında kullanmaları konusunda cesaretlendirilebilir.

Çıkar Çatışması ve Etik Beyanı

Bu çalışma araştırma ve yayın etiğine uygun olarak ve gerekli izinler alınarak gerçekleştirilmiştir.

Kaynakça

- Aktaş, M. (2015). 7. sınıf matematik dersinde bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin akademik başarıya etkisi. *Gefad/Gujgef*, 35(1), 49-62.
- Allendoerfer, C. B. (1969). The dilemma in geometry. *The Mathematics Teacher*, 62, 165- 169.
- Altıok, S. (2020). Artırılmış gerçeklik destekli simetri öğretiminin ilkökul öğrencilerinin akademik başarılarına etkileri ve öğrenci görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 177-200.
- Atasay, M., & Erdoğan, A. (2017). 7. Sınıfta simetri konularına girişte mandala sanatının kullanımı. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 6(2), 58-77.
- Aygün, B., & Yemen Karpuzcu, S. (2013, 23-25 Mayıs). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre yansıma simetrisi düşünme düzeylerinin ve hatalarının incelenmesi* [Konferans sunumu]. 12. Matematik Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bassarear, T. (1995). *Mathematics for elementary school teachers*. Houghton Mifflin Company.
- Bornstein, M. H., Ferdinandsen, K., & Gross, C. G. (1981). Perception of symmetry in infancy. *Developmental Psychology*, 17(1), 82.
- Britton, J., & Seymour, D. (1989). *Introduction to tessellations*. Dale Seymour Publications.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, İ., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Child, D. (2006). *The essentials of factor analysis*. Continuum.
- Clements, D. (2003). Teaching and learning geometry. J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Ed.), *Research companion to principles and standards for school mathematics* içinde (s. 151-178). National Council of Teachers of Mathematics.
- Clements, M.A. (1975). Are there some lessons to be learnt from the introduction of the 'new maths' into Victorian secondary schools in 1905?. D. Williams (Ed.), *Perspective in teaching mathematics* içinde (s. 20-56). Mathematical Association of Victoria.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2. Baskı). Lawrence Earlbaum Associates.

- Erdem, E. (2015). *Zenginleştirilmiş öğrenme ortamının matematiksel muhakemeye ve tutuma etkisi* (Tez No. 381651) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
- Fisher, C. B., Ferdinandsen, K., & Bornstein, M. H. (1981). The role of symmetry in infant form discrimination. *Child Development*, 52, 457-62.
- Gerez Cantimer, G. (2018). Öğrencilerin matematiksel içerik ve matematik etkinliklerine yönelik görüşleri. *IHEAD*, 3(2), 166-186.
- György, D. (2007). *Symmetry*. Birkhausen Verlag AG.
- Hacısalihoğlu Karadeniz, M., Baran, T., Bozkuş, F., & Gündüz, N. (2015). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının yansıma simetrisi ile ilgili yaşadıkları zorluklar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 117-138.
- İdin, Ş. (2015). *Zenginleştirilmiş eğitim uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri ders başarıları tutumları ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 418206) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
- Johal, W., Andersen, S., Chevalier, M., Ozgur, A., Modada, F., & Dillenbourg, P. (2019). Learning symmetry with tangible robots. In M. Merdan, W. Lopuschitz, G. Koppensteiner, R. Balogh, & D. Obdrzalek (Eds.), *Robotics in education, RIE 2019 advances in intelligent systems and computing*. Springer.
- Kaplan, A., & Öztürk, M. (2012). 2-8. sınıf öğrencilerinin simetri kavramını anlamaya yönelik düşünme yaklaşımlarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1502-1515.
- Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayınevi.
- Kızıltepe, F. (2011). *Matematikte simetri kavramının bir yöntem olarak görsel ve plastik sanatlar alanındaki yansımaları* (Tez No. 296353) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. Harcourt Brace.
- Koyuncu, B. (2009). *İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi için geliştirilen zenginleştirilmiş ve yarı zenginleştirilmiş beyin uyumlu öğretim tasarımlarının öğrencilerin erişimleri, derse yönelik ilgileri ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi* (Tez No. 240178) [Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
- Köse, L. (2012). İlköğretim öğrencilerinin doğruya göre simetri bilgileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 274-286.
- Köse, L., & Özdaş, A. (2009). İlköğretim 5. sınıf öğrencileri geometrik şekillerdeki simetri doğrularını cabri geometri yazılımı yardımı ile nasıl belirliyorlar. *İlköğretim Online*, 8(1), 159-175.

- Lederman L. M., & Hill, C. T. (2005). *Simetri ve evrenin görkemli güzelliğini anlamak* (Akalin, B, Çev.) (1. Basım). Güncel Yayıncılık.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Olkun, S., & Toluk Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ekinoks Yayıncılık.
- Özdemir, G., & Gürten, E. (2019). Üstün yetenekli öğrencilere zenginleştirilmiş fen bilimleri öğretim programına ilişkin eylem araştırması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 231-255.
- Özdemir, S. (2012). *Öğrenci ürün dosyası etkinlikleri ile zenginleştirilmiş matematik öğretiminin yedinci sınıf öğrencilerinin başarı, motivasyon ve öğrenme stratejileri üzerine etkisi* (Tez No. 318889) [Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Sage.
- Sümen, Ö. (2013). *Geogebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarı ve kaygısına etkisi* (Tez No. 345613) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
- Turgut, M. F. (1992). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları*. Saydam Matbaacılık.
- Webb, N. L. (1997). *Determining alignment of expectations and assessments in mathematics and science education*. University of Wisconsin.
- Weyl, H. (1982). *Symmetry*. Princeton University Press.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Zingrone, W. A. (2014). The construction of symmetry in children and adults. *The Journal of Genetic Psychology*, 15(2), 91-104.

Extended Abstract

In this study, we aimed to find out if enriched learning activities had an effect on 4th grade students' achievement and perceptions about symmetry. According to National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989), main purposes of mathematics

education are valuing mathematics, children being volunteer to learn mathematics, believing they will be successful, solving problems and using mathematics rightly during their communication. There are four sub learning domains in mathematics curriculum; numbers and operations, geometry, measurement, and data. Geometry is an area that is more related to real life. Geometry is related with other disciplines and children are exposed many various issues beginning from the very early years. Symmetry is one of the topics covered under geometry sub learning domain. It is seen both in nature and things that are built by human beings. Symmetry can be seen as a tool for revealing mathematical situations (NCTM, 2000). Allendoefer (1969) mentioned that symmetry helps to connect within probability, algebra, geometry, and other areas. Therefore, beginning from early years symmetry concept should be learned carefully and rightly.

There are four types of symmetry (Aktaş, 2015); translation, rotation, reflection, and translational reflection. The knowledge about symmetry is based on Gestalt psychology experiments (Koffka, 1935). Children between 2 to 5 years old can distinguish symmetrical and non-symmetrical situations (Daniels, 1933, as cited by Zingrone, 2014). There are various researches indicating that understanding symmetry begins in early years (ex. Bornstein, Ferdinandsen & Gross, 1981; Fisher, Ferdinandsen & Bornstein, 1981). Understanding vertical symmetry begins as early as 4 months and develops through 12 months (Bornstein et al., 1981, as cited by Clements, 2003). Other understandings about symmetry develop till children become 12 years old (Clements, 1975; Gerkins, 1975 as cited by Clements, 2003).

Enriched learning activities include cooperative learning, computer assisted learning, learning through educational games, using concrete materials, using methods appropriate to multiple intelligence theory, and integrating new knowledge to real life (Erdem, 2015). There are some researches including both symmetry and enriched learning activities. For instance, Aktaş (2015) investigated the effect of animations on 7th grade students' achievement on symmetry, and found that animations increased their achievement. Sümen (2013), on the other hand, studied the effect of geogebra on students' achievement in symmetry. Erdem (2015) also studied the effect of enriched learning activities on 7th grade students' attitudes and mathematical reasoning, and found out that it affected the permanency of learning. When these studies are considered, there are various studies investigating the difficulties students experience while learning symmetry, the effect of enriched learning activities, the uses of symmetry in various domains. However, there are not enough studies about symmetry and enriched learning activities, and besides, participants are not generally from elementary schools.

In this study, descriptive and experimental research designs were used. 4th grade students' perceptions about symmetry before and after the study were tried to be found out. And the effect enriched learning activities on 4th grade students' achievement before, after and as well as on permanence of learning was investigated. The pretest

and posttest unequal control group design was used. Groups' pre-behaviors were controlled with pre-test and both groups were found to have similar characteristics. During control group's learning process, researcher did not interfere the process. Experimental group's instructional process was done according to enriched learning activities. There were 30 students (19 girls and 11 boys) in experimental group and 25 students (10 girls and 15 boys) in control group.

There are two data gathering tools; symmetry achievement test and semi-structured interview form. Achievement test was prepared with respect to Webb's (1997) four criteria as well as it was controlled by two experts. In the first form of it, it had 36 questions and a pilot study was done and 6 of the questions was eliminated with respect to Turgut's (1992) criteria. Semi-structured interview form was controlled by two experts, too. Content and face validities were achieved.

Qualitative and quantitative data were analyzed. Achievement test (pre- and post-tests for comparing experimental and control groups) were analyzed with independent groups t test and pre- and post-tests of experimental and control groups were compared within themselves with dependent group t test. The analysis of interview form was done with descriptive analysis method. Two researchers were coded separately the data and compared with each other. The reliability of these codes were found to be 96 %.

This study showed that enriched learning activities had a positive effect on students' achievement and perceptions about symmetry. Similarly, Sümen (2013) found out that geogebra decreased students' anxiety and it had a positive effect on students' achievement in symmetry. Erdem (2015) also studied enriched learning activities influenced students' mathematical thinking and reasoning as well as achievement. Hence, the results of this study are appropriate to current literature.

Both normal instructional process done in control group and enriched learning activities done in experimental group did not have an effect on students' permanent learning. However, Koyuncu (2009) compared enriched learning environment, semi-enriched brain appropriate learning environment, and not enriched learning environment. As a result of Koyuncu's study, enriched learning environment had more positive on students' learning. İdin (2015), similarly, found that enriched learning environment were more effective on students' learning and increased permanency of students' learning. Therefore, the results of this study contradict with current literature.

Both in experimental and control groups, students' perceptions about symmetry were wrong, some students had not complete understanding about symmetry before normal instructional process and enriched learning activities. After normal instructional process in control group, students had true understandings about symmetry and students used symmetrical terms rightly. But students in control group as in Köse's (2012) study used limited and simple examples. Similarly, students in

experimental group showed more right understandings after enriched learning activities. As in Erdem's (2015) study, students used right terms, the number of examples regarding symmetry were much more than students' in control group, students integrated their learning to real life situations, etc.