



The Role of Spatial Anxiety, Geometry Self-Efficacy and Gender in Predicting Geometry Achievement

Özlem ERKEK*, Mine İŞIKSAL-BOSTAN**

ABSTRACT. In this study, eighth-grade students' spatial anxiety, geometry self-efficacy, and geometry achievement were examined based on gender. The roles of spatial anxiety, geometry self-efficacy and gender in predicting the geometry achievement were also investigated. Spatial Anxiety Scale, Geometry Self-Efficacy Scale and Geometry Achievement Test were administered to eighth-grade students of nine different elementary schools. Results indicated that spatial anxiety and geometry achievement levels of the students were low but geometry self-efficacy level was medium. Besides, there was a significant difference between males and females in terms of spatial anxiety levels favoring males. Moreover, only geometry self-efficacy was found to be a significant predictor of geometry achievement. At the same time, it was found that spatial anxiety and gender did not predict geometry achievement significantly.

Key Words: spatial anxiety, geometry self-efficacy, geometry achievement, gender, multiple regression

SUMMARY

Purpose and significance: The purpose of this study was to examine the eighth-grade students' spatial anxiety, geometry self-efficacy, and geometry achievement based on gender. In addition, the roles of spatial anxiety, geometry self-efficacy and gender in predicting the geometry achievement of eighth-grade students were also investigated. One of the aims of geometry was stated as developing spatial ability of students with the help of 3D shapes and various representations. Numerous studies have documented a positive relationship between spatial visualization ability and mathematics and geometry achievement (Battista, Wheatley, & Talsma, 1982; Boulter, 1992; Hannafin, Truxaw, Vermillion, & Liu, 2008). In addition, research studies have shown that there is a negative relationship between spatial ability and spatial anxiety. Much of the research related to spatial ability has focused on gender difference and emphasized the higher spatial ability level of males over females. In many studies, self-efficacy was used to explain the reason of different performances of individuals who have the same knowledge and ability. Therefore, spatial anxiety, gender and geometry self-efficacy were considered in prediction of geometry achievement in this study.

Methods: Participants were 1043 eight-grade students from Yenimahalle district of Ankara. 513 of the participants were male and 530 of them were female between ages 13 and 14. Data were collected via three scales: Spatial Anxiety Scale, Geometry Self-Efficacy Scale and Geometry Achievement Test. A pilot study was conducted with 45 eight-graders of one elementary school located in Keçiören district of Ankara, in order to satisfy validity and reliability of the scales. Main study was conducted in the spring semester of 2011-2012 academic-year. Data were analyzed, and both descriptive and inferential statistics were reported.

Results: Spatial anxiety and geometry achievement of participants were low while geometry self-efficacy of the participants was medium. When the results were analyzed in terms of gender, females' spatial anxiety level was significantly higher than that of males which is consistent with previous research studies. However, the difference between females and males in terms of geometry achievement and geometry self-efficacy were not significant. Finally, the model predicting the geometry achievement of participants by spatial anxiety, geometry self-efficacy and gender was significant and explained the 23.3 % of the variance. The results indicated that only the geometry self-efficacy significantly predicted the geometry achievement of 8th-graders in a positive way.

Discussion and Conclusions: It is claimed that there is a negative relationship between spatial anxiety and spatial ability in literature. It can be said that high spatial anxiety will decrease success in geometry since spatial ability has been positively related to geometry achievement. Therefore, having a low level of spatial anxiety may be an advantage for participants in terms of geometry achievement in the present study. However, there was a significant difference between females and males in terms of spatial anxiety. In order to decrease this gender difference, it was suggested to encourage females to interact with their environment more and to play with concrete materials such as Legos during childhood. The results also indicated that participants' geometry achievement was low but geometry self-efficacy level was medium. Moreover, there was no significant gender difference in geometry achievement and geometry self-efficacy scores. Further, geometry self-efficacy was the only variable predicting geometry achievement significantly. Considering the findings, it can be argued that geometry self-efficacy is one of the crucial factors affecting geometry achievement of eighth grade students. Hence, teacher candidates might be informed about the importance of geometry self-efficacy in geometry achievement.

* Özlem ERKEK, Middle East Technical University, Faculty of Education, ozdursun@metu.edu.tr

** Assoc. Prof. Dr. Mine İŞIKSAL-BOSTAN, Middle East Technical University, Faculty of Education, misiksal@metu.edu.tr

Uzamsal Kaygı, Geometri Öz-Yeterlik Algısı ve Cinsiyet Değişkenlerinin Geometri Başarısını Yordamadaki Rollerini

Özlem ERKEK*, Mine İŞIKSAL-BOSTAN**

ÖZ. Bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve geometri başarı düzeylerinin cinsiyetleri de dikkate alınarak incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca; uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve cinsiyet değişkenlerinin geometri başarısını yordamadaki rollerini araştırılmıştır. Çalışma kapsamında, araştırmaya katılan 9 farklı ilköğretim okulunun sekizinci sınıf öğrencilerine Uzamsal Kaygı Ölçeği, Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği ve Geometri Başarı Testi uygulanmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda, öğrencilerin uzamsal kaygı seviyelerinin ve geometri başarılarının düşük, geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının orta seviyede olduğu ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte, kız ve erkek öğrenciler arasında ise yalnızca uzamsal kaygı seviyesi açısından erkeklerin lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı değişkeninin geometri başarısı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda, uzamsal kaygı ve cinsiyet değişkenlerinin geometri başarısını anlamlı derecede açıklamadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı, geometri başarısı, cinsiyet, çoklu regresyon

GİRİŞ

Geometri öğrenme alanı öğrencilerin günlük yaşam durumları ile matematik konularını birleştirebilmelerine ve bir sonuca varabilmelerine olanak sağladığı için matematik programında önemli bir yere sahiptir. Bunun yanında geometrinin aritmetik, cebirsel ve istatistiksel kavramları görsellikle birleştiren kaynak olduğu ve bu açıdan matematik programında çok önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmaktadır (Sherard, 1981). Öğrencilerin matematik başarısının karşılaştırılmasını sağlayan TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması), PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) gibi uluslararası çalışmalar matematik eğitimi açısından Türk öğrencilerin dünya sıralamasında nerede olduğunu gözler önüne sermekle kalmayıp, matematik eğitimindeki eksiklikleri de ortaya çıkarmıştır. Örneğin, 1999 yılında gerçekleştirilen 3. TIMSS ile 38 ülkenin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen başarıları ölçülmüştür. Sonuçlara göre Türkiye matematikte 31. sırada yer alırken geometride 34. sırada yer almıştır. En son 2011 yılında gerçekleştirilen TIMSS matematik alan sonuçlarına göre ise Türkiye 4. sınıf seviyesinde 50 ülke arasında 35. sırada yer alırken, sekizinci sınıf seviyesinde 42 ülke arasında 24. sırada yer almıştır. Bu uluslararası çalışmaların sonuçları dikkate alındığında Türk öğrencilerin geometri başarısının düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin geometri başarı seviyelerinin belirlenmesi ve geometri başarılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi önemlidir.

Birçok bilim insanı, geometri dersinin asıl amacının öğrencilerin uzamsal yeteneklerini çeşitli gösterimler ve üç-boyutlu şekiller yardımıyla geliştirmek olduğu konusunda hemfikirdir (Battista, 2007; Ben-Chaim, Lappan, ve Houang, 1989). Battista (2007) geometrik düşünmenin uzamsal nesnelere, uzamsal ilişkiler ve uzamsal dönüşüm hareketlerini görebilme yeteneği olarak tanımlanan uzamsal düşünme ile yakından ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Matematik eğitimi alanında uluslararası düzeyde önemli bir yere sahip olan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000) de aynı şekilde geometri bilgisi ve uzamsal yetenek arasındaki ilişkinin önemini vurgulamıştır. Alanyazındaki çalışmalara bakıldığında uzamsal yeteneğin bir çok tanımının olduğu görülmektedir (Olkun, 2003; Turgut, 2007). Olkun (2003) uzamsal yeteneği uzayın ve geometrik formun kullanımı ile ilgili beceriler olarak tanımlamıştır. Turgut (2007)'a göre ise uzamsal yetenek, üç boyutlu uzayda bir ya da daha çok parçadan oluşan cisimleri ve bileşenlerini zihinde hareket ettirebilme veya zihinde canlandırabilme yeteneğidir. Aslında uzamsal yetenek için, entellektüel yeteneğin önemli bir boyutu

* Özlem ERKEK, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ozdursun@metu.edu.tr

** Doç. Dr. Mine İŞIKSAL-BOSTAN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, misiksal@metu.edu.tr

olduğu ve hala açıklanma sürecinde olduğu söylenebilir (Linn ve Petersen, 1985). Bir çok araştırmacı uzamsal yeteneğin matematik ve geometri başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birisi olduğunu belirtmiştir (Battista, Wheatley ve Talsma, 1982; Boulter, 1992; Hannafin, Truxaw, Vermillion ve Liu, 2008). Örneğin, Boulter (1992) altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi performansını ve uzamsal testlerdeki yeteneğini incelemiş ve uzamsal yetenek ile geometri performansının pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Boulter (1992) ayrıca uzamsal yeteneği yüksek olan bireylerin uzamsal süreçler ve zihinde döndürmeler gerektiren dönüşüm geometrisi problemlerini çözerken aynı şekilde iyi performans gösterebileceklerini ifade etmiştir. Benzer şekilde altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen 2 x 2 faktörlü (uzamsal yetenek x eğitim programı) deneysel bir çalışmada (Hannafin vd., 2008) deney grubundaki öğrencilere Geometer's Sketchpad dinamik geometri yazılımını kullanarak, kontrol grubundaki öğrencilere ise bir rehber yardımıyla altı geometri aktivitesi çözdürülmüştür. Araştırma sonunda hem deney hem de kontrol grubunda, uzamsal yeteneği yüksek olan öğrencilerin uzamsal yeteneği düşük olan öğrencilerden daha başarılı performans gösterdikleri bulunmuştur. Bu bulguya dayanarak Hannafin vd. (2008) uzamsal yeteneğin geometri başarısı ile yakından ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmanın önemi ve amacı

Turgut (2007)'a göre uzamsal yetenek iki nedenden dolayı araştırılması gereken bir konudur. İlk neden, uzamsal yetenek ile pozitif bilim dalları ve geometri başarısı arasında pozitif ilişki olması, diğeri ise etrafı üç boyutlu cisimlerle donatılmış dünyada yaşayan bir birey için objelerin yer değiştirmesini, yeniden yapılandırılmasını algılama, kavrama etkinliklerinin uzamsal yeteneğin geliştirilmesiyle daha etkili hale geleceğidir. Bu nedenle uzamsal yetenek değişkenini etkileyen faktörlerin araştırılması geometri başarısı açısından önemlidir.

Bu çalışmanın değişkenlerinden biri olan uzamsal kaygı, uzamsal yetenek ile yakından ilişkili olan dolayısı ile geometri başarısını etkileyeceği düşünülen bir kavramdır. Lawton (1994)'a göre uzamsal kaygı çevresel navigasyonla ilgili kaygı olarak tanımlanmıştır. Bir diğer tanıma göre ise uzamsal kaygı kaybolma ile ilgili endişelerdir (Schmitz, 1997). Uzamsal yetenek ile ters yönde ilişkili olan uzamsal kaygının (Dursun, 2010) öğrenci performansını olumsuz yönde etkilediği alanyazındaki çalışmalarda vurgulanmıştır (Lawton, 1994, 1996). Örneğin, Lawton (1994) çalışmasında uzamsal kaygının çevredeki ipuçlarına odaklanmayı engellediği ve uzamsal kaygı seviyesi yüksek olan bireylerin kaybolmaya daha çok meyilli oldukları sonucuna varmıştır. Dolayısıyla, uzamsal kaygı seviyesinin yüksek olmasının, bireyin problem çözme başarısını olumsuz yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Uzamsal kaygı ile ilgili alanyazına bakıldığında, yurt dışında olduğu gibi Türkiye'deki çalışmaların sayısı da oldukça sınırlıdır (Dursun, 2010; Lawton, 1994, 1996). Dursun (2010)'un öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında, uzamsal görselleştirme yeteneği ile uzamsal kaygı arasında negatif ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca 26 çalışmanın incelendiği bir meta-analiz çalışmasında (Ma, 1999) matematik başarısı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkinin negatif yönlü (-.27) ve anlamlı olduğu rapor edilmiştir. Alanyazındaki çalışmalara dayanarak kaygı ile başarı arasında negatif yönlü ilişki olduğu sonucuna varılabilir. Uzamsal yetenek ile ters yönde ilişkisi de düşünüldüğünde, uzamsal kaygının katılımcılarda hangi seviyede olduğu ve geometri başarısını ne derece etkilediğinin araştırılması önemlidir. Bu nedenle geometri başarısını yordama gücünü araştırmak üzere uzamsal kaygı değişkeni çalışmaya dahil edilmiştir.

Geometri başarısını etkileyebileceği düşünülen ve geometri başarısı ile ilişkisine bakılacak bir diğer kavram geometriye yönelik öz-yeterlik algısıdır. Öz-yeterlik algısı, kişilerin belirli performansları yapabilmesi için gerekli faaliyetleri düzenleyebilme ve uygulayabilme açısından kendi kapasiteleriyle ilgili öngörüleridir (Bandura, 1986; akt. Ural, Umay ve Argün, 2008). Öz-yeterlik inancının dört ana kaynağı *tam ve doğru deneyimler*, sosyal modellerce sağlanan *dolaylı yaşantılar*, *sözel ikna* ve insanın *fiziksel-duygusal durumu* olarak ifade edilmiştir (Bandura, 1986, akt. Akkoyunlu, Orhan ve Umay, 2005). Geçmişte yaşanan başarı ve başarısızlık deneyimleri bireyin öz-yeterlik algısını önemli derecede etkilemektedir ve bu durum Bandura'nın tam ve doğru deneyimler kaynağına karşılık gelmektedir. İkinci öz-yeterlik kaynağı olan dolaylı yaşantılar ise, bireyin başkalarının deneyimlerinden dolaylı olarak etkilenmesidir. Üçüncü öz-yeterlik kaynağı olan sözel ikna, bireyin bazı durumlarda kendini değerlendirememesi ve çevresindeki insanların sözel onayına ihtiyaç duyması

ile ilgilidir. Dördüncü ve son kaynak ise adından da anlaşılacağı gibi öğrencilerin fiziksel ve duygusal durumları ile ilgilidir. Bireyin öz-yeterlik inancı, bireyin bir işi yapıp yapmamasında veya sorunlarla karşılaştığında bir problemi çözmek için ne kadar çaba harcayacağı konusunda belirleyici bir rol oynamakta olup (Bandura, 1977) birçok çalışmada aynı bilgi ve yeteneğe sahip insanların performanslarındaki farklılıkların nedenini açıklamada kullanılmıştır. Benzer şekilde, aynı bilgi ve yeteneğe sahip öğrencilerin geometri başarıları arasındaki farklılığı değerlendirirken geometriye yönelik öz-yeterlik algısından da yararlanmanın faydalı olacağı düşünülmektedir. Bunun sebebi ise öğrencilerin matematik ve geometri derslerine ilişkin geliştirdikleri olumlu öz-yeterlilik algısının, öğrencilerin o derslere ilişkin başarılarını da olumlu yönde etkileyebileceğidir (Çağırğan-Gülten ve Soyutürk, 2013; Pintrich ve De Groot, 1990; Yenilmez ve Uygan, 2010). Çağırğan-Gülten ve Soyutürk (2013) altıncı sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlilikleri ve geometri başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve bu değişkenlerin birbiriyle pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca araştırmacılar akademik başarıyı etkileyen öz-yeterlilik algısının eğitim ve öğretimde mutlaka üzerinde durulması gereken bir faktör olduğunu ifade etmişlerdir (Çağırğan-Gülten ve Soyutürk, 2013). Sonuç olarak, öz-yeterlilik algısı, bireyin kendi kapasitesiyle ilgili algısı olduğundan, matematik ve geometri dersinde başarılı olan bireylerin bu derslere yönelik öz-yeterlilik algılarının yüksek olması beklenir. Bu nedenle, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlilik algı seviyelerini belirlemek ve bu değişkenin geometri başarısını ne derece yordadığını incelemek önemlidir.

Cinsiyet bilimsel araştırmalarda dikkate alınan en önemli değişkenlerden biridir (Ethington, 1992; Halat, 2008; Kaufman, 2007; Lloyd, Walsh ve Yailagh, 2005). Uzamsal yetenek ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda cinsiyet değişkeni de dikkate alınmış ve kızların uzamsal yeteneğinin erkeklere göre düşük olduğu ortaya çıkmıştır (Battista, 1990; Kaufman, 2007; Lawton, 1994; Linn ve Petersen, 1985; Postma, Jager, Kessels, Koppeschaar ve van Honk, 2004). Örneğin 145 lise öğrencisinden oluşan örneklem üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada (Battista, 1990) uzamsal görselleştirme yeteneği açısından cinsiyete göre anlamlı derecede fark bulunurken, geometri problemi çözme performansı açısından anlamlı derecede fark bulunmamıştır. Battista (1990)'ya göre uzamsal görselleştirme yeteneğinin geometri problemi çözme performansına etkisi cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Alanyazında ayrıca uzamsal yetenekle negatif yönde ilişkili olan uzamsal kaygıyı da cinsiyete göre inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Lawton, 1994; Wigfield ve Eccles, 1992). Wigfield ve Eccles (1992) kız ve erkek öğrencilerin kaygılarını, özgüvenlerini ve matematik başarılarını incelemiştir. Bu çalışmada kız öğrencilerin kaygıları erkek öğrencilere göre yüksek bulunurken, kendilerine güvenleri ve matematik başarıları erkek öğrencilere göre daha düşük bulunmuştur. Alanyazında öz-yeterlilik algısı ve cinsiyetle ilgili çalışmaların kimi kızlar ve erkekler arasında öz-yeterlilik algısı açısından fark olmadığı sonucuna varırken (Stage ve Kloosterman, 1995), kimi çalışmalar erkeklerin öz-yeterlilik algılarının daha yüksek olduğunu göstermiştir (Randhawa, Beamer ve Lundberg, 1993). Pintrich ve De Groot (1990)'un yaptığı çalışmaya göre ise ilköğretim seviyesinde kızların ve erkeklerin öz-yeterlilik algıları arasında farklılık görülmezken lise ve daha sonraki yıllarda bu farkın erkeklerin lehine arttığı sonucuna varılmıştır. Alanyazında yapılan çalışmalarda öğrencilerin hem geometri başarıları hem uzamsal kaygı düzeyleri hem de öz-yeterlilik algıları cinsiyete göre incelenmiş ve çoğunda kız ve erkekler arasında farklılık olduğu saptanmıştır. Bu nedenle cinsiyet bir değişken olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Yukarıda basedilen çalışmalar ışığında bu çalışmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlilik algısı ve geometri başarı düzeylerinin cinsiyetlerinin de dikkate alınarak belirlenmesi ve uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlilik algısı ve cinsiyet değişkenlerinin geometri başarısını yordamadaki rollerinin incelenmesidir. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıda yer alan araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal kaygı düzeyleri, geometriye yönelik öz-yeterlilik algıları ve geometri başarıları hangi düzeydedir?
2. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal kaygı seviyeleri, geometriye yönelik öz-yeterlilik algıları ve geometri başarıları cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

3. Uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve cinsiyet değişkenleri sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısının anlamlı birer yordayıcısı mıdır?

YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın deseni, evreni, örnekleme, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analizi hakkında bilgi verilecektir.

Araştırma Deseni

Araştırmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin geometri başarısı; bağımsız değişkenleri ise öğrencilerin uzamsal kaygı düzeyleri, geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve cinsiyetleridir. Ele alınan değişkenler, geometri başarısı ile doğrudan ilişkili olmasından dolayı tercih edilmiştir. Fraenkel ve Wallen (2006)'a göre ilişkisel araştırmalarda amaç değişkenlere müdahale etmeden iki veya daha fazla değişkenin birbirleriyle ilişkisini araştırmaktır. Bu çalışma da nicel araştırma yöntemlerinden birisi olan ilişkisel araştırmaya bir örnek teşkil etmektedir.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini İç Anadolu Bölgesi'ndeki ortaokullarda öğrenim görmekte olan sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem Ankara'nın Yenimahalle ilçesinden rastgele seçilen 9 farklı ortaokulda öğrenim görmekte olan ve yaşları 13 ile 14 arasında değişen toplam 1043 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu öğrencilerin 530'u kız, 513'ü ise erkek öğrencidir. Katılımcıların ailelerinin sosyoekonomik durumu orta düzeydedir.

Veri Toplama Araçları

Veri toplamak amacıyla farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş üç farklı ölçek kullanılmıştır. Bu ölçeklerden biri Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen "Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği" dir. Geometriye Yönelik Öz-yeterlik ölçeği 25 likert tipi sorudan oluşmaktadır. Katılımcılardan 1 (Hiçbir Zaman)'den 5 (Her Zaman)'e kadar olan numaralardan kendilerine uygun seçeneği işaretlemeleri beklenmektedir. Cantürk-Günhan ve Başer (2007) ölçeğin kapsam geçerliliği için uzman görüşü almış, ölçeğin yapı-geçerliliğini incelemek için açımlayıcı faktör analizi kullanmışlardır. Güvenilirlik analizi için ise Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ($\alpha = .90$) ve buna ek olarak yarıya bölme yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışmada pilot uygulama sonucu Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ($\alpha = .80$) hesaplanmış ve açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin faktör yapısı orjinal ölçekteki gibi 3 faktörde yüklenmiş ve bu faktörlerin üçünün birlikte varyansın %52'sini açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular ölçeğin yapı geçerliliğine sahip olduğunu ve tatmin edici düzeyde güvenilir olduğunu göstermiştir.

Çalışmada kullanılan bir diğer ölçek ise, Lawton (1994) tarafından geliştirilen ve Dursun (2010) tarafından İngilizce'den Türkçe'ye çevrilen "Uzamsal Kaygı Ölçeği"dir. Bu ölçekte 8 likert tipi ifade vardır. Katılımcıların verilen ifadeler için 1 (Hiç Kaygılanmam)'den 5 (Çok Kaygılanırım)'e kadar numaralandırılmış ifadelerden kendilerine uygun olanı seçmeleri beklenmektedir. Lawton (1994) güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapmış, ölçeğin güvenilirlik katsayısını .80 olarak bulmuştur. Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen pilot çalışmada ise, ölçeğin güvenilirliği için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .87 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Lawton (1994) tarafından yapılan faktör analizi sonucunda ölçeğin tek boyutlu olduğu ortaya çıkmıştır. Pilot çalışma sonucunda gerçekleştirilen faktör analizi ile ölçeğin özgün formunda olduğu gibi tek boyutlu olduğu görülmüş ve böylelikle ölçeğin yapı geçerliliği sağlanmıştır.

Son ölçek ise, araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve çalışmanın amacına göre düzenlenmiş olan ‘‘Geometri Başarı Testi’’ dir (Ek 1). Ölçekteki sorular, ilköğretim matematik programının uzamsal yetenekle ilgili olan kazanımlarını ölçecek şekilde oluşturulmuştur. Geometri Başarı Testi, açık uçlu ve çoktan seçmeli 9 sorudan oluşmaktadır. Sorular, matematik eğitimi alanında uzman iki kişi tarafından zorluk derecelerine göre puanlandırılmış ve alınabilecek toplam puan 100 olacak şekilde düzenlenmiştir. Pilot alışma sonucu hesaplanan Cronbach alpha değeri ($\alpha = .72$) leğin oldukça güvenilir olduğunu göstermiştir. İçerik geçerliği için ise belirtke tablosu (Ek 2) hazırlanmıştır. Soruların amaçlanan içeriği temsil edip etmediği, matematik eğitimi alanında uzman iki ğretim üyesinin görüşü alınarak değerlendirilmiştir.

Verilerin Toplaması ve Analizi

Araştırma 2011-2012 eğitim ğretim yılının bahar döneminde yapılmıştır. Gerekli izinler alındıktan sonra birinci araştırmacı 3 leği ğrencilere 1 ders saati içinde uygulamıştır. Toplanan veriler SPSS 20 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. İlk olarak uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik ve geometri başarısı değerlenlerine ait betimsel istatistikler incelenmiştir. Daha sonra aynı değerlenlerin cinsiyete göre değerliş değerlişmediğini incelemek için bağımsız örneklem t-Testi yapılmıştır. Bağımsız rneklem t-Testi yapılmadan önce Levene testiyle varyansların homojenliği sayılıştı sağlanmıştır. Son olarak geometri başarısının bağımsız değerlenler tarafından yordanmasına yönelik Standart oklu Regresyon Analizi yapılmıştır. Tabachnick ve Fidell (2007)’e göre Standart oklu Regresyon analizinin yapılabilmesi için; örneklem büyüklüğü, normallik, doğrusallık, artık değerlerin varyanslarının homojenliği (Homoscedasticity), hataların birbirinden bağımsızlığı (Otokorelasyon olmama durumu), çoklu doğrusal bağlantı (Multicollinearity) olmama durumu ve aykırı değerler sayılışlarının gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu sayılışlar sağlandıktan sonra analize devam edilmiş ve aşağdaki bulgular elde edilmiştir.

BULGULAR

Bu alışma ile sekizinci sınıf ğrencilerinin uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve geometri başarı düzeyleri belirlenmiştir. Bunun yanında uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve cinsiyet değerlenlerinin geometri başarısını yordamadaki rolleri incelenmiştir. Sekizinci sınıf ğrencilerinin uzamsal kaygı seviyeleri, geometriye yönelik öz-yeterlik algıları, geometri başarı ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Betimsel İstatistikler

	Kişi Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Uzamsal Kaygı	1043	1.00	4.88	2.06	.73
Geometriye Yönelik z-yeterlik Algısı	1043	1.16	5.00	3.58	.73
Geometri Başarısı	1043	0.00	100	43.75	22.99

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların uzamsal kaygı seviyelerinin düşük ($M_U = 2.06$, $SS_U = .73$), geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının orta seviyede ($M_G = 3.58$, $SS_G = .73$) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında katılımcıların geometri başarılarının ise oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Tablo 1’de görüldüğü gibi öğrencilerin başarı ortalaması 100 puan üzerinden 43.75 olarak hesaplanmıştır. Bu değer geometrinin uzamsal yetenekle ilgili konularında öğrencilerin başarısız olduğunu göstermektedir. Alanyazındaki çalışmalarda öğrencilerin uzamsal kaygıları ve geometri başarıları cinsiyete göre değerlişlik gösterdiğinden, Tablo 1’de verilen değerlenler cinsiyete göre de incelenmiştir.

Tablo 2’deki betimsel veriler incelendiğinde kız ve erkeklerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının birbirine çok yakın olduğu ve kızların uzamsal kaygı seviyesinin erkeklerinkinden daha

yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca geometri başarı testinden alınan puanlar kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı incelendiğinde kızların ortalamasının ($M_K = 43.68$, $SS_K = 23.24$) erkeklerin ortalamasına ($M_E = 43.81$, $SS_E = 22.76$) oldukça yakın olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 2. Cinsiyete göre Betimsel İstatistikler

Cinsiyet		Kişi Sayısı	Ortalama	Standart Sapma
Erkek	Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Algısı	513	3.59	.73
	Uzamsal Kaygı	513	1.98	.76
	Geometri Başarısı	513	43.81	22.76
Kız	Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Algısı	530	3.57	.74
	Uzamsal Kaygı	530	2.14	.69
	Geometri Başarısı	530	43.68	23.24

Cinsiyete göre uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve geometri başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular sadece uzamsal kaygı seviyesi açısından ($p = .04$) gruplar arasında anlamlı derecede fark olduğunu göstermiştir. Ulaşılan istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde, kızların uzamsal kaygı seviyesinin erkeklerinkinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer yandan geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ($p = .58$) ve geometri başarıları ($p = .39$) açısından cinsiyet grupları arasında anlamlı derecede fark bulunmamıştır.

Son olarak, uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve cinsiyet değişkenlerinin geometri başarılarını ne derecede etkilediğini araştırmak için Standart Çoklu Regresyon Analizi yapılmıştır.

Tablo 3. Geometri Başarısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analiz Sonuçları

Model						Korelasyonlar	
	B	Standart Hata	Beta	t	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	-7.03	4.07		-1.73	.08		
Cinsiyet	.32	1.26	.007	.25	.80	-.005	.008
Geo Öz-Yeterlik Algısı	14.84	.88	.472	16.84	.00	.48	.463
Uzamsal Kaygı	-1.23	.89	-.039	-1.39	.17	-.15	-.043
R = .482	R ² = .233						
F(3,1037) = 104.76	p = .000						

Tablo 3 incelendiğinde uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz yeterlik algısı ve cinsiyet değişkenlerinin üçünün birlikte geometri başarılarını anlamlı derecede tahmin ettiği görülmektedir ($p = .00$). Yordayıcı değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, geometri başarıları ile bütün yordayıcı değişkenler arasındaki korelasyonların zayıf olduğu görülmektedir. Sadece geometri başarıları ile geometriye yönelik öz-yeterlik algısı arasındaki korelasyon pozitif ve orta düzeye oldukça yakındır ($r = .48$). Geometri başarıları ile uzamsal kaygı arasındaki ilişki ise negatif yönlü ve zayıftır ($r = -.151$). Son olarak geometri başarıları ile cinsiyet değişkeni arasındaki ilişkinin de negatif yönlü ve oldukça zayıf olduğu görülmektedir ($r = -.005$).

Araştırmanın bulgularına göre geometri başarılarının; uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve cinsiyet değişkenleri ile yordanması modeli istatistiksel olarak anlamlıdır ($R^2 = .233$, $F(3,1037) = 104.76$, $p < .05$). Etki düzeyi ise geometri başarılarının varyansının % 23.3'ünün bu modelle açıklanabileceğini göstermiştir. Ayrıca modelde, geometri başarılarını istatistiksel olarak anlamlı

derecede etkileyen tek yordayıcının geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ($\beta = .472$, $p = .00$) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Diğer yandan uzamsal kaygı ($\beta = -.039$, $p = .17$) ve cinsiyet ($\beta = .007$, $p = .80$) değişkenlerinin geometri başarısını yordama düzeyi istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) göre, yordayıcı değişkenlerin geometri başarısı üzerindeki görece önem sırası; geometriye yönelik öz-yeterlik algısı, uzamsal kaygı ve cinsiyettir. Standart Çoklu Regresyon Analizi sonuçlarına göre geometri başarısının yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verilmiştir.

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$$

Geo Başarısı = $-7.03 + 14.84$ (Geo Öz-Yeter. Algısı) $- 1.23$ (Uzamsal Kaygı) $+ .32$ (Cinsiyet)

Denklemden görüldüğü gibi geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve cinsiyet, geometri başarısını pozitif yönde etkilerken uzamsal kaygı negatif yönde etkilemektedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi bulguları incelendiğinde ise, sadece geometriye yönelik öz-yeterlik algısı değişkeninin geometri başarısı üzerine anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Diğer yandan uzamsal kaygı ve cinsiyet değişkenleri önemli bir etkiye sahip değildir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, öğrencilerin uzamsal kaygı seviyeleri, geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve geometri başarılarının hangi düzeyde olduğu ile bu değişkenlerin cinsiyete göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı araştırılmıştır. Bunun yanında, uzamsal kaygı, geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve cinsiyet değişkenlerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri başarılarını yordamadaki rolleri incelenmiştir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal kaygı seviyelerini belirlemek amacıyla yapılan istatistiksel analiz sonucunda, öğrencilerin uzamsal kaygı seviyelerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni öğrencilerin uzamsal görselleştirme yeteneklerinin yüksek olması olabilir çünkü; alanyazında uzamsal görselleştirme yeteneği ve uzamsal kaygı arasında ters yönlü ilişki olduğu ifade edilmiştir (Dursun, 2010; Lawton, 1994). Uzamsal kaygı seviyesinin düşük olması geometri başarısı için olumlu bir durum olabilir. Alanyazındaki çalışmalara göre uzamsal kaygı, bireyin etraftaki ipuçlarına odaklanmasını engellemektedir (Lawton, 1994). Bu nedenle öğrencilerin uzamsal yetenekleri geliştirilerek uzamsal yetenekle negatif yönde ilişkili olan uzamsal kaygılarının düşük seviyede olması sağlanabilir (Dursun, 2010; Lawton, 1994).

Betimsel istatistikler katılımcıların geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının orta seviyede olduğunu göstermiştir. Bu sonuç öğrencilerin geometri başarılarının düşük olmasından kaynaklanabilir (Çağırğan-Gülten ve Soy Türk, 2013). Bu durum Bandura (1977)'nin öz-yeterlik ana kaynaklarına göre değerlendirildiğinde öğrencilerin geçmişte geometri dersinde başarısızlık deneyimi yaşamış (tam ve doğru deneyimler), başarısızlık yaşayan arkadaşlarına tanıklık etmiş (dolaylı yaşantılar), çevrelerindeki insanlardan sözel onay alamamış (sözel ikna) olabilecekleri veya o anki fiziksel-duygusal durumlarının iyi olmadığı sonucuna ulaşılabilir. Bandura (1977)'nin de belirttiği gibi bireyin öz-yeterlik inancı, bireyin bir işi yapıp yapmamasında veya bir sorunu çözmek için ne kadar gayret göstereceği konusunda belirleyicidir. Öğrencilerin geometri dersindeki soruları çözmek için ne kadar çaba göstereceğinin kendi öz-yeterlik algılarına bağlı olarak değişeceği ve bunun geometri başarılarını etkileyeceği düşünülmektedir. Cantürk-Günhan ve Başer (2007)'de geometriyi öğrenebileceğini düşünen öğrencilerin bu inançla öğrenmeye istekli olacaklarını ve olumlu tutum geliştireceklerini ifade etmişlerdir. Alanyazın ile birlikte bu çalışmanın bulguları dikkate alındığında, geometri başarısını etkileyebilecek en önemli etmenlerden birisinin geometriye yönelik öz-yeterlik algısı olduğu söylenebilir (Çağırğan-Gülten ve Soy Türk, 2013).

Araştırmadaki geometri başarı testine ait bulgular katılımcıların geometri başarılarının oldukça düşük seviyede olduğunu göstermiştir. Bu bulgu TIMMS araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. 2011 yılında yenisi düzenlenen TIMSS sonuçları da 4. sınıf ve sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri alanındaki başarılarının düşük olduğunu göstermiştir (Mullis, Martin, Foy ve Arora, 2012). Bu çalışmada uygulanan geometri başarı testindeki bütün kazanımlar altı, yedi ve sekizinci sınıf kazanımlarına göre hazırlanmış olmasına rağmen öğrencilerin düşük puan almaları, kavramsal öğrenmenin yeteri kadar gerçekleşmediğini ortaya koymaktadır. Bu demektir ki, öğrenilen bilgilerin kalıcılığı sağlanmamakta ve bu bilgiler sonraki senelere aktarılamamaktadır. Sonuç olarak, öğrencilerin derste aktif olduğu yapılandırmacı yaklaşım Türkiye’de yeni yeni uygulanmaya başladığından, işbirlikli öğrenme (Ünlü ve Aydın, 2011) gibi çeşitli uygulamaların artırılması geometri bilgilerinin kalıcı olması ve geometri başarısının yükselmesi için önerilebilir.

İkinci araştırma sorusunu cevaplamak için veriler cinsiyet açısından incelenmiştir. Kız öğrencilerin uzamsal kaygı seviyesinin erkek öğrencilerinkine göre anlamlı derecede yüksek bulunması alanyazındaki çalışmalarla desteklenmektedir (Dursun, 2010; Lawton, 1994; Lawton ve Kallai, 2002; Schmitz, 1997; Wigfield ve Eccles, 1992). Alanyazında, çevrelerini keşfetme konusunda kız çocuklarına erkek çocuklardan daha az özgürlük verildiğinden bahsedilmektedir (Lawton ve Kallai, 2002). Dolayısıyla erkekler çevreleriyle etkileşimde daha serbest oldukları için uzamsal etkinliklerde kızlara göre daha az kaygı hissettikleri iddia edilmektedir (Lawton ve Kallai, 2002). Bu çalışmada, kızların uzamsal kaygı seviyesinin daha yüksek çıkmasının sebebi de geçmişte çevreleriyle etkileşimlerine daha az imkan verilmiş olması olabilir. Bir diğer çalışmanın (Wigfield ve Eccles, 1992) bulguları, kız öğrencilerin uzamsal kaygılarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu, kendilerine güvenlerinin daha az olduğunu ve matematik başarılarının daha düşük olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak kızların uzamsal kaygı seviyesinin erkeklerinkinden fazla olması alanyazındaki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Uzamsal kaygı seviyeleri bu çalışma sonuçlarında çok yüksek bulunmasa da kız öğrencilerin uzamsal kaygı seviyelerinin azaltılması için küçük yaşlarda çevreleriyle daha çok etkileşim halinde olmaları sağlanabilir. Böylelikle kız çocuklarının da uzamsal algıları ve yer-yön duyguları gelişebilir. Ayrıca küçük yaşlarda legolarla oynamalarına daha çok fırsat verilerek uzamsal yeteneklerinin geliştirilmesi (Coluccia & Louse, 2004), uzamsal kaygılarının ise azaltılması sağlanabilir. Bu tür uygulamalarda başarılı oldukça çocukların kendilerine güvenlerinin artacağı ve uzamsal kaygı seviyelerinin azalacağı düşünülmektedir.

Geometriye yönelik öz-yeterlik algıları cinsiyete göre değerlendirildiğinde kızlar ve erkekler arasında anlamlı derecede fark bulunmamıştır. Bu sonuç yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Pintrich ve De Groot, 1990; Stage ve Kloosterman, 1995). Farklı yaş gruplarıyla yapılan bir çalışmada ilköğretim seviyesinde kızlar ve erkekler arasında öz-yeterlik algıları açısından fark bulunmamışken, lise yıllarında ve daha sonraki yıllarda erkeklerin öz-yeterlik algılarının kızlarınkine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Pintrich ve De Groot, 1990). Verilerin ortaokul seviyesindeki öğrencilerden toplandığı düşünülürse, bulgular Pintrich ve De Groot (1990)’un çalışması ile desteklenmektedir. Bu çalışmada ortaokul seviyesinde fark bulunmamasına rağmen ileri yaşlarda cinsiyete göre farklılıklar oluşabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak geometriye yönelik öz-yeterlik algısının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin farklı sınıf seviyelerinde de incelenmesi önerilebilir.

Geometri başarısı değişkeni cinsiyete göre incelendiğinde sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri başarılarının hem kızlar hem de erkeklerde düşük olduğu, aralarında anlamlı derecede fark olmadığı tespit edilmiştir. Erdogan, Baloglu ve Kesici (2011) ataerkil toplumlarda genelde erkeklerin kızlara göre matematikte daha başarılı olduklarını, fakat bölgesel olarak ve kültürel etkiler ile bu durumun tersine bulgulara da rastlanabileceğini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, bu çalışmanın sonuçları da bölgesel farklılıklardan veya kültürden etkilenmiş olabilir. Yine de alanyazında bu sonucu destekleyen çalışmalar mevcuttur (Mullis, Martin, Fierros, Goldberg, ve Stemler, 2000). Örneğin üçüncü TIMMS araştırma sonuçlarına göre sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik performans testinden aldıkları puanlar arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Mullis, Martin, Fierros, Goldberg ve Stemler, 2000). Fakat ileri yaşlarda geometri başarısında

cinsiyete göre farklılık görülebileceğinden farklı yaş gruplarında geometri başarısının cinsiyet açısından incelenmesi önerilmektedir.

Çalışmanın son araştırma sorusunu cevaplamak için yapılan Standart Çoklu Regresyon Analizi sonuçlarına göre sadece geometriye yönelik öz-yeterlik algısının geometri başarısını anlamlı derecede açıkladığı ortaya çıkmıştır. Alanyazın incelendiğinde de birçok çalışmada öz-yeterlik inancı ile başarı arasında pozitif yönlü ilişki olduğu görülmüştür (Pintrich ve De Groot, 1990; Yenilmez ve Uygan, 2010). Bu çalışmadaki bulgular ile geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ve geometri başarısı arasındaki pozitif ilişki bir kez daha desteklenmiştir. Öğretmenlerin, ders anlatırken ve öğrencileri değerlendirirken Bandura (1977)'nin ileri sürdüğü öz-yeterlik kaynaklarını dikkate almaları öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarını artırmak için faydalı olabilir. Daha açık söylemek gerekirse geometri dersinde başarısız deneyimler yaşayan veya arkadaşlarının bu tür deneyimler yaşadığını gören öğrencilerin öz-yeterlik algıları düşebilir (Bandura, 1977). Kimi zaman arkadaşlarının bir davranışını ve başarılı olduğunu gören birey, o davranışı yapmaya motive olabilir (Bandura, 1977). Bu nedenle öz-yeterlik algısını geliştirmek için öğretmenlerin öğrencilere yapıcı geri dönütler vermesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca öğrenci geometri derslerinde başarılı deneyimler yaşarken öğretmenin sözel onay vermesi (Bandura, 1977) öğrencinin kendine güvenini artabilir ve geometriye-yönelik öz-yeterlik algısını geliştirebilir.

Öğrencilerin gelişiminde en önemli etkenlerden biri öğretmen olduğu için öğretmenlerin ve eğitimcilerin dikkati geometriye yönelik öz-yeterlik algısı üzerine çekilmelidir. Üniversitelerde matematik öğretmeni yetiştiren akademisyenlerin geometriye yönelik öz-yeterliliğin öneminden bahsetmeleri, geleceğin öğretmenlerini bu konuda bilinçli yetiştirmeleri geometri öğretimi açısından önemlidir. Öğretmenler bu şekilde yetiştirilirse öğrencilerin öz-yeterlik algılarının desteklendiği ortamların sağlanabileceği ve bu durumun beraberinde başarıyı getireceği düşünülmektedir.

Ek olarak bu çalışmada kullanılan geometri başarı testi daha çok uzamsal yetenekle ilgili kazanımları içeren sorulardan oluşmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmadaki geometri başarısı aslında üç boyutlu düşünebilmeye ilgili konulardaki başarıyı temsil etmektedir. Farklı bir çalışmada öğrencilerin genel geometri başarısı değerlendirilebilir ve yine geometri başarısını yordayan faktörler derinlemesine incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akkoyunlu, B., Orhan, F., ve Umay, A. (2005). Bilgisayar öğretmenleri için “Bilgisayar öğretmenliği öz-yeterlik ölçeği” geliştirme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 1-8.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Battista, M. T. (2007). The development of geometric and spatial thinking. In F. Lester (Eds) *Second Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning* (pp. 843-908). Charlotte, NC: NCTM/Information Age Publishing.
- Battista, M. T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 47-60.
- Battista, M. T., Wheatley, G. H., & Talsma, G. (1982). The importance of spatial visualization and cognitive development for geometry learning in pre service elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13(5), 332-340.
- Ben-Chaim, D., Lappan, G., & Houang, R. T. (1989). Adolescents' ability to communicate spatial information: Analyzing and effecting students' performance. *Educational Studies in Mathematics*, 20, 121-146.
- Boulter, D. R. (1992). *The effects of instruction on spatial ability and geometry performance*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Queen's University, Ontario.

- Cantürk-Günhan, B., ve Başer, N. (2007). The development of self-efficacy scale toward geometry. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 68-76.
- Coluccia, E., & Louse, G. (2004). Gender differences in spatial orientation: A review. *Journal of Environmental Psychology*, 24, 329-340.
- Çağırğan-Gülten, D., ve Soytürk, İ. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin geometri öz-yeterliklerinin akademik başarı not ortalamaları ile ilişkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi dergisi*, 25, 55-70.
- Dursun, Ö. (2010). *The relationships among preservice teachers'spatial visualization ability, geometry self-efficacy, and spatial anxiety*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Erdogan, A., Baloglu, M., ve Kesici, S. (2011). Gender differences in geometry and mathematics achievement and self-efficacy beliefs in geometry. *Eurasian Journal of Educational Research*, 43, 91-106.
- Ethington, C. A. (1992). Gender differences in a psychological model of mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(2), 166-181.
- Frankel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw Hill Companies, Inc.
- Halat, E. (2008). In-service middle and high school mathematics teachers: Geometric reasoning stages and gender. *The Mathematics Educator*, 18(1), 8-14.
- Hannafin, R. D., Truxaw, M. P., Vermillion, J. R. & Liu, Y. (2008). Effects of spatial ability and instructional program on geometry achievement. *The Journal of Educational Research*, 101(3), 148-156.
- Kaufman, S. B. (2007). Sex differences in mental rotation and spatial visualization ability: Can they be accounted for by differences in working memory capacity? *Intelligence*, 35, 211-223.
- Lawton, C. A. (1994). Gender differences in way-finding strategies: relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex Roles*, 30(11/12), 765-779.
- Lawton, C. A. (1996). Strategies for indoor wayfinding: The role of orientation. *Journal of Environmental Psychology*, 16, 137-145.
- Lawton, C., & Kallai, J. (2002). Gender differences in wayfinding strategies and anxiety about wayfinding: A cross-cultural comparison. *Sex Roles*, 47, 389-401.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Lloyd, J. E. V., Walsh, J., & Yailagh, M. S. (2005). Sex differences in performance attributions, self-efficacy, and achievement in mathematics: If I'm so smart, why don't I know it? *Canadian Journal of Education*, 28(3), 384-408.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Fierros, E. G., Goldberg, A. L., & Stemler, S. E. (2000). *Gender differences in achievement, IEA's third international mathematics and science study*. Boston: International Study Centre, Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Chestnut Hill, MA, USA: TIMSS and PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- Olkun, S. (2003). Comparing computer versus concrete manipulatives in learning 2D geometry. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 22, 43-56.
- Postma, A., Jager, G., Kessels, R. P. C., Koppeschaar, H. P. F., & van Honk, J. (2004). Sex differences for selective forms of spatial memory. *Brain and Cognition* 54, 24-34.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and selfregulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Randhawa, B. S., Beamer, J. E., & Lundberg, I. (1993). Role of mathematics self-efficacy in the structural model of mathematics achievement. *Journal of Educational Psychology*, 85(1), 41-48.
- Schmitz, S. (1997). Gender-related strategies in environmental development: Effects of anxiety on wayfinding in and representation of a three-dimensional maze. *Journal of Environmental Psychology* 17, 215-228.
- Sherard, W. H. (1981). Math anxiety in the classroom. *The Clearing House* 55, 106-110.
- Stage, F. K., & Kloosterman, P. (1995). Gender, beliefs, and achievement in remedial college-level mathematics. *Journal of Higher Education*, 66, 294-311.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th Ed.) Boston: Allyn and Bacon.
- Turgut, M. (2007). *İlköğretim II. kademedede öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- Ural, A., Umay, A., ve Argün, Z. (2008). The effect of students teams-achievement divisions method based instruction on mathematics academic achievement and self-efficacy. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 307-318.
- Ünlü, M. ve Aydın, S. (2011). İşbirlikli öğrenme yönteminin sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi "Permütasyon ve Olasılık" konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental Review*, 12, 265-310.
- Yenilmez K., ve Uygan C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin iköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 931-942.

Ek 1: Çalışmada geliştirilen Geometri Başarı Testi

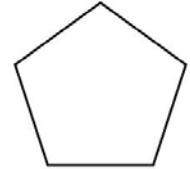
SORULAR

1. Aşağıdaki koordinat düzlemindeki çizimlerde, şekillere hangi dönüşüm hareketlerinin (Öteleme, Yansıma, Dönme) yapıldığını belirleyip noktalı yerlere yazınız.

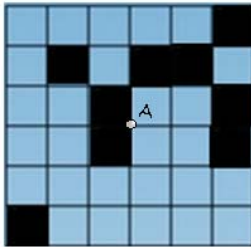
ÇİZİM	DÖNÜŞÜM HAREKETİ

2. Sadece düzgün beşgensel bölge kullanılarak süsleme yapılabilir mi? Nedenini açıklayınız.

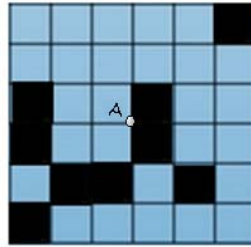
.....
.....
.....
.....



3. Aşağıdaki A merkezli şekillerden Şekil-1'i kullanarak Şekil-2 elde edilecektir. Bu durumda Şekil-1'e nasıl bir dönüşüm hareketi uygulanmalıdır? Cevabınızı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.



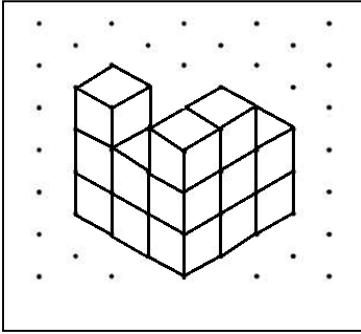
Şekil-1



Şekil-2

Açıklama:

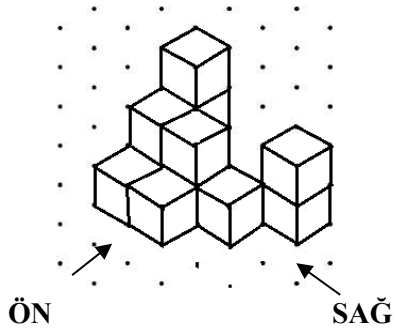
4. Aşağıdaki yapıyı oluşturabilmek için kullanılacak küp sayısı **en fazla** ve **en az** kaçtır? Noktalı yerlere yazınız.



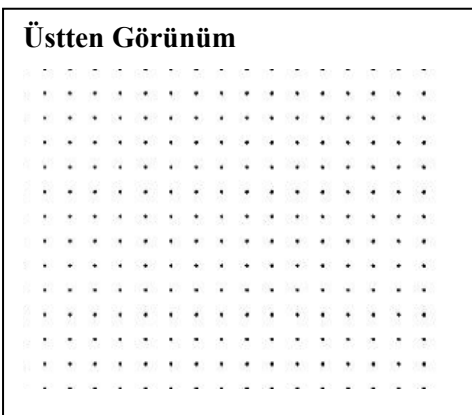
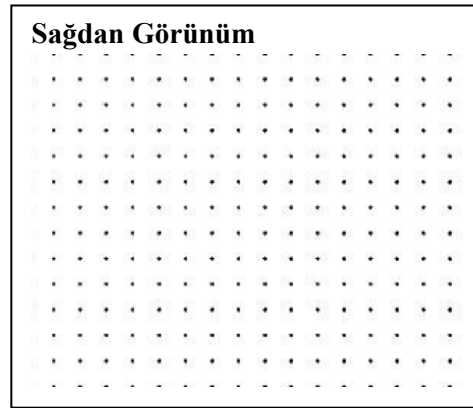
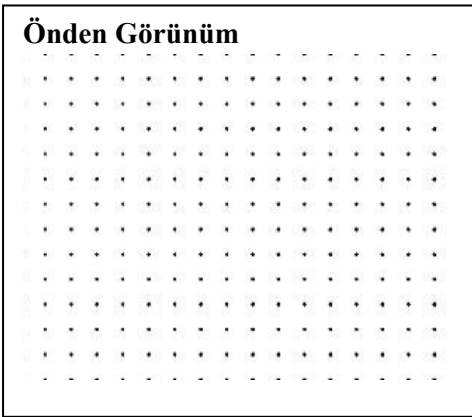
En fazla küp sayısı :

En az küp sayısı :

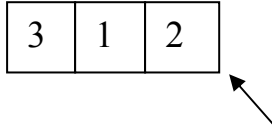
5.



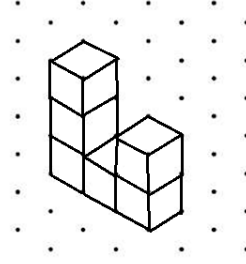
Yukarıdaki şekilde eş küplerle oluşturulmuş yapının izometrik kağıda çizimi verilmiştir. Bu yapının önden, sağdan ve üstten görünümünü aşağıya çiziniz.



6.

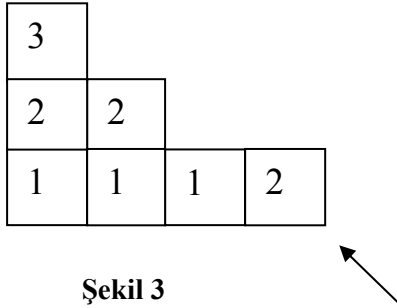


Şekil 1

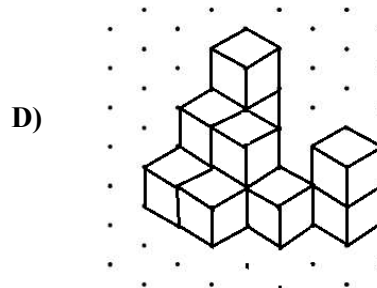
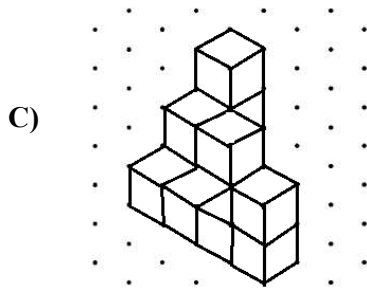
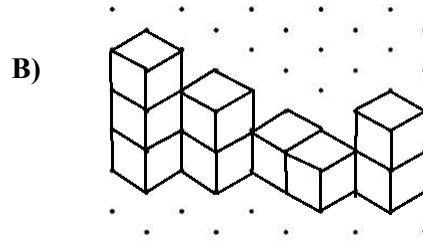
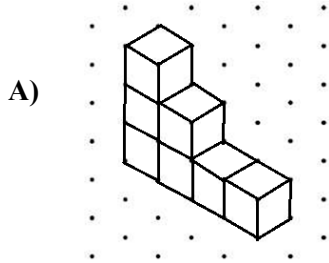


Şekil 2

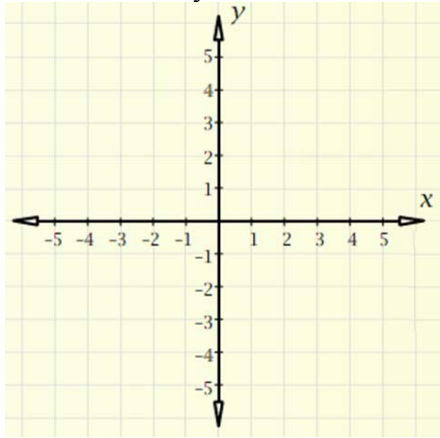
Yukarıda, Şekil 1’de bir yapının kuşbakışı görünümü verilmiştir. Karelerin içinde yazılı olan sayılar, orada üst üste kaç küp bulunduğunu göstermektedir. Şekil 2’de ise aynı yapının ok ile gösterilen yönden görünümünün izometrik kağıda çizimi verilmiştir. Şekil 3’te kuş bakışı görünümü verilen yapının izometrik kağıda çizilmiş hali aşağıdakilerden hangisidir?



Şekil 3



7. Köşelerinin koordinatları $A(-4, -3)$, $B(-1, -3)$, $C(-1, 2)$ olan üçgen, **2 birim yukarı** ötelenip **y-eksenine göre** yansıtılırsa oluşan yeni üçgenin köşelerinin koordinatlarını bulunuz ve koordinatları aşağıdaki noktalı yerlere yazınız. Noktaların koordinatlarını bulurken aşağıdaki koordinat düzleminde faydalanabilirsiniz.

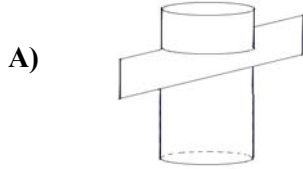


$A'(\dots, \dots)$

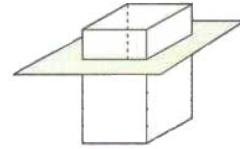
$B'(\dots, \dots)$

$C'(\dots, \dots)$

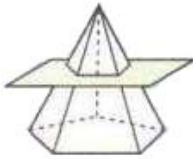
8. Aşağıdakilerden hangisi verilen geometrik cismin simetri eksenini **göstermektedir**?



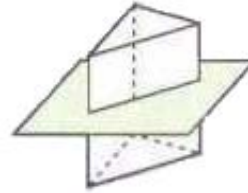
B)



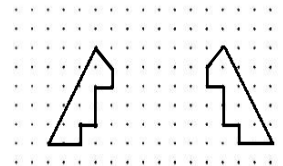
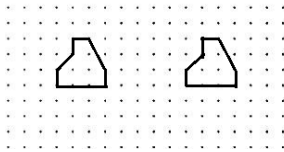
C)



D)

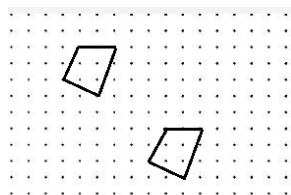


9. Aşağıdaki şekil ikililerinden hangisinde/hangilerinde **öteleme simetrisi** vardır? Öteleme simetrisi olanların hangi yönde (sağa, sola, yukarı, aşağı) kaç birim ötelendiğini şeklin altındaki yerlere yazınız.



Cevap: _____

Cevap: _____



Cevap: _____

Ek 2: Geometri Başarı Testi'nin Belirtke Tablosu

Soru numarası	KAZANIMLAR
1	Koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirleyerek çizer.
2	Yansıma, öteleme ve dönme hareketleri ile süsleme yapar.
3	Dönme hareketini açıklar. Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar.
4	2 boyutlu çizimi verilen 3 boyutlu yapıyı zihninde oluşturabilir.
5	Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.
6	Farklı yönlerden görünümüne ilişkin çizimleri verilen yapıları oluşturur.
7	Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.
8	Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler.
9	Ötelemelerde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.