

MATEMATİK BAŞARISINDA MATEMATİK KAYGISI, BENLİK SAYGISI, AKADEMİK ÖZ-YETERLİK İNANCI, CİNSİYET VE OTOMATİK DÜŞÜNCELERİN ROLÜ¹

Ümit PEKDEMİR²,
Hikmet YAZICI³,
Fatma ALTUN⁴,
Cansu TOSUN⁵

Öz

Matematik; içerik, ders saati ve zorluk düzeyi bakımından öğrencilerin akademik performanslarıyla en çok ilişkilendirilen derslerin başında gelir. Araştırmacılar, matematik başarısını incelerken, psikolojik değişkenleri çoğunlukla ihmal edebilmektedir. Bu çalışma ile lise bir ve ikinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile benlik saygıları, akademik öz-yeterlik inançları, cinsiyetleri, otomatik düşünceleri ve matematik kaygıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Veriler Trabzon ilindeki on farklı okulda öğrenim gören 984 öğrenci üzerinden toplanmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre; akademik öz-yeterlik inançları, TEOG puanı, matematik kaygısı ve cinsiyet değişkenleri matematik başarısının açıklanmasına özgün katkılar sağlamaktadır. Otomatik düşünceler ile benlik saygısı değişkenlerinin matematik başarısını açıklamadaki katkıları anlamlı bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematik Başarısı, Matematik Kaygısı, Öz-yeterlik, Otomatik Düşünceler, Benlik Saygısı, TEOG

ROLE OF MATHEMATICS ANXIETY, SELF-ESTEEM, ACADEMIC SELF-EFFICACY, GENDER AND AUTOMATIC THOUGHTS IN MATHEMATICS ACHIEVEMENT

Abstract

Math is the leading one of the courses associated with students' academic performance in terms of levels of difficulty, content and course hours. Researchers examining the mathematics achievement have mostly neglected the psychological factors. In this study, it is aimed to examine the relationships between first and second grade high school students' math achievement with their self-esteem, academic self-efficacy beliefs, gender, automatic thoughts and mathematics anxiety. Data were collected from 984 students studying in different schools in Trabzon. According to the results, academic self-efficacy beliefs, TEOG (High School Entrance Exam) score, math anxiety and gender provide significant contributions to explanation of mathematics achievement. Automatic thoughts and self-esteem were not significant predictors of the mathematics achievement.

Keywords: Mathematics Achievement, Mathematics Anxiety, Automatic Thoughts, Self-Esteem, Self-Efficacy, TEOG.

¹ Bu çalışma Ümit Pekdemir tarafından Karadeniz Teknik Üniversitesinde kabul edilen "Dokuz ve onuncu sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile matematik kaygıları, benlik saygıları, akademik öz-yeterlik inançları ve otomatik düşünceleri arasındaki ilişkiler" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Uzm. Psi. Dan., Şehit Muhammet Oğuz Kılınç AİHL, Antalya, pekdemirumit@gmail.com

³ Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, hyazici@ktu.edu.tr

⁴ Dr. Öğr. Üyesi., Trabzon Üniversitesi, faltun@ktu.edu.tr

⁵ Arş. Gör., Trabzon Üniversitesi, cansu.tosun@ktu.edu.tr

Giriş

Matematik, öğrenim kademelerindeki tüm sınıflarda zorunlu ve seçmeli olarak okutulan, soru sayısı ve katsayı değeri ile ulusal düzeydeki sınav performanslarına diğer derslere oranla daha fazla etki eden bir derstir. Bu dersteki başarı, günümüz toplumlarında okulda kazandırılan en önemli yetkinliklerden biri olarak değerlendirilmektedir (Fischer, Moeller, Cress ve Nuerk, 2013). Bu önem ve etkisine karşı, ulusal ve uluslararası sınavlardaki göstergeler, Türk öğrenci grubunun matematik dersinden yeterince başarılı olmadığını ortaya koymaktadır. Kısa adı TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması 2015 raporuna göre, sınava katılan 39 ülke arasında Türkiye sekizinci sınıflarda yirmi dördüncü sırada yer bulabilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016a). Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) şimdiye kadarki en kapsamlı küresel eğitim araştırmasında, matematik ve fen bilimleri sınavlarından alınan sonuçlarla yapılan sıralamada Türkiye 76 ülke arasında kırk birinci sırada yer almıştır (BBC Türkçe, 2015). 2016 yılında yapılan Temel Eğitimden Orta Öğretime Geçiş (TEOG) ikinci dönem sınavlarında öğrenciler din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde yüzde 78.25, İnkılâp tarihi ve Atatürkçülük testinde yüzde 65.08, Türkçede 60, fen ve teknolojiye yüzde 56,04'lük başarı sağlamışken, bu oran matematikte 42.05 olmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016b).

Farklı verilerle desteklenebilecek olan yukarıdaki tablo, araştırmacıları ve politika yapıcıları, başarısızlığın nedenlerini tespit etme ve çözüm üretme konularında harekete geçirmiştir. Politika yapıcılar, müfredat değişiklikleri, öğretmenler için hizmet içi eğitim etkinlikleri, proje çalışmaları, teknolojik destek, öğrencilere dönük kurs ve etüt uygulamalarıyla sorunu çözmeye çalışmışlardır. Araştırmacılar ise farklı tür ve nitelikteki inceleme ve uygulamalarla matematikteki başarısızlığı irdelemişlerdir. Doksanlı yıllardan itibaren Türkiye'de hızla gelişen akademik disiplinlerden biri olan matematik alan eğitimi, başarısızlığın nedenlerini daha çok metot, teknik, materyal ve program boyutlarında irdelemeye çalışmıştır. Bu yönelim öğretmen yetiştirme politikalarına da yansımış ve eğitim fakültelerinin programlarında etkisini göstermiştir. Ancak tüm farklı ve yenilikçi uygulamalara rağmen, Türk öğrenci grubunun matematik başarı düzeyinde yıllar içerisinde olumlu yönde manidar bir değişiklik olmamıştır. Bu durum sorunun kaynağına bütüncül şekilde yaklaşmayı ve dünyadaki başarılı örnekleri daha detaylı incelemeyi zorunlu hale getirmektedir. Başarısızlık kapsamlı bir yaklaşımla incelendiğinde, matematik alan bilgisi ve matematiğin öğretimi yanında bu dersteki başarıyla ilişkili olabilecek diğer değişkenlerin de hesaba katılması gerektiği ortaya çıkar. Süre giden matematik eğitimi araştırmalarında, genel olarak, eğitim programları, ölçme-değerlendirme işlemleri ve materyaller ile ders çalışma süre ve stratejileri gibi değişkenler üzerinde durulmaktadır (Akyüz ve Pala, 2010; Samuelsson ve Granstrom, 2007; Savaş, Taş ve Duru, 2010; Şentürk ve Yıldız-İkikardeş, 2011; Yıldız ve Uyanık, 2004). Ancak matematik başarı varyansını açıklamada sınırlı kaldıkları için, bu tür çalışmaların yanında psiko-sosyal değişkenleri ön plana çıkaran araştırmalar da giderek ilgi çekmeye başlamıştır. Zekâ (Rowe, Miller, Ebenstein ve Thompson, 2012), ebeveyn etkisi ve cinsiyetten (Rozek, Hyde, Svoboda, Hulleman ve Harackiewicz, 2015) motivasyona (Park, Gunderson, Tsukayama, Levine ve Beilock, 2016) kadar pek çok psiko-sosyal değişken matematik başarı ile ilişkilendirilerek incelenmiştir. Bu çalışmada da matematik başarı; benlik saygısı, matematik kaygısı, akademik öz-yeterlik ve otomatik düşünceler gibi bazı psikolojik değişkenler ile birlikte incelenmeye çalışılmaktadır.

Kendini benimseme, onaylama, kendine saygı duyma ve değer verme anlamına gelen öz-saygı (Bakırcıoğlu, 2006; 184) motivasyon ve öğrenme gibi eğitsel faktörlerle ilişkilidir. Hattie ve Hansford (1982) tarafından yapılan meta-analitik bir çalışmadan edilen sonuçlar, bu bulguyu destekler niteliktedir. Akademik başarı ve öz-saygı ilişkisi karşılıklı belirleyicilik ilkesi ile

açıklanabilir (Liu, Kaplan ve Riesser, 1992). Akademik performansın en önemli ölçütlerinden biri olan matematik dersi başarısı da benlik saygısı ile ilişkili bulunmuş ve düşük düzeydeki benlik saygısının matematik başarısını olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır (Hamid, Shahrill, Mattin, Mahallee ve Madin, 2013). Matematik performansını doğrudan etkilemenin yanında, yüksek öz-saygının aynı zamanda matematik kaygısını azalttığı gözlenmiş, bu yolla da matematik başarı seviyesinin yükselmesine katkı sağladığı tespit edilmiştir (Evren, 2010). Sınıf içi bazı uygulamalar ve etkileşimler aracılığıyla desteklenen öz-saygının matematik puanları üzerine ciddi bir katkı sağladığı bazı araştırmalarla (ör.Chionh, & Fraser, 2009) ortaya konmuştur.

Bandura'nın (1997) genel bir tanımlamayla açıkladığı benlik kavramı, öz-yeterlik duygularının ortaya çıkmasına yol açar (s.138). Algılanan öz-yeterlik inanışları matematiksel benlik kavramını etkiler ya da bu iki kavram arasındaki ilişki karşılıklı şekilde gözlenir (Bandalos, Yates ve Thorndike-Christ, 1995). Öz-yeterlik inançları ile başarı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır (Bandura,1997, s.80). Bu durum matematik dersi için de geçerlidir (Pietsch, Walker ve Chapman, 2003). Matematik dersine yönelik düşük öz-yeterlik inançları matematik başarısını olumsuz yönde etkiler ve bu durum, okul yılları ilerledikçe artarak devam eder (Kurbanoğlu ve Takunyacı, 2012). Karşılıklı belirleyicilik prensibiyle 33 ulusun öğrencilerinde matematikte öz-yeterlik ve performans ilişkileri incelenmiştir. Katılımcılar 15 yaşından büyük öğrencilerdir ve çalışma PISA (2003) verileri üzerine inşa edilmiştir. Buna göre matematik öz-yeterliği inancı (Endonezya, Litvanya, Tayland, İngiltere hariç) matematik başarısı üzerinde etkili bulunmuştur. Tunus dışındaki tüm uluslarda sosyo-ekonomik statü matematiksel başarı ile anlamlı düzeyde ilişkili bulunmuştur. Benzer şekilde aile yapısı da çoğu ülkedeki öğrencilerin matematik başarısı ile ilişkili bulunmuştur. Türk öğrenci grubunun akademik başarısı da her üç değişkenle anlamlı ilişki sergilemiştir (Williams ve Williams, 2010).

Başarı ve başarısızlığa dönük atıflar, öz-yeterlik ile matematik başarısı arasındaki ilişkiye aracılık eden değişkenlerden biridir (Bandalos, Yates ve Thorndike-Christ, 1995). Öğrencilerin içsel kaynaklarına dönük belli yükleme (atıf) biçim ve düzeyleri (ör.düşük zekaya sahip olduğunu düşünme) matematik gibi derslerde daha önemli hale gelmektedir. Yeteneklere dönük başarısızlık atıfları, düşük öz-saygı tehdidine ve büyük olasılıkla ciddi bir başarısızlığa yol açar (Schwinger, Wirthwein, Lemmer ve Steinmayr, 2014). Davranışsal bir sonuç olarak ortaya çıkan matematik dersi performansı, bu derse dönük atıfların ve bu atıflara yol açan temel inançların ürünüdür. Bilişsel psikoloji çalışmaları içinde mantıksızlığa vurgu yapan ve çarpık, irrasyonel ya da otomatik inançlar şeklinde tanımlanan bu düşünce kalıpları, çarpık şemaların, ortaya çıkardığı varsayımların sonuçlarıdır. Söz konusu düşünceler, daha belirgin düşüncelerle birlikte bir akış içindedirler; bilinçli bir çaba olmaksızın herhangi bir durum karşısında aniden ve kendiliğinden ortaya çıkarlar. Nesnel kanıtlarla çelişmelerine rağmen sıklıkla gözlenirler (Beck, 2008: 43). Bilişsel modelde, insanın duygularını ve bununla ilişkili davranışsal tepkilerini etkileyen şey, herhangi bir durumun kendisi değil, genellikle otomatik düşüncelerle kendisini belli eden, o duruma ilişkin yapılan değerlendirmelerdir. İnançlara bağlı kavramları tanımlayabilmenin belli güçlükleri vardır. Bu inanış belli bir bilginin ya da tutumun bir parçası olabilir. Hatta bu inanışlar spesifik olarak bir disipline (ör.matematik) bağlı olabilir. Furinghetti ve Pehkonen (2002) bu inançları; bilginin objektif ya da sübjektifliği, inanç sistemi içinde duyguların yer alıp almama durumu, inançların katılığı gibi boyutlarda tartışmışlardır. Objektif bilgi matematikçilerin yaklaşık 2000 yıldan beri oluşturdukları bilgi birikimini ifade eder. Sübjektif bilgi ise öznedir (unique) kişiye aittir ve onun kişisel deneyimleri ile algılama süreçleri üzerine inşa edilmiştir. Bireyin matematik hakkındaki algısı, bilgisinin, inançlarının, kavramsallaştırmalarının ve duygularının bütünü oluşturur (Pehkonen ve Pietilä, 2003).

Matematiğe dönük tutumlar; hoşlanma, ilgi duyma, zevk alma ya da korkma veya matematik fobisi geliştirme gibi tepkilerle ilişkilidir (Ernest, 1989). Tutumlar üzerinde bu dersin zor ya da kolay olduğunu düşünme eğilimlerinin de etkisi vardır (Ma ve Kishor 1997). Matematiğe dönük

düşünceler yekpare bir yapıda değildir. Öğrencilerin bir kısmı belli konuları oldukça zor görüp onları başaramayacağını düşünürken, bazılarını ilgi çekici ve kolay konular olarak değerlendirebilmektedir (Akt. Pehkonen ve Pietilä, 2003). Matematiği başarmaya dönük sistemleşmiş çarpık/olumsuz düşünce yapısı, düşük başarı performansına ve buna bağlı olarak yoğun kaygıya yol açar (Hendy, Schorschinsky ve Wade, 2014).

Bilimsel çalışmalara ulaşma araçlarından biri olan Google Akademik alanına "mathematics anxiety" yazıldığında karşımıza 12900 sonuç çıkmaktadır (URL-1, 2018). Bu durum kaygı ile matematik performansı arasındaki ilişkiye vurgu yapan basit bir örnektir. Aradaki ilişkinin negatif olduğu konusunda araştırmacılar arasında güçlü bir görüş birliği oluşmuştur. Gerek sürekli (Ganley ve Vasilyeva, 2011), gerekse durumsal (Osborne, 2001) kaygı matematik başarısını olumsuz yönde etkilemektedir.

Duyguların matematiği öğrenme ve öğretmede önemli bir rol oynadığı matematik eğitimi uzmanlarınca kabul edilmektedir (ör.Doruk, Öztürk, Kaplan, 2016; Kotaman, 2008). Belbase (2013) matematiğe yönelik tutum ve imgelerle kaygı arasında anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Matematik kaygısı farklı formlarda gözlenebilir. Bu kaygı genel olarak derslerle ve sayılarla uğraşırken ya da bir problemi çözmeye çalışırken ortaya çıkabilir (Baloğlu, 2001). Bazen sadece başarısız olmaya dönük tekrarlayıcı düşüncelere eşlik edebilir (Arslan, 2008). Bu kapsamda matematik dersine ne tür sıfatlar atfedildiği de önem taşımaktadır. Matematik dersinin sadece zeki öğrenciler tarafından kavranabileceğini düşünmek, öğrenme sürecinde karşılaşılan zorluklarla mücadeleden kaçınmak ve bu dersi öğrenme konusunda kendini yetersiz hissetmek bu tür sıfatlandırmalar arasında yer almaktadır (Şentürk, 2010). Kuşkusuz yaşanan olumsuz deneyimler de bu tür inançları kuvvetlendirmektedir (Bozkurt, 2012).

Genel anlamda matematik dersi ile psiko-sosyal değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların tür ve sayısında artış gözlenmektedir (ör. Friedman-Krauss ve Raver, 2015). Bunun yanında Türk öğrencilerin ulusal ve uluslararası sınavlardaki düşük matematik performansı, bu dersi özel bir inceleme ve araştırma alanı haline getirmektedir. Son yıllarda gelişerek ciddi düzeyde bir birikim oluşturmaya başlayan matematik eğitimi incelemelerinde, psikolojik kavramlara giderek daha çok yer verilmeye başlanmıştır. Bu yolla özellikle matematik başarısı ile bağlantılı olan psikolojik temellerin anlaşılması ve ortaya çıkan ilişkilerin tanımlanması hedeflenmiştir. Söz konusu bağlam ve hedef ile ilişkili olarak bu çalışmada öğrencilerin matematik performansı ile psikolojik değişkenlerden benlik algısı, akademik-öz yeterlik, otomatik düşünceler, matematik kaygısı ve cinsiyet arasındaki ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.Yöntem

Nicel paradigmaya dayalı olarak düzenlenen bu çalışmada ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem uygun olarak düzenlenen desende değişkenler arasındaki ilişkiler incelenir (Karasar, 2008). Aralarında ilişki aranacak değişkenler farklı şekillerde sembolleştirilerek analize hazır hale getirilir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinin yanı sıra bu yöntem yordama yapmaya da imkân sağlar (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

1.1.Araştırma Grubu

Bu çalışma için seçilen grup orta öğretim kurumlarının dokuzuncu ve onuncu sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin bir alt kümesidir. Bu duruma bağlı olarak çalışmada uygun örnekleme tekniği kullanılmıştır. Bu tür örneklemede seçilen örneklem ile ideal örneklem arasında belli bir boşluk durumu ortaya çıkabilir (Barker, Pistrang ve Elliott, 2002). Zaman, para ve iş gücü ile ilgili sınırlılıklar nedeniyle, araştırmacılar uygun örnekleme tekniğini kullanma yoluna gidebilirler (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu durum sonuçların genellenmesi açısından bazı sınırlılıklara

yol açsa da, bu tür sınırlılıklar veriler analiz edildiğinde istatistiksel olarak kontrol altına alınma ya çalışılır (Barker ve ark., 2002).

Araştırma grubu; Trabzon ilindeki 10 farklı liseden seçilen 984 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin matematik not ortalamaları 74.22 ($S_s=18.98$), TEOG matematik ortalamaları 12.80'dir ($Ort_{Kız}=12.91\pm 4.85$, $Ort_{Erkek}=13.21\pm 5.24$). Ortaöğretimde öğrenciler alanlara 11. sınıfta ayrılmaktadır. Bu durum dikkate alınarak 11. ve 12. sınıflar araştırma kapsamının dışında tutulmuştur. Çünkü bu düzeylerde yapılan alan tercihi ile aynı zamanda kariyer gelişimi için de önemli bir aşamaya geçilmiş olmaktadır. Bu aşamada öğrencilerin matematik dersi saatleri ya da matematik ders sayıları farklılaşmaktadır. Bu durum matematik başarısı ile ilişkilidir. Bu nedenle araştırma kapsamı tüm öğrencilerin saat ve içerik olarak benzer bir uygulamaya tabi tutulduğu sınıflarla sınırlandırılmıştır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyetleri, okudukları okulların türleri ve sınıf düzeyleri ile ilgili bilgiler Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1. Okul Türlerine, Sınıf Düzeyine ve Cinsiyete Göre Öğrenci Dağılımı

Değişken		
Okul Türü	f	%
Fen Lisesi	196	19.92
Anadolu Lisesi	334	33.94
Sosyal Bilimler Lisesi	98	9.96
İmam – Hatip Lisesi	128	13.08
Meslek Lisesi	258	23.17
Cinsiyet		
	f	%
Kız	601	61.08
Erkek	383	38.92
Sınıf Düzeyi		
	f	%
9. sınıf	584	59.35
10. sınıf	400	40.65

1.2. Veri Toplama Araçları

1.2.1. Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından hazırlanan bilgi formunda öğrencilerin cinsiyetleri, öğrenim gördükleri okulun türleri, sınıf düzeyleri, matematik ve TEOG puanları hakkında bilgi toplanmıştır.

1.2.2. Matematik Kaygısı Ölçeği-Kısa Versiyon

Orijinal adı Math Anxiety Rating Scale-Short Version (MARS-SV) (Suinn ve Winston, 2003) olan Matematik Kaygısı Ölçeği-Kısa Versiyonu Türk kültürüne Baloğlu (2010) tarafından

uyarlanmıştır. Ölçek 30 maddedir ve 5'li Likert tipi derecelendirmeye sahiptir. Ölçekte; verilen 30 maddenin her biri için hiç, az, orta, çok ve pek çok durumlarından birinin seçilmesi istenir. Ölçek puanı hesaplanırken; bu cevaplara sırasıyla 5, 4, 3, 2 ve 1 puan verilir. Toplam puanının yüksek olması matematik kaygı seviyesinin de yüksek olduğunu belirtmektedir. Geçerlilik işlemleri kapsamında yapılan açımlayıcı faktör analizinde 5 faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi ile test edilen bu yapı sonucunda uyum iyiliği indekslerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmüştür (CFI= .91, IFI= .91, NFI= .90, SRMR= .12, RMSEA= .12). Alt faktörlerin yükleri .40 ile .78 arasında değişmektedir. Güvenirlilik çalışmasında ölçeğin Cronbach α iç tutarlık katsayısı .93 olarak bulunmuştur. Bu çalışma için yapılan güvenirlilik işleminde Cronbach α iç tutarlık katsayısı .87 olarak hesaplanmıştır.

1.2.3. Akademik Öz-Yeterlik Ölçeği

Öğrencilerin akademik öz-yeterlik inançlarını ölçmek amacıyla Owen ve Froman (1988) tarafından geliştirilen ve Türkçe uyarlaması Kemer (2006) tarafından lise öğrencileri ile gerçekleştirilen bir ölçektir. Toplam 33 maddeden oluşan ölçek 1 (Kesinlikle katılmıyorum) ile 5 (Tamamen katılıyorum) arasında değişen beşli Likert tipinde cevaplanmaktadır. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda toplam varyansın %47'sini açıklayan altı faktörden oluştuğu bulunmuştur. Ölçeğin bütünü için Cronbach alfa iç tutarlık güvenirlilik katsayısı .87 iken alt faktörlerinden "akademik öz-yeterlik" için .81, "iyi vatandaş özellikleri" için .70, "sosyal öz-yeterlik" için .71, "anlayış" için .54, "akademik yardım yeterliği" için .88 ve "nicel öz-yeterlik" için .52 olarak bulunmuştur. Ölçek için bu çalışmada yapılan güvenirlilik işleminde Cronbach α iç tutarlık katsayısı .85 olarak hesaplanmıştır.

1.2.4. Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği

Toplam 63 maddeden oluşan Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeğinin Türk kültürüne uyarlaması 1986 yılında Çuhadaroğlu tarafından yapılmıştır (Öner, 1995). Toplam 63 maddeden ve 12 alt ölçekten oluşur. Benlik saygısı puanları 0-6 arasında değişmektedir. Dörtlü Likert tipi bir kendini değerlendirme ölçeğidir. Özellikle 10 maddelik benlik saygısı alt ölçeği araştırmalarda sıklıkla tek başına kullanılmaktadır. Ölçeğin her bir alt ölçeğinin ayrı bir yanıt anahtarı olup, değerlendirme doğru sayısına ve puanların azlığı ya da çokluğuna göre ikili, üçlü ya da dörtlü nitelendirmelerle yapılmaktadır. Ölçeğin güvenirliliği için test-tekrar test yapılmış ve alt ölçekler için elde edilen güvenirlilik katsayılarının .46 ile .89 arasında değiştiği görülmüştür. Ölçeğin geçerlik çalışması için yapılan benzer ölçekler geçerliğinde Belirti Tarama Listesi (SCL-90-R) kullanılmış ve alt ölçekler için korelasyon değerleri olarak .45 ile .70 arasında değişen değerlere ulaşılmıştır. Puanların yüksek olması benlik saygısının düşük olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen Cronbach α iç tutarlık katsayısı .90'dır

1.2.5. Çocukların Otomatik Düşünceleri Ölçeği

Çocuk ve ergenlerin olumsuz bilişlerini değerlendiren Çocukların Otomatik Düşünceleri Ölçeği, Schniering ve Rapee (2002) tarafından çocuk ve ergenlerin otomatik düşüncelerinin psikometrik özelliklerini değerlendirmek için geliştirilmiştir. Ölçek Ergin ve Kapçı (2013) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçek toplam 40 sorudan oluşmakta 5'li Likert tipinde cevaplanmaktadır. Ölçekteki her bir maddeye verilecek yanıtlar 0-4 arasında puanlanmaktadır (0 = hiçbir zaman, 1 = bazen, 2 = sık sayılır, 3 = sık sık ve 4 = her zaman). Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri, önerilen dört faktörlü yapının Türk çocuklarına uygunluğunu desteklemektedir. Bu faktörler varyansın yaklaşık %50'sini açıklamıştır. Sosyal tehdit faktörü varyansın %31.72'sini, kişisel başarısızlık faktörü varyansın %8.32'sini, düşmanlık faktörü varyansın %5.80'sini ve fiziksel tehdit faktörü varyansın %5.10'unu açıklamıştır. Güvenirlilik işlemleri kapsamında elde edilen test tekrar test kararlılığı ($r=.90$) ve iç tutarlık katsayısı ($\alpha=.94$) ölçeğin yüksek bir güvenirlilikte olduğunu göstermiştir. Bu araştırma için yapılan işleminde Cronbach α iç tutarlık katsayısı .84 olarak bulunmuştur.

1.3. Veri Toplama Süreci ve Verilerin Analizi

Trabzon İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alındıktan sonra çoğaltılan ölçekler eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde, okul yönetimi ile belirlenen saatlerde araştırmacı gözetiminde uygulanmıştır. Uygulamalar sınıf ortamında, tek oturumda bir ders saati (40 dk.) içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Veriler önce tanımlayıcı istatistik teknikleri kullanılarak tanımlanmıştır. Veriler analiz edilmeden normallik testleriyle incelenmiş ve basıklık çarpıklık katsayılarının uygun değerler (± 1.50) arasında oldukları tespit edilmiştir (Tabachnick, Fidell ve Osterlind, 2001). Bu aşamadan sonra korelasyon ve çoklu doğrusal regresyon teknikleri kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

2. Bulgular

Bu kısımda ilk olarak çalışmanın değişkenleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu analiz daha sonra yapılacak çoklu regresyon analizi için de önemlidir. Çünkü bağımsız değişkenler arasında oto korelasyon durumunun bulunup bulunmadığı bu yolla tespit edilebilir. Yapılan korelasyon işleminden elde edilen sonuçlar Tablo 2’de özetlenmektedir.

Tablo 2’den görüldüğü gibi öğrencilerin matematik başarı puanları ile TEOG puanları ($r=.72$, $p<.01$) ve akademik öz-yeterlik puanları ($r=.25$, $p<.01$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Matematik başarısı ile matematik kaygısı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=-.23$, $p<.01$). Analizde öğrencilerin TEOG puanları ile akademik öz-yeterlik puanları arasında pozitif ($r=.21$, $p<.01$), TEOG puanları ile matematik kaygıları arasında ise negatif yönde ($r=-.22$, $p<.01$) anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Öğrencilerin akademik öz-yeterlik puanları ile otomatik düşünceleri ($r=-.22$, $p<.01$) ve matematik kaygıları ($r=-.36$, $p<.01$) arasında da negatif yönde anlamlı ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca öğrencilerin matematik kaygıları ile otomatik düşünceleri arasında pozitif yönde ($r=.39$, $p<.01$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 2. Değişkenler Arasındaki İlişkiler

	1	2	3	4	5	6	Ort	Ss
1. Matematik Notu	1						74.22	18.98
2. TEOG Puanı	.72**	1					13.04	5.00
3. Akademik Öz-Yeterlik	.25**	.21**	1				116.26	19.28
4. Otomatik Düşünceler	-.04	-.05	-.22**	1			42.25	28.43
5. Matematik Kaygısı	-.23**	.22**	-.36**	.39**	1		78.37	18.57
6. Benlik Saygısı	.03	.04	-.01	.03	-.04	1	1.20	.83

** $p<.01$

Korelasyon işlemi ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler dikkate alınmış ve çoklu doğrusallık durumu değerlendirilmiştir. Durbin-Watson testi ile de oto korelasyon incelenmiş ve değer 1.43 olduğu saptanmıştır. Bu değer 1’in altında kalması veri analizleri açısından risk taşır. Bu aşamadan sonra verilerin çoklu doğrusal regresyon analizi için uygun olup olmadığı incelenmiştir. Enter yöntemi kullanılarak yapılan analiz, kurulan modelin anlamlı olduğunu

göstermektedir ($F_{6,982}=182.50, p<.001$). Bağımlı değişkeni tahmin etmek için seçilen bağımsız değişkenlerin açıkladığı varyans % 53'dir ($R^2=.53$). Kurulan modelin bağımlı değişkene ilişkin açıkladığı varyans ise % 53'dür ($\Delta R^2=.53$). Tablo 3'de model özetlenmektedir.

Tablo 3. Matematik Dersi Başarı Notunu Bağımsız Değişkenlerle Açıklamaya Dayalı Çoklu Regresyon Modeli Özeti

Model	R	R ²	ΔR^2	TSH	Değişim İstatistikleri				
					ΔR^2	ΔF	sd ₁	Sd ₂	p
1	.73	.53	.53	13.08	.53	182.50	6	976	.001

TSH=Tahmini standart hata Sd=Serbestlik Derecesi

Tablo 4'deki değerler dikkate alındığında; cinsiyet ($\beta=-.06, p<.01$), TEOG puanı ($\beta=.69, p<.001$), akademik öz-yeterlik ($\beta=-.08, p<.01$) ve matematik kaygısı ($\beta=-.07, p<.01$) değişkenlerinden her birinin matematik başarısını açıklamada anlamlı düzeyde özgün katkıların olduğu görülmektedir. Diğer değişkenlerin matematik başarısını açıklamadaki düzeyleri anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 4. Çoklu Regresyon Modelinde Akademik Başarıyı Açıklayan Katsayılar

Model	SEK		SK katsayılar	edilmiş t	p
	B	SH			
Sabit	38.70	4.44		8.72	.001
Cinsiyet	-2.46	.87	-.06	-2.82	.01
TEOG Puanı	2.61	.09	.69	30.02	.001
Akademik yeterlik	Öz- .08	.02	.08	3.42	.001
Otomatik Düşünceler	.03	.02	.04	1.70	.09
Matematik Kaygısı	-.07	.03	-.07	-2.74	.01
Benlik Saygısı	.03	.51	.01	.07	.95

SEK=Standardize edilmemiş katsayılar, SK=Standart katsayılar, SH= Standart hata

3. Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın sonuçları benlik saygısı kavramının matematik başarısını anlamlı düzeyde açıklamadığını göstermektedir. Bu sonuç öz saygısı yüksek olsa da bazı öğrencilerin matematik dersinden başarısız olduğunu göstermektedir. Literatürde benlik saygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişki farklı şekillerde incelenmiştir. Bazı çalışmalar sadece iki değişken arasındaki ilişkiyi, bazıları ise değişkenlerin farklı boyutları arasındaki etkileşimi incelemişlerdir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde, bulgularımız bazı çalışmaların sonuçlarıyla tutarlılık gösterirken bazılarından farklılaşmaktadır. Pehlivan'ın (2010) öğrencilerin matematiğe karşı tutumları ve benlik kavramları ile bazı aile özelliklerini birlikte incelediği çalışmasından elde ettiği sonuçlar

araştırmamızın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Literatürde çalışmamızın sonuçlarından farklı olarak benlik saygısı ile matematik başarısı arasındaki pozitif ilişkiye vurgu yapan çalışmalar mevcuttur (ör. Byrne, 1984; Obilor, 2012; Wong, 1992). Bazı çalışmalarda bu ilişkinin karşılıklı doğasına vurgu yapılmıştır (Seaton, Parker, Marsh, Craven ve Yeung, 2014). Pietsch, Walker ve Chapman (2003) benlik kavramının yetkinlik ve duygusal bileşenlerinin matematik başarısı üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır. Matematikle ilişkilendirilen benlik saygısının öğrenim sürecinde bir üst okula girebilme yetkinliğini göstermede de anlamlı katkısı vardır (Parker, Marsh, Ciarrochi, Marshall ve Abduljabbar, 2014). Benlik algısı motivasyon ve beklentilerle birlikte değerlendirildiğinde matematik başarısını güçlü düzeyde açıklamaktadır (Suárez-Álvarez, Fernández-Alonso ve Muñiz, 2014). Matematiğe karşı tutumlarla birlikte ele alındığında da benzer sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Ajayi, Lawani ve Adeyanju, 2013). Bu çalışmada genel benlik algısı üzerinde durulmuştur. Ancak bazı çalışmalarda (ör. Bandalos, Yates ve Thorndike-Christ, 1995) matematikteki benlik algısı dikkate alınmış ve bu değişkenin matematik başarısını anlamlı düzeyde açıkladığı saptanmıştır (Jones, Audley-Piotrowski ve Kiefer, 2012).

Çalışmamızda akademik öz-yeterlik inançlarının matematik performansını anlamlı düzeyde açıkladığı tespit edilmiştir. Literatürde matematik başarısı ile akademik öz-yeterlik arasında anlamlı ilişkiler tespit eden çalışmalar bulunmaktadır (Hafner, 2008; Pajares ve Miller, 1994). Yıldırım (2011) öz-yeterliğin matematik başarısını %12, Üredi ve Üredi (2005) %15 oranında açıkladığını tespit etmişlerdir. Yıldırım (2011) tarafından Türkiye, Japonya ve Finlandiya öğrencilerinin 2003 PISA verilerinden yola çıkılarak yapılan değerlendirmede, öz-yeterlik inançlarının matematik başarısı üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğu ve bunun Finlandiya öğrenci grubunda daha belirgin şekilde gözlemlendiği tespit edilmiştir. Öz-yeterliğin matematik başarısıyla olan ilişkisinin yapısı genel başarıyla olan ilişkisine (Altun ve Yazıcı, 2013; Yazıcı, Seyis ve Altun, 2011) benzerlik göstermektedir. Öz-yeterlik inanç düzeyinin yüksek veya düşük olması akademik performansı etkilemekte, düşük öz yeterliğe sahip öğrenciler çaba gerektiren matematik gibi zor görevlerden kaçmaktadırlar (Kotaman, 2008).

Çalışmada işlevsel olmayan inançları kapsayan otomatik düşünceler ile matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Literatürde olumsuz otomatik düşüncelerin akademik başarıyı düşürdüğünü gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Kapkıran, 2013). Alman ve Japon öğrenciler üzerinde yapılan incelemede otomatik düşünceler kapsamında değerlendirilebilecek olan performansından memnun olma ve matematiğe karşı tutumlar ile matematik başarısı arasında son derece düşük ilişkiler tespit edilmiştir (Randel, Stevenson ve Witruk, 2000). İşlevsizliğe vurgu yaptığı için otomatik düşünceler ile matematik başarısı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin gözlenmemesi beklenen bir durumdur. Çünkü matematik başarısı yetkinlik inancı, uyum, performansa dayalı hedefler ve ileri amaçlara sahip olma gibi fonksiyonel bilişsel temalarla ilişkilidir (Chouinard, Karsenti ve Roy, 2007). Bilişsel temalar bağımsız değişkenden çok basit bir yapıda ele alındığında matematik performansı ile daha güçlü bir ilişki sergiler (Kloosterman, 1991). Matematiğe dönük farklı inanç biçimleri matematik başarısı ile ilişkili bulunmuştur. Matematiğe çalışma biçimiyle ilgili inançlardan bu dersi sıkıcı bulmaya kadar pek çok düşünce biçimi matematik başarısını etkilemektedir (House, 2006). Öğrencilerin gelecekle ilgili düşünceleri (Ma, 2001), akademik başarılarını dışsal kaynaklara atfetme eğilimleri (Wentzel ve Wigfield, 1998) gibi unsurlarda bu tür düşünce yapıları içinde yer alıp matematik başarısı üzerinde etkili olabilmektedir.

Matematik başarısı ile matematik kaygısı arasında yapılan korelasyon analizinde de bu iki değişken arasında zıt yönlü ve anlamlı bir ilişki olması, matematik başarısını yordamada matematik kaygısının anlamlı bir katkısı olduğu sonucuyla paralellik göstermektedir. Kaygı matematik ilişkisi ya da karşılıklı belirleyiciliği literatürde üzerinde uzlaşma sağlanamayan bir konudur (Yenilmez ve Özbey, 2006). Ashcraft (2002) matematik kaygısı yüksek olan öğrencilerin düşük notlar almalarını sadece kaygıya bağlamamakta, bunun yanında düşük matematik bilgisinin

matematik kaygısını arttırdığını belirtmektedir. Bunun yanında matematik kaygısı düşük özgüvene ve çalışan hafızanın bozulmasına bağlanabilmektedir (Aschcraft ve Krause, 2007). Matematik kaygısı matematik başarısının önündeki en büyük engel olarak görülmektedir. Yüksek matematik kaygısına öğrencilerin öğrenme süreçlerini de olumsuz yönde etkilenmektedir. Başarısızlığa ve derslerden uzaklaşmaya yol açan bu durum kaygının yeniden artmasına neden olmaktadır. Yüksek matematik kaygısının düşük başarıya yol açacağı birçok araştırma ile ortaya konmuştur. (Aschcraft, 2002; Bozkurt, 2012; Dursun ve Bindak, 2011; Yenilmez ve Özabacı, 2003; Yücel ve Koç, 2011). Türk öğrenci grubunun OECD tarafından yapılan sınavlarda düşük bir matematik performansı göstermesi sahip oldukları yüksek matematik kaygısından (MEB, 2015) bağımsız düşünülemez.

Bu çalışmanın sonuçları, cinsiyet değişkeninin matematik performansını anlamlı düzeyde açıkladığını göstermektedir. Literatürdeki bazı araştırmalar (Abu-Hilal ve diğ., 2014; Hyde, Linberg, Linn, Ellis ve Williams, 2008) erkek öğrencilerin matematik ve fen konusundaki başarılarının ve benlik algılarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Birçok araştırmacı (Nosek, Banaji ve Greenwald, 2002; Spencer, Steele ve Quinn, 1999) ise cinsiyetler arasındaki bu farkın toplumdaki kalıp yargılardan kaynaklandığını savunmaktadır. 34 ülkeyi kapsayan bir araştırmada, sekizinci sınıf kız ve erkek öğrencilerin matematik başarıları arasındaki farkı en fazla etkileyen değişkenin matematiğe yönelik stereotipler olduğu tespit edilmiştir (Nosek ve diğ., 2009). Cinsiyetler arasındaki bu fark, bazı araştırmacılar tarafından (örn. Ganley ve Vasilyeva, 2014; Griggs, Rimm-Kaufman, Merritt ve Patton, 2013), kızların matematik kaygılarının erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek olmasının matematik performanslarını olumsuz yönde etkilediği şeklinde de açıklanabilmektedir. Gaspard ve arkadaşları (2015) ise matematiğe atfedilen değerler konusunda kız ve erkekler arasındaki farklılıklara dikkat çekmektedirler. Onlara göre; erkekler, gelecekte yaşamlarında oluşturacağı etki bakımından ve iş bulmaya sağlayacağı katkı açısından matematiğe daha fazla içsel değer atfetmektedir ve bu durum matematik performanslarına yansımaktadır. Bununla birlikte matematik başarısında cinsiyetler arasında bir fark olmadığını bulan araştırma sonuçları da mevcuttur (örn. Yücel ve Koç, 2011). Hatta pek çok çalışmada kız öğrencilerin özellikle ilkököl ve ortaoköl dönemlerinde okuldaki matematik notlarının erkeklerden yüksek olduğu vurgulanmaktadır (Duckworth ve Seligman, 2006; Hyde, Fennema ve Lamon, 1990; Kimball, 1989). Bununla birlikte standart testlerde erkeklerin matematik puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir (Royer, Tronsky, Chan, Jackson ve Marchant, 1999). Bizim çalışmamızda da kızların okuldaki matematik notları erkek öğrencilerden daha yüksek iken TEOG matematik netlerinde erkek öğrencilerin ortalamalarının (manidar bir fark olmasa da) kızlarınkinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Kimball (1989) ise bu farklılığı kız ve erkek öğrencilerinin öğrenme stillerindeki farklılıklarının matematik başarıları üzerindeki etkileri olarak açıklamaktadır. Ona göre ise kızlar aşına oldukları durumlarla baş etmekte daha iyiyken erkeklerin yeni durumlarla başa çıkma becerileri daha yüksektir.

Bu çalışmanın belli sınırlılıkları vardır. Araştırmamızda öğrencilerin sadece bir dönemdeki başarıları dikkate alınmıştır. Başarıyla ilgili daha kapsamlı değerlendirmeler yapmak için boylamsal çalışmalara yer verilebilir. Çalışmada benlik kavramı üzerinde durulmuştur. Ancak benlikle ilgili daha özel (ör. matematikle ilgili benlik kavramı) kavramsal yapılar üzerinde durulabilir. Ele alınan konu disiplinler arası bir çalışmayı gerekli kılabilir. Bu çalışmada matematik başarısında etkili olan sınırlı sayıda psikolojik değişken ele alınmıştır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, farklı demografik ve psikolojik değişkenlerle daha kapsamlı ve geniş gruplar üzerinde çalışmalar yapılabilir. Kullanılan ölçeklerin ve bu ölçeklerdeki maddelerin sayısı da cevaplama bakımından bir sınırlılık teşkil edebilir. Bu tür çalışmalarda daha kısa sürede cevaplanabilecek olan ölçeklerin kullanılması önerilmektedir. Bu tür çalışmalardan elde edilecek sonuçlar üzerinde matematik eğitimi uzmanları ile rehberlik ve psikolojik danışma uzmanları iş birliği halinde disiplinler arası müdahale yöntemleri geliştirilebilir.

Kaynakça

- Abu-Hilal, M. M., Abdelfattah, F. A., Shumrani, S. A., Dodeen, H., Abduljabber, A. S., & Marsh, H. W. (2014). Mathematics and science achievements predicted by self-concept and subject value among 8th grade Saudi students: In variance across gender. *International Perspectives in Psychology: Research, Practice, Consultation*, 3(4), 268-283.
- Ajayi, K. O., Lawani, A. O., & Adeyanju, H. I. (2013). Effects of students' attitude and self-concept on achievement in senior secondary school mathematics in Ogun State, Nigeria. *Journal of Research in National Development*, 9(2), 202-211.
- Akyüz, G., & Pala, N. M. (2010). PISA 2003 sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözme becerilerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 668-678.
- Altun, F. ve Yazıcı, H. (2013). Ergenlerin benlik algılarının yordayıcıları olarak: Akademik öz-yeterlik inancı ve akademik başarı. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21, 145-156.
- Arslan, A. (2008). Web destekli öğretimin ve öğretimsel materyal kullanımının öğrencilerin matematik kaygısına, tutumuna ve başarısına etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
- Baloğlu, M. (2001). Matematik korkusunu yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 59-76.
- Bakırcıoğlu, R. (2006). *Ansiklopedik psikoloji sözlüğü*. Ankara: Anı Yayınları.
- Baloğlu, M. (2010). An investigation of the validity and reliability of the Adapted Mathematics Anxiety Rating Scale-Short Version (MARS-SV) among Turkish students. *European Journal of Psychological Education*, 25(4), 507-518.
- Bandalos, D. L., Yates, K., & Thorndike-Christ, T. (1995). Effects of math self-concept, perceived self-efficacy, and attributions for failure and success on test anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 87(4), 611-623.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Barker, C., Pistrang, N., & Elliott, R. (2002). *Research methods in clinical psychology (2nd ed.)*. Chichester: John Wiley & Sons.
- BBC Türkçe (2015, Mayıs). Türkiye, OECD'nin eğitim raporunda 41. sırada. http://www.bbc.com/turkce/haberler/2015/05/150513_oecd_egitim_rapor (22 Haziran 2016).
- Beck, A. (2008). *Bilişsel Terapi ve duygusal bozukluklar* (çev. V. Öztürk, A. Türkcan; çev. ed. Tahir Özakkaş). İstanbul: Litera Yayıncılık.
- Belbase, S. (2013). Images, anxieties, and attitudes toward mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(4), 230-237.
- Bozkurt, S. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinde sınav kaygısı, matematik kaygısı, genel başarı ve matematik başarısı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Byrne, B. M. (1984). The general academic self-concept technological network: A review of construct validation research. *Review of Educational Research*, 54(3), 427-456.

Chionh, Y. H., & Fraser, B. J. (2009). Classroom environment, achievement, attitudes and self-esteem in geography and mathematics in Singapore. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 18(1), 29-44.

Chouinard, R., Karsenti, T., & Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77(3), 501-517.

Doruk, M., Öztürk, M., Kaplan, A. (2016). Investigation of the self-efficacy perceptions of middle school students towards mathematics: Anxiety and attitude factors. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 283-302.

Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. (2006). Self-discipline gives girls the edge: Gender in self-discipline, grades, and achievement test scores. *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 198-208.

Dursun, Ş., ve Bindak, R. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygılarının incelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(1), 18-21.

Ergin, D. A., & Kapçı, E. G. (2013). Evaluation of negative cognitions in children and adolescents: Children's Automatic Thoughts Scale. *Journal of Cognitive-Behavioral Psychotherapy and Research*, 2(2), 72-77.

Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15 (1), 13-33.

Evren, K. (2010). İlköğretim 6, 7, 8. sınıf öğrencilerinin benlik saygıları ile matematik kaygıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Fischer, U., Moeller, K., Cress, U., & Nuerk, H. C. (2013). Interventions supporting children's mathematics school success: A meta-analytic review. *European Psychologist*, 18(2), 89-113.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). New York: McGrawHill.

Friedman-Krauss, A. H., & Raver, C. C. (2015). Does school mobility place elementary school children at risk for lower math achievement? The mediating role of cognitive dysregulation. *Developmental Psychology*, 51(12), 1725-1739.

Furinghetti, F., & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of belief. In G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.) *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (39-57). Dordrecht: Kluwer.

Ganley, C. M., & Vasilyeva, M. (2014). The role of anxiety and working memory in gender differences in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 105-120.

Gaspard, H., Dicke, A. L., Flunger, B., Schreier, B., Häfner, I., Trautwein, U., & Nagengast, B. (2015). More value through greater differentiation: Gender differences in value beliefs about math. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 663-677.

Griggs, M. S., Rimm-Kaufman, S. E., Merritt, E. G., & Patton, C. L. (2013). The responsive classroom approach and fifth grade students' math and science anxiety and self-efficacy. *School Psychology Quarterly*, 28(4), 360-373.

Hamid, M. H. S., Shahrill, M., Matzin, R., Mahalle, S., & Mundia, L. (2013). Barriers to mathematics achievement in Brunei secondary school students: Insights into the roles of

- mathematics anxiety, self-esteem, proactive coping, and test stress. *International Education Studies*, 6(11), 1-14.
- Hafner, E. W. (2008). *The relationship between math anxiety, math self-efficacy and achievement among sample of eighth grade students*. Unpublished Dissertation, Capella University.
- Hattie, J. A., & Hansford, B. C. (1982). Self measures and achievement: Comparing a traditional review of literature with meta-analysis. *Australian Journal of Education*, 26(1), 71-75.
- Hendy, H. M., Schorschinsky, N., & Wade, B. (2014). Measurement of math beliefs and their associations with math behaviors in college students. *Psychological Assessment*, 26(4), 1225-1234.
- House, J. D. (2006). Mathematics beliefs and achievement of elementary school students in Japan and the United States: Results from the Third International Mathematics and Science Study. *The Journal of Genetic Psychology*, 167(1), 31-45.
- Hyde, J. S., Fennema, E., & Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107(2), 139-155.
- Hyde, J. S., Lindberg, S. M., Linn, M. C., Ellis, A. B., & Williams, C. C. (2008). Gender similarities characterize math performance. *Science*, 321(5888), 494-495.
- Jones, M. H., Audley-Piotrowski, S. R., & Kiefer, S. M. (2012). Relationships among adolescents' perceptions of friends' behaviors, academic self-concept, and math performance. *Journal of Educational Psychology*, 104(1), 19-31.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemi (18. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kapıkıran, Ş. (2013). Loneliness and life satisfaction in Turkish early adolescents: The mediating role of self esteem and social support. *Social Indicators Research*, 111(2), 617-632.
- Kemer, G. (2006). The role of self-efficacy, hope, and anxiety in predicting university entrance examination scores of eleventh grade students. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kimball, M. M. (1989). A new perspective on women's math achievement. *Psychological Bulletin*, 105(2), 198-214.
- Kloosterman, P. (1991). Beliefs and achievement in seventh-grade mathematics. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 13(3), 3-15.
- Kotaman, H. (2008). Öz yeterlilik inancı ve öğrenme performansının geliştirilmesine ilişkin yazın taraması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 111-133.
- Kurbanoğlu, N. İ. ve Takunyacı, M. (2012). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve öz-yeterlilik inançlarının cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 110-130.
- Liu, X., Kaplan, H. B., & Risser, W. (1992). Decomposing the reciprocal relationships between academic achievement and general self-esteem. *Youth & Society*, 24(2), 123-148.
- Ma, X. (2001). Participation in advanced mathematics: Do expectation and influence of students, peers, teachers, and parents matter? *Contemporary Educational Psychology*, 26, 132-146.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education* 28 (1), 26-47.

Milli Eğitim Bakanlığı (2015). PISA 2015 Ulusal Raporu. Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü; Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2016a). TIMMS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Ön Raporu. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf (02.01.2018)

Milli Eğitim Bakanlığı (2016b). Haberler: TEOG istatistikleri yayınlandı. <http://www.meb.gov.tr/teog-istatistikleri-yayimlandi/haber/11409/tr> (22 Haziran 2016)

Nosek, B. A., Banaji, M. R., & Greenwald, A. G. (2002). Math= male, me= female, therefore math \neq me. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(1), 44-59.

Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A., ... & Kesebir, S. (2009). National differences in gender–science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10593-10597.

Obilor, I. E. (2012). Relationship between self-concept and mathematics achievement of senior secondary students in Port Harcourt. *Journal Plus Education*, 8(1), 169-178.

Osborne, J. W. (2001). Testing stereotype threat: Does anxiety explain race and sex differences in achievement? *Contemporary Educational Psychology*, 26(3), 291-310.

Owen, S. V., & Froman, R. D. (1988). Development of a College Academic Self-Efficacy Scale. Paper presented at the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education, New Orleans, LA.

Öner, N. (1995). *Türkiye’de kullanılan psikolojik testler: Bir başvuru kitabı*. Ankara: Boğaziçi Yayınları.

Park, D., Gunderson, E. A., Tsukayama, E., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). Young children’s motivational frameworks and math achievement: Relation to teacher-reported instructional practices, but not teacher theory of intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 108(3), 300-313.

Parker, P. D., Marsh, H. W., Ciarrochi, J., Marshall, S., & Abduljabbar, A. S. (2014). Juxtaposing math self-efficacy and self-concept as predictors of long-term achievement outcomes. *Educational Psychology*, 34(1), 29-48.

Pehkonen, E., & Pietilä, A. (2003). On relationships between beliefs and knowledge in mathematics education. In *Proceedings of the Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp.1-8). Bellaria, Italy.

Pehlivan, H. (2010). Ankara Fen Lisesi öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımlarının bazı ailesel faktörler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 805-818.

Pietsch, J., Walker, R., & Chapman, E. (2003). The relationship among self-concept, self-efficacy, and performance in mathematics during secondary school. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 589-603.

Randel, B., Stevenson, H. W., & Witruk, E. (2000). Attitudes, beliefs, and mathematics achievement of German and Japanese high school students. *International Journal of Behavioral Development*, 24(2), 190-198.

Rowe, E. W., Miller, C., Ebenstein, L. A., & Thompson, D. F. (2012). Cognitive predictors of reading and math achievement among gifted referrals. *School Psychology Quarterly*, 27(3), 144-153.

- Rozek, C. S., Hyde, J. S., Svoboda, R. C., Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2015). Gender differences in the effects of a utility-value intervention to help parents motivate adolescents in mathematics and science. *Journal of Educational Psychology, 107*(1), 195-206.
- Royer, J. M., Tronsky, L. N., Chan, Y., Jackson, S. J., & Marchant, H. (1999). Math-fact retrieval as the cognitive mechanism underlying gender differences in math test performance. *Contemporary Educational Psychology, 24*(3), 181-266.
- Samuelsson, J., & Granstrom, K. (2007). Important prerequisites for students' mathematical achievement. *Online Submission, 3*(2), 150-170.
- Savaş, E., Taş, S., & Duru, A. (2010). Factors affecting students' achievement in mathematics. *Mathematics Learning, 11*(1), 113-132.
- Schwinger, M., Wirthwein, L., Lemmer, G., & Steinmayr, R. (2014). Academic self-handicapping and achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology, 106*(3), 744-761.
- Seaton, M., Parker, P., Marsh, H. W., Craven, R. G., & Yeung, A. S. (2014). The reciprocal relations between self-concept, motivation and achievement: Juxtaposing academic self-concept and achievement goal orientations for mathematics success. *Educational Psychology, 34*(1), 49-72.
- Spencer, S. J., Steele, C. M., & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology, 35*(1), 4-28.
- Suárez-Álvarez, J., Fernández-Alonso, R., & Muñiz, J. (2014). Self-concept, motivation, expectations, and socioeconomic level as predictors of academic performance in mathematics. *Learning and Individual Differences, 30*, 118-123.
- Şentürk, B. (2010). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygıları arasındaki ilişki. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Şentürk, F. ve Yıldız-İkikardeş, N. (2011). Öğrenme ve öğretme stillerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5*(1), 225-276.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. 2007. *Using multivariate statistics (5th Edition)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Allyn & Bacon.
- URL-1(2018). [https://scholar.google.com.tr/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&q=%22mathematics+anxiety%22+&btnG=\(02.01.2018\)](https://scholar.google.com.tr/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&q=%22mathematics+anxiety%22+&btnG=(02.01.2018))
- Üredi, I. ve Üredi, L. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarılarını yordama gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(2), 250-260.
- Wentzel, K. R., & Wigfield, A. (1998). Academic and social motivational influences on students' academic performance. *Educational Psychology Review, 10*, 155-175.
- Williams, T., & Williams, K. (2010). Self-efficacy and performance in mathematics: Reciprocal determinism in 33 nations. *Journal of Educational Psychology, 102*(2), 453-466.
- Wong, N. (1992). The relationship among mathematics achievement, affective variables and home background. *Mathematics Education Research Journal, 4*, 32-42.
- Yazıcı, H., Seyis, S., ve Altun, F. (2011). Emotional intelligence and self-efficacy beliefs as predictors of academic achievement among high school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15*, 2319-2323.

Yenilmez, K. ve Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 431-448.

Yenilmez, K. ve Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 132-146.

Yıldırım, S. (2011). Öz-yeterlik, içe yönelik motivasyon, kaygı ve matematik başarısı: Türkiye, Japonya ve Finlandiya'dan bulgular. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 277-291.

Yıldız, İ., ve Uyanık, N. (2004). Matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 97-104.

Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.

Extended Abstract

Purpose

Mathematics achievement is considered to be one of the most important competencies gained in schools in today's society (Fischer, Moeller, Cress and Nuerk, 2013). Despite this importance and impact, indicators of national and international examination reveal that Turkish students cannot be sufficiently successful in mathematics (BBC Turkish, 2015; Büyüköztürk, Çakar, Tan and Atar, 2014). The researchers working in the field of math education generally focus on variables such as training programs, the assessment process and materials, the time and study strategies (Akyüz and Pala, 2010; Samuelsson and Granstrom, 2007; Şentürk and Yıldız-İkikardeş, 2011). However, some studies bringing psycho-social variables to the fore have increasingly begun to attract attention, because previous studies are limited to explaining the variance in mathematics achievement. In order to better understand the source of this issue, many complex studies consisting of psychological variables have been gaining importance steadily (e.g. Friedman-Krauss and Raver, 2015). In this study, it is aimed to examine the relationships between students' math achievement with some psychological variables such as self-esteem, academic self-efficacy beliefs, automatic thoughts and mathematics anxiety.

Method

Correlational-survey method was used in this study based on the qualitative paradigm. The research group is composed of 984 students selected from 10 different high schools in Trabzon province. Mean of the students' math scores is 74.22 (SD = 18.98) and their TEOG math average is 12.80. 11th and 12th graders have been excluded from the study because of that high school students are divided into areas in 11th grade in Turkey. Data were collected by demographic information form, math anxiety, self-esteem, academic self-efficacy and automatic thoughts scales.

Results

Analysis using Enter method showed that the regression model was significant ($F_{6,982} = 182.50, p < .001$). The established model explained 53% of variance related to the dependent variable ($\Delta R^2 = .53$). The model is summarized in Table 3. According to the values in Table 4; gender ($\beta = -.06, p < .01$), TEOG score ($\beta = .69, p < .001$), academic self-efficacy ($\beta = -.08, p < .01$) and mathematics anxiety ($\beta = -.07, p < .01$) variables have significantly predicted the mathematics achievement. However automatic thoughts and self-esteem variables were not statistically significant predictors.

Discussion and Conclusion

The results of this study revealed that math anxiety significantly explains the mathematics achievement. Relationship or reciprocal determinism of anxiety and mathematics performance is a matter on which there was consensus in the literature (Yenilmez and Özbey, 2006). Ashcraft (2002) noted that lower math grades of students are not connected with only high math anxiety, also inadequate math education causes high math anxiety. Besides, mathematics anxiety may be linked to low self-esteem and impairment of working memory (Ashcraft and Krause, 2007). There are many studies which found high math anxiety leads to low achievement (Ashcraft, 2002; Bozkurt, 2012; Dursun and Bindak, 2011; Yenilmez and Özabacı, 2003; Yücel and Koç, 2011). Low math performance of Turkish students in OECD test cannot be explained independently of their math anxiety (MEB, 2015).

In our study, we have found that self-efficacy beliefs variable is significant predictor of mathematics performance. There are many studies in literature, which found a significant relationship between mathematics achievement and academic self-efficacy (Hafner, 2008; Pajares and Miller, 1994). According to Kotaman (2008); students with low self-efficacy escape from the difficult tasks that require effort such as mathematics.

The results of this study indicated that gender variable explain the mathematics performance significantly. This result was in favor of female students. Some studies in the literature (Abu-Hilal et al., 2014; Hyde, Lindberg, Linn, Ellis and Williams, 2008), shows that male students have higher self-esteem and more successful in math and science. However, many researchers (e.g. Nosek, Banaji and Greenwald, 2002; Spencer, Steele and Quinn, 1999) argue that this difference between the gender is due to stereotypes in society.

Results of this study showed that automatic thoughts and self-esteem variables were not statistically significant predictors of math achievement. There are some studies showing that negative automatic thoughts including the dysfunctional beliefs cause lower academic achievement (House, 2006; Kapkiran, 2013). Also, some studies have revealed that mathematical self-esteem was a stronger predictor of math achievement (Jones, Audley-Piotrowski and Kiefer, 2012).

There are some limitations of this study in terms of the method and sample. In further studies, to make a more comprehensive assessment related to mathematics achievement could be planned longitudinal or complicated studies. This topic may require interdisciplinary studies. Based on results obtained from this kind of studies, mathematics education specialists and psychological counselors can improve interdisciplinary cooperation and methods of intervention.