

SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK ALGILARI VE GEOMETRİK AKIL YÜRÜTME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ¹

INVESTIGATION OF EIGHTH-GRADE STUDENTS' GEOMETRY SELF-EFFICACY PERCEPTIONS AND GEOMETRIC REASONING

Ülkü Yeter BOSTANCI²

Okan KUZU³

Sadık Yüksel SIVACI⁴

Başvuru Tarihi: 12.10.2019 Yayına Kabul Tarihi: 25.02.2020 DOI: 10.21764/mauefd.632387

(Araştırma Makalesi)

Özet: Bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve geometrik akıl yürütme becerileri araştırılmış, aralarındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının ve geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin cinsiyet ve okul başarı düzeyine göre anlamlı derecede farklılaşmış ve farklılaşmadığı belirlenmiştir. Nicel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada nedensel karşılaştırma ve korelasyonel model kullanılmıştır. 2018-2019 eğitim öğretim yılında olasılık temelli örnekleme çeşitlerinden tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen okullarda öğrenim gören 346 sekizinci sınıf ortaokul öğrencisine "Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeği" ve "Geometrik akıl yürütme testi" uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları için ölçeğin alt boyutları ile cinsiyet arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmasa da; ölçeğin geneli ile cinsiyet arasında erkek öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve geometrik akıl yürütme beceri düzeyleri ile öğrenim gördükleri okulların başarı düzeyleri arasında da her bir alt boyut ve ölçeğin geneli için anlamlı bir farklılık görülmüştür. Geometrik akıl yürütme beceri düzeyleri için "Neden gösterme" boyutu ile cinsiyet arasında kızların lehine farklılığın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerileri arasında hem ölçeğin genelinde hem de alt boyutlarında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: *Akil yürütme, geometri öğretimi, öz-yeterlik*

Abstract: In this study, geometry self-efficacy perceptions and geometric reasoning skills of eighth grade students were investigated and the relationship between them was examined. In addition, it was determined whether students' geometry self-efficacy perceptions and geometric reasoning skill levels differ significantly according to gender and school achievement level. In this quantitative research study, the causal-comparative and correlational research models were used. In the 2018-2019 academic year, "Geometry self-efficacy scale" and "Geometric reasoning test" were administered to 346 eighth grade secondary school students studying in schools selected by stratified sampling method from probability based sampling types. As a result, although there is no statistically significant difference between the sub-dimensions of the scale and gender for self-efficacy perceptions of students; There was a significant difference between the scale and gender in favor of male students. A significant difference was found between school achievement levels and both the geometry self-efficacy perceptions and geometric reasoning skills of students for each sub-dimension and overall scale. For the geometric reasoning skill levels, it was determined that there was a difference in favor of girls between "Show a reason" dimension and gender. Moreover, it was found that there was a significant relationship between geometry self-efficacy perceptions and geometric reasoning skills both for the overall scale and for each sub-dimensions.

Keywords: *Reasoning, teaching geometry, self-efficacy*

¹ Bu çalışma "Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algıları ile Geometrik Akıl Yürütme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Milli Eğitim Bakanlığı, ulkuzeybostanci.40@gmail.com, ORCID NO: 0000-0002-8455-5323

³ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, okan.kuzu@ahievran.edu.tr, ORCID NO: 0000-0003-2466-4701

⁴ Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, sysivaci@mehmetakif.edu.tr, ORCID NO: 0000-0002-9002-3155

Giriş

Geçmişten günümüze sürekli gelişim gösteren geometri; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen ve günlük hayatta kullanılan önemli bir matematik dalıdır (Baykul, 2004). Bilginin ve bilgiye ulaşma yollarının sürekli yenilenip geliştiği son yıllarda, matematiğin ve matematiği işlevsel kılan geometrinin önemi büyüktür. Örneğin, okul hayatında ve günlük yaşamda cisimlere yüklenen anlamlar ifade edilirken ve cisimler arasındaki ilişkiler incelenirken farkında olarak ya da olmayarak geometri kullanılabilir. Geometri, günlük hayatımızı daha anlaşılır kılmaya ve dünyamızı algılamaya yardımcı olmaktadır (Özerem, 2012; Pesen, 2003). Hem somut cisimler hem de şekilleri içermesi ve matematik öğrenimine olan katkısı nedeniyle de küçük yaşlardan itibaren ele alınması gerekmektedir (Sezer & Güven, 2019). Yaşadığımız evrenin geometrik şekillerle bezenmiş olduğunu düşünürsek geometrinin hayatı anlamlandırmadaki payının ne kadar büyük olduğu görülmektedir.

Karaçay (1985)'a göre somut varlıkların ölçümlerinin ve biçimlerinin incelenmesinden doğan geometri, aritmetiğin çözemediği pek çok problemi çözebilmektedir. Alan ve hacim hesaplamalarında, taşkınların ardından tarla sınırlarının belirlenmesinde, yıldızların hareketlerini izlemede, piramitlerin inşasında geometri kullanılmıştır. Ayrıca, geometri çevremiz hakkında yorum yapma ve ona müdahale etme imkânı sunduğundan ve matematik, fen ve diğer alanlarla ilgili çalışmalarımızda araç olduğundan matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Bu denli öneme sahip olan geometrinin öğrenilmesinde duyuşsal ve bilişsel özelliklerin önemli bir yeri vardır (Yenilmez & Uygan, 2010). Bireyin davranışlarındaki duyuşsal ve bilişsel özellikler ile çevresel değişkenlerin etkileşimi sonucunda ise öz-yeterlik algısı ortaya çıkmaktadır (Cantürk-Günhan & Başer, 2007). Öz-yeterlik kavramı bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı olarak belirtilmiştir (Bandura, 1997). Öğrencilerin derse motive olması ve ders sürecinde başarılı olması için öğrenmeye istek duymaları ve öz-yeterlik farkındalığına sahip olmaları gerekmektedir (Akbaba, 2006). Bu farkındalık öğrenci tarafından doğru anlaşılmalı ise, öğrenci hazırbulunuşluk durumunu anlayabilmiş demektir (Karataş & Başbay, 2014). Bu nedenle, öz-yeterlik farkındalığının bireylerin kendi hazırbulunuşluk durumunu doğru bilmesi ve bu duruma uygun eylemlerde başarı elde edebilmesi açısından önemli olduğu düşünülebilir. Ayrıca, öz-yeterlik

durumu ile ilgili doğru fikre sahip öğrencilerin kendi eksikliklerinin farkına varabileceği, zaman yönetimini doğru şekilde yapabileceği, çözüm odaklı düşünebileceği ve karmaşık olaylarla baş edebileceği söylenebilir.

Öz yeterlik kavramı öğrencilerin akıl yürütme becerilerini ve geometri dersindeki akademik başarılarını etkileyen bir duyuşsal özelliktir (Pajares & Miller, 1994; Mumcu, 2019). Ayrıca, geometri öğretiminde gerekli olan görüş becerileri, söz becerileri, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileri gibi beş temel becerinin (Hoffer, 1981) öğrencilere kazandırılabilmesi için geometri öğretim süreci geometrik akıl yürütme ekseninde olacak şekilde planlanmalıdır (MEB, 2018b). Akıl yürütme bir başka deyişle muhakeme ya da usavurma, eldeki bilgilerden hareketle matematiğin kendine özgü araç (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme süreci olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013). Verilen bilgilerin kullanılması, ilişkilerin kurulması, çözüm için gerekli bilgilerin düzenlenip anlamlı bir şekilde bir araya getirilmesi ve elde edilen sonucun sorgulanması akıl yürütme becerisinin yansıtıldığını göstermektedir (Kılıç, Aslan-Tutak, & Ertaş, 2014). Akıl yürütme becerisine sahip bir öğrencinin analiz etme, genelleme, neden gösterme, sentez ve rutin olmayan problemleri çözme becerilerine sahip olması gerektiği ifade edilmiş ve bu beceriler,

Analiz etme: Öğrenciler, matematiksel bir problem durumunda, değişkenler arasındaki ilişkileri belirler ve kullanırlar. Bir cismin açılımını çizerler ve üç boyutlu cisimlerin dönüşümünü zihninde canlandırırır. Problemin çözümünde ise geometrik şekillerden faydalanırlar, ayırıştırırlar ve geçerli sonuçlar çıkarırlar.

Genelleme: Öğrenciler, matematiksel bir düşünce yapısına sahip olarak problem çözme yoluyla elde ettiği sonuçları kendilerine ait şekilde yeniden ifade eder, transfer eder ve genişletirler.

Neden gösterme: Öğrenciler, matematiksel olan veya olmayan bir ifadenin doğruluğunu veya yanlışlığını gösterebilmek için matematiksel sonuçları kullanırlar.

Sentez: Öğrenciler matematiksel düşünerek işlemleri ve daha ileri sonuçlar elde etmek için sonuçları birleştirirler.

Rutin olmayan problemleri çözmeye: Öğrenciler, rutin olmayan problemlerin çözümünde uygun matematiksel işlemleri ve geometri bilgileri kullanırlar.

şeklinde açıklanmıştır (Mullis, Martin, Foy, & Arora, 2012; Akt. Sırtmaç, 2018).

Öğrencilerin öz-yeterlik algılarının ve akıl yürütme becerilerinin önemli olduğu uluslararası geniş ölçekli sınavlardan biri olan TIMSS 2015 sonuçları incelendiğinde Türk öğrencilerinin en çok zorlandığı alanlardan birinin geometri olduğu ve ölçek orta noktası olan 500 puandan daha düşük puan ortalamasının alındığı gözlemlenmiştir (Mullis, Martin, Foy, & Hooper, 2016). Ayrıca, erkek öğrencilerin geometriye yönelik performanslarının kız öğrencilere oranla daha düşük olduğu da dikkatleri çekmiştir (Mullis, Martin, Foy, & Hooper, 2016). 35'i OECD üyesi olmak üzere toplam 72 ülkenin yer aldığı PISA 2015 ve PISA 2018 sınavları incelendiğinde ise en düşük ortalamaya sahip öğrencilerin ortaokul sekizinci sınıf öğrencileri olduğu görülmüştür (OECD, 2016; OECD 2019). Dolayısıyla, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının, geometrik akıl yürütme becerilerinin ve bunları akademik başarıya yansıtabilmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, PISA 2015 ve PISA 2018 sınav sonuçlarında kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla daha düşük matematik performansları sergilediği görülmüştür (OECD, 2016). Cinsiyet üzerine yapılan bazı çalışmalarda (Anıkaydın, 2017; Çadırılı, 2017) ise geometriye yönelik öz yeterlik algıları ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olmadığı belirtilmiştir.

Öğrencilere ait geometri dersi için sahip oldukları sorunu ele alış biçimleri ve geometriye yönelik öz-yeterlik algısı gibi duyuşsal niteliklerin geometri dersi için ders başarısı elde etmedeki payı, yapılan incelemelerde anlaşılmıştır (Anıkaydın, 2017; Cantürk-Günhan, & Başer, 2007; Yenilmez & Korkmaz, 2013). Ayrıca, geometriye yönelik öz-yeterlik algısının matematik dersi başarı durumuna, cinsiyete ve sınıf seviyelerine göre değişkenlik gösterdiği ve geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ile geometrik düşünme düzeyi arasında anlamlı ve pozitif yönde fakat düşük bir bağın olduğu belirlenmiştir (Yenilmez & Korkmaz, 2013). Eğitimi bir ekosistem olarak gören ve sistemin tüm alt bileşenlerini eş zamanlı tasarlamayı hedefleyen 2023 Eğitim Vizyonu çerçevesinde de öğrencilerin öz-yeterlik algılarının ve akıl yürütme becerilerinin sınanması ve geliştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2018a). Bu nedenle, geometrinin öğrenilmesi ve öğretilmesinin önemi açısından değerlendirildiğinde, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının ve geometrik akıl yürütme becerilerinin

belirlenmesinin etkili sonuçlar oluşturacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

- 1) Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri öz-yeterlik algıları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- 2) Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları okul başarı düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
- 3) Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik akıl yürütme beceri düzeyleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
- 4) Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik akıl yürütme beceri düzeyleri okul başarı düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
- 5) Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları geometrik akıl yürütme becerilerini yordamakta mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada verilerin niteliği, veri toplama süreci ve verilerin analizi dikkate alındığında nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiş olup nedensel karşılaştırma ve korelasyonel model kullanılmıştır. Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının ve geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin cinsiyete ve okul başarı düzeyine göre incelenmesinde nedensel karşılaştırma modeli kullanılırken, geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve geometrik akıl yürütme beceri düzeyleri arasındaki ilişki ise korelasyonel model ile incelenmiştir. Nedensel karşılaştırma modelinde, mevcut durumun olası nedenlerinin ve bu nedenlerin etkileyenlerinin belirlenebilmesi için gruplar bir değişkenler açısından incelenmektedir (Cohen & Manion, 1994). Korelasyonel modelde ise iki veya daha fazla değişken arasındaki değişimin varlığı veya değişimin derecesi belirlenmektedir (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012).

Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2018-2019 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir ilde öğrenim gören 346 sekizinci sınıf ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. 2018

Liselere giriş sınavında (LGS) alınan puanlara göre okulların ortaöğretim kurumlarına yerleştirme yüzdeleri dikkate alınarak okulların başarı seviyeleri belirlenmiş ve en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Toplam 27 ortaokul içerisinde ilk 7 ortaokuldan 2 yüksek (213 öğrenci), 8-20 arasından 4 orta (61 öğrenci), ve son 7 ortaokuldan 2 düşük (72 öğrenci) seviyede olacak şekilde olasılık temelli örnekleme çeşitlerinden tabakalı örnekleme yöntemi kullanılarak 8 ortaokul rastgele seçilmiştir. Tabakalı örnekleme yöntemi, evrenin önce alt gruplara ayrıldığı daha sonra bu alt gruplardan örneklemin seçildiği bir örnekleme yöntemidir (Fink, 1995). Bu yöntemde seçilecek birimler basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenir. Basit seçkisiz örnekleme yöntemi, örnekleme uzayında her bir bireyin örnekleme seçilme olasılıklarının birbirine eşit ve birbirinden bağımsız olmasıdır. En büyük avantajı ise her birimin seçkisiz olarak özellikleri bilinmeden seçilmesi ve yanlılığın olmamasıdır (Gall, Gall, & Borg, 2007; Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Örnekleme ilişkin yüzde ve frekans dağılımı Tablo 1’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 1.
Örnekleme İlişkin Demografik Özellikler

Değişkenler		n	%
Cinsiyet	Kız	188	54.3
	Erkek	158	45.7
Okul başarısı	Düşük	72	20.8
	Orta	61	17.6
	Yüksek	213	61.6
Toplam		346	100

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin 188’si (% 54.3) kız iken 158’i (% 45.7) erkektir. Öğrencilerin öğrenim gördükleri okulların LGS sonucundaki genel başarısına göre incelendiğinde 72 (% 20.8) öğrencinin düşük düzeydeki okulda, 61 (% 17.3) öğrencinin orta düzeydeki okulda ve 213 (% 61.9) öğrencinin ise yüksek düzeydeki okulda öğrenim gördüğü belirlenmiştir.

Verilerin Toplanması

Bu araştırmada öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarını belirlemek amacıyla Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen “Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Üç boyutlu bir yapıya sahip olan bu ölçek “Olumlu öz-yeterlik inancı”

boyutunda 12 madde, “Geometri bilgisinin kullanılması” boyutunda 6 madde ve “Olumsuz öz-yeterlik inancı” boyutunda ise 7 madde olmak üzere toplam 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, “Hiçbir zaman (1)”, “Ara sıra (2)”, “Kararsızım (3)”, “Çoğu zaman (4)”, Her zaman (5)” şeklinde derecelendirilmiştir. Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından ölçeğin güvenilirliği her bir boyut için ayrı ayrı hesaplanmış ve Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı “Olumlu öz-yeterlik inancı” boyutu için .88, “Geometri bilgisinin kullanılması” ve “Olumsuz öz-yeterlik inancı” boyutları için ise .70 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin geneli için ise bu değer .98 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerinin geometrik akıl yürütme becerileri ise Sırtmaç (2018) tarafından geliştirilen “Geometrik Akıl Yürütme Testi” ile araştırılmıştır. Sekiz adet açık uçlu sorudan oluşan bu test “Analiz”, “Genelleme”, “Sentez ve rutin olmayan problemler” ve “Neden gösterme” şeklinde dört alt beceriyi kapsamaktadır ve her alt beceri iki açık uçlu soru içermektedir.

Verilerin İşlenmesi ve Analizi

Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada 350 sekizinci sınıf ortaokul öğrencisine “Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği” ve “Geometrik Akıl Yürütme Testi” uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 23 (Statistical Package for the Social Sciences 23) programına aktarılmış ve öncelikle veri temizleme yöntemleri uygulanmıştır. z puanı hesaplanmış; histogram, kutu grafikleri, normal olasılık grafikleri incelenmiş ve ortaya çıkan uç değerler silinmiştir. 346 aday ile analiz sürecine devam edilmiş ve veriler üzerinde kayıp veri analizi yapılmıştır. Örüntü içermediği tespit edilen kayıp verilere ortalama atama yöntemiyle yeni veriler atanmıştır. Sonrasında, Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği’ne ait güvenilirlik analizleri tekrar yapılmış ve Cronbach Alpa iç tutarlık katsayısı “Olumlu öz-yeterlik inancı” boyutu için .89; “Geometri bilgisinin kullanılması” boyutu için .74; “Olumsuz öz-yeterlik inancı” boyutu için .79 ve ölçeğin geneli için ise .78 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca ölçeğin açımlayıcı faktör analizi sonucunda ortaya çıkan üç boyutlu yapının geçerliliğini değerlendirmek amacıyla LISREL 8.80 (Linear Structural Relations 8.80) paket programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 2’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 2.

Ölçeğin Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Index	Mükemmel Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri	Araştırma Bulguları	Sonuç
χ^2/df	0 – 3	3 – 5	1.97	Mükemmel
RMSEA	.00 – .05	.05 – .08	.054	Kabul Edilebilir
SRMR	.00 – .05	.05 – .10	.052	Kabul Edilebilir
CFI	.95 – 1.00	90 – .95	.97	Mükemmel

Tablo 2 incelendiğinde χ^2 değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle elde edilen χ^2/df değerinin 1,97 olduğu görülmektedir. χ^2/df değerinin 2, 3 veya 5'in altında olması gerektiği vurgulanmıştır (Bollen, 1989). RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) değeri ise .054 olarak bulunmuştur. RMSEA değeri .05 in altında olduğunda mükemmel, 05 ile .08 arasında olduğunda ise kabul edilebilir veri uyumuna işaret etmektedir (Browne & Cudeck, 1993). SRMR (Standardized Root Mean Square Residual) değerinin ise .10'un altında olması istenmektedir (Kline, 2005). Bu çalışmada SRMR değeri .052 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca CFI (Comparative Fit Index) değerinin .90 üzerinde olması önerilmektedir (Hu ve Bentler, 1999) ve CFI değeri de .97 olarak bulunmuştur. Kline (2005) tarafından bu dört indeksin rapor edilmesi yeterli görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğine ait açımlayıcı faktör analizi sonucunda ortaya çıkan üç boyutlu yapı doğrulanmıştır. Her bir madde için elde edilen aritmetik ortalama, adayların her maddeye katılma düzeyini belirlemiş olup ölçekten ve alt boyutlarından alınabilecek en düşük ortalama puan 1, en yüksek ortalama puan ise 5 dir. Bu araştırmada ise ölçekten alınan ortalama puanlara göre 1-2.33: Düşük, 2.34-3.66: Orta, 3.67-5: Yüksek düzey olarak kabul edilmiştir. Diğer taraftan Geometrik Akıl Yürütme Testi'ne verilen cevapların çözümlenmesinde araştırmacılar tarafından hazırlanan derecelendirilmiş puanlama (rubrik) anahtarı kullanılmıştır (Ek 1).

“Derecelendirilmiş puanlama anahtarı, öğrencilerin çalışmalarını ya da ürünlerini analiz etmek için öğretmen tarafından ya da diğer bir değerlendirici rehberliğinde geliştirilmiş, tanımlanmış bir puanlama tasarımıdır ve yapısal özellikleri bakımından bütünsel ve analitik olmak üzere iki tür dereceli puanlama anahtarı bulunmaktadır” (Kutlu, Doğan, & Karakaya, 2009). Bütünsel rubrik, ürün ya da süreci parçalara ayırmak ya da her ölçütü bireysel olarak değerlendirmek yerine ürün ya da sürecin bütününe odaklanmaktadır. Bu tür rubrik, öğrenme ürünleri toplam puan olarak değerlendirilmek istendiğinde kullanılmaktadır. Analitik rubrik ise ürün veya süreci bölümlere

ayrılmak ve her beceriyi ya da ölçütü bağımsız olarak değerlendirmek ve daha sonrasında bahsedilen bu puanların toplam puanının hesaplanmasını gerektirir. Bu tür ölçekler, çalışmanın ya da ürünün farklı boyutlarına farklı puanlar vermek amacıyla oluşturulur (Çepni, 2011). Bu araştırmada Geometrik Akıl Yürütme Testi için derecelendirilmiş puanlama anahtarı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan analitik rubrik kullanılmıştır. Toplam 4 beceriden oluşan testin her bir becerisinde iki soru bulunmakta ve bu iki sorudan alınacak en düşük puan 0 iken, en yüksek puan 8 dir. Toplam 8 sorudan oluşan Geometrik Akıl Yürütme testinden alınacak en yüksek puan ise 32 dir. Her bir beceriye ait sorulardan elde edilen aritmetik ortalama, adayların geometrik akıl yürütme düzeylerini belirlemiş olup testten ve alt boyutlardan alınabilecek en düşük ortalama puan 0, en yüksek ortalama puan ise 4 dür. Bu araştırmada testten alınan ortalama puanlara göre 0-1.33: Düşük, 1.34-2.66: Orta, 2.67-4: Yüksek düzey olarak kabul edilmiştir. Geometrik akıl yürütme testinden elde edilen nicel verilerin çözümlenmesinde Ek 1'deki analitik rubrik dikkate alınarak iki matematik eğitimcisi tarafından birbirinden bağımsız şekilde puanlama yapılmıştır. Puanlayıcılar arası güvenilirlik ağırlıklı Kappa istatistiği ile belirlenmiş ve her bir soru için puanlayıcılar arası uyum sırasıyla .939; .892; .967; .903; .904; .867; .915; .926 olarak hesaplanmıştır. Kappa istatistiği -1 ile +1 arasında değer almakta ve en az .60 olması önerilmektedir. 61 ile 80 arasında bulunan değerler puanlayıcılar arasında önemli ölçüde uyumun olduğunu gösterirken, .81 ve üstü bulunan değerlerin puanlayıcılar arasında çok yüksek düzeyde bir uyumun olduğuna işaret etmektedir (Fleiss, 1971; Wood, 2007).

Geometriye yönelik öz yeterlik algısına ve geometrik akıl yürütme becerisine ait verilerin dağılımının normalliği betimsel ve grafiksel yöntemler, çarpıklık ve basıklık katsayıları, Kolmogorov-Simirnov testi ile incelenmiştir. Aritmetik ortalama, mod ve medyan değerlerin birbirine yakın olduğu, çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1 ile +1 aralığından manidar anlamda farklılaşmadığı görülmüştür. Ayrıca histogram, kutu ve Q-Q grafikleri yardımıyla da verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Kolmogorov-Simirnov testi sonuçları incelendiğinde ise Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği ve Geometrik Akıl Yürütme Testi için $p < .05$ olduğu, bu nedenle normallik şartını sağlamadığı görülmüştür. Ancak, dağılımın normalliği incelenirken Kolmogorov-Simirnov testi sonuçları ile betimsel ve grafiksel yöntemlerin birlikte değerlendirilmesi önerildiğinden (Abbott, 2011; Gnanadesikan, 1997; Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998; McKillup, 2012; Stevens, 2009; Thode, 2002) bu çalışmada verilerin dağılımının normal olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Verilerin betimsel analizlerini yapmak amacıyla frekans,

ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. 8. sınıf ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının ve geometrik akıl yürütme becerilerinin .05 anlamlılık düzeyinde cinsiyete göre istatistiksel açıdan farklılaşıp farklılaşmadığı bağımsız gruplar için t-testi ile; öğrenim gördüğü okulun başarı seviyesine göre farklılaşıp farklılaşmadığı ise ANOVA testi ile araştırılmıştır. Hangi değişkenler arasında anlamlı farklılaşmanın olduğunu belirlemek amacıyla Post-Hoc analiz tekniklerine geçilmiştir. Levene testi ile varyansların homojenliğinin sağlandığı durumlarda ($p > .05$) Tukey HSD; sağlanmadığı ($p < .05$) durumlarda ise Games-Howell çoklu karşılaştırma tekniklerinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerileri arasındaki ilişki ise Pearson Korelasyon testi ile incelenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algı ölçeğinin geometrik akıl yürütme becerilerini anlamlı şekilde yordayıp yordamadığını tespit etmek için basit doğrusal regresyon analizi; ölçeğinin alt boyutlarının geometrik akıl yürütme becerilerini yordama derecesine ilişkin ise çoklu regresyon analizi yapılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde, sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve geometrik akıl yürütme becerileri araştırmanın alt problemleri doğrultusunda açıklanmıştır. Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinden alınan ortalama puanlara göre 1-2.33: Düşük, 2.34-3.66: Orta, 3.67-5: Yüksek düzey olarak kabul edilmiştir. Geometrik akıl yürütme testinden alınan ortalama puanlara göre ise 0-1.33: Düşük, 1.34-2.66: Orta, 2.67-4: Yüksek düzey olarak kabul edilmiştir.

Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarına ilişkin bulgular

Bu bölümde sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları her bir alt boyut için ayrı ayrı incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 3’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 3.

Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algılarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik	Minimum	Maksimum	N	\bar{X}	Ss
Olumlu Öz-Yeterlik İnancı	1.17	5	346	3.79	.72
Geometri Bilgisinin Kullanılması	1	5	346	3.42	.82
Olumsuz Öz-Yeterlik İnancı	1	5	346	2.00	.71
Genel	1.84	5	346	3.20	.44

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının diğer alt boyutlara oranla en yüksek $\bar{X} = 3.79$ ile “olumlu öz-yeterlik inancı” boyutunda; en düşük ise $\bar{X} = 2.00$ ile “olumsuz öz-yeterlik inancı” boyutunda olduğu görülmüştür. “Geometri bilgisinin kullanılması” alt boyutu için ortalama $\bar{X} = 3.42$ olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının “Olumlu öz-yeterlik inancı” boyutunda yüksek, “Geometri bilgisinin kullanılması” boyutunda orta, “Olumsuz öz-yeterlik inancı” boyutunda ise düşük olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin geneli için ise $\bar{X} = 3.20$ olarak hesaplanmış ve öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının genel olarak orta düzeyde olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının cinsiyete göre farklılaşmasına ilişkin bulgular

Bu bölümde sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı bağımsız gruplar için t-testi yardımı ile her bir alt boyut için incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4.

Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algılarının Cinsiyete İlişkin t-Testi Sonuçları

Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik		N	\bar{X}	Ss	t	Sd	p																																
Olumlu öz-yeterlik inancı	Kız	188	3.74	.68	-1.335	344	.183																																
	Erkek	158	3.85	.75				Geometri bilgisinin kullanılması	Kız	188	3.36	.77	-1.572	344	.117	Erkek	158	3.50	.87	Olumsuz öz-yeterlik inancı	Kız	188	1.97	.67	-.792	344	.429	Erkek	158	2.03	.75	Genel	Kız	188	3.16	.43	-2.098	344	.037*
Geometri bilgisinin kullanılması	Kız	188	3.36	.77	-1.572	344	.117																																
	Erkek	158	3.50	.87				Olumsuz öz-yeterlik inancı	Kız	188	1.97	.67	-.792	344	.429	Erkek	158	2.03	.75	Genel	Kız	188	3.16	.43	-2.098	344	.037*	Erkek	158	3.26	.45								
Olumsuz öz-yeterlik inancı	Kız	188	1.97	.67	-.792	344	.429																																
	Erkek	158	2.03	.75				Genel	Kız	188	3.16	.43	-2.098	344	.037*	Erkek	158	3.26	.45																				
Genel	Kız	188	3.16	.43	-2.098	344	.037*																																
	Erkek	158	3.26	.45																																			

*: $p < .05$

Tablo 4 incelendiğinde “Olumlu öz-yeterlik inancı”, “Geometrik bilginin kullanılması” ve “Olumsuz öz-yeterlik inancı” düzeyleri öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p > .05$). Diğer taraftan ölçeğin geneli cinsiyete göre istatistiksel açıdan erkeklerin lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir ($p = .037$; $t = -2.098$). Bu durumda, erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının daha yüksek olduğu görülmüştür ($\bar{X}_{kız} = 3.16$; $\bar{X}_{erkek} = 3.2$). İstatistiksel açıdan kız ve erkek öğrencilerin

geometriye yönelik öz-yeterlik algıları arasında bir farklılık görülse de, yapılan analizler sonucunda hem erkek hem de kız öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının genel olarak orta düzeyde olduğu bulunmuştur.

Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının okul başarı düzeyine göre farklılaşmasına ilişkin bulgular

Bu bölümde sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının okul başarı düzeyine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı ANOVA testi ile her bir alt boyut için incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5.

Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının okul başarı düzeyine ilişkin ANOVA sonuçları

Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik		N	\bar{X}	Ss	F	Fark	p
Olumlu öz-yeterlik inancı	1. Düşük	72	3.72	.65	5.170	1-2 2-3	.006*
	2. Orta	61	4.07	.71			
	3. Yüksek	213	3.74	.73			
Geometri bilgisinin kullanılması	1. Düşük	72	3.40	.74	4.033	2-3	.019*
	2. Orta	61	3.70	.84			
	3. Yüksek	213	3.36	.83			
Olumsuz öz-yeterlik inancı	1. Düşük	72	2.20	.69	4.760	1-2	.009*
	2. Orta	61	1.82	.66			
	3. Yüksek	213	1.99	.72			
Genel	1. Düşük	72	3.22	.40	4.182	2-3	.016*
	2. Orta	61	3.35	.42			
	3. Yüksek	213	3.16	.46			

*: $p < .05$

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile öğrenim gördükleri okulların başarı düzeyleri arasında her bir alt boyut ve ölçeğin geneli için istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma bulunmaktadır ($p < .05$). Bu farklılaşmanın hangi alt gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla Tukey HSD çoklu karşılaştırma tekniği kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda “Olumlu öz-yeterlik inancı” alt boyutu için orta düzey başarıya sahip okullar ile başarı düzeyi düşük ve yüksek olan okullar arasında orta düzey okulların lehine; ölçeğin geneli ve “Geometri kullanım bilgisi” alt boyutu için orta düzey başarıya sahip okullar ile başarı düzeyi yüksek olan okullar arasında yine orta düzey okulların lehine; “Olumsuz öz-yeterlik

inancı” alt boyutu için ise düşük düzey başarıya sahip okullar ile başarı düzeyi orta olan okullar arasında düşük düzey okulların lehine anlamlı bir farklılaşma bulunmuştur. Okulların başarı düzeyleri ile geometriye yönelik öz-yeterlik algıları arasında istatistiksel olarak farklılaşmalar görülse de, yapılan analizler sonucunda her okul düzeyi için öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının genel olarak orta düzeyde olduğu görülmüştür ($\bar{X}_{\text{düşük}} = 3.22$; $\bar{X}_{\text{orta}} = 3.35$; $\bar{X}_{\text{yüksek}} = 3.16$).

Öğrencilerin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerine ilişkin bulgular

Bu bölümde sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik akıl yürütme beceri düzeyleri her bir alt boyut için ayrı ayrı incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 6’da ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 6.

Öğrencilerin Geometrik Akıl Yürütme Becerilerine İlişkin Betimsel İstatistikler

Geometrik Akıl Yürütme Becerileri	Minimum	Maksimum	N	\bar{X}	Ss
Analiz	0	4	346	1.97	.99
Genelleme	0	4	346	1.58	1.14
Sentez ve Rutin Olmayan Problemler	0	4	346	2.23	1.60
Neden Gösterme	0	4	346	1.73	1.48
Genel	0	4	346	1.88	.98

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin en yüksek $\bar{X} = 2.23$ ile “Sentez ve Rutin Olmayan Problemler” becerisinde; en düşük ise $\bar{X} = 1.58$ ile “Genelleme” becerisinde olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin geometrik akıl yürütme becerilerinin hem alt beceriler için hem de genel olarak orta düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmasına ilişkin bulgular

Bu bölümde sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı bağımsız gruplar için t-testi yardımı ile her bir alt beceri için incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7.

Öğrencilerin geometrik akıl yürütme becerilerinin cinsiyete ilişkin t-testi sonuçları

Geometrik Akıl Yürütme Becerileri		N	\bar{X}	Ss	t	Sd	p
Analiz	Kız	188	1.95	1.01	-.424	344	.672
	Erkek	158	1.99	.96			
Genelleme	Kız	188	1.69	1.03	1.775	344	.077
	Erkek	158	1.46	1.24			
Sentez ve Rutin Olmayan Problemler	Kız	188	2.21	2.62	-.255	344	.799
	Erkek	158	2.25	1.59			
Neden Gösterme	Kız	188	1.89	1.45	2.081	344	.038*
	Erkek	158	1.55	1.50			
Genel	Kız	188	1.93	.96	1.095	344	.274
	Erkek	158	1.81	.99			

*: p<.05

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin geometrik akıl yürütme becerileri düzeyleri ile cinsiyetleri arasında ölçeğinin kendisi ve “Analiz”, “Genelleme” “Sentez ve rutin olmayan problemler” becerileri için istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p>.05). Öğrencilerin “Neden gösterme” beceri düzeyleri ile cinsiyetleri arasında ise istatistiksel açıdan kızların lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir (p=.038; t=2.081). Kız öğrencilerin neden göstermeye yönelik akıl yürütme becerilerinin erkek öğrencilere oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır ($\bar{X}_{kız} = 1.89$; $\bar{X}_{erkek} = 1.55$). Genel olarak bakıldığında ise hem kız öğrencilerin hem de erkek öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin okul başarı düzeyine göre farklılaşmasına ilişkin bulgular

Bu bölümde sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin okul başarı düzeyine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığı ANOVA testi ile her bir alt boyut için incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8.

Öğrencilerin Geometrik Akıl Yürütme Becerilerinin Okul Başarı Düzeyine İlişkin ANOVA Sonuçları

Geometrik Akıl Yürütme Becerileri		N	\bar{X}	Ss	F	Fark	p
Analiz	1. Düşük	72	1.85	1.04	3.452	1-2 2-3	.033*
	2. Orta	61	2.27	1.14			
	3. Yüksek	213	1.92	.91			
Genelleme	1. Düşük	72	1.34	1.20	3.429	1-3	.034*
	2. Orta	61	1.44	1.16			
	3. Yüksek	213	1.71	1.10			

Sentez ve Rutin Olmayan Problem	1. Düşük	72	1.56	1.55	7.995	1-2 1-3	.000*
	2. Orta	61	2.45	1.74			
	3. Yüksek	213	2.39	1.53			
Neden Gösterme	1. Düşük	72	1.44	1.31	3.176	1-2	.043*
	2. Orta	61	2.10	1.75			
	3. Yüksek	213	1.73	1.44			
Genel	1. Düşük	72	1.55	.93	5.588	1-2 1-3	.004*
	2. Orta	61	2.06	1.20			
	3. Yüksek	213	1.94	.90			

*: $p < .05$

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin geometrik akıl yürütme beceri düzeyleri ile öğrenim gördükleri okulların başarı düzeyleri arasında her bir alt boyut ve ölçeğin geneli için istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma bulunmaktadır ($p < .05$). Bu farklılaşmanın hangi alt gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla “Genelleme” becerisi için Tukey HSD, ölçeğin geneli ve diğer beceriler için ise Games-Howell çoklu karşılaştırma tekniği kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda “Analiz” becerisi için orta düzey başarıya sahip okullar ile başarı düzeyi düşük ve yüksek olan okullar arasında orta düzey okulların lehine; “Neden gösterme” becerisi için düşük düzey başarıya sahip okullar ile başarı düzeyi orta olan okullar arasında yine orta düzey okulların lehine; “Genelleme” becerisi için düşük düzey başarıya sahip okullar ile başarı düzeyi yüksek olan okullar arasında yüksek düzey okulların lehine anlamlı bir farklılaşma bulunmuştur. Ölçeğin geneli ve “Sentez ve rutin olmayan problemler” becerisi için ise düşük düzey başarıya sahip okullar ile başarı düzeyi orta ve yüksek olan okullar arasında orta düzey okulların lehine anlamlı bir farklılaşmanın olduğu görülmüştür. Yapılan analizler sonucunda düşük, orta ve yüksek başarı düzeyine sahip okullarda öğrenim gören öğrencilerin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür ($\bar{X}_{\text{düşük}} = 1.55$; $\bar{X}_{\text{orta}} = 2.06$; $\bar{X}_{\text{yüksek}} = 1.94$).

Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının geometrik akıl yürütme becerilerini yordamasına ilişkin bulgular

Bu bölümde öncelikle sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerileri arasındaki ilişki Pearson Korelasyon testi ile incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9.

Öğrencilerin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algıları ile Geometrik Akıl Yürütme Becerileri Arasındaki İlişki

Korelasyon Katsayısı (r)		Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algıları			Genel
		Olumlu Öz-Yeterlik İnancı	Geometri Bilgisinin Kullanılması	Olumsuz Öz-Yeterlik İnancı	
Geometrik Akıl Yürütme Becerileri	Analiz	.243*	.190*	-.143*	.210*
	Genelleme	.213*	.138*	-.180*	.146*
	Sentez ve Rutin Olmayan Problemler	.280*	.208*	-.235*	.205*
	Neden Gösterme	.164*	.136*	-.160*	.116*
	Genel	.300*	.224*	-.245*	.223*

*: p<.05

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerileri arasında hem ölçeğin genelinde hem de alt boyutlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki görülmektedir (p<.05). Elde edilen korelasyon katsayısı (r), $r < .20$ ise çok zayıf; $.20 < r < .40$ ise zayıf; $.40 < r < .60$ ise orta; $.60 < r < .80$ ise yüksek; $r > .80$ ise çok yüksek düzeyde ilişkinin olduğunu göstermektedir (Evans, 1996). Buna göre, geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin “Olumlu öz-yeterlik inancı” boyutu ile geometrik akıl yürütme testinin kendisi ve “Analiz”, “Genelleme”, “Sentez ve Rutin olmayan problemler” boyutları arasında pozitif yönde zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki, “Neden gösterme” boyutu arasında ise pozitif yönde çok zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki görülmektedir. Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin “Geometri bilgisinin kullanılması” boyutu ile geometrik akıl yürütme testinin kendisi ve “Sentez ve rutin olmayan problemler” boyutu arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki, “Analiz”, “Genelleme”, “Neden gösterme” boyutları arasında ise yine pozitif yönde ancak çok zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki görülmektedir. Diğer taraftan, geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin “Olumsuz öz-yeterlik inancı” ile geometrik akıl yürütme testinin kendisi ve “Sentez ve rutin olmayan problemler” boyutu arasında negatif yönde zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki varken, “Analiz”, “Genelleme” ve “Neden gösterme” boyutları arasında ise yine negatif yönde ancak çok zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin kendisi ve geometrik akıl yürütme testinin kendisi ve “Analiz”, “Sentez ve rutin olmayan problemler” boyutları arasında pozitif yönde zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki, “Genelleme” ve “Neden gösterme” boyutları arasında ise pozitif yönde çok zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının geometrik akıl yürütme

becerilerini anlamlı şekilde yordayıp yordamadığı basit doğrusal regresyon analizi; ölçeğinin alt boyutlarının geometrik akıl yürütme becerilerini yordama derecesine ilişkin ise çoklu regresyon analizi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 10 ve Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 10.

Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algısının Geometrik Akıl Yürütme Becerisini Yordamasına İlişkin Basit Doğrusal Regresyan Analizi Sonuçları

	β	Standart Hata	r	r^2	Standardize edilmiş β	t	F	p
Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algısı	3.937	.942	.223	.050	.223	4.179	17.462	.00

Tablo 10 incelendiğinde varyans analizi sonucunun ($F=17.462$, $p<.05$) anlamlı olduğu görülmektedir. Varyans analizi sonuçları anlamlı olduğu için yordanan (geometrik akıl yürütme becerisi) ve yordayıcı (geometriye yönelik öz-yeterlik algısı) değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu görülmektedir. Buna göre öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algısının geometrik akıl yürütme becerisini anlamlı olarak pozitif yönde yordadığı belirlenmiştir. Geometrik akıl yürütme becerisinin %5’inin geometriye yönelik öz-yeterlik algısı tarafından yordandığı görülmüştür.

Tablo 11.

Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algısına ait Alt Boyutların Geometrik Akıl Yürütme Becerisini Yordamasına İlişkin Çoklu Regresyan Analizi Sonuçları

	β	Standart Hata	r	r^2	Standardize edilmiş β	t	F	p
Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algısı								
Olumlu Öz-Yeterlik İnancı	2.607	.952			.239	2.739		
Geometri Bilgisinin Kullanılması	-.038	.766	.316	.092	-.004	-.050	12.281	.00
Olumsuz Öz-Yeterlik İnancı	-1.315	.680			-.119	-1.932		

Tablo 11 incelendiğinde varyans analizi sonucunun ($F=12.281$, $p<.05$) anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum geometriye yönelik öz-yeterlik algısına ait alt boyutların geometrik akıl yürütme becerisine ilişkin açıkladığı varyansın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. “Olumlu öz-yeterlik inancı”, “Geometri bilgisinin kullanılması” ve “Olumsuz öz-yeterlik inancı” boyutları birlikte ele alındığında geometrik akıl yürütme becerisine ilişkin toplam varyansın % 9’unu açıklamaktadır. Regresyon modeline ilişkin parametreler incelendiğinde standardize edilmiş regresyon katsayıları (β), yordayıcı değişkenlerin geometrik akıl yürütme becerisi üzerindeki önem sırasının; olumlu öz-yeterlik inancı ($\beta = .239$; $t=2.739$; $p<.05$),

geometri bilgisinin kullanılması ($\beta = -.004$; $t=-.050$; $p<.05$), olumsuz öz-yeterlik inancı ($\beta = -.119$; $t=-1.932$.; $p<.05$) olduğunu göstermektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile geometrik akıl yürütme becerilerinin araştırıldığı bu çalışmada öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının “Olumlu öz-yeterlik inancı” boyutunda, “Geometri bilgisinin kullanılması” boyutunda orta, “Olumsuz öz-yeterlik inancı” boyutunda düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Ölçeğin toplam puanı için incelendiğinde ise öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının genel olarak orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Erkek ve Işıksal-Bostan (2015) ve Çadırılı (2017) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer şekilde ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yenilmez ve Uygan (2010) tarafından yapılan çalışmada ise ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının yüksek düzeyde olduğu vurgulanmıştır. Kavram öğretiminde geleneksel yöntemlerin yerine öğrenciyi sürece dâhil eden ve aktif katılımını sağlayan süreç temelli öğretim yaklaşımlarının kullanılması, matematiksel bilgi ve becerilerin günlük hayata transfer edilmesi daha anlamlı öğrenmenin oluşmasına imkân sunacaktır (Çil, Kuzu, & Şimşek, 2019). Bu nedenle, bir bilim dalı olarak geometrinin temelini şekillerin ve şekillere ait özelliklerin oluşturması, gündelik hayatta kullanılan birçok eşyanın geometrik şekilleri anımsatması ve bu halleri ile geometriyi somutlaştırması, geometrik bilgi ve kavramların gündelik hayata adapte edilip kullanılmasının kolaylığı geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının genel olarak orta ve yüksek düzeyde olmasına etken teşkil etmiş olabilir.

Bu çalışmada, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile cinsiyetleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda hem erkek hem de kız öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının genel olarak orta düzeyde olduğu görülse de, erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Pajares ve Miller (1994) tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha yüksek öz-yeterlik algısına sahip olduğu vurgulanmıştır. Öğrencilerin kaygı düzeyleri ile öz-yeterlik algıları arasında istatistiksel açıdan negatif bir ilişkinin olduğu (Çil, 2017) düşünüldüğünde ise, kız öğrencilerin geometri ile

ilgili daha fazla endişe duyduğu söylenebilir. Diğer taraftan, geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin “Olumlu öz-yeterlik inancı”, “Geometrik bilginin kullanılması” ve “Olumsuz öz-yeterlik inancı” alt boyutları ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı belirlenmiştir. Çadırılı (2017) tarafından yapılan çalışmada cinsiyet değişkeninin ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarını hem toplam puan hem de alt boyutlar açısından etkilemediğini vurgulamıştır. Ayrıca, Anıkaydın (2017) tarafından yapılan çalışmada da bu üç alt boyut ve öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirtilmiştir.

Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile öğrenim gördükleri okulların başarı düzeyleri arasında her bir alt boyut ve ölçeğin geneli için istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma bulunmuştur. Ölçeğin geneli ve “Olumlu öz-yeterlik inancı”, “Geometri kullanım bilgisi” alt boyutları için orta düzeydeki okulların lehine bir farklılaşma görülürken, “Olumsuz öz-yeterlik inancı” alt boyutu için ise düşük başarı düzeyine sahip okulların lehine bir farklılaşma ortaya çıkmıştır. Geometriye yönelik bilgi ve beceriler açısından benzer öğrencilerin geometriye ilişkin akademik başarıları incelenirken geometriye yönelik öz-yeterlik algısının göz önünde bulundurulmasının yararlı olacağı belirtilmektedir. Örneğin, Çağırğan-Gülten ve Soytürk (2013) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ile akademik başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğunu vurgulamış ve öğrencilerin geometriye yönelik olumlu öz-yeterlik algısının, akademik başarılarını olumlu yönde etkileyebileceğini dile getirmiştir. Öz-yeterlik algısının motivasyonu artırdığı ve motivasyonun da öğrenci performansını olumlu yönde etkilediği (Kuzu & Çalışkan, 2018) düşünüldüğünde, başarı düzeyi düşük okullarda öğrenim gören öğrencilerin neden geometriye yönelik daha olumsuz öz-yeterlik algısına sahip olduklarının bir göstergesi olabilir. Diğer taraftan, ortaya çıkan farklılaşmalara rağmen her okul düzeyi için öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının genel olarak orta düzeyde olması öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda ayrıntılı olarak araştırılabilir.

Bu çalışmada, öğrencilerin geometrik akıl yürütme beceri düzeylerinin en yüksek “Sentez ve Rutin Olmayan Problemler” becerisinde; en düşük ise “Genelleme” becerisinde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin uygun matematiksel bilgileri ve işlemleri bir araya getirerek problemleri çözebildiği ancak, elde edilen sonuçları kendi cümleleriyle yeniden ifade edip

genelleyemediği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, yapılan analizler sonucunda öğrencilerin geometrik akıl yürütme becerilerinin hem alt beceriler için hem de genel olarak orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet değişkeni açısından incelendiğinde ölçeğin geneli ve “Analiz”, “Genelleme” “Sentez ve rutin olmayan problemler” becerileri için istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık görülmezken, “Neden gösterme” beceri düzeyi için kızların lehine bir farklılık ortaya çıkmıştır. Bir ifadenin doğruluğunu veya yanlışlığını göstermede kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla daha yüksek beceriye sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, öğrencilerin geometrik akıl yürütme beceri düzeyleri ile öğrenim gördükleri okulların başarı düzeyleri arasında her bir alt boyut ve ölçeğin geneli için istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda “Analiz”, “Sentez ve rutin olmayan problemler”, “Neden gösterme” becerilerin orta başarı düzeyindeki okullarda öğrenim gören öğrencilerde daha yüksek olduğu, “Genelleme” becerisinin ise başarı düzeyi yüksek olan okullardaki öğrencilerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin geneli açısından ise öğrencilerin geometrik akıl yürütme becerilerinin her okul düzeyindeki öğrenciler için genel olarak orta düzeyde olduğu görülmüştür. Akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin matematiksel bir probleme ilişkin açıklamalar yapmaları, sonuçlar çıkarmaları, karar vermeleri ve ortaya çıkan bilgileri yeni durumlarda kullanarak farklı çözümler ortaya çıkarmaları beklenmektedir (Şişman, Acat, Aypay, & Karadağ, 2011). Bu nedenle başarı düzeyi yüksek olan okullarda öğrenim gören öğrencilerin matematiksel bilgileri ve işlemleri genelleyerek problem çözme yoluyla elde ettiği sonuçları yeniden ifade edebilmeleri genelleme becerisinin başarı düzeyi yüksek olan okullardaki öğrencilerde daha yüksek olmasının bir nedeni olabilir.

Geometriye yönelik öz-yeterlik algısına ait alt boyutlar ile geometrik akıl yürütme becerisine ilişkin alt boyutlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Geometriye yönelik öz-yeterlik algısı ile geometrik akıl yürütme becerisi arasında ölçeğin geneli için ise pozitif yönde zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Erkek ve Işıksal-Bostan (2015) tarafından yapılan çalışmada geometriye yönelik öz-yeterlik algısının değişken olarak yordayıcı olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algısının geometrik akıl yürütme becerisini anlamlı olarak pozitif yönde yordadığı belirlenmiştir. Geometrik akıl yürütme becerisinin %5’inin geometriye yönelik öz-yeterlik algısı tarafından yordandığı görülmüştür. Geometriye yönelik öz-yeterlik algısına ait alt boyutlar birlikte ele alındığında ise geometrik akıl yürütme becerisine ilişkin toplam varyansın %9’unu açıkladığı

bulunmuştur. Regresyon modeline ilişkin parametreler incelendiğinde ise geometrik akıl yürütme becerisi üzerindeki önem sırasının; olumlu öz-yeterlik inancı, geometri bilgisinin kullanılması ve olumsuz öz-yeterlik inancı şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Öğrenme ve öğretme süreçlerinde duyuşsal özelliklerin akademik başarıdaki önemi göz önüne alındığında öğretmenler ilköğretimin her kademesinde duyuşsal özellikler açısından öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak değerlendirilmelidir. Bu nedenle, öğretmenler öğrencilerin hazır bulunuşluklarını tespit ederek geometriye yönelik öz-yeterlik algısını ve/veya geometrik akıl yürütme becerisini olumlu yönde etkileyecek etkinlikler planlayabilir, öğrencilerin başarısız öğrenme deneyimlerini ve bu deneyimlere dayalı önyargısını kırabilir. Öğrenciye başarıma duygusu tattırılabilir ve başarısızlık tecrübesi yok edilebilir. Öğretim programları, yıllık planlar ve ders müfredatları öğrencilerin duyuşsal özellikleri de göz önüne alınarak tasarlanabilir. Ayrıca, öğretim programının amaç ve hedefleri dikkate alınarak problemlerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi daha anlamlı öğrenmenin oluşmasına ve öğrenci performanslarının artmasına zemin hazırlayacağından (Kuzu, Çil, & Şimşek, 2019), soyut ve anlaşılması güç geometrik kavramlar öğrencilerin duyuşsal özellikleri dikkate alınarak ve günlük hayat ile ilişkilendirilerek anlatılabilir. Geometrinin günlük hayatla mantıksal bir bağ kurularak anlatılması ile daha anlamlı öğrenmenin oluşmasına ve görsel/uzamsal zekânın olumlu yönde etkilenmesine olanak sağlanabilir. Matematik öğretmenlerine akıl yürütme gibi yenilikçi öğretim yöntemlerinde kullanılan becerilerle ilgili hizmet içi eğitim seminerleri ve kurslar verilerek, öğretmenlerin ve dolayısıyla öğrencilerin bu konudaki eksiklikleri giderilebilir.

Kaynakça

- Abbott, M. L. (2011). *Understanding educational statistics using microsoft excel and spss*. United States: John Wiley & Sons, Inc.
- Anıkaydın, Ö. (2017). *Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları, geometri tutumları ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343–361.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.

- Baykul, Y. (2004). 6.-8. sınıflar için ilköğretimde matematik öğretimi. Ankara: Pegem Akademi.
- Bollen, K. A. (1989). A new incremental fit index for general structural equation models. *Sociological Methods & Research*, 17(3), 303–316.
- Browne, M., & Cudeck, R. (1993). *Alternative ways of testing structural equation models*. Testing Structural Equation Models London: Sage.
- Cantürk-Günhan, B., & Başer, N. (2007). Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 68–76.
- Çadırlı, G., (2017). *Ortaokul öğrencilerinin geometrik öz-yeterlik inançlarının ve geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Çağırğan-Gülten, D., & Soytürk, İ. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin geometri öz yeterliklerinin akademik başarı not ortalamaları ile ilişkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 55–70.
- Çil, O. (2017). Pre-service elementary school teachers' mathematics anxiety and mathematics self-efficacy and their relationship to mathematical teaching performance. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 8(28), CDXL–CDLIV.
- Çil, O., Kuzu, O., & Şimşek, A.S. (2019). 2018 Ortaöğretim matematik programının revize edilmiş Bloom taksonomisine ve programın öğelerine göre incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1402–1418.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education (Fourth Edition)*. London: Routledge
- Çepni, S. (2011). *Performansların Değerlendirilmesi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Erkek, Ö., & Işıksal-Bostan, M. (2015). Uzamsal kaygı, geometri öz-yeterlik algısı ve cinsiyet değişkenlerinin geometri başarısını yordamadaki rolleri. *İlköğretim Online*. 14(1), 164–180.
- Evans, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing.
- Fink, A. (1995). *How to sample in surveys*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76(5), 378–382.

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education (Eighth Edition)*. New York: McGraw Hill.
- Gall, M. D., Gall, J. P. & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction (Eighth Edition)*. Boston: Allyn-Bacon.
- Gnanadesikan, R. (1997). *Methods for statistical data analysis of multivariate observations (Second Edition)*. United States: John Wiley & Sons, Inc.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R., L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis (Fifth Edition)*. United States: Prentice-Hall, Inc.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, 74(1), 11–18.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55.
- Karaçay, T., (1985). *Ortaöğretimde matematik öğretimi*. Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları, Türk Eğitim Derneği III. Öğretim Toplantısı, 13 - 14 Haziran 1985, Ankara.
- Karataş, K., & Başbay, M. (2014). Predicting self directed learning readiness level in terms of critical thinking disposition, general self efficacy and academic achievement. *Elementary Education Online*, 13(3), 916–933.
- Kılıç, H., Aslan-Tutak, F., & Ertaş, G. (2014). TIMSS merceğiyle ortaokul matematik öğretim programındaki değişiklikler. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 129–141
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Kutlu, Ö., Doğan, C.D., & Karakaya, İ. (2009). *Öğrenci başarısının belirlenmesi performansa ve portfolyoya dayalı durum belirleme (İkinci Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Kuzu, O., & Çalışkan, N. (2018). *Öğretmen adaylarının motivasyon ve matematik kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. C.Arslan, E. Hamarta, S. Çiftçi, M. Uslu, & O. Köksal (Ed.), *Eğitim Bilimleri Çalışmaları* (ss. 5–11).
- Kuzu, O., Çil, O., & Şimşek, A.S. (2019). 2018 Matematik dersi öğretim programı kazanımlarının revize edilmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 129–147.

- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists (Second Edition)*. United States: Cambridge University Press.
- MEB, (2013). *İlköğretim matematik dersi (6-8) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- MEB (2018a). *2023 Eğitim Vizyonu*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- MEB, (2018b). *Matematik dersi öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study. https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_Mathematics_FullBook.pdf
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 international results in mathematics*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Mumcu, H.Y. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Bir ölçek geliştirme ve uygulama çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 1239–1280.
- OECD, (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. OECD Publishing.
- OECD, (2019). *PISA 2018 results (Volume I, II & III): Combined executive summaries*. OECD Publishing.
- Özerem, A. (2012). Misconceptions in geometry and suggested solutions for seventh grade students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 55(2012), 720–729.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193–203.
- Pesen, C. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Sezer, T., & Güven, Y. (2019). 5-7 yaş grubu çocukların geometri becerilerinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 3(2), 514–540.
- Sırtmaç, G., (2018). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin geometrik akıl yürütme becerilerinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences (Fifth Edition)*. United States: Taylor and Francis Group, LLC.

Şişman, M., Acat, M. B., Aypay, A., & Karadağ, E. (2011). *TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu*. Ankara: MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.

Thode, H. C. (2002). *Testing for normality*. United States: Marcel Dekker, Inc.

Wood, J. M. (2007). Understanding and computing Cohen's kappa: A tutorial. *Web Psych Empiricist*. Retrieved from <http://wpe.info/vault/wood07/wood07ab.html>

Yenilmez, K. & Korkmaz, D., (2013). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlikleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 268–283.

Yenilmez, K., & Uygan, C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 3(18), 931–942.

Extended Abstract

In this study, geometry self-efficacy perceptions and geometric reasoning skills of eighth grade students were investigated, the relationship between them was examined and it was determined whether there was a significant difference according to gender and school achievement level. In this study, which adopted a quantitative research approach, the causal-comparative and correlational research models were used. In the 2018-2019 academic year, "Geometry self-efficacy scale" and "Geometric reasoning test" were administered to 346 eighth grade secondary school students studying in schools selected by stratified sampling method from probability based sampling types.

Students' perceptions of geometry self-efficacy were examined by self-efficacy scale for geometry consisting of 25 item and developed by Cantürk-Günhan and Başer (2007). "Positive self-efficacy belief", "Use of Geometry knowledge", "Negative self-efficacy belief". Students' Reasoning skills were investigated by Sirtmaç (2018) with a test consisting of 8 open-ended questions prepared to measure four sub-skills such "Analysis", "Generalization", "Synthesis and non-routine problems", "show a reason". Analytical rubric was used as the graded scoring key in the analysis of the answers given to the test. In order to make descriptive analysis of data, frequency, mean and standard deviation values were calculated. Students' perceptions of geometric self-efficacy and geometric reasoning skills at .05 significance level differed statistically according to gender t-test for independent groups; ANOVA test was used to determine whether the school is differentiated according to the success level of the school. The relationship between the students' self-efficacy perceptions of geometry and their geometric reasoning skills was examined with Pearson Correlation test. In addition, simple linear regression analysis was used to determine whether the students' self-efficacy perception scale for geometry significantly predicted their geometric reasoning skills; multiple regression analysis was performed for the degree of predicting the geometric reasoning skills of the subscales of the scale.

In this study, it was determined that eighth grade students' perceptions of geometry self-efficacy were high in the "positive self-efficacy belief" dimension, medium in the "use of geometry knowledge" dimension and low in the "negative self-efficacy belief" dimension. When the total score of the scale was examined, it was determined that the students' self-efficacy perceptions

about geometry were generally moderate. In addition, as a result of the analysis, although there is no statistically significant difference between the sub-dimensions of the scale and gender for self-efficacy perceptions of students; there was a statistically significant difference between the total score of the scale and gender in favor of male students. In addition, it was found that both female and male students' geometric reasoning skills were partially sufficient. On the other hand, high school students' perception of geometry self-efficacy is high; it was found that the students who were educated in high-performing schools were low. As a result of the analysis, it was determined that the geometric reasoning skill levels of all students were partially sufficient depending on the variable of school achievement level. In addition, it was found that there was a statistically significant relationship between the students' self-efficacy perceptions about geometry and their geometric reasoning skills both in the general and sub-dimensions of the scale. It was determined that students' self-efficacy perception about geometry positively predicted geometric reasoning ability. It was seen that 5% of the geometric reasoning skill was explained by self-efficacy perception towards geometry. On the other hand, the variance explained by the sub-dimensions of students' perceptions of geometric self-efficacy related to geometric reasoning was found to be statistically significant and when the dimensions of the self-efficacy scale related to geometry were taken together, it was found that 9% of the total variance related to geometric reasoning was explained.

Considering the importance of affective characteristics in academic achievement in learning and teaching processes, teachers should be evaluated in terms of affective characteristics at all levels of primary education by considering the individual differences of students. Therefore, by identifying students' readiness, teachers can plan activities that will positively affect self-efficacy perception and / or geometric reasoning skills, and break students' failed learning experiences and prejudice based on these experiences. Curriculum, annual plans and course syllabuses can be designed considering the affective characteristics of the students. By making a logical connection with the daily life of geometry, more meaningful learning can be formed and visual/spatial intelligence can be positively affected. In-service training seminars and courses related to the skills used in innovative teaching methods such as reasoning can be provided to primary mathematics teachers to overcome the deficiencies of teachers and therefore students.

Ek 1.

Geometrik Akıl Yürütme Testi'ne Yönelik Hazırlanan Dereceli Puanlama Anahtarı

Becerî	Soru	Puanlar				
		4 Puan	3 Puan	2 Puan	1 Puan	0 Puan
Analiz	Kâğıdı Katla- Kes	Bütün şekiller doğrudur.	Birinci ya da ikinci şekil doğrudur. Üçüncü şekil doğrudur.	Birinci ve ikinci şekil doğrudur üçüncü şekil yanlıştır. / Birinci ve ikinci şekil yanlıştır. Üçüncü şekil doğrudur.	Birinci ya da ikinci şekil doğrudur üçüncü şekil yanlıştır.	Hiçbir şekil doğru değildir ya da soru boş bırakılmıştır.
	Döndürme	Döndürme ve yansıma sonrası bütün şekil doğrudur.	Döndürme sonrası köşedeki harfler ve kutulardaki şekiller doğrudur. Yansıma sonrası köşedeki harfler ya da kutulardaki şekiller doğrudur.	Döndürme sonrası köşedeki harfler ve kutulardaki şekiller doğrudur. Yansıma sonrası hiçbir şekil doğru değildir. / Döndürme sonrası köşedeki harfler ya da kutulardaki şekiller doğrudur. Yansıma sonrası köşedeki harfler ya da kutulardaki şekiller doğrudur.	Döndürme sonrası köşedeki harfler ya da karedeki şekiller doğrudur. Yansıma sonrası hiçbir şekil doğru değildir.	Döndürme ve yansıma sonrası hiçbir şekil doğru değildir ya da soru boş bırakılmıştır.
Genelleme	Güneste Üçgenler	Gölge ve alan doğru yapılmıştır.	-	Gölge ya da alan doğru yapılmıştır.	-	Gölge ve alan yanlış yapılmıştır ya da soru boş bırakılmıştır.
	Kibrit Cöpleri	Genel bir kural bulunmuştur ve istenilen aşamanın olmadığı bilinmiştir	-	Genel bir kural bulunmuştur ya da istenilen aşamanın olmadığı bilinmiştir.	-	Genel bir kural bulunmamıştır ve istenilen aşamanın olmadığı bilinmemiştir. Ya da soru boş bırakılmıştır.

Sentez & Rutin Olmayan Problemler	Hansı Arac Daha Hızlı	Araçlar eşit hızda ilerledikleri için 6 km lik yolu 30 dk giden aracın 18 km lik yolu 90 dk da gideceğini hesaplamıştır.	-	AED (18 km) ve ABECD (24 km) yolları arasında 6 km lik fark olduğundan D noktasına erken varan aracın AED yolunu takip eden araç olduğunu bilmiştir.	-	Hiçbir işlem yapmamıştır. / Tamamen yanlış yapmıştır. / Soru boş bırakılmıştır.
	Ahrın Yüzey Alanı	Yüzey alan için gerekli olan formülleri hatırlamıştır. Şekli bir bütün olarak düşünmüştür. Sonucu doğru bulmuştur.	Yüzey alan için gerekli olan formülleri hatırlamıştır. Şekli bir bütün olarak düşünmüştür. Sonucu eksik bulmuştur.	Yüzey alan için gerekli olan formülleri hatırlamıştır. Şekli bir bütün olarak düşünmüştür. Sonucu bulamamıştır.	Yüzey alan için gerekli olan formülleri hatırlamıştır. Şekli bir bütün olarak düşünmemiştir. Sonucu bulamamış ya da yanlış bulmuştur.	Hiçbir işlem yapmamıştır. / Tamamen yanlış yapmıştır. / Soru boş bırakılmıştır.
Neden Gösterme	Önermeli	Dört önermenin de neden yanlış olduğunu belirtmiştir.	Üç önermenin neden yanlış olduğunu belirtmiştir.	İki önermenin neden yanlış olduğunu belirtmiştir.	Sadece bir önermenin neden yanlış olduğunu belirtmiştir.	Bütün önermelerin doğru olduğunu belirtmiştir ya da soruyu boş bırakmıştır.
	Altıgenin Açıları	Düzgün altıgeni altı eşkenar üçgene parçalamış ve $(6 \times 180) - 360 = 720$ olduğunu görmüştür. / İki ikizkenar üçgen ve bir dikdörtgene ayırmış ve $(2 \times 180) + 360 = 720$ olduğunu görmüştür.	-	Düzgün altıgeni altı eşkenar üçgene parçalamış ancak başka bir işlem yapamamıştır. / İki ikizkenar üçgen ve bir dikdörtgene ayırmış ancak başka bir işlem yapamamıştır.	-	Hiçbir işlem yapmamıştır. / Tamamen yanlış yapmıştır. / Soru boş bırakılmıştır.

ETİK BEYAN: "Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algıları ve Geometrik Akıl Yürütme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yayın Kurulunun" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim."