

## 7.Sınıf Matematik Dersinde Bilgisayar Animasyonları ve Aktiviteleri ile Simetri Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi

### The Effect of Teaching Symmetry by Computer Animations and Activities at 7<sup>th</sup> Grade Mathematics Lesson to Academic Achievement

Mine AKTAŞ

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi ABD, Ankara, Türkiye. mineaktas@gazi.edu.tr

#### ÖZ

Simetri öğretimi, çok önemlidir. Okul matematiğinde öğrencilerden sadece geometrik şekillerin özelliklerini açıklamaları değil, bu şekiller üzerinde simetri çeşitlerinin bir veya birkaçını kullanarak boşluk kalmayacak yada üst üste binmeyecek biçimde şekillerin tekrar etmesiyle bir yüzeyi kaplaması yani süsleme oluşturmaları beklenmektedir. Böylece çocuklar simetri ve özellikleri üzerine çalışarak yaşam ve matematiği anlamlandırır. Bu çalışmada, bilgisayar desteği ile örüntü modelleri kullanılarak farklı simetri çeşitlerinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Simetri konusu Mine AKTAŞ, Selcenay AKTAŞ ve Burcu AKTAŞ' a ait orijinal çizimlerle bilgisayar destekli örneklerle anlatılmıştır. Bulgulara göre; bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin, öğrencilerin akademik başarısını artırdığı görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** Simetri, Öteleme, Yansıma, Ötelemeli-yansıma, Animasyon

#### ABSTRACT

Teaching symmetry is of great importance. In school mathematics, students are expected not only to explain the characteristics of geometrical shapes, but also to create tessellation by using one or more symmetry types on these shapes or to cover a surface by the shapes repeating with no empty space and not tessellation on each other by using one or a few of them. The children make sense of life and mathematics by studying on symmetry and its characteristics. In this study, it is researched to see whether there is an impact of teaching different symmetry types by using pattern models aided by computer. The symmetry subject is explained by using original drawings that belong to Mine AKTAŞ, Selcenay AKTAŞ and Burcu AKTAŞ with computer aided samples. According to the findings, it is observed that the teaching of symmetry with the use of computer animations and activities has increased students' academic success.

**Keywords:** Symmetry, Translation, Reflection, Glide-reflection, Animation

## GİRİŞ

Kainatın içinde fizik kanunlarının içine örülmüş olan simetrinin doğada birçok örneğine rastlamak mümkündür (Field & Golubitsky, 2009). Christy Knuchel (2004) ve National Council of The Teachers of Mathematics (2000), simetri kavramının okullarda kullanımının önemini vurgulamıştır.

MEB(2009)'de;

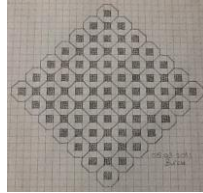
*“Geometri, şekillerin hem kendilerini hem de hareketlerini inceler. Bu hareketler öteleme, dönme, yansıma ve ötelemeli yansımadır. Süslemelerin inşası, bunlardan biri veya birkaçıyla yapıldığında bu hareketlerin incelenmesine özen gösterilmiştir. Süslemeler, matematiksel kavram, özellik ve ilişkileri tanıma, değerlendirme ve yaratıcı düşünmenin gelişmesindeki rollerin yanında, estetik duyguların gelişmesinde ve özellikle milli kültürümüzün bir unsuru olmaları bakımından matematiğe karşı olumlu tutum kazanılmasında önemli rollere sahiptir.”*

ifadesiyle süslemenin önemi üzerinde durulmuştur.

Hayatımızın bir parçası olan simetri, hem doğada hem de insan yapımı objelerde görülebilir (Bassarear, 1995). Aşağıda orijinal çizimlerle simetri çeşitleri açıklanmıştır:

### Öteleme (Kayma) Simetrisi

Şekil-1A da görüldüğü gibi, sola ve yukarı doğru kaydırılarak şeklin kendisiyle çakışması sağlanabilir. Bu harekete **öteleme (kayma) simetrisi** denir. Öteleme simetrisinde, şekil üzerindeki her nokta aynı aralıkta ve aynı yöne doğru hareket eder (Britton, Seymour, 1989). Şekil-1 deki çizimdeki öteleme simetrisinin nasıl olduğu Şekil-1A da gösterilmiştir.



**Şekil 1.** Sonsuzluğa Uzaniş, Aktaş, B.



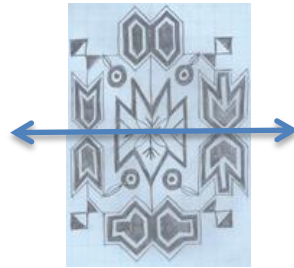
**Şekil-1A.**

### **Yansıma Simetrisi ( Doğruya Göre Simetri - Ayna Simetrisi )**

Geometrik anlamda simetriden söz edildiğinde ilk akla gelen simetri, yansıma simetrisidir. György (2007); yansıma simetrisini; bir şeklin düz bir çizgi üzerine çevrilmesiyle, çizginin öbür tarafında, şeklin kendisiyle aynı mesafede ancak zıt yönde belirmesi olarak tanımlar. Şekil-2 deki çizimdeki yansıma simetrisinin nasıl olduğu Şekil-2A da gösterilmiştir.



**Şekil 2.** Kardeşlik, Aktaş, M.

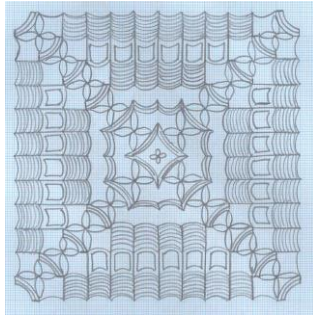


**Şekil 2A.**

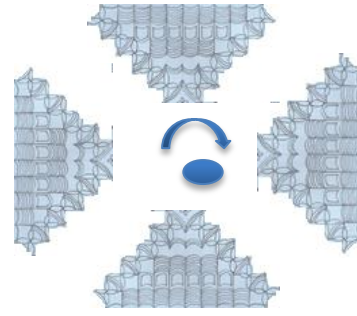
### Dönme Simetrisi

György (2007) dönme simetrisini; “şekil, yüzeye dik bir eksen etrafında döndürüldüğünde yapısal özellikleri ve bu noktaların eksene olan uzaklıkları korunmaktadır” şeklinde tanımlamıştır (Şekil-3). Şekil-3 ü inceleyelim:

Çizimimizi orijinal şeklin üzerine koyup ucu sivri kalemle işaretli noktaya bastırarak, çizdiğimiz şekil ve orijinal şekil çakışmaya kadar döndürmeye devam ettiğimizde bir tam turdan sonra çakışacakları görülür. İşte bu tür şekillerin dönme simetrisine sahip oldukları söylenebilir. İşaretli noktaya **dönme merkezi** denir. Şekil ile orijinalinin rotasyonu dört tam tur boyunca sürecektir. Bu yüzden şekle **dört katlı dönme simetrisine** sahiptir denir. O halde, bir şekil “n” defa döndürüldükten sonra kendi şekliyle çakışıyor o zaman bu şekil **n katlı dönme simetrisine sahiptir** denir (Britton, Seymour, 1989). Bu şekilde bir dönme simetrisiyle Şekil-3 deki “Doğruların İnce Çizgisi” süslemesi elde edilmiştir. Şekil-3 deki çizimdeki dönme simetrisinin nasıl olduğu Şekil-3A da gösterilmiştir.



Şekil 3. Doğruların İnce Çizgisi, Aktaş, S.

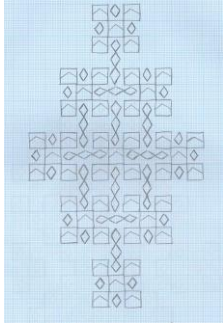


Şekil 3A.

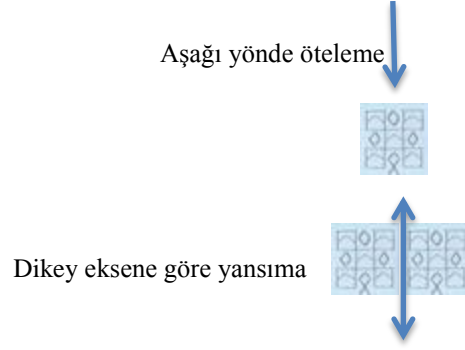
### Ötelemeli -Yansıma Simetrisi

Bir şekil, belirlenen bir çizgi üzerine yansıtılıp, takiben bu çizgiye paralel yönde ve doğrultuda kaydırılınca tekrar kendisiyle çakışıyor bu şekil **ötelemeli - yansıma**

**simetrisine sahiptir** denir (Şekil-4). Ötelemeli - yansıma simetrisinde, yansıma veya öteleme tek başlarına istenilen sonucu vermez; mutlaka yansıma ve öteleme birbirini takip etmelidir (Britton, Seymour,1989).



**Şekil 4.** Dostluğun Gücü, Aktaş, M.



**Şekil 4A.**

#### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, 7.sınıf matematik dersinde bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin akademik başarıya etkisi olup olmadığını ortaya çıkarmaktır.

Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır:

1. Bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin yapıldığı grubun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin yapıldığı grubun son-test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?

#### **Araştırmanın Önemi**

Ülkemizde matematik genellikle sevilmeyen, zorlanılan, öğrencinin başarılı olamayacağını düşündüğü bir derstir. Buna bazen öğrencilerdeki imkân eksikliği, bazen önyargılar, bazen de ön öğrenme eksiklikleri sebep olabilir. Ülkemizde bu eksiklikler ve yargılar matematik eğitiminde yeni yaklaşımları beraberinde getirmiştir. Bu yeni yaklaşımlarla öğrencilerin derse aktif katılımı sağlanarak yaparak-yaşayarak

öğrenmeleri, öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirerek kalıcı hale getirmelerine fırsat tanınmıştır (Baykul, 2005).

Ortaokul matematik eğitiminde bu amaçlara hizmet eden birçok araştırma yapılmıştır. Simetri ile ilgili oldukça az çalışma bulunmaktadır.

Bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretimi, ortaokul boyutunda yapılan orijinal bir çalışma olması nedeniyle araştırmalara yeni bir boyut kazandıracaktır.

### **Araştırmanın Deseni**

Elde edilen verilerin yorumlanmasında; tek grup ön-test, son-test yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Bu çalışmada; bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir.

### **Araştırmanın Çalışma Grubu**

Araştırma, 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılında Ankara ili Çankaya ilçesindeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir özel okulda yürütülmüştür. Bu çalışmanın örneklemini, 7.sınıfta okumakta olan 12'si erkek, 11'i kız olmak üzere toplam 23 öğrenci oluşturmaktadır.

### **Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada nicel veri toplama aracı olarak, uzman görüşü alınarak araştırmacı tarafından geliştirilen simetri çeşitlerinin orijinal çizimlerle hazırlandığı 11 sorudan oluşan başarı testi kullanılmıştır.

### **Verilerin Analizi**



11 sorudan oluşan başarı testinin geçerliliği uzman görüşü alınarak sağlanırken, güvenilirlik katsayısı  $\alpha=.78$  bulunmuştur. 0.70 den daha fazla güvenilirlik katsayısına sahip olan başarı testinin güvenilirlik düzeyi önemlidir (DeVelles, 1991). 7.sınıfta okumakta olan 23 öğrenciye bilgisayar destekli uygulama yapılmadan önce ön-test uygulanmıştır. Daha sonra bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri uygulanarak simetri konusu iki ders saati süresince anlatılmış, sonrasında milimetrik kağıda süsleme

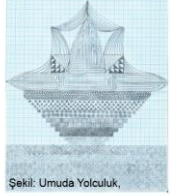

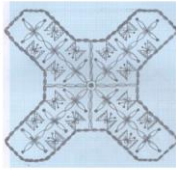



yaptırılmıştır. Öğrencilere bu çalışmalardan sonra son-test uygulanmıştır. Toplanan veriler SPSS 20.0 programına girilerek analizi yapılmıştır. Örneklem büyüklüğü 30'dan küçük olduğu için kullanılan başarı testinin ön - test ve son - test verileri normal dağılım göstermemektedir. Bu sonuçtan hareketle; verilerin analiz sürecinde non-parametrik testler (Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon işaretli sıralar testi) kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2004).

Mann-Whitney U testi; bağımsız örnekler için uygulanan T-testlerinin parametrik olmayan alternatifidir. Grubun medyanını karşılaştırarak sıralamanın farklı olup olmadığını değerlendirir. Wilcoxon işaretli sıralar testi ise tekrarlanan değerler için kullanılır. Değerleri sıralamak ve karşılaştırmak için iki farklı zaman dilimine dönüştürür ve bu iki zaman dilimi arasında, değerlerde bir değişim olup olmadığını test eder (Kalaycı, 2010)

## UYGULAMA SÜRECİ

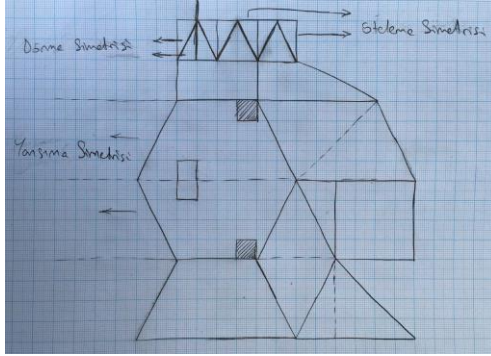
Uygulama sırasında araştırmacı tarafından orijinal çizimlerle hazırlanmış olan bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri kullanılarak simetri çeşitleri anlatılmıştır (Şekil-5, Şekil-6, Şekil-7, Şekil-8).

Simetri Çeşitleri	Animasyon Süreci
<p><b>SİMETRİ ÇEŞİTLERİ</b></p> <p>1. <i>Öteleme (Kayma) Simetrisi</i></p> <p>Öteleme simetrisi bir nesneyi kaydırmak, çevirmeden ya da yansıtmadan hareket ettirmek demektir.</p> <p>Her kaymanın bir yönü ve mesafesi vardır (Lafelice, M., Rudolph, E., Caniglia, J., 2011) (Şekil-1A). Öteleme simetrisinde, şekil üzerindeki her nokta aynı aralıkta ve aynı yöne doğru hareket eder (Britton, J.; Seymour, D., 1989).</p>  <p>Şekil: Yaşamın Gücü, M. Aktaş</p>	<p>Şekildeki motif, sağa ve aşağı kaydırılarak şeklin kendisiyle çakışması sağlanır. Böylece Şekil-1'deki "Yaşamın Gücü" isimli süsleme oluşturulur.</p>  <p>Şekil: Sağa ve aşağı öteleme simetrisi</p>
<p><b>Şekil 5.</b> Uygulamada Kullanılan Öteleme Simetrisine Ait Örnek (Aktaş ve diğerleri, 2014)</p>	<p><b>Şekil- 5A</b></p>

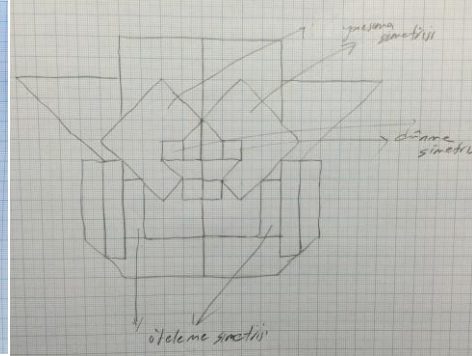
<p>2. Yansıma Simetrisi (Doğruya Göre Simetri-Ayna Simetrisi)</p> <p>György (2007); yansıma simetrisini, bir şeklin düz bir çizgi üzerine çevrilmesiyle çizginin öbür tarafında, şeklin kendisiyle aynı mesafede ancak zıt yönde belirmesi olarak tanımlamıştır.</p>  <p>Şekil: Umuda Yolculuk, M. Aktaş</p>	 <p>Şekil ile şeklin yansıma altındaki görüntüsü karşılaştırıldığında, ölçüleri ve renkleri ayrıyken yalnızca yönlerinin farklılığı dikkat çeker.</p> <p>Şekil: Dikey eksene göre yansıma simetrisi</p>
<p>Şekil- 6. Uygulamada Kullanılan Yansıma Simetrisine Ait Örnek (Aktaş ve diğerleri, 2014)</p>	<p>Şekil- 6A</p>
<p>3. Dönme ( Döngü-Rotasyon) Simetrisi</p> <p>György (2007) tarafından tanımlanan dönme simetrisinde, şekil, yüzeye dik bir eksen etrafında döndürüldüğünde yapısal özellikleri ve bu noktaların eksene olan uzaklıkları korunmaktadır.</p>  <p>Şekil: Hayatın Çarkı, M. Aktaş</p>	<p>Motif kendi merkezi (dönme merkezi) etrafında bir tam dönüşü 360 dereceden küçük bir açıyla döndükten sonra kendisiyle örtüşüyorsa bu motif dönme simetrisine sahiptir.</p> <p>Motif ile kendisinin ortuşması için dönme işlemi dört tam tur boyunca sürecektir. Bu yüzden bu motif dört katlı dönme simetrisine sahiptir. Sonuç olarak, "bir şekil "n" kez tur attıktan sonra kendisiyle örtüşüyorsa o zaman bu şekil "n katlı dönme simetrisine" sahiptir" denir (Britton, J.; Seymour, D.,1989).</p>  <p>ŞEKİL: Dört katlı dönme simetrisi</p>
<p>Şekil 7. Uygulamada Kullanılan Dönme Simetrisine Ait Örnek (Aktaş ve diğerleri, 2014)</p>	<p>Şekil 7A</p>
<p>4. Ötelemeli Yansıma (Yansımalı Öteleme) Simetrisi</p> <p>"Bir şekil, belirlenen bir çizgi üzerine yansıtılıp, ardından bu çizgiye paralel yönde ve doğrultuda kaydırılınca tekrar kendisiyle çakışıyorsa bu şekil ötelemeli yansıma simetrisine sahiptir" denir. (Britton, J.; Seymour, D.,1989).</p>  <p>Şekil: Geleceğe Bir Bakış, M. Aktaş</p>	<p>Ötelemeli yansıma simetrisinde, yansıma veya öteleme tek başlarına istenilen sonucu vermez; mutlaka yansıma ve öteleme birbirini takip etmelidir (Britton, J.; Seymour, D.,1989).</p> <p>Şekildeki figür yansımalı öteleme simetrisi kullanılarak Şekildeki "Geleceğe Bir Bakış" isimli motif oluşturulur.</p>  <p>Şekil: Yansımalı Öteleme Simetrisi</p>
<p>Şekil 8. Uygulamada Kullanılan Ötelemeli-Yansıma Simetrisine Ait Örnek (Aktaş ve diğerleri, 2014)</p>	<p>Şekil 8A</p>



Bilgisayar desteğiyle simetri çeşitlerinin öğretimi tamamlandıktan sonra öğrenilen bilgiyi öğrencinin analiz edebilmesi için milimetrik kağıda süsleme yaptırılmıştır. Öğrencilerin yaptığı süslemelerin iki örneği Şekil 9 ve Şekil 10 da verilmiştir. Bu çizimde öğrenci yaptığı süslemede öteleme simetrisinin, yansıma simetrisinin, dönme simetrisinin nerede olduğunu göstermiştir. Böylece süslemeler içinde gizli simetri çeşitlerinde farkındalık sağlanmıştır.



Şekil 9. Birinci Öğrencinin Yaptığı süsleme



Şekil 10. İkinci Öğrencinin Yaptığı Süsleme

## BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, istatistiksel analiz uygulanarak elde edilen bulgulara dayalı yorumlar yapılmıştır.

1. Bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin yapıldığı grubun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

**Tablo1.** Ön-Test ve Son-Test Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

Sontest-Öntest	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
NEGATİFSIRA	1	1,50	1,50	4,176*	,000
POZİTİF SIRA	22	12,48	274,50		
EŞİT	0				

\*Negatif sıralar temeline dayalı

Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre öğrencilerinin ön-test ve son-test başarı puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $z=4.176$ ,  $p<.05$ ). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son-test puanı lehine olduğu görülmektedir. Yani öğrencilerin uygulama sonrasında başarılarının arttığı söylenebilir.

2. Bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin yapıldığı grubun son-test puanları arasında cinsiyete göre anlamlı bir fark var mıdır?

**Tablo 2.** Son-Test Sonuçlarının Cinsiyete Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
KIZ	11	12,05	132,50	65,50	,97
ERKEK	12	11,96	143,50		

Mann Whitney U testi sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $U=65.50$ ,  $p>.05$ ). Bu durum, cinsiyetin anlamlı bir değişken olmadığını göstermektedir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

İlkokuldan başlayarak yüksek öğretime kadar her aşamada farklı öneme sahip olan simetri öğretimi çok önemlidir. Şekillerin kaydırılması, dönmesi gibi hareketlerle ilgili bilgiler daha resmi bir yolla aktarılır (NCTM, 2000). Böylece çocuklar, motive olarak kendilerine ait özellikleri keşfederek, ne yapıp yapamayacaklarına karar verirler; simetri ve özellikleri üzerine çalışarak yaşam ve matematiği anlamlandırır ve böylece tecrübe kazanırlar. Bunun sonucunda etraflarında var olan matematiği simetri özellikleriyle görmeye başlayarak, simetrinin matematik ve sanatla olan ilişkisini görürler (Knuchel, 2004).

Literatüre bakıldığında matematikte simetri kullanılarak yapılan çalışmalar az sayıdadır: Ülkemizde okul matematiğinde dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanı içerisinde; bir şeklin, cetvel veya noktalı kâğıt üzerinde sağa, sola, yukarı veya aşağıya istenilen

şekilde ötelenmesine, bir cismin bir doğruya göre yansımaları, düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekillerin döndürülmesine, şekillerin en çok iki ardışık öteleme, yansıma veya dönme sonucunda ortaya çıkan görüntülerinin oluşturulmasına ve motif, desen ve benzeri görsellerde iki eş düzlemsel şekilden birinin diğerinin hangi dönüşümler altındaki görüntüsü olduğunun belirlenmesine yönelik çalışmalara yer verilmiştir (MEB, 2009). Britton, Seymour (1989) kitaplarında, süslemeleri yaparken simetri konusuna ağırlık vermişlerdir. Haak (1976) makalesinde, Escher'in çizimlerinde simetri tekniklerinin nasıl kullanıldığı anlatılmıştır. Mainzer (1996) ise kitabında, simetrinin tarihi gelişimi üzerinde durmuştur. Schattschneider (2004), Escher'in çalışmalarının her bir safhasındaki gizemi ve güzelliğini açıklamıştır. Hokky (2005) ise çalışmasında matematiğin sanatla ilişkisinin ne olduğunu göstermiştir. György (2007), "Symmetry" isimli kitabında simetri türlerinin kullanıldığı uygulamalara yer verilmiştir. S. Kalajdziewski (2008), duvar kağıdı modellerinin geometrik figürler ile ilgili olduğunu ve düzlemsel simetri üzerine kurulduğunu ifade etmiştir. Conway, Burgiel ve Goodman Strauss (2008), kitaplarında simetriyi kullanarak matematiğin gizemli dünyasını görsel objeler kullanarak göstermiş sanat yönünün keşfedilmesini sağlamıştır ve matematiğin görsel güzelliğini açığa çıkarmıştır. Field, Golubitsky (2009); "Symmetry in Chaos" da simetri içeren matematiksel düşünceleri bilgisayarla görselleştirmiş ve geometrinin sıra dışı çeşitliliğine dikkat çekmiştir. 1972 yılında ölümünden sonra bile Escher'in çalışmaları ve fikirleri tüm dünyada insanları heyecanlandırmaya ve ilham vermeye devam etmektedir (Schattschneider, 2010).

Yapılan bu çalışmada, simetri çeşitleri matematiksel anlamda açıklanarak bilgisayar destekli uygulanan orijinal çizimlerle görsel olarak anlamlandırılmış ve bu öğretimin akademik başarıyı arttırdığı gözlenmiştir. Bu simetri çalışmalarının; içinde bir anlam bütünlüğü gizli düzenler ve ilişkiler ağı olan matematiğe yeni bir bakış açısı kazandıracak ve ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### KAYNAKLAR

Aktaş, M., Bulut, G. G. Aktaş, B.K. (2014). *Matematiğin Yansıyan Yüzü ve Bir Uygulaması*. Karabük Üniversitesi, 13. Matematik Sempozyumu, Sergi ve Şenlikleri.

Aktaş, M., Aktaş, S., Aktaş, B. K., Aktaş, B. (2015). *Süslemede Simetrinin Etkisi*. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Baskıda.

Büyükoztürk, Ş. (2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi Elkitabı*. Öncü Basımevi, Ankara.

DeVelles, R., F. (1991). *Scale Development: Theory and Applications*. London: SAGE Publications.

Bassarear, T. (1995). *Mathematics for Elementary School Teachers*. Houhton Mifflin Compony, Boston New York.

Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Britton, J., Seymour, D. (1989). *Introduction to Tessellations*. Dale Seymour Publications, Canada.

Conway, J. H., Burgiel H., Strauss, G. C. (2008). *The Symmetries of Things*. A K Peters, Ltd. Wellesley.

Field, M., Golubitsky M. (2009). *Symmetry in Chaos: a Search for Pattern in Mathematics*. Art and Nature, Siam, Philadelphia.

György, D. (2007). *Symmetry*: Budapeşte: Springer.

Haak, S. (1976). *Transformation geometry and art work of M.C. Escher*. Mathematics Teacher. Erişim tarihi: 26 Şubat 2014, <http://web.cortland.edu/jurbani/EscherDiagramPaper>.

Hokky, S. (2005). *What is the Relatedness of Mathematics and Art and why we should care?* Working paper. Bandung Fe Institute, WPK.

Kalajdziewski, S. (2008). *Math and Art: An Introduction to Visual Mathematics*. CRC Press, Canada.

Kalaycı, Ş. (2010). *Spss Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Öz Baran Ofset, Ankara.

Knuchel, C. (2004). *Teaching Symmetry in the Elementary Curriculum*. TMME, 1(1).

Mainzer, K. (1996). *The Symmetry of Nature*. Walter de Gruyter, Berlin.

MEB, (2009). *İlköğretim Matematik Dersi (6-8. sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Devlet Kitapları Basımevi, Ankara.

National Council of the Teachers of Mathematics, (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA 20191-9988.

Schattschneider, D. (2004). *Escher: Visions of Symmetry*. Harry N. Abrams publishers, 2 Edition, Chiana.

Schattschneider, D. (2010). *The Mathematical Side of M.C. Escher*. Notices of the American Mathematical Society. 57(6).

## SUMMARY

*Teaching the symmetry concept is of great importance in every level of education. Knowledge about movement such as shifting, rotating the shapes are transferred in a more formal way (NCTM, 2000). In school mathematics, students are expected not only to explain the characteristics of geometrical shapes, but also to create tessellation by using one or more symmetry types on these shapes or to cover a surface by the shapes repeating with no empty space and not tessellation on each other by using one or a few of them. The children make sense of life and mathematics by studying on symmetry and its characteristics. This enables the children to explore themselves, see what they are capable and improve their mathematical capacities. This gives them the virtue of three dimensional thinking. They see the relation between the symmetry and the mathematics. This is particularly important since the current trends in education emphasize the individual differences to be taken into account (MEB, 2009).*

*There are very little study on the application of symmetry in the literature: Jill Britton and Dale Seymour (1989), used the technique and the works of Escher in their studies, Sheila Haak (1976) in her article showed the examples of the symmetry techniques and works of Escher which makes him so popular. Doris Schattschneider (2004) on the other hand showed the examples of the choice of figures and color and form symmetries of Escher in the forms of her own works. J. H. Conway, H. Burgiel and Goodman C. Strauss (2008) tried to enlightened the points such as what the symmetry is and the planar figures and color symmetry subjects while S. Kalajdziewski (2008) dwelled upon the planar symmetry and related geometric figures (wall paper models) and Darvas György (2007) explained the symmetry and the types symmetry in his book entitled "Symmetry". Klaus Mainzer(1996) tells us the historical development of symmetry and its relations with other sciences. M. Field and M. Golubitsky (2009) animated the mathematical concepts with symmetry and chaos on computer emphasizing the extraordinary diversity of geometry. Situngkir Hokky (2005) in his study investigated the relation of mathematics with the art. Finally Christy Knuchel (2004) emphasized the use of symmetry in primary education. Escher' works and opinions continue making people enthusiastic and give them inspiration (Schattschneider, 2010). By using*

*original designs; the examples of varieties of symmetry and the technic of tessellation (with one of varieties of symmetry) were given, by modify of shape, how to create of tessellation with one of varieties of symmetry were shown (Aktaş ve diğerleri, 2015). In this study, it is researched to see whether there is an impact of teaching different symmetry types by using pattern models aided by computer. The symmetry subject is explained by using original drawings that belong to Mine AKTAŞ, Selcenay AKTAŞ and Burcu AKTAŞ with computer aided samples. According to the findings, it is observed that the teaching of symmetry with the use of computer animations and activities has increased students' academic success.*