

SDU International Journal of Educational Studies

Investigation of the Relationship Between 10th Science High School Students' Geometric Habits of Mind and Attitudes towards Geometry

Zeynep Bahar Erşen
Afyon Kocatepe University

To cite this article:

Erşen, Z. B. (2017). Investigation of the relationship between 10th science high school students' geometric habits of mind and attitudes towards geometry. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 71-85.

[Please click here to access the journal web site...](#)

SDU International Journal of Educational Studies (SDU IJES) is published biannual as an international scholarly, peer-reviewed online journal. In this journal, research articles which reflect the survey with the results and translations that can be considered as a high scientific quality, scientific observation and review articles are published. Teachers, students and scientists who conduct research to the field (e.g. articles on pure sciences or social sciences, mathematics and technology) and in relevant sections of field education (e.g. articles on science education, social science education, mathematics education and technology education) in the education faculties are target group. In this journal, the target group can benefit from qualified scientific studies are published. The publication languages are English and Turkish. Articles submitted the journal should not have been published anywhere else or submitted for publication. Authors have undertaken full responsibility of article's content and consequences. *SDU International Journal of Educational Studies* has all of the copyrights of articles submitted to be published.

Onuncu Sınıf Fen Lisesi Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıkları ve Geometriye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*

Investigation of the Relationship between 10th Science High School Students' Geometric Habits of Mind and Attitudes towards Geometry

Zeynep Bahar Erşen[†]
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Özet

Geometrik düşünme alışkanlığı, geometrik problem çözme sürecinin temelini oluşturur. Geometrik düşünme alışkanlığına sahip olan bireylerin dört temel alışkanlığı vardır. Bu alışkanlıklar; ilişkilendirme alışkanlığı, geometrik fikirlerin genelleştirilmesi alışkanlığı, değişmezleri araştırma alışkanlığı ve keşfetme ve yansıtma alışkanlığıdır. Geometrik düşünme alışkanlıklarının bilişsel boyutunun yanı sıra bu boyutu etkileyen duyuşsal faktörlerden söz etmek mümkündür. Duyuşsal faktörlerin, bireylerin karşılaştığı geometri problemlerine yönelik duygularını, görüşlerini ifade ettiği söylenebilir. Bu faktörlerden biri de geometriye yönelik tutumdur. Bu bağlamda araştırmada onuncu sınıf fen lisesi öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıkları ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından geliştirilen Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi ve Bindak (2004) tarafından geliştirilen Geometri Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin geometriye yönelik tutumları ile geometrik düşünme alışkanlıkları arasındaki ilişkiyi belirlemek için korelasyon analizi ve geometriye yönelik tutumun geometrik düşünme alışkanlıkları üzerindeki yordayıcı gücünü ortaya koymak için basit regresyon analizi yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar; geometriye yönelik tutumun, geometrik düşünme alışkanlıklarının anlamlı bir yordayıcısı olduğunu göstermektedir ($R = 0.883$, $R^2 = 0.78$, $F(1, 122) = 431.291$, $p < .00$).

Anahtar Kelimeler: Geometri, Geometrik Düşünme Alışkanlığı, Tutum, Lise öğrencileri

Abstract

Geometric habits of mind is the center of the geometric problem-solving process. Individuals with geometric habits of mind have four basic habits. These habits are reasoning with relationships, generalizing geometric ideas, investigating invariants and balancing exploration and reflection. It is possible to talk about affective factors of geometric habits of mind as well as cognitive factors. Affective factors can express the feelings and opinion of individuals about the problem of geometry. One of these factors is the attitude towards geometry. In this context, in the research, the relationship between 10th Science High School Students' Geometric Habits of Mind and Attitudes towards Geometry is investigated. The data collection tools are Geometric Habits of Mind Test developed by the researcher and Geometry Attitude Scale developed by Bindak (2004). Correlation analysis was performed to determine the relationship between students' habits of mind and attitudes towards geometry and simple regression analysis was performed to reveal the predictive power of the attitude on geometric habits of mind. The results show that the attitude

* Bu çalışma "Lise Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumları İle Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlığıyla 14-16 Eylül 2017 tarihleri arasında gerçekleştirilen I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları ve Öğretmen Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

[†] İletişim: Zeynep Bahar Erşen, Afyon Kocatepe Üniversitesi, zbersen@aku.edu.tr

towards geometry was a significant predictor of geometric habits of mind ($R = 0.883$, $R^2 = 0.78$, $F(1, 122) = 431.291$, $p < .00$).

Key words: Geometry, Geometric Habits of Mind, Attitude, High school students

GİRİŞ

Düşünme alışkanlığı, bireylerin bir problemi çözüm sürecinde onu nasıl çözeceğine karar vermesinde etkili olan düşünme yaklaşımıdır (Costa ve Kallick, 2000). Geometrik düşünme alışkanlığı ise; bireyin bir geometri problemiyle karşılaştığında, problemi çözmeye yönelik sahip olduğu repertuar şeklinde tanımlanabilir. Geometrik düşünme alışkanlığı kavramı literatüre Goldenberg (1996)'in "Habits of Mind: As an Organizer for the Curriculum" isimli çalışmasıyla girmiştir. Bu çalışmada geometrik düşünme alışkanlığına sahip olan bireylerin özellikleri sıralansa da; geometrik düşünme alışkanlıklarının en kapsamlı biçimde ele alındığı araştırma; Driscoll, Wing DiMatteo, Nikula ve Egan (2007) tarafından bir proje sonucunda ortaya konmuş "Fostering Geometric Thinking: A Guide for Teachers, Grades 5-10" başlıklı çalışmadır. Driscoll ve diğerleri (2007) geometrik düşünme alışkanlığına sahip olan bireylerin dört temel alışkanlığı olduğunu belirtmektedir. Bu alışkanlıklar; ilişkilendirme alışkanlığı (reasoning with relationships), geometrik fikirlerin genelleştirilmesi alışkanlığı (generalizing geometric ideas), değişmezleri araştırma alışkanlığı (investigating invariants) ve keşfetme ve yansıtma alışkanlığıdır (balancing exploration and reflection).

İlişkilendirme alışkanlığı; bir, iki ya da üç boyutlu geometrik şekil ve cisimlerin aralarındaki ilişkileri (eşlik, benzerlik ya da paralellik gibi) aramayı ve bu ilişkilerin problem çözme süreçlerine nasıl yardımcı olabileceğini muhakeme edebilmeyi içerir. Bu alışkanlığa sahip olan bireyler; iki ya da daha çok geometrik şekiller arasındaki ortak/benzer olan ya da olmayan özellikleri belirleyebilirler. Bu şekiller arasındaki benzerlik ya da farklılıkları gerekçeleriyle ortaya koyabilirler. Verilen bir geometrik şeklin içerisindeki alt şekilleri tespit edebilirler. Geometrik fikirlerin genelleştirilmesi alışkanlığı ise, geometrik kavramla ilgili ortaya çıkacak "genel" ya da "tüm" durumları tanımlamaya ve anlamaya yöneliktir. Bu alışkanlığa sahip bireyler; konuyla ilgili özel durumları göz önünde bulundurabilir, özel durumların ardından farklı örnekler için denemeler yapabilir ve ardından yeni durumlar için genellemeler yapabilirler. Çözüm kümesinin tamamını görebilir ve neden daha başka çözümün olmadığını açıklayabilirler. Değişmezleri araştırma alışkanlığı; geometrik bir şeklin bir dönüşüm (yansıma, öteleme, döndürme, parçalara ayırma, şekli büyütme ya da kontrollü biçim değiştirme gibi) sonucunda hangi özelliklerinin aynı kalıp hangi özelliklerinin değiştiğini analiz etmeyi ortaya koyar. Keşfetme ve yansıtma alışkanlığına sahip olan bireyler, tahmin ya da sezgiler yoluyla çizim yapabilir, şekille oynayabilir ya da şekil üzerinde keşifler yapabilirler. Çözüm sürecindeki her bir adımda sonuca yönelik kendilerini sorgularlar. Çözüm için ara adımları iyi belirleyebilirler (Driscoll ve diğ., 2007; Driscoll ve diğ., 2008).

Geometrik düşünme alışkanlıklarının bilişsel boyutunun Driscoll ve diğerleri (2007) tarafından ortaya konulmasıyla birlikte; literatürde düşünme alışkanlıklarının duyuşsal boyutu da ortaya çıkmaktadır. Marzano, Pickering ve McTighe (1993) ile Costa ve Kallick (2000) tarafından tanımlanan düşünme alışkanlıklarının çoğunun duyuşsal boyutta olduğu görülmektedir. O halde, geometrik düşünme alışkanlıklarının duyuşsal boyutlardan etkileneceği hipotezini ortaya atmak mümkündür ki; Marshall (2004), düşünme alışkanlıklarının bilişsel ve duyuşsal boyutunun problem çözme sürecinde birbirini etkilediklerini ifade etmiştir. Duyuşsal boyut olarak ele alınacak faktörlerden biri de tutumdur.

Tutum, yaşantılar yoluyla öğrenilen, belli bir süre devam eden, olumsuz veya olumlu davranışlara yol açabilen bir süreçtir (Tavşancıl, 2005). Bindak (2004) ise geometriye yönelik tutumları "bireyin; geometriye, geometri konuları ile ilgili faaliyetlere, geometri öğretmenlerine ve geometrinin öğrenciler üzerindeki kişisel etkilerine yönelik düşünce, duygu ve davranışlarını içeren bir eğilim" olarak tanımlamaktadır. O halde, geometri problemlerinin çözüm sürecinde geometrik düşünme alışkanlıklarını etkileyecek faktörlerden birinin geometriye yönelik tutum olacağı varsayımında bulunulabilir. Bununla birlikte düşünme alışkanlıklarının bilişsel ve duyuşsal boyutunu birlikte ele

alan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Bülbül, 2016; Marshall, 2004). Bu yönde yapılacak olan çalışmanın hem alan yazına katkı sağlayacağı; hem de merkezi sınav sonuçlarına göre geometri dersindeki başarısızlığın gerekçelerini ortaya koymada katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın amacı; 10. Sınıf fen lisesi öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıkları ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda şu sorulara yanıt aranmıştır:

10. Sınıf Fen Lisesi öğrencilerinin,

1. Geometrik düşünme alışkanlıkları ne düzeydedir?
2. Geometriye yönelik tutumları ne düzeydedir?
3. Geometrik düşünme alışkanlıkları ile geometriye yönelik tutumları arasında nasıl bir ilişki vardır?
4. Geometriye yönelik tutum, geometrik düşünme alışkanlığının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmada 10. sınıf fen lisesi öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıkları ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlandığından; ilişki tarama yöntemi kullanılmıştır. İlişkisel tarama yöntemi genel tarama yöntemlerinden biridir. İlişkisel tarama yöntemleri; iki ve daha çok değişken arasındaki birlikte değişim varlığını veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleri için uygun görülmektedir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007).

Katılımcılar

Araştırma, 2016-2017 eğitim öğretim yılında 10. sınıfta öğrenim gören, 65'i kız ve 57'si erkek olmak üzere 124 fen lisesi öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Zengin veri elde edilmesi amacıyla fen lisesi tercih edilmiştir. 10. sınıf düzeyinin seçilmesinin nedeni ise; üçgenler, dörtgenler ve çember konularının görülmüş olmasıdır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi” ve “Geometri Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçme araçlarına ilişkin bilgiler alt başlıklar halinde aşağıda yer almaktadır.

Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi

10. sınıf fen lisesi öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıklarını belirlemek amacıyla Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi (GDAT) uygulanmıştır (Ek-1). Bu testte 10 açık uçlu geometri sorusu yer almaktadır. 1. problem, ilişkilendirme ve geometrik fikirlerin genelleştirilmesi alışkanlıklarının kullanımını gerektiren üçgenlerde eşlik konusuna yöneliktir. 2. problem, öğrencilerin özel üçgenlerin özelliklerini kullanmalarına yönelik olup; sonuca ulaşma sürecinde ek çizimler yapılması ile, problemde ilişkilendirme ve keşfetme ve yansıtma alışkanlıklarının kullanımını işe koşturmaktadır. Dikdörtgenlerin katlanmasıyla ilgili olan 3. problem; çözümünde değişen ya da değişmeyen kenar uzunluklarının belirlenmesi ve bu bağlamda üçgenlerin alan hesabının yapılmasıyla hem ilişkilendirme hem de değişmezleri araştırma alışkanlığının kullanımını içermektedir. 4. Problem, çözümünde ek bir çizim yapılmasıyla birlikte, alan bağıntılarının ve üçgenler arasındaki ilişkilerin bilinmesini gerektiren ispat türünde bir problemdir. İspat sürecinde keşfetme ve yansıtma, ilişkilendirme ve geometrik fikirlerin genelleştirilmesi alışkanlıklarının kullanımı yer almaktadır. 5.

Problem, Pisagor Teoremi'nin kullanmasına yönelik olup; problemde keşfetme ve yansıtma, ardından ilişkilendirme alışkanlıklarının işe koşulması söz konusudur. Üçgenlerde Açı-Açı-Açı Benzerliği'nin kullanılmasına yönelik olan 6. problemde ilişkilendirme alışkanlığının kullanılması beklenmektedir. Büyük dikdörtgen içinde oluşan dörtgenler/üçgenler arasındaki ilişkilerin sorulduğu 7. problem, ek bir çizim yapılması/şeklin analitik düzleme taşınması ile keşfetme ve yansıtma alışkanlığının; alanlar arasında ilişki kurulmasıyla ilişkilendirme alışkanlığının kullanımını gerektirmektedir. Bununla birlikte; verilen noktanın hareketli düşünülerek değişen/değişmeyen özelliklerin belirtilmesiyle değişmezleri araştırma alışkanlığının kullanımını içermektedir. Özel dörtgenler konusuna yönelik 8. problemde, öğrencilerden yeni çizimler yaparak oluşturulan şekiller arasında ilişkiler aramaları beklenmektedir. Bu bağlamda keşfetme ve yansıtma, ilişkilendirme alışkanlığının kullanımını ön planda tutulmuştur. 9. Problem, üçgenler ve dörtgenler konularını içeren problem, öncelikle alanlar arasındaki ilişkiyi görebilmek için ek bir çizim yapmayı; bu nedenle de keşfetme ve yansıtma alışkanlığının kullanımını gerektirmektedir. Ardından, alanlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi ilişkilendirme; sabit noktanın hareketli düşünülmesi/şeklin bir kenarının büyütülmesiyle değişen ya da değişmeyen durumların belirlenmesi değişmezleri araştırma alışkanlığının kullanımını içermektedir. Dörtgenler ve çemberde uzunluk konularını içeren son problem, şekil üzerinde yeni çizimler yapmayı gerektirdiğinden keşfetme ve yansıtma alışkanlığının; yapılan çizimlerin ardından uzunluklar arasında ilişki kurulmasıyla ilişkilendirme alışkanlığının kullanımına yöneliktir.

Geometrik düşünme alışkanlığı testinin geçerliğini sağlamak adına ölçme aracı bulunan problemlerin ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediği sorunu ile ilgili olarak öncelikle pilot çalışma yapılmıştır. Asıl araştırma sürecine dahil edilmeyen 10 öğrenciye testte yer alan problemler çözdürülmüş ve nasıl çözdüklerine yönelik derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Böylelikle, problemlerin araştırmacı tarafından belirlenen geometrik düşünme alışkanlıkları göstergelerine uygun olup olmadığına bakılmıştır. Ardından teste yönelik 3 uzman matematik eğitimcisinin ve 3 lise matematik öğretmeninin görüşleri alınarak; açık uçlu problemlerden oluşan geometrik düşünme alışkanlıkları testinin dil, seviye, içerik ve kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Geometrik düşünme alışkanlıkları testinin güvenilirliği için, her bir sorunun puanlanmasında Bülbül (2016) tarafından geliştirilen derecelendirilmiş puanlama ölçeği kullanılmış; öğrencilerin her bir sorudan almış olduğu puanlar belirlenmiştir. Testin Cronbach Alfa değeri .80 olarak hesaplanmıştır.

Geometri Tutum Ölçeği

10. sınıf fen lisesi öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını belirlemek için Bindak (2004) tarafından geliştirilen dokuzu olumlu ve on altısı olumsuz olmak üzere toplam yirmi beş maddeden ve dört alt faktörden oluşan geometri tutum ölçeği kullanılmıştır (Ek-2). Bu alt faktörler “Zevk-hoşlanma”(1,5,11,15,18,19,20 ve 22.maddeler), “Kaygı” (7,9,12,21,23 ve 25. maddeler), “Kaçınma” (2,3,4,6,8,13 ve 17. maddeler) ve “İlgi” (10, 14, 16 ve 24. Maddeler) dir. Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ) beşli likert tipi bir ölçek olup; ölçekten alınabilecek en düşük puan 25, en yüksek puan ise 125'tir. Bu çalışmada ölçeğin tamamı ve alt boyutlar için elde edilen puanlar yorumlanırken; maksimum puan ile minimum arasındaki puan farkı 5'e bölünmüş; puan aralıkları belirlenmiştir. Örneğin; ölçeğin genelinden alınan puan aralıklarında 25-45 puan aralığı çok düşük, 46-66 puan aralığı düşük, 67-87 puan aralığı orta, 88-108 puan aralığı yüksek ve 109-125 puan aralığı çok yüksek tutumu gösterdiği kabul edilmiştir.

Bu çalışmada, ölçeğin “Zevk-Hoşlanma” alt boyutu için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .87, “Kaygı” boyutu için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .91, “Kaçınma” alt boyutu için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .90 ve “İlgi” alt boyutu için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .88 olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, Ölçeğin tamamı için hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .96'dır.

Verilerin Analizi

Araştırmada, 10. Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıklarının puanlanmasında Bülbül (2016)'ün çalışması referans alınmış olup; hiçbir düşünme alışkanlığı kullanılmadıysa 0 puan, 1 alışkanlık kullanılıp çözüme ulaşılmadıysa 1 puan, birden fazla alışkanlık kullanılıp çözüme ulaşılmadıysa 2 puan ve bir/birden fazla geometrik düşünme alışkanlığı kullanılıp doğru sonuca ulaşıldıysa 3 puan verilmiştir. Öğrencilerin geometrik düşünme alışkanlıkları ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi belirlemek için basit doğrusal korelasyon analizi ve geometriye yönelik tutumun geometrik düşünme alışkanlıkları üzerindeki yordayıcı gücünü ortaya koymak için basit regresyon analizi kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmaya katılan 10. Sınıf fen lisesi öğrencilerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi'nden aldıkları puanların betimsel istatistikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi'nden alınan puanların betimsel analizi

Değişken	N	En düşük	En yüksek	\bar{X}	ss
Geometrik düşünme alışkanlığı puanı	124	6	30	17.19	5.08

Tablo 1'deki veriler incelendiğinde, öğrencilerin Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarının ($\bar{X} = 17.19$) olduğu görülmektedir. Buradan, öğrencilerin geometrik düşünme alışkanlıkları başarılarının orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi'nde yer alan her bir problem için alınan puanlara yönelik betimsel istatistiklere Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. GDAT'da yer alan problemlerden alınan puanların betimsel analizi

Problemler	Puanlar							
	0 puan		1 puan		2 puan		3 puan	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1. problem	2	1.6	55	44.4	3	2.4	64	51.6
2. problem	34	27.4	51	41.1	26	21	13	10.5
3. problem	19	15.3	41	33.1	46	37.1	18	14.4
4. problem	38	30.6	64	51.6	6	4.8	16	12.9
5. problem	1	0.8	8	6.5	22	17.7	93	75
6. problem	1	0.8	71	57.3	1	0.8	51	41.1
7. problem	17	13.7	51	41.1	35	28.2	21	16.9
8. problem	9	7.3	19	15.3	24	19.4	72	58.1
9. problem	13	10.5	48	38.7	38	30.6	25	20.2
10. problem	26	21	30	24.2	32	25.8	36	29

Tablo 2 incelendiğinde 1. problem için öğrencilerin yaklaşık % 44'ü bir düşünme alışkanlığını kullanıp çözümü tamamlayamamış; yaklaşık % 52'si ise ilişkilendirme ve geometrik fikirlerin genelleştirilmesi alışkanlıklarını kullanıp doğru çözüme ulaşmıştır. 2. problemde ise öğrencilerin yaklaşık % 27'si hiçbir düşünme alışkanlığı kullanılmazken; % 41'i bir düşünme alışkanlığı kullansa da çözümü tamamlayamamıştır. 3. problemde öğrencilerin % 33'i bir düşünme alışkanlığı, % 37'i birden fazla düşünme alışkanlığını kullansa da çözümü tamamlayamamıştır. 4. problemde ise öğrencilerin yaklaşık % 31'i hiçbir düşünme alışkanlığı kullanmazken; yaklaşık % 52'si bir düşünme alışkanlığı kullanmıştır. 5. problem için öğrencilerin % 75'i hem ilişkilendirme ve keşfetme ve yansıtma düşünme alışkanlığını kullanmış hem de doğru çözüme ulaşmışlardır. 6. problemde de öğrencilerin yaklaşık % 57'si 1 puan alırken; % 41'i 3 puan almıştır. 7. problemde ise öğrencilerin yaklaşık % 17'si birden fazla düşünme alışkanlığını kullanıp doğru çözüm yapmıştır. 8. problemde ise öğrencilerin % 58'inin ilişkilendirme ve keşfetme ve yansıtma alışkanlığını kullanıp çözüme

ulaştıkları görülmektedir. 9. problem için öğrencilerin yaklaşık % 39'u tek bir düşünme alışkanlığını kullanıp; çözümlerini tamamlayamamıştır. Son problemde ise öğrencilerin % 21'i herhangi bir düşünme alışkanlığı kullanmazken; %29'u düşünme alışkanlıklarını kullanıp doğru çözüm yapmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin Geometri Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların betimsel istatistiklerine Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. 10. Sınıf fen lisesi öğrencilerinin geometriye yönelik tutum puanlarının dağılımı

GTÖ'nün alt boyutları	N	En düşük	En yüksek	\bar{X}	ss
Zevk-Hoşlanma	124	8	40	24.39	6.96
Kaygı	124	6	30	17.01	6.36
Kaçınma	124	7	35	20.06	6.7
İlgi	124	4	20	11.85	4.05
Toplam	124	25	125	73.70	21.06

Tablo 3 incelendiğinde, geometriye yönelik tutum ölçeğinin toplamından ($\bar{X}=73.70$), zevk-hoşlanma ($\bar{X} =24.39$), kaygı ($\bar{X} =17.01$), kaçınma ($\bar{X} =20.06$) ve ilgi ($\bar{X} =11.85$) alt boyutlarından alınan puan ortalamalarından; öğrencilerin geometriye yönelik tutum puanlarının orta düzeyde olduklarını göstermektedir.

Öğrencilerin geometriye yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar ile geometrik düşünme alışkanlıkları puanları arasındaki ilişki basit doğrusal korelasyon ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Geometrik düşünme alışkanlıkları puanları ve geometriye yönelik tutum arasındaki korelasyon katsayıları

R	Zevk-Hoşlanma	Kaygı	Kaçınma	İlgi	Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi puanları
Zevk-Hoşlanma	----	.690*	.646*	.847*	.862*
Kaygı	.690*	----	.903*	.464*	.764*
Kaçınma	.646*	.903*	----	.429*	.731*
İlgi	.847*	.464*	.429*	----	.699*
Geometriye yönelik tutum puanı	.907*	.907*	.887*	.749*	.883*

*p< 0.01

Tablo 4'ten elde edilen veriler, Geometri Tutum Ölçeği'nden alınan toplam puanlar ile alt boyutundan alınan puanlar ile Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi'nden alınan puanlar arasında pozitif yönde, yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte “zevk-hoşlanma” alt boyutu ile “ilgi” ve “kaygı” ve “kaçınma” alt boyutları arasında yüksek düzeyde ilişkinin olduğu görülmektedir.

“Geometriye yönelik tutum puanları, geometrik düşünme alışkanlıkları puanlarının anlamlı bir yordayıcısı mıdır?” sorusuna yönelik yapılan regresyon analiz sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Geometrik düşünme alışkanlığını tahmine yönelik basit regresyon analizi

Bağımsız Değişken	B	Standart Hata _B	t	F	R	R ²
Sabit	1.050	.805	1.305	431.291*	.883	.780
Tutum	.219	.011	20.768*			

*p< 0.01

Analiz sonuçları incelendiğinde, geometriye yönelik tutumun geometrik düşünme alışkanlıklarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir ($R = 0.883$, $R^2 = 0.780$, $F(1,122) = 431.291$, $p < .001$).

Regresyon modelindeki R^2 determinasyon katsayısına göre, öğrencilerin geometrik düşünme alışkanlıkları puanlarındaki değişimin % 78'i öğrencilerin tutum ölçeğinden aldığı puanlarla açıklanabilmektedir. Regresyon analizi sonucuna göre, geometrik düşünme alışkanlıkları puanını yordayan regresyon denklemi şu şekildedir:

$$\text{Geometrik Düşünme Alışkanlığı Puanı} = (0.219 \times (\text{Geometri Tutum Ölçeği Puanı})) + 1,050$$

Yapılan basit regresyon analizinin yanı sıra, tutum ölçeğinin alt boyutlarının geometrik düşünme alışkanlığını yordama gücünü ortaya koymak amacıyla da çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çoklu regresyon analizinin yapıma şartlarından biri bağımsız değişkenler arasındaki korelasyonun .80'den düşük olmasıdır (Büyüköztürk, 2013). Ancak araştırmada “zevk-hoşlanma” alt boyutu ile “ilgi” ve “kaygı” ve “kaçınma” alt boyutları arasında yüksek düzeyde korelasyon belirlenmiştir. Bu problemin çözümlerinden biri, birbiriyle ilişkili olan iki değişken yerine, bu iki değişkenin toplamının tek bir değişken olarak ele alınmasıdır (Büyüköztürk, 2013; Vupa, Gürnlü-Alma, 2008). Bu bağlamda “zevk-hoşlanma” ve “ilgi” bir değişken; “kaygı” ve “kaçınma” diğer bir değişken olarak belirlenmiş; çoklu regresyon analizi sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. Geometrik düşünme alışkanlıklarını tahmine yönelik çoklu regresyon analizi

Bağımsız değişken	B	B	T	F	R	R^2
				231.499*	.890	.793
Sabit	.607		.760			
Zevk-hoşlanma ve ilgi	.286	.581	10.974*			
Kaygı ve kaçınma	.166	.404	7.642*			

* $p < 0.01$

Tablo 6'ya göre, “zevk-hoşlanma ve ilgi” ve “kaygı ve kaçınma” geometrik düşünme alışkanlıklarının önemli yordayıcıları olmakla birlikte; zevk-hoşlanma ve ilgi değişkeninin yordayıcılığı daha yüksektir. Çoklu regresyon analizi sonucuna göre, regresyon denklemi şu şekildedir:

$$\text{Geometrik Düşünme Alışkanlığı Puanı} = (0.581 \times (\text{zevk-hoşlanma ve ilgi puanı})) + (0.404 \times (\text{kaygı ve kaçınma puanı}))$$

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin geometrik düşünme alışkanlıkları başarılarının orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Araştırmanın fen lisesi öğrencileri ile yürütüldüğü göz önüne alındığında, başarının beklenilenin altında olduğu söylenebilir. Kılıç'ın (2013), 49 Anadolu lisesi öğrencisi ile yürüttüğü yarı-deneysel çalışmada da öğrencilerin geometrik düşünme ve geometrik başarı düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Lisans Yerleştirme Sınavı geometri dersi ortalamaları da buradan çıkan sonuçları destekler niteliktedir. Nitekim sınava giren öğrencilerin LYS Geometri test ortalaması 2014 yılında 30 soru üzerinden 5,47 iken; 2015 yılında 3,78 ve 2016 yılında 4,22'dir (ÖSYM,2014;2015;2016). Bu durum da ülkemizdeki öğrencilerin geometrik düşünme alışkanlıklarına çok düşük düzeyde sahip olduklarını ve bu alışkanlıkların geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Driscoll ve diğerleri (2007) tarafından yapılan çalışmada da, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki öğrencilere geometrik düşünme alışkanlıklarının kazandırılabilmesine yönelik ifadeler yer almaktadır. Bununla birlikte, öğrencilerin geometrik düşünme alışkanlıkları başarıları hangi düzeydeyse, geometrideki problem çözme başarıları da o düzeydedir. Çünkü problem çözenin temelinde, düşünme alışkanlıkları vardır (Jacobbe ve Millman, 2009).

Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi'nde yer alan problemler göz önünde bulundurularak; ispat gerektiren 4. problemde öğrencilerin yaklaşık % 31'inin hiçbir düşünme alışkanlığını kullanmadığı ancak yaklaşık % 13'ünün ispatı tamamlayabildiği görülmektedir. Bu durum öğrencilerin geometrik

düşünme alışkanlıklarını kullanamadıkları gibi ispat yapma becerilerindeki zayıflığı da ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalarda da öğrencilerin ispat yapmada başarılı olamadıkları ortaya konmuştur (Hershkowitz ve diğ., 2002; Reiss, Klieme ve Heinz, 2001; Stylianides, 2008). Bunun nedeni, geometrik ispata yönelik problemlere öğretim sürecinde gereken ölçüde yer verilmemesi olabilir. Bireyin geometrik düşünme alışkanlıkları, öğrenme yaşantılarında karşılaştıkları problemlerle şekillendiğinden; ispata yönelik ya da daha önce karşılaşılmayan problemlerin sınıf ortamında sunulması gerekmektedir. Bununla birlikte araştırmada simetri kavramının yer aldığı 2. problemde öğrencilerin yaklaşık % 27'sinin ve çemberde uzunluk konusunun uygulamasını içeren 10. problemde öğrencilerin % 21'inin soruyu boş bıraktığı görülmektedir.

Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Testi'nde şekil tamamlamayı gerektiren 5. problemde öğrencilerin yaklaşık sadece % 1 hiçbir düşünme alışkanlığını kullanmazken; % 75'i düşünme alışkanlıklarını kullanarak doğru çözüme ulaşmışlardır. Benzer şekilde, yine şekil tamamlamayı gerektiren 8. problemde öğrencilerin yaklaşık % 58'inin 3 puan aldığı görülmektedir. Buradan, öğrencilerin bu tip problemlerde, çözüm sürecinde rol oynayan ek çizimlere yönelik farkındalıklarının olduğu söylenebilir.

10. sınıf fen lisesi öğrencilerinin Geometri Tutum Ölçeği'nden elde edilen puan ortalamaları, orta düzeydedir. Yani, öğrencilerin ölçekteki maddelere orta düzeyde katıldıkları söylenebilir. Benzer şekilde, Cansız-Aktaş ve Aktaş'ın (2012) lise öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını çeşitli değişkenlere göre inceledikleri çalışmada, geliştirdikleri Geometri Tutum Ölçeği'ni uygulamışlar; öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Bununla birlikte Anadolu Lisesi ve Anadolu Öğretmen Lisesi öğrencilerinin diğer liselerde okuyan öğrencilere göre daha pozitif yönde geometriye yönelik tutumlara sahip oldukları belirlenmiştir. Avcı, Su-Özenir, Coşkuntuncel, Özcihan ve Su (2014) tarafından yapılan ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumları belirlemeye yönelik yapılan çalışmada da fen lisesi öğrencilerinin geometriye yönelik tutum puan ortalamaları orta düzeydedir. Bununla birlikte, sayısal ağırlıklı derslerin yer aldığı fen lisesinde, öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının olumlu yönde olmaması manidardır.

Öğrencilerin geometrik düşünme alışkanlıkları puanları ile geometri tutum puanları arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bununla birlikte tutum puanı, geometrik düşünme alışkanlıkları puanının önemli bir yordayıcısıdır. Bu da öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının arttıkça geometrik düşünme alışkanlıkları başarılarının da o ölçüde arttığını göstermektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda geometrik düşünme alışkanlıklarının, inanç, tutum, öz-yeterlik gibi duyuşsal boyutlarla ilişkili olduğu belirtilmiştir (Bülbül, 2016; Costa ve Kallick, 2000; Marzano, Pickering ve McTighe, 1993). Araştırma sonuçlarına paralel olarak; Özkeleş-Çağlayan'ın (2010) lise 1. Sınıf öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumunun geometri dersi akademik başarısını yordama gücünü araştırdığı çalışmada; geometriye yönelik tutumun geometri dersi akademik başarısını yordadığı görülmüştür. Bununla birlikte, Bal'ın (2012) öğretmen adaylarıyla yürüttüğü çalışmasında ise, geometrik düşünme puanları ile geometri tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bindak (2004) tarafından geliştirilen geometriye yönelik tutum ölçeğinin kullanıldığı çalışmada yalnızca "kaygı" alt boyutunda çok düşük düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bu farklılaşmanın sebebi, uygulamaların farklı öğretim düzeyinde farklı ölçeklerle yapılıyor olmasından kaynaklanabilir. Bu bakımdan geometrik düşünmenin bilişsel ve duyuşsal boyutunu ele alan çalışmaların artırılması alan yazına katkı sağlayacaktır.

Öneriler

Literatür incelendiğinde, öğrencilerin sahip olduğu geometrik düşünme alışkanlıklarını belirleyen çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu (Bülbül, 2016; Driscoll ve diğ., 2007; Goldenberg, 1996) görülmektedir. Bu konuya yönelik yapılacak çalışmaların artmasının; öğrencilerin geometri dersindeki başarısızlıklarının gerekçelerinin ortaya konmasında ve geometrideki başarının artırılmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

Literatür taramasından elde edilen diğer bir sonuç, gerek ulusal gerekse uluslararası çalışmalarda öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarını inceleyen çalışmaların sınırlı sayıda olduğu (Bindak, 2004; Özkeleş-Çağlayan, 2010); bununla birlikte çalışmalarda matematiğe yönelik tutumlara odaklanıldığıdır (Dursun ve Dede, 2004; Mehdiyev, 2009; Myers, 2009; Tapia ve Marsh, 2000; Ursini ve Sanchez, 2008; Yenilmez ve Özabacı, 2003; Yücel ve Koç, 2011). Bu bağlamda matematiğin önemli bir dalı olan geometriye yönelik tutumları inceleyen çalışmaların artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın çalışma grubunu 10. sınıf fen lisesi öğrencileri oluşturduğundan, farklı eğitim-öğretim kademesindeki öğrencilerle benzer çalışmalar yapılabilir. Bununla birlikte, burada geometrik düşünme alışkanlıklarını etkileyen duyuşsal boyutlardan sadece tutum ele alınmıştır. Bu nedenle, geometrik düşünme alışkanlıklarının, farklı bilişsel ya da duyuşsal boyutlar ile ilişkisi incelenebilir.

Teşekkür

Geometrik Düşünme Alışkanlıklarına yönelik kaynak temininde yardımlarından ötürü değerli arkadaşım Dr. Buket Özüm BÜLBÜL'e çok teşekkür ederim. Ayrıca, çalışma sürecini destekleyen Afyon Süleyman Demirel Fen Lisesi müdürü Sayın Ömer YALINKILIÇ'a, müdür başyardımcısı Sayın Ekrem BİLİM'e ve müdür yardımcısı Sayın Mesut AY'a teşekkürü bir borç bilirim.

EKLER

EK-1: GEOMETRİK DÜŞÜNME ALIŞKANLIKLARI TESTİ

AÇIKLAMA:

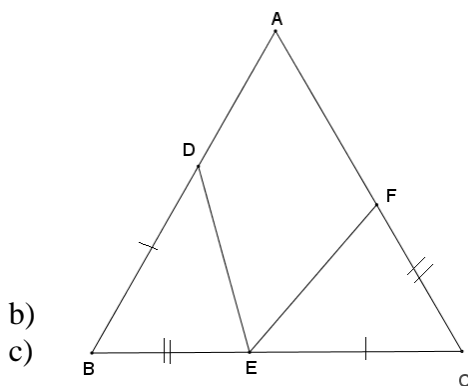
Bu test 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

Testte yer alan sorulara vereceğiniz yanıtlardan herhangi bir not alınmayacaktır. Lütfen testte yer alan soruları dikkatli bir biçimde okuyup cevaplandırınız.

ADI:

SOYADI:

1-

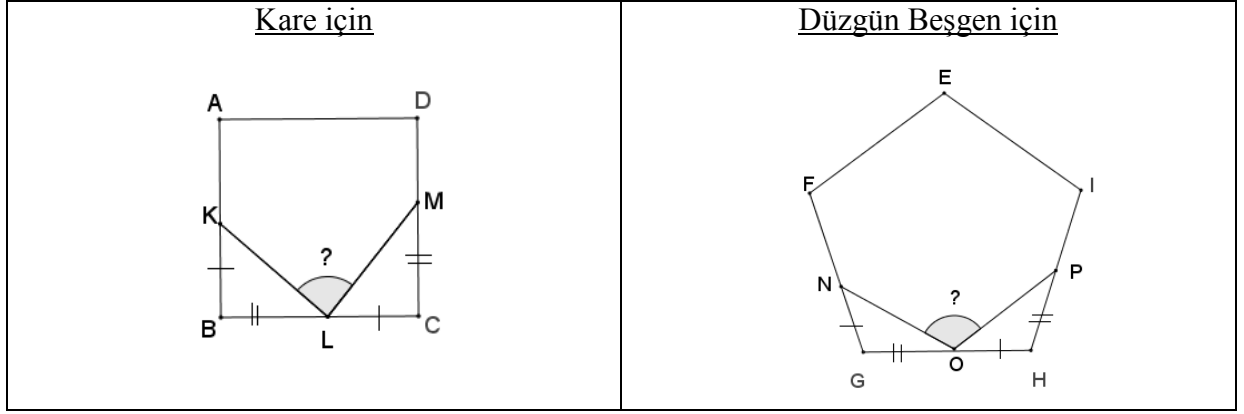


b)

c)

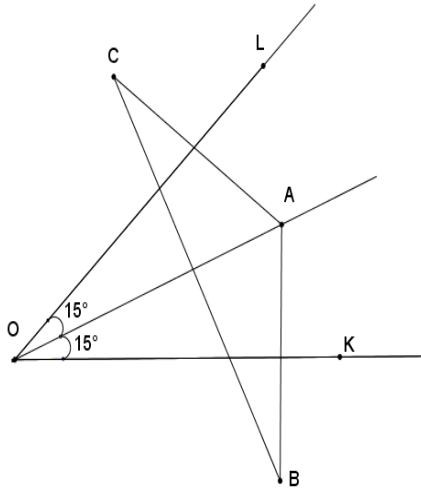
ABC eşkenar üçgen, $F \in [AC]$, $D \in [AB]$ ve $E \in [BC]$ (ardışık kenarlar üzerinde alınan noktalar), $|BE|=|FC|$ ve $|BD|=|EC|$ olduğuna göre $m(\widehat{FED})$ 'yi hesaplayınız.

a) Eğer şekil ABC eşkenar üçgen yerine; kare ve düzgün beşgen olsaydı nasıl bir sonuca ulaşırdınız? Şekiller üzerinde gösteriniz.



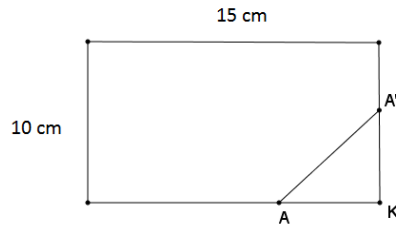
d) Eşkenar üçgen, kare ve düzgün beşgene yönelik bulduğunuz sonuçlar arasında bir ilişki var mıdır? Bulduğunuz bu ilişkiye dayanarak genel bir yargıya varabilir misiniz?

2-

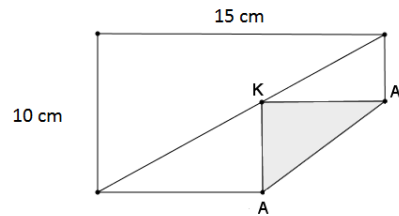


$m(\widehat{LOA})=m(\widehat{AOK})=15^\circ$ yandaki şekilde A noktasının OK ye göre simetriği B, OL ye göre simetriği C'dir. $|OA|=5$ cm olduğuna göre, $|CB|$ kaç cm'dir?

3-



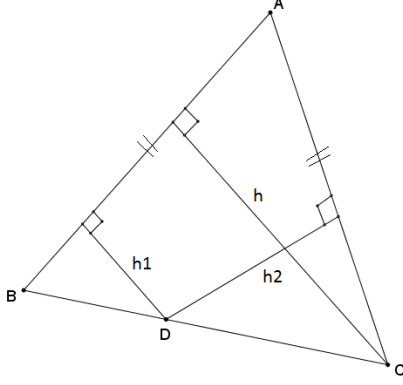
Şekil I



Şekil II

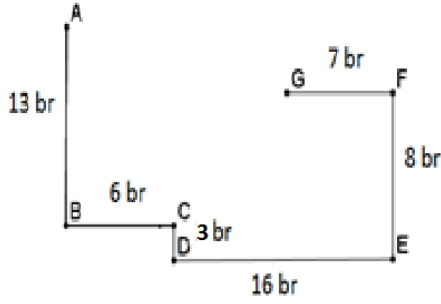
Boyutları 15 cm ve 10 cm olan Şekil I 'deki dikdörtgen biçiminde bir karton, K köşesine eşit uzaklıkta olan A ve A' noktalarını birleştiren AA' doğrusu boyunca Şekil II'deki gibi katlandığında K köşesi dikdörtgenin köşegeni üzerine geliyor. Katlanan AA'K üçgenel bölgesinin alanı kaç cm^2 'dir?

4-

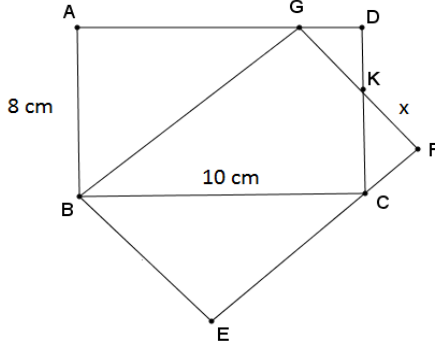


ABC ikizkenar üçgen, $|AB| = |AC|$,
 h_1 ve h_2 , $|BC|$ kenarı üzerindeki D noktasından AB
ve AC kenarlarına çizilen yüksekliklerdir. Buna
göre, $h_1 + h_2 = h$ olduğunu gösteriniz. Bu durum
eşkenar üçgen için de geçerli midir? Neden?

5-

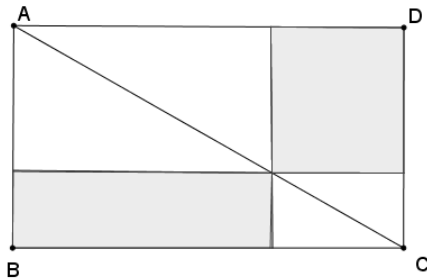


$AB \perp BC$, $[AB] \parallel [CD] \parallel [FE]$,
 $[BC] \parallel [DE] \parallel [GF]$,
 $|AB| = 13 \text{ br}$, $|BC| = 6 \text{ br}$, $|CD| = 3 \text{ br}$,
 $|DE| = 16 \text{ br}$, $|EF| = 8 \text{ br}$ ve $|FG| = 7 \text{ br}$
olduğuna göre, A ile G arasındaki uzaklık kaç
br'dir?



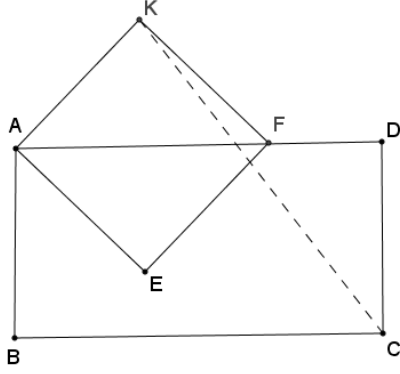
6- Kenar uzunlukları 8 cm ve 10 cm olan
ABCD ve BEFG eş dikdörtgenleri, şekildeki gibi
yerleştiriliyor. Bu dikdörtgenlerin DC ve FG
kenarları, K noktasında kesişmektedir. Buna
göre, $|KF| = x$ kaç cm'dir?

7-



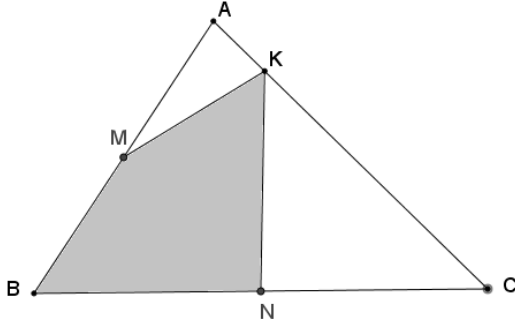
Bir dikdörtgenin bir köşegeni üzerinde alınan
herhangi bir noktadan dikdörtgenin kenarlarına
paraleller çiziliyor. Taralı alanlar arasında nasıl
bir ilişki vardır? Köşegen üzerindeki noktanın
yeri değiştiğinde, alanlar arasındaki ilişki de
değişir mi? Açıklayınız.

8-



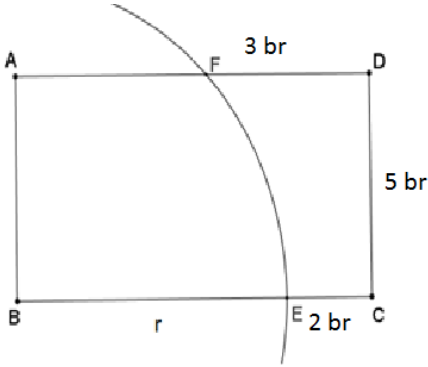
ABCD bir dikdörtgen, AEFK bir kare,
 $|AK| = 5\sqrt{2}$ cm, $|AD| = 14$ cm, $|AB| = 7$ cm
 olduğuna göre, $|CK|$ kaç cm'dir?

9-



Yandaki şekilde verilen ABC üçgeninde; K noktası AC üzerinde herhangi bir nokta, M noktası AB'nin orta noktası, N noktası BC'nin orta noktası olduğuna göre KMBN dörtgeninin alanı ile ABC üçgeninin alanı arasındaki ilişkiyi bulunuz. K noktasının AC kenarı üzerindeki yerinin değişmesi alanlar arasındaki ilişkiyi etkiler mi? Açıklayınız.

10-



ABCD bir dikdörtgen, B merkezli çember yayı,
 $|EC| = 2$ br, $|CD| = 5$ br, $|FD| = 3$ br ve $|BE| = r$
 olduğuna göre, çemberin yarıçapı r kaç birimdir?

EK-2: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ*

Değerli öğrenciler,

Aşağıda geometri ile ilgili bazı ifadeler yer almaktadır. Lütfen her bir ifadeyi okuyunuz. Gerek şimdi, gerekse önceki öğrenim yaşantınızda, geometrinin zihninizde uyandırdığı duygu ve düşünceleriniz doğrultusunda her bir ifadeyi okuduktan sonra ifadeye katılma/katılmama derecenize göre ilgili kutucuğu işaretleyiniz.

Teşekkür ederim.

Zeynep Bahar ERŞEN

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1-Geometri bilmece gibidir; çözünce zevk alıyorum.					
2-Geometri çalışırken uykum gelir.					
3-Geometriyi sevmek mümkün değil.					
4-Geometrinin gerekli olduğunu pek sanmıyorum.					
5-Geometri ile uğraşmaktan asla sıkılmam.					
6-Geometriye ayırdığım zamanı boş ve gereksiz bir zaman dilimi olarak görüyorum.					
7-Geometri sıkıcı, boş ve gereksizdir.					
8-Geometrinin günlük yaşamımızda bir önemi yoktur.					
9-Geometri dersine girmek istemem.					
10-Geometriyi diğer derslerden daha çok severim.					
11-Geometri çalışmak beni dinlendirir.					
12-Geometri dersi kadar sıkıcı bir ders olamaz.					
13-Geometri bana gereksiz ve anlamsız geliyor.					
14-Geometri, öncelikle diğer bilim dallarından daha tatlı geliyor.					
15-Geometri dersini çalışmaya başladığımda kendimi yorgun hissedirim.					
16-Geometri hayatı anlamama yardım eden bir derstir.					
17-Geometrinin ileriki yıllarda karşıma çıkmasını istemem.					
18-Geometri sorusuyla uğraşmak insana zevk verir.					
19-Geometri, daima en soğuk olduğum derslerden birisi olmuştur.					
20-Geometriden bir şey anlamıyorum.					
21-Oldum olası geometriden nefret ederim.					
22-Geometriyi gerçekten seviyorum.					
23-Geometri benim ilgi alanıma girmiyor.					
24-Geometri konularına daha fazla ders saati ayrılmasını isterim.					
25-Bir geometri problemi hakkında düşünmek beni sınırlendirir.					

* Bu ölçek, Bindak (2004) 'ın "Geometri Tutum Ölçeği: Güvenirlilik, Geçerlik Çalışması ve Bir Uygulama" doktora tezinden alınmıştır.

KAYNAKLAR

- Avcı, E., Su-Özenir, Ö., Coşkuntuncel, O., Özcihan, H. G., & Su, G. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumları. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(3), 304-317.
- Bindak, R. (2004). *Geometri Tutum Ölçeği Güvenirlilik Geçerlik Çalışması ve Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 17-34.

- Bülbül, B. Ö. (2016). *Matematik öğretmeni adaylarının geometrik düşünme alışkanlıklarını geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Trabzon.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cansız-Aktaş, M., & Aktaş, D. Y. (2012). Lise öğrencilerinin geometriye karşı tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Ordu ili örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 156-167.
- Cohen, L., & Manion, L. (2007). *Research methods in education* (Third Edition). New York: Routledge Publications.
- Costa, A. L., & Kallick, B. (2000). *Discovering and exploring habits of mind*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Driscoll, M. J., DiMatteo, R. W., Nikula, J. and Egan, M. (2007). *Fostering geometric thinking: A guide for teachers grades 5-10*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Driscoll, M. J., DiMatteo, R. W., Nikula, J., Egan, M., Mark, J., & Kelemanik, G. (2008). *The Fostering Geometric Thinking Toolkit: A Guide for Staff Development*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Dursun, Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Goldenberg, E. P. (1996). "Habits of Mind" as an organizer for the curriculum. *Journal of Education*, 178(1), 13-34.
- Hershkowitz, R., Dreyfus, T., Ben-Zvi, D., Friedlander, A., Hadas, N., Resnick, T., Tabach, M., & Schwarz, B. B. (2002). Mathematics curriculum development for computerized environments: A designer-researcher-teacher-learner activity. In L. D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education* (pp. 657-694). New Jersey: Erlbaum.
- Jacobbe, T., & Millman, R. S. (2009). Mathematical habits of the mind for preservice teachers. *School Science and Mathematics*, 109(5), 298-302.
- Kılıç, H. (2013). Lise öğrencilerinin geometrik düşünme, problem çözme ve ispat becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 222-241.
- Marshall, A. R. (2004). *High school mathematics habits of mind instruction: student growth and development*. Dissertation Abstracts International, 115B, (UMI No. 1421654)
- Marzano, R. J., Pickering, D., & McTighe, J. (1993). *Assessing student outcomes: Performance assessment using the dimensions of learning model*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mehdiyev, R. (2009). *Exploring students' learning experiences when using a Dynamic Geometry Software (DGS) tool in a geometry class at a secondary school in Azerbaijan*. Master Thesis, Universiteit van Amsterdam.
- Myers, R. Y. (2009). *The effects of the use of technology in mathematics instruction on student achievement*. Thesis: Florida International University.
- ÖSYM. (2014). 2014 – ÖSYS Yerleştirme Sonuçlarına İlişkin Sayısal Bilgiler. <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2014/OSYS/yerlestirme/2014-OSYS-YerlestirmeSonuclar%C4%B1nalliskinSayisalBilgiler23072014.pdf> adresinden 01.09.2017 tarihinde erişilmiştir.
- ÖSYM. (2015). 2015 – ÖSYS Yerleştirme Sonuçlarına İlişkin Sayısal Bilgiler. <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2015/OSYS/2015-OSYSYerlestirmeSonucSayisalBilgiler23072015.pdf> adresinden 01.09.2017 tarihinde erişilmiştir.
- ÖSYM. (2016). 2016 – ÖSYS Yerleştirme Sonuçlarına İlişkin Sayısal Bilgiler. <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2016/LYS/YerlestirmeSayisalBilgiler10082016.pdf> adresinden 01.09.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Özkeleş-Çağlayan, Ş. (2010). *Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersine Yönelik Özyeterlik Algısı ve Tutumunun Geometri Dersi Akademik Başarısını Yordama Gücü*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Reiss, K., Klieme, E., & Heinze, A. (2001). Prerequisites for the understanding of proofs in the geometry classroom. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 97 - 104). Utrecht University: PME.
- Stylianides, G. J. (2008). An analytical framework of reasoning and proving. *For the Learning of Mathematics*, 28, 9-16.
- Tapia, M., & Marsh, G.E. (2000). Effect of gender, achievement in mathematics, and ethnicity on attitudes towards mathematics. Paper Presented in *Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association*, Bowling Gren, KY, USA.

- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (İkinci baskı). Nobel Yayınları, Ankara.
- Ursini, S., & Sanchez, G. (2008). Gender, technology and attitude towards mathematics: a comparative longitudinal study with Mexican students. *Mathematics Education, 40*, 559–577.
- Vupa, Ö., & Gürünlü-Alma, Ö. (2008). Doğrusal regresyon çözümlenmesinde çoklu bağlantı probleminin sapan değer içeren küçük örneklerde incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 31*, 97-107.
- Yenilmez, K. & Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2*(14), 132-146.
- Yücel, Z. & Koç, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim Online, 10*(1), 133-143.

Investigation of the Relationship between 10th Science High School Students' Geometric Habits of Mind and Attitudes towards Geometry

Zeynep Bahar ERŞEN[‡]
Afyon Kocatepe University

Extended Abstract

Geometric habits of mind is the center of the geometric problem-solving process. Individuals with geometric habits of mind have four basic habits. These habits are reasoning with relationships, generalizing geometric ideas, investigating invariants and balancing exploration and reflection. It is possible to talk about affective factors of geometric habits of mind as well as cognitive factors. Affective factors can express the feelings and opinion of individuals about the problem of geometry. One of these factors is the attitude towards geometry. In this context, in the research, the relationship between 10th Science High School Students' Geometric Habits of Mind and Attitudes towards Geometry is investigated. The data collection tools are Geometric Habits of Mind Test developed by the researcher and Geometry Attitude Scale developed by Bindak (2004). Correlation analysis was performed to determine the relationship between students' habits of mind and attitudes towards geometry and simple regression analysis was performed to reveal the predictive power of the attitude on geometric habits of mind. The results show that the attitude towards geometry was a significant predictor of geometric habits of mind ($R = 0.883$, $R^2 = 0.78$, $F(1, 122) = 431.291$, $p < .00$).

Introduction: Geometric habits of mind is a kind of a specific mathematical habits of mind. This concept is the result of "Fostering Geometric Thinking" approach which was presented by Driscoll, Wing DiMatteo, Nikula and Egan (2007) and developed as a teacher training model. According to Driscoll and others (2007) the mind has four geometric habits: Reasoning with relationships, Generalizing geometric ideas, Investigating invariants and Balancing exploration and reflection. Reasoning with relationships is looking for relationships (e.g., congruence, similarity or parallelism) within and between geometric figures in one, two, and three dimensions, and thinking about how the relationships can assist your understanding or problem solving. Generalizing geometric ideas regards to understand and describe the "always" and the "every" related to geometric phenomena. The habit of investigating invariants shows up, for example, in analyzing which attributes of a figure remain the same and which change when the figure is transformed in some way. The other habit of balancing exploration and reflection is to try various ways to approach a problem and regularly to step back to take stock (Driscoll, Wing DiMatteo, Nikula and Egan, 2007).

In the literature, besides the cognitive dimension of geometric habits of mind, the affective dimension is also included (Costa and Kallick, 2000; Marzano, Pickering and McTighe, 1993). One of the affective dimension is the attitude towards geometry. The attitudes towards geometry is a tendency involving an individual's thoughts, feelings and behaviors towards geometry, activities related to geometry subjects, geometry teachers and personal influences on geometry students (Bindak, 2004). In this context, in the research, the relationship between 10th Science High School Students' Geometric Habits of Mind and Attitudes towards Geometry is investigated. In response to this aim, the following questions were investigated: 1) What is the level of geometric habits of mind? 2) What is the level of attitude towards geometry? 3) What is the relationship between geometric habits of mind and attitudes towards geometry? 4) Is the attitude towards geometry a meaningful predictor of geometric habits of mind?

Method: The study is a descriptive research designed as a relational survey method. The sample of the study consists of 124 science high school students. The data collection tools are Geometric Habits of Mind Test developed by the researcher and Geometry Attitude Scale developed by Bindak (2004). Correlation analysis was performed to determine the relationship between students' habits of mind and attitudes towards geometry and simple regression analysis was performed to reveal the predictive power of the attitude on geometric habits of mind.

[‡]Corresponding Author: Zeynep Bahar Erşen, Afyon Kocatepe Üniversitesi, zbersen@aku.edu.tr

Results and Conclusion: The results obtained from the research shows that the students' geometric habits of mind are moderate ($\bar{X} = 17.19$). Given the fact that the study was conducted with science high school students, it can be said that success is below expectations. Kılıç (2013), in her semi-experimental study with 49 Anatolian high school students, found that the students' geometric thinking and geometric achievement levels were low. The results of these studies support the averages of License Placement Examination geometry course.

The average score of the 10th grade students in Geometry Attitude Scale is intermediate. This result is parallel to the study done by Cansız-Aktaş and Aktaş (2012) and Avcı, Su-Özenir, Coşkuntuncel, Özcihan and Su (2014). Nevertheless, the reasons why the science high school students' attitudes towards geometry are not positive are to be investigated.

It is seen that there is a high level of meaningful relation between students' geometric habits of mind scores and geometric attitude scores. And the results shows that the attitude towards geometry was a significant predictor of geometric habits of mind ($R = 0.883$, $R^2 = 0.78$, $F(1, 122) = 431.291$, $p < .00$).

Key words: Geometry, Geometric Habits of Mind, Attitude, High school students