



PISA 2012 Türkiye Verilerine Göre Öğrencilerin Matematik Kaygısının Sınıflandırıcıları

Classifiers of Students' Mathematical Anxiety According to PISA 2012 Turkey Data

Cemre Erten Tatlı, *Bilim Uzmanı, Ankara Milli Eğitim Müdürlüğü*, erten@ankara.edu.tr

Derya Atalan Ergin, *Bilim Uzmanı, Ankara Milli Eğitim Müdürlüğü*, deryaatalan@gmail.com

Ergül Demir, *Yrd.Doç.Dr., Ankara Üniversitesi*, erguldemir@ankara.edu.tr

ÖZ. Bu çalışmanın amacı PISA 2012 Türkiye Öğrenci Anketi verileri üzerinden matematik kaygısıyla ilişkili değişkenlerin belirlenmesidir. Çalışmada öğrencilerin matematik anksiyetesine sahip olma ve olmama durumları ile ilgili değişkenler, PISA 2012 öğrenci anketinin B formu verileri üzerinde ikincil analizler yapılarak incelenmiştir. Bu kapsamda 1598 öğrenciye ait veriler kullanılarak, sınıflama başarısının belirlenmesi için diskriminant fonksiyonu analizi kullanılmıştır. Diskriminant analizine yönelik hipotezler 57 değişkenle test edilmiş ve temel varsayımları karşılayan değişkenlerle ileri analizlere devam edilmiştir. Araştırmanın temel bulgusu, öğrencileri matematik kaygıları açısından istatistiksel olarak manidar bir şekilde sınıflandıran dört değişkenin bulunmasıdır. Bu özellikler; (1) disiplin iklimi, (2) öğretmen desteği, (3) matematik öğretmeninin desteği ve (4) öğretmen davranışı: formatif değerlendirilmez. Sonuç olarak, üretilen diskriminant fonksiyonunun, nisbi şans kriterinin üzerinde, %64,0 oranında doğru sınıflandırma yüzdesi sağladığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler. Matematik Kaygısı, PISA, Sınıflandırma, Diskriminant Fonksiyonu Analizi

ABSTRACT. The study aims to find out the variables related to the assignation of the groups that have anxiety for mathematics and those who do not according to the findings of PISA 2012 Turkey student questionnaire. B form of PISA 2012 Student Questionnaire was used in the study. The sample of the study consisted of 1598 students who completed the form. Discriminant function analysis was used to define classification success. The hypotheses of discriminant analysis were tested by considering 57 index/variables and the variables corresponding with the basic assumptions were included in the further analysis. As the main results of this study that there were four statistically significant characteristics or variables to classify for students' math anxiety. These characteristics are (1) disciplinary climate, (2) teacher support, (3) math teacher support and (4) teacher behaviour: formative assessment. In this context, it has been observed that discriminant function accomplished the classification 64,0% correctly, which indicates a true classification beyond chance by the function.

Keywords. Mathematical Anxiety, PISA, Classification, Discriminant Function Analysis

SUMMARY

Purpose and Significance: In this study, it's aimed to construct a significant discriminant model which can be separated the students who suffered and not suffered from math anxiety by using PISA 2012 Turkey Student Questionnaire (TSQ) data. Also, depending on the discriminant model, it's aimed to define related variables with mathematical anxiety. One of the important characteristics of the students considered in PISA assessment is mathematical anxiety. Related literature is considering the relations between mathematical anxiety and achievement mostly. In addition, individuals' success with high and low level of anxiety is low (Martin&Woltman-Greenwood, 2000). There are curvilinear relations between these variables. Although limited, there are some research on relations between anxiety and some other affective characteristics in Turkey (Akdağ, 2014; Arıcıoğulları, 2001; Baltacı ve Hamarta, 2013; Bekdemir, Işık ve Çıkılı, 2004; Delice, Ertekin, Aydın ve Dilmaç, 2009; Çoban ve Karaman, 2013; Eren-Gümüş, 2006; Erkan, Güçray ve Çam, 2002; Kaya, Bozaslan ve Genç, 2012; Kandemir, 2012; Kılıç, 2005; Yenilmez ve Özabacı, 2003). In this case, it's thought that anxiety can predicted by some other significant affective characteristics.

Methodology: This study has been conducted as a basic research. Basic research, the simplest way of research concept, are theoretical studies that aim to add new information to the existing knowledge (Karasar, 2012). For this purpose, secondary level analyses have been conducted on PISA 2012 data. PISA 2012 Turkey sample composed of 4848 students defined according to the NUTS Level-1 and totally.

This study has been limited PISA 2012 TSQ (Form B). Secondary level analyses have been executed on 1598 student who answered this form.

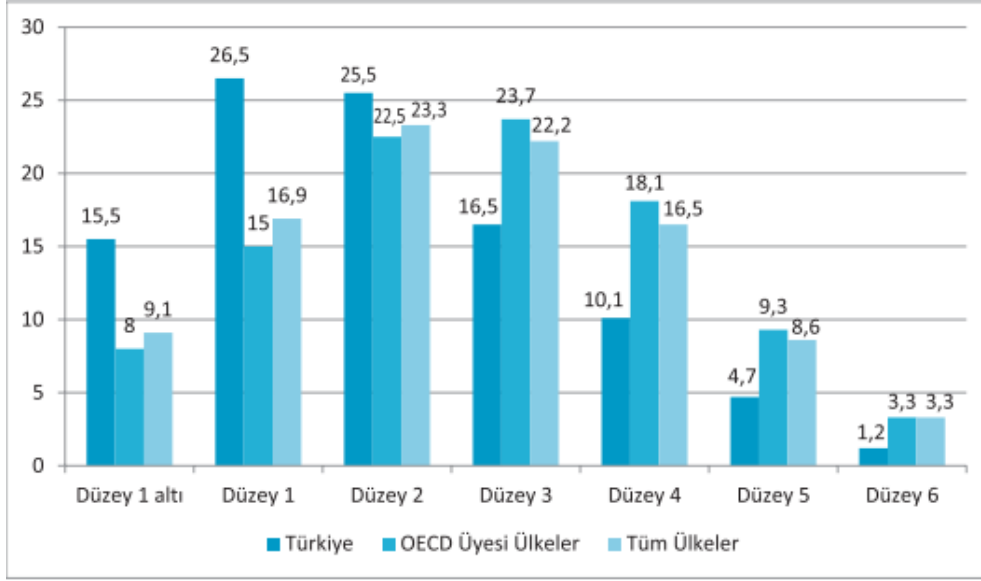
Results: According to the result of the discriminant function analysis, a significant discriminant function with 4 affective variables could be produced (Wilk' $\lambda=100,21$ and $p<.05$). Classification success of this function calculated as 64.0%. This ratio is higher than relative or random chance ratio (51%). Produced discriminant function has been performed well to define groups with and without anxiety.

Discussion and Conclusion: As a result, students' mathematical anxiety situations can be significantly modelled with some other student affective characteristics. According to this model, (1) teacher behaviour: formative assessment, (2) teacher support, (3) disciplinary climate and (4) mathematics teacher's support are significant predictors to mathematical anxiety. These variables seem to be associated with school and teachers. In the literature, it is stated that negative thoughts about math and math anxiety could be identified with environmental, intellectual and personal factors. In this study, it can be stated that the variables related to assigning to the groups with and without math anxiety can be addressed with environmental factors.

GİRİŞ

"Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)", Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından üçer yıllık dönemler hâlinde gerçekleştirilen, 15 yaş grubundaki öğrencilerin kazanmış oldukları matematik okuryazarlığı, fen bilimleri okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarındaki bilgi ve becerileri değerlendiren bir araştırma projesidir (PISA Türkiye, 2015). PISA projesinde, akademik becerilerin değerlendirilmesinin yanı sıra öğrenci başarısının geri planını oluşturan; kaygı, öğrenme motivasyonları, öğrencinin kendi hakkında görüşleri gibi duyuşsal özellikler ile bazı sosyo-kültürel ve demografik özelliklere yönelik ölçümler yapılmaktadır. PISA projesinin 3 yılda bir yapılan uygulamalarının her birinde okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı becerilerinden birine ağırlık verilmektedir Projeye OECD'ye üye olan ve olmayan pek çok ülke katılmaktadır. 2000 yılında yapılan ilk uygulamaya 30 OECD ülkesi ve 11 OECD dışındaki ülke olmak üzere toplam 41 ülke katılmıştır. 2012 yılında yapılan en son uygulama ise 65 ülkenin katılımıyla gerçekleşmiştir. (OECD, 2015).

Türkiye 2000 yılından beri uygulanan PISA projesine, 2003 yılından başlayarak düzenli olarak katılmaktadır. PISA sonuçlarına göre Türkiye'nin altı düzeyde değerlendirilen matematik okuryazarlığında, tüm uygulamalarda OECD ülkelerinin gerisinde olduğu görülmektedir (OECD, 2004, 2007, 2010, 2014). PISA 2003 ve 2012 sonuçlarına bakıldığında, yıllar arasında Türkiye'nin matematikte birinci düzey ve altında bulunan öğrenci oranının azaldığı görülmektedir. Buna rağmen matematik okuryazarlığında Türkiye ortalaması, yeterli düzeyleri açısından 2 iken OECD ülkelerinin ortalaması 3'tür. Bu durumda Türkiye OECD ortalamasından geride görülmektedir. Matematik okuryazarlığının ağırlıklı ölçüldüğü 2003 yılı uygulamasında Türkiye ortalaması 423 iken OECD ortalaması 500; 2012 sonuçlarında ise Türkiye ortalaması 448, OECD ortalaması 494'tür ve bu ortalamalar arasındaki farklar manidardır. PISA 2012 sonuçlarına göre Türkiye'de öğrencilerin yarısından fazlası birinci düzeyin ötesine geçememiş; %67,5 civarında bir kısmı ise ikinci düzey ve altında yer almıştır. Diğer düzeylerde ise öğrencilerin sırayla %16,5 oranda üçüncü düzeyde, % 10,1 oranda dördüncü düzeyde, %4,7 oranda beşinci düzeyde ve %1,2 oranda ise altıncı düzeyde oldukları görülmektedir (MEB, 2015). PISA projesinde yer alan diğer ülkelerin matematik okuryazarlığına ilişkin sonuçları normal dağılıma yakın bir eğri oluşturmaktadır. PISA 2012 sonuçlarına göre Türkiye'de matematik performanslarının yeterli düzeylerine göre dağılımı Şekil 1'de gösterilmektedir.



Kaynak: MEB (2015). PISA 2012 Türkiye Ulusal Nihai Raporu, sy.40

Şekil 1. PISA 2012 Sonuçlarına Göre Türkiye’de Matematik Performanslarının Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımı (%)

Şekil 1’de görüldüğü gibi tüm ülkeler ve OECD ortalamaları dikkate alındığında birinci düzey ve birinci düzeyin altında daha az öğrenci varken ikinci, üçüncü ve dördüncü düzeyde oranın arttığı, beşinci ve altıncı düzeyde ise yine öğrenci oranının düştüğü görülmektedir. Normal dağılıma uygun olarak düşük yeterlik düzeyindeki öğrenci sayıları ile yüksek yeterlik düzeyindeki öğrenci sayıları daha az; orta düzey yeterlikteki öğrenci sayıları daha fazladır. Ancak Türkiye sonuçlarında genel olarak yeterlik düzeyleri yükseldikçe öğrenci oranının düştüğü görülmektedir. Birinci düzey ve altı, birinci düzey ve ikinci düzeydeki öğrenci oranları OECD üyesi ülkelerin ortalamalarından ve tüm ülkelerin ortalamasından yüksektir. Üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı düzeydeki öğrenci oranları ise hem tüm ülkelerin hem de OECD üyesi ülkelerin ortalamalarından düşüktür. Böylesi bir farklılığın nedenlerinin araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Başarı farklılıklarının, öğrenme-öğretme sürecinde oldukça etkili olan duyuşsal özelliklerle ilişkili olduğu bilinmektedir. Alan yazında matematik başarısı ile duyuşsal özelliklerin ilişkisinin incelendiği pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda öğrencilerin öz yeterlik, öz düzenleme (Doğan ve Barış, 2010; Ho, 2007), mükemmeliyetçilik (Soleymani & Rekabdar, 2010; Tsui & Mazzocco, 2006), matematiğe yönelik tutum (Katrancı, 2009; Savaş, Taş ve Duru, 2010; Yücel ve Koç, 2011), kaygı (Ma, 1999; Zakaria & Nordin, 2008; Wigfield, A. & Meece, 1988) gibi duyuşsal özelliklerinin matematik başarısı ile ilişkisinin değerlendirildiği görülmektedir.

PISA uygulamalarında, öğrencilerin yalnızca okuma becerileri, matematik okuryazarlığı ve fen okuryazarlığı alanlarında yeterlikleri değil, bu yeterliliklerle ilişkili özellikler de değerlendirilmektedir. Tüm bu veriler, A, B ve C formu olarak düzenlenen anketler ile toplanmaktadır. Her bir formda doğum yeri, yaş, cinsiyet, anne ve baba eğitim düzeyleri ve meslekleri, kardeş sayısı, ev olanakları gibi kişisel bilgilere yönelik ortak sorular bulunmaktadır. Bunun yanı sıra öğrenme ya da PISA temel alanlarına yönelik olarak ders çalışma alışkanlıkları, kaygılar, tutumlar, öğretmen davranışları, problem çözmeye açıklık gibi birçok duyuşsal özelliğe yönelik soru/madde grupları, bu formlardan ikişer tanesinde yer almaktadır. Bu sorular/maddeler 4’lü Likert tipi derecelendirilmiş şekilde yapılandırılmıştır. Her bir duyuşsal özelliğe yönelik olarak dörtten fazla soru/madde kullanılmaktadır. Bu sorular/maddeler düzeyinde toplam puanlar elde edilip ortalama ve standart sapmalarına göre standartlaştırılarak (-5, +5) aralığında indeks puanlar oluşturulmaktadır. Her bir duyuşsal

özelliğe yönelik ölçme sonuçları bu indekslerle tanımlanmaktadır (OECD, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d).

PISA projesinde yer alan önemli duyuşsal özelliklerden birisi olan Matematik kaygısı, günlük ve akademik yaşamda matematik problemlerini çözme ve sayıları kullanmada kaygı ve gerginlik duygularını hissetmek olarak tanımlanmaktadır (Şahin, 2000). Matematik kaygısı, öğrencilerde matematik dersinden kaçınma, matematiksel işlemleri gerektiren aktivitelere karşı olumsuz tutum geliştirme davranışlarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Ma & Xu, 2004). Ayrıca kaygı düzeyi yüksek ve düşük olan bireylerin başarılarının da düşük olduğu belirtilmektedir (Martin&Woltman-Greenwood, 2000). Matematik kaygısının 5 yaş gibi erken zamanlarda başladığı ve bir kartopu gibi büyüyerek ilerlediği belirtilmektedir (Boaler, 2012). Tüm bu çalışmalar kaygının matematik başarısı ile ilişkili olan önemli duyuşsal özelliklerden biri olduğunu göstermektedir.

Birçok araştırmada bireydeki yüksek kaygı puanları ile başarı arasında negatif ilişki bulunduğu gözlenmiştir (Devine, Fawcett, Szűcs & Dowker, 2012; Dursun ve Bindak, 2011; Ramirez, Gunderson, Levine & Beilock, 2013; OECD, 2004; Yenilmez ve Özbey, 2006; Zakaria & Nordin, 2008). PISA 2012 sonuçlarına göre de kaygı matematik performansının manidar ve önemli bir yordayıcısıdır. PISA 2012 Türkiye sonuçlarına göre öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı ve endişe düzeylerindeki 1 birim artış, öğrenci performanslarında 0,23 birim düşüşe karşılık gelmektedir (MEB, 2015). Ayrıca çalışmalarda matematik kaygısının matematiği öğrenme ve matematik performansına yönelik zararları ile (Miller & Bichsel, 2004) işleyen belleğe etkisi ve böylece matematik performansı üzerindeki etkileri de (Beilock & Carr, 2005) gösterilmiştir.

Bu konuda PISA 2012 sonuçları çarpıcı bulgular içermektedir. Düşük matematik başarısı olan ülkeler yüksek kaygı puanına sahipken, yüksek matematik başarısına sahip ülkeler yine yüksek kaygı puanına sahiptirler. Bu sonuç genel alan yazın bulguları ile çelişkili görülmekte ve PISA raporlarında da araştırılması gerektiği belirtilmektedir. Matematik kaygısının değerlendirildiği PISA sonuçlarına göre öğrencilerin arkadaşlarının başarısının kendilerinininkinden daha yüksek olması kaygı puanlarını arttırırken, öğretmenlerin kaygılarını rahatlatmak için destek olmaları kaygı puanlarını düşürmektedir (OECD, 2015). PISA 2012 Türkiye sonuçlarına göre üst yeterlik düzeyinde yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı düzeyleri daha düşük, alt yeterlik düzeyinde yer alan öğrencilerin ise daha yüksek bulunmuştur (MEB, 2015). Kaygı ile yeterlik düzeyleri arasında zayıf olmakla birlikte negatif yönlü ve manidar bir ilişki bulunmaktadır. Genel PISA bulguları ile çelişen bu durumun araştırılması ve matematik kaygısı ile ilgili olan değişkenlerin belirlenmesi önemli görünmektedir. Bu konuda yapılan başka bir çalışmada (Haynes, Mullins & Stein, 2004) matematik kaygısını etkileyen değişkenlerin, matematik yeteneği, algılanan matematik başarısı, matematik öz-yeterliği, aile çevresi, öğretmen tutumu ve öğretme metodunun olduğu belirtilmektedir. Bu kapsamda kaygının öğrenme ürünü olan birçok öğrenci özelliği ile ilişkili olması, bu ilişkilerin matematik kaygısına sahip olma durumunu belirlemede kullanılabileceğini düşündürmektedir.

Matematik kaygısının matematik performansındaki farklılıkların güçlü bir kaynağı olduğu bilinmektedir (Vukovic, Kieffer, Bailey & Harari, 2013). PISA sonuçlarına göre de, kaygı matematiğin etkili öğrenilmesinin önünde bir engeldir. Örneğin PISA sonuçlarında tüm ülke puanları değerlendirildiğinde öğrencilerin performanslarının %7'sinin matematik kaygısı ile açıklandığı belirtilmektedir. Türkiye'de bu oran %11,7'dir. Matematik kaygısı bildiren öğrencilerin, matematiğe ilgilerinin olmadığı ve matematikten hoşlanmadıkları ifade edilmektedir. Ayrıca matematik kaygısının yaygınlığı çerçevesinde her üç öğrenciden birinin bir matematik problemi ile karşılaştığında kaygı duyduğunu ifade ettiği belirtilmektedir (MEB, 2005; OECD, 2004 & 2015).

PISA 2003 sonuçlarına göre yapılan ölçmelerde matematikle ilgili; matematikte özgüven, matematikte kendini yeterli görme ve matematik kaygısı olmak üzere üç duyuşsal özelliğe ilişkin sonuçlar sunulmuştur. Buna göre bu üç özellik açısından ülkeler arasındaki en büyük fark matematik kaygısındadır. Türkiye matematik kaygısı açısından en yüksek puana sahip ülkeler arasındadır (OECD, 2004). PISA 2012 Türkiye sonuçlarına göre de matematik

kaygısı, matematik performansının sosyo-ekonomik düzeyden sonra en önemli ve manidar yordayıcısıdır (MEB, 2015).

Türkiye’de matematik kaygısı ile duyuşsal, bilişsel özelliklerin incelendiği sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır(Akdağ, 2014; Bekdemir, Işık ve Çıkkılı, 2004; Delice, Ertekin, Aydın ve Dilmaç, 2009; Yenilmez ve Özabacı, 2003). Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular matematik kaygısı ile ilgili yapılacak araştırmaların önemini göstermektedir. Kaygının yordayıcılarının belirlenmesinin kaygının yarattığı sonuçlar kadar önemli olduğu düşünölmektedir. PISA’nın genel ve Türkiye özelindeki sonuçları da öğrencilerin matematik kaygıları ve ilişkili değişkenler üzerinde çalışılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın, matematik kaygısı, ilişkili değişkenler, eğitim ortamlarında alınabilecek önlemler ve hatta uzun vadede oluşturulabilecek eğitim politikalarına kaynak oluşturacak alan yazına katkı sunacağı düşünölmektedir.

Bu çalışmada PISA 2012 Türkiye Öğrenci Anketi verileri kullanılarak öğrencilerin matematik kaygısına sahip olup olmama durumlarını açıklamak için anlamlı bir model kurulması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışma temel araştırma türünde yürütölmüştür. Temel araştırmalar (basic/pure research), salt amacı var olan bilgiye yenilerini katmak olan araştırmalardır (Karasar, 2012). Bu amaçla PISA 2012 öğrenci anketine ait veriler üzerinde ikincil analizler gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Grubu

PISA 2012 Türkiye evreni 15 yaşındaki yaklaşık bir milyon öğrencidir. Örneklem ise İstatistiki Bölge Birimleri Düzey 1 Sınıflamasına göre belirlenen 176 okulda öğrenim görmekte olan 15 yaş grubundaki 4848 öğrenciden oluşmaktadır.

Bu çalışmada yürütölen ikincil analizler, PISA 2012 Türkiye öğrenci anketinin B formu verileri ile sınırlandırılmıştır. Bu formu yanıtlayan toplam öğrenci sayısı 1598’dir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak PISA 2012 Türkiye öğrenci anketi B formu dikkate alınmıştır.

PISA 2012 uygulamasında öğrenci anketi, A, B ve C formu olmak üzere üç form şeklinde uygulanmıştır. Her bir formda doğum yeri, yaş, cinsiyet, anne ve baba eğitim düzeyleri ve meslekleri, kardeş sayısı, ev olanakları gibi kişisel bilgilere yönelik ortak sorular bulunmaktadır. Bunun yanı sıra öğrenme ya da PISA temel alanlarına yönelik olarak ders çalışma alışkanlıkları, kaygılar, tutumlar, öğretmen davranışları, problem çözmeye açıklık gibi birçok duyuşsal özelliğe yönelik soru/madde grupları, bu formlardan sadece ikişer tanesinde yer almaktadır. Duyuşsal özellikler açısından en fazla değişken ve madde/soru grubu içeren form, B formudur. Bu sorular/maddeler 4’lü likert tipi derecelendirilmiş şekilde yapılandırılmıştır. Her bir duyuşsal özelliğe yönelik olarak dörtten fazla soru/madde kullanılmaktadır. Bu sorular/maddeler düzeyinde toplam puanlar elde edilip ortalama ve standart sapmalarına göre standartlaştırılarak (-5, +5) aralığında indeks puanlar oluşturulmaktadır. Her bir duyuşsal özelliğe yönelik ölçme sonuçları bu indekslerle tanımlanmaktadır (OECD, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d).

PISA başarı testlerinin aksine, PISA öğrenci anketi formlarının içeriğinde ve puanlanmasında, herhangi bir örüntü yoktur ve bu anketler aşağı yukarı eşit sayıda öğrenciye rastgele uygulanmaktadır. Yukarıdaki paragrafta açıklanan indeks puanlar, öğrencilerin en fazla 2/3’üne yönelik olarak hesaplanmaktadır. Bu duruma bağlı olarak duyuşsal özelliklere yönelik gözlemlerde en az %33,3 kayıp veri oluşmaktadır. Bu kadar yüksek kayıp veri miktarları, her ne kadar rastgele oluşmuş olma olasılığı yüksek olsa da kestirimlerde yanlılığa yol açma riski taşımaktadır (Allison, 2002; Enders, 2010; Little ve Rubin, 1987). PISA 2012 Türkiye uygulamasına yönelik olarak duyuşsal özellikler açısından en fazla değişken ve madde/soru grubu içeren form, B formudur. Bu nedenle bu çalışmada yürütölen ikincil analizler, PISA 2012 Türkiye öğrenci anketi B formu verileri ile sınırlandırılmıştır ve ikincil analizler bu veriler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada, PISA 2012 Türkiye öğrenci anketinin B formundan elde edilen veriler kullanılmıştır. Veriler <http://pisa2012.acer.edu.au/downloads.php> adresinden alınmıştır.

Çalışmada matematik kaygısı olan ve olmayan grupları ayırmada ele alınabilecek değişkenleri belirlemek amacıyla diskriminant fonksiyonu analizi kullanılmıştır. Diskriminant analizi iki amaçla kullanılır 1) MANOVA’da gruplar arasındaki başlıca farkların tanımlanması, 2) grupları konularına göre sınıflandırmak (Stevens, 2009). Bu çalışmada da matematik kaygısı olan ve olmayan grupları belirlemede ele alınabilecek değişkenler incelenerek manidar bir model üretilmek istenmektedir.

Diskriminant analizinde yapılmaya çalışılan, iki ya da daha fazla grubu oluşturan bireyler arasındaki farklılıkları maksimum yapan değişkenlerin doğrusal birleşiminden meydana gelen, bir ya da daha fazla fonksiyonun belirlenmesidir (Çakmak 1992’den akt. Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Bu nedenle öncelikle matematik kaygısına ilişkin grupların oluşturulması gerekmektedir. Çalışmada, matematik kaygısına ilişkin oluşturulacak iki grup ölçüt değişken, B formunda yer alan ve diskriminant fonksiyonu analizinin varsayımlarını karşılayan değişkenler ise yordayıcı değişkenler olarak belirlenmiştir.

Çalışmada matematik kaygısı olan ve olmayan grupların oluşturulmasında kesme puanı kullanılmıştır. Matematik kaygısı puanlarının normal dağılım gösterdiği dikkate alınarak ortalamının ($\bar{X} = 0,2169$) yarım standart sapma ($sd=0,4826$) üstü ve yarım standart sapma altı kesme noktaları olarak belirlenmiştir. Kesme puanlarının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri ortalama ve standart sapmaya göre bağlı kesme noktaları oluşturmaktır. Ortalamının yarım, bir ve bir buçuk standart sapma altı ve üstü kesme puanı olarak belirlenebilmektedir (Atbaşoğlu, Kalaycıoğlu ve Nalçacı, 2003; Demir, Dereboy ve Dereboy, 2009; Kargın, Ergül, Büyüköztürk ve Güldenoğlu, 2015). Buna göre bu çalışmada 0,70 ve üzerinde puan alanlar matematik kaygısı olanlar; -0,27 puanın altında puan alan grup matematik kaygısı olmayanlar olarak belirlenmiştir. Puanları -0,27 ile 0,70 arasında olan orta grup matematik kaygısı bulunup bulunmama durumları açısından birbirine çok yakın özellikte oldukları için dikkate alınmamıştır ($n_{orta}=729$). İlgili tüm analizler matematik kaygısı olan ($n_{üst}=362$) ve matematik kaygısı olmayan ($n_{alt}=507$) toplam 869 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Diskriminant analizi, sayıtlarının karşılanması durumunda, kategorik bir bağımlı değişkenin düzeylerine ilişkin üyeliği yordayan bağımsız değişkenlerin neler olduğunun belirlenmesine yönelik kavramsal ve matematiksel temelleri güçlü bir istatistiktir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Bu nedenle öncelikle diskriminant analizi için gerekli varsayımlar test edilmiştir. Çalışma kapsamında diskriminant analizinin varsayımlarını karşılayan değişkenler normal dağılım, çoklu normal dağılım, varyansların homojenliği, çoklu doğrusal bağlantı problemi, varyans kovaryans matrislerinin homojenliği değerlendirilerek analize dâhil edilmiştir. Yapılan incelemelerin değerlendirmeleri aşağıda sunulmaktadır:

PISA 2012 Türkiye Öğrenci Anketi B formunda yer alan ve indeks olarak tanımlanan, duyuşsal özelliklere yönelik toplam 57 değişken üzerinde yapılan normal dağılıma yönelik grafiksel (histogram, QQ plot, detrended ve saplı kutu grafiği) incelemelerde ve betimsel analizlerde (ortalama, mod, medyan ilişkileri, basıklık ve çarpıklık katsayısı) bu değişkenlerden 25 tanesinin normal dağılım göstermediği görülmüş ve bu değişkenler analize dâhil edilmemiştir. Kalan 32 değişken üzerinde çoklu normal dağılıma ilişkin saçılma diyagramı ve her bir yordayıcı değişkenin ölçüt değişkeninin her bir kategorisinde normal dağılım gösterip göstermediği grafikler ve betimsel istatistikler yorumlanarak incelenmiş ve 12 tanesinin çoklu normal dağılım göstermediği için analize dahil edilmemesi uygun görülmüştür. Kalan değişkenler üzerinde varyansların homojenliği, Levene’in varyansların homojenliği testi ile test edilmiş, test sonuçlarına göre 7 değişkenin bu varsayımı sağlamadığı görülmüş ve ileri analizlere dâhil edilmemiştir. Çoklu doğrusal bağlantılılık durumu, basit korelasyon katsayıları değerlendirilerek incelenmiş ve diğer değişkenlerle yüksek korelasyon katsayısı nedeniyle çoklu doğrusal bağlantı problemi yaratacağı düşünülen değişkenler ileri analizlere dâhil edilmemiştir. Varyans kovaryans matrislerinin homojenliği test edilmiş (Box M istatistiği ile)

ve homojenlik varsayımının sağlanmadığı görülmüştür ($F=1,416$, $sd_1=210$, $sd_2=337598,083$ $p<01$). Gözlem sayısının fazla olması durumunda homojenlikten sapmalar, homojenlik testi sonucunun manidar çıkmasına sebep olabilmektedir (Kalaycı, 2009). Yani birinci tip hata riski bulunmaktadır. Bu çalışmada gözlem sayısının büyük örneklem sınırının üzerinde olmasına bağlı olarak varyans-kovaryans matrislerinin eşitliğinin sağlanamama riskinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle istatistiksel bir düzeltme olarak “karesel diskriminant analizi” kullanılması tercih edilmiştir

Yapılan incelemeler sonucunda öğrencilerin duyuşsal özelliklerini belirleyen ve indeks olarak tanımlanan 57 değişkenden 8 tanesinin diskriminant analizi için gerekli varsayımları karşıladığı görülmüştür. Bu değişkenler (1) öğretmen davranışı: öğrenci yönlendirme (2) okula aidiyet hissi (3) disiplin iklimi (4) matematik öğretmenin desteği (5) öğretmen öğrenci ilişkileri (6) öğretmen davranışı: formatif değerlendirme (7) öğretmen davranışı : öğretmen doğrudan eğitimi (8) öğretmen desteği olarak belirlenmiştir. Bu değişkenlerin diskriminant fonksiyonu analizine alınmasına karar verilmiştir. Diskriminant analizinde teknik olarak “karesel diskriminant analizi ve “aşamalı (stepwise)” model kullanılmıştır.

BULGULAR

PISA 2012 Türkiye verileri kullanılarak, indeks olarak tanımlı sekiz yordayıcı değişken ve matematik kaygısını belirleyen iki kategorili bir bağımlı değişken içeren aşamalı (stepwise) diskriminant fonksiyonu analizi sonucunda, başlangıç modeline dâhil edilen 8 değişkenden dört tanesinin fonksiyona katkısının manidar olmadığı görülmüştür. Bu değişkenler çıkarıldıktan sonra kalan değişkenlere yönelik kestirimler aşağıda verilmiştir:

Tablo 1’de üretilen diskriminant fonksiyonunun ayırma gücünün manidarlığına ilişkin değerler sunulmuştur.

Tablo 1. Diskriminant Fonksiyonu Çok Değişkenli Manidarlık Testi Çıktıları

| Fonksiyon | Wilks' Lambda | χ^2 | sd | p |
|-----------|---------------|----------|----|------|
| 1 | ,887 | 100,207 | 4 | ,000 |

Tablo 1’de üretilen diskriminant fonksiyonu için Wilks’ Lambda değeri fonksiyonun özdeğer istatistiğinin manidarlığını test etmektedir. Üretilen fonksiyonun özdeğeri ,128 ve kanonik korelasyon katsayısı ,337 olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, fonksiyonun grup üyeliklerine atamada zayıf düzeyde etkili olduğunu göstermektedir. Wilks’ Lambda istatistiği ise üretilen fonksiyonun ayırma gücünün istatistiksel olarak manidar olduğunu göstermektedir ($\chi^2_{(4)}= 100,207$ ve $p<.01$).

Tablo 2. Yordayıcı Değişkenlerin Örtük Değişkenin Gruplarına Göre Manidarlık Testi Çıktıları

| Yordayıcı Değişkenler | Wilks' Lambda | F | sd ₁ | sd ₂ | p |
|--|---------------|--------|-----------------|-----------------|------|
| Öğretmen Desteği | ,897 | 24,703 | 2 | 1 | ,000 |
| Öğretmen Davranışı: Formatif Değerlendirme | ,887 | 16,095 | 4 | 1 | ,000 |
| Disiplin İklimi | ,912 | 80,577 | 1 | 1 | ,000 |
| Matematik Öğretmenin Desteği | ,891 | 5,318 | 3 | 1 | ,000 |

Tablo 2’de değişkenlerin manidarlık düzeylerine bakıldığında öğretmen davranışı: formatif değerlendirme [$F_{(1,835)}=16.095$, $p<.05$], öğretmen desteği [$F_{(1,835)}= 24.703$, $p<.05$], disiplin iklimi [$F_{(1,835)}=80,577$, $p<.05$], matematik öğretmenin desteği [$F_{(1,835)}= 5.318$, $p<.05$] puanlarında matematik kaygısı olan ve olmayan gruplar arasında manidar fark olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle bu dört değişkenin her birinin modele katkısı istatistiksel olarak manidardır. Diskriminant fonksiyonunun sınıflandırma analizi sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3’de verilen sınıflama sonuçlarına ilişkin değerler incelendiğinde, matematik kaygısı olmayan 507 öğrenciden 320’si (%63,1), matematik kaygısı olan 362 öğrenciden 236’sı (%65,2) doğru sınıflandırılmıştır. Toplamda 869 öğrenciden 556’sı doğru sınıflandırılmıştır. Buna göre diskriminant fonksiyonunun toplam doğru sınıflama yüzdesi ise %64,0’dır.

Tablo 3. Diskriminat Analizi Sınıflandırma Sonuçları

| Grup | Matematik kaygısı yok | | Matematik kaygısı var | | Toplam | |
|-----------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|--------|-------|
| | f | % | f | % | f | % |
| Matematik kaygısı yok | 320 | 63,1 | 187 | 36,9 | 507 | 100,0 |
| Matematik kaygısı var | 126 | 34,8 | 236 | 65,2 | 362 | 100,0 |
| Toplam | 435 | 51,4 | 411 | 48,6 | 846 | 100,0 |

Toplam Doğru Sınıflandırma Yüzdesi=%64,0

Analiz sonucu sınıflama doğruluğunu değerlendirmek amacıyla nisbi şans değerinin hesaplanması gerekmektedir. Nisbî şans değeri matematik kaygısı olan ve olmayan grubun toplam içindeki yüzdeleri kullanılarak hesaplanmıştır (Kalaycı, 2009). Matematik kaygısı olan grubun toplam içindeki yüzdesi 0,42 (362/869), matematik kaygısı olmayan grubun toplam içindeki yüzdesi ise 0,58'dir (507/869). Bu oranlar kullanılarak hesaplanan nisbi şans değeri $0,42^2+0,58^2=0,52$ 'dir Analiz sonucunda elde edilen sınıflama doğruluğu nisbî şans değerinden %10'dan daha fazla bir oranda yüksektir. Buna göre üretilen diskriminant fonksiyonu, şansa sınıflamanın ötesinde doğru bir sınıflama yapabilmektedir. Yani, öğretmen desteği, öğretmen davranışı: formatif değerlendirme, disiplin iklimi, matematik öğretmenin desteği ile elde edilen puanlar öğrencileri matematik kaygısı olup olmama durumuna göre yüksek doğruluk düzeyinde sınıflandırmada etkilidir.

Analizler sonucunda standartize edilmemiş fonksiyon katsayılarına göre üretilen manidar diskriminant fonksiyonu aşağıdaki gibidir:

$$Z (\text{Kaygı}) = -200 + ,898x(\text{disiplin iklimi}) + ,218x(\text{öğretmen davranışı: formatif değerlendirme}) + ,239x(\text{matematik öğretmenin desteği}) + ,274x(\text{öğretmen desteği})$$

Bu diskriminant fonksiyonundan elde edilen değer 0,50 ve üzerinde olması durumunda "matematik kaygısı var", 0,50'den düşük olması durumunda "matematik kaygısı yok" kararı verilebilmektedir.

Diskriminant fonksiyonuna ilişkin standartlaştırılmış kanonik fonksiyon katsayılarına göre ise disiplin iklimi (.837) gruplara ayırmaya en fazla katkısı olan değişkendir. Diğer değişkenlerin fonksiyona katkısı bakımından sıralaması, öğretmen desteği (.264), matematik öğretmenin desteği (.250) öğretmen davranışı: formatif değerlendirme (.232) şeklindedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Alan yazında matematik kaygısının daha çok matematik başarısı ile ilişkisinin değerlendirildiği görülmektedir. Bu çalışmalarda yüksek matematik kaygısının düşük matematik başarısı, yüksek sınav kaygısı ve yüksek düzey sürekli kaygı ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Betz, 1978). Ayrıca matematik kaygısının matematik yeteneğini algılama, performans beklentisi ve gerçek beklentinin yordayıcısı olduğu gösterilmiştir (Meece, Wigfield & Eccles, 1990). Ancak matematik kaygısının başarı odaklı olarak incelenmediği araştırmalar, sınırlı sayıdadır. Yapılan bir çalışmada (Scarpello, 2007) matematik kaygısı ile anne baba ilişkisi incelenmiş ve anne babanın öğrencinin derslerini ve kariyerlerini desteklemelerinin öğrencileri cesaretlendirdiği ve matematik kaygılarını azalttığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada ise matematik kaygısına sahip olan ve olmayan grupları atamada ilişkili bulunan değişkenlerin, daha çok okul ve öğretmenle ilişkili olduğu görülmektedir. Matematik ile ilgili negatif düşünceler ve kaygının üç kategoride tanımlanabileceği belirtilir: (1) çevresel, (2) entelektüel ve (3) kişisel faktörler. Sınıftaki olumsuz deneyimler; duyarsız öğretmenler, katılımın sağlanmadığı sınıflar vb. durumsal faktörler olarak ifade edilmektedir (Trujillo & Hadfield, 1999). Bu çalışmada da matematik kaygısı olan ve olmayan grupları belirlemede etkili olan öğretmen davranışı: formatif değerlendirme, matematik öğretmenin desteği, öğretmen desteği ve hatta disiplin iklimi değişkenleri durumsal faktörler olarak tanımlanan grupta ele alınabilmektedir. Matematik kaygısının erken yaşlarda oluştuğu (Perry, 2004) ve matematik öğretmenin tutumu ile ilişkili olduğu (Cornell, 1999; Jackson & Leffingwell, 1999; Şahin, 1998) belirtilmektedir. Bu çalışmada da durumsal faktörlerde değerlendirilen

değişkenler özellikle öğretmen tutumu ile matematik kaygısının ilişkisini doğrulamaktadır. Bu ilişki başka bir çalışmada (Yüksel-Şahin, 2008) incelenmiş ve matematik sınıflarını seven ve sevmeyen öğrenciler ile matematik öğretmenlerini seven ve sevmeyen öğrencilerin matematik kaygısı ortalamaları arasında dersi ve öğretmeni seven öğrenciler lehine anlamlı fark ile gösterilmiştir. Yine başka bir çalışmada (Uusimaki & Nason, 2004) matematik öğretmenleri kendi matematik kaygılarını en çok ilkökul öğretmenleri ile ilişkilendirmişlerdir. PISA 2012 Türkiye sonuçlarına göre öğrencilerin %44'ünün başka bir öğretmen ile daha başarılı olabileceklerini ifade etmeleri de öğretmenin matematik başarısı üzerindeki etkisinin bir kanıtı olarak değerlendirilebilir (MEB, 2015).

Matematik kaygısı ile ilişkili başka bir faktör grubu entelektüel faktörlerdir. Bireyin kendisi ile ilgili düşünceleri bu kategoride ele alınabilmektedir. Kaygının olumsuz düşüncelerle ilişkili olduğu bilinmektedir. Olumsuz düşünceler ise olumsuz yaşam olayları sonrasında oluşabilmektedir. Bu çalışmada entelektüel faktörler arasında sayılabilecek öğrenci tutumu, devamsızlık ya da kendinden şüphe etme gibi faktörler ile matematik kaygısının bir diğer kategorisi kişisel faktörler başlığında ele alınabilecek utangaçlık, düşük öz saygı incelenmemiştir. Ancak PISA 2012 Türkiye sonuçlarına göre öğrencilerin %67,7'si matematik derslerinin zor olacağından endişe duyduklarını, %52,1'i matematik ödevlerini yaparken gergin olduklarını, %38,7'si matematik problemlerini çözerken sınırlı olduklarını, %39,1'i bir matematik problemi çözerken kendilerini çaresiz hissettiklerini ve %69,4'ü düşük not alacağı endişesi yaşadıklarını belirtmiştir (MEB, 2015). Bu bulguların matematik kaygısının bu kategorisi için çarpıcı olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmalar kişilik, öz-kavramı, öz saygı, öğrenme stili, anne baba tutumu, anne babanın yüksek beklentisi, matematiğe yönelik olumsuz tutum, matematikten kaçınma, öğretmenin tutumu, etkisiz öğretmen tutumu, negatif okul deneyimi ve düşük matematik başarısı gibi birçok özelliğin matematik kaygısı ile ilişkisini göstermektedir (Bursal & Paznokas, 2006; Cook, 1998; Hadfield & McNeil, 1994; Hopko vd., 2003; Ma & Xu, 2004; Norwood, 1994; Reynolds, 2001; Thomas & Furner, 1997; Williams, 1994; Woodard, 2004). PISA 2003 Türkiye sonuçlarına göre Türkiye'deki öğrencilerin yaklaşık %25'i matematiğe ilişkin yüksek kaygı sahibi olduklarını belirtmişlerdir ve bu öğrencilerin matematik performanslarının diğerlerinden 100 puan düşük olduğu belirlenmiştir (MEB, 2005). Benzer şekilde PISA 2012 Türkiye sonuçlarına göre de matematiğe yönelik kaygı, öğrenci performansını ailenin sosyoekonomik durumundan sonra en iyi açıklayan ikinci özellik olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin matematik okuryazarlığı performansını artırma olasılığı yüksek çözümlerden birinin, özellikle orta yeterlik düzeylerinde yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarını optimum noktada ve makul düzeyde dengeleyecek tedbirlerin alınması olduğu belirtilmiştir (MEB, 2015). Ancak matematik kaygısının nedenlerine ilişkin PISA verilerinden hareketle ulusal nihai rapor haricinde bir çalışmaya yurt içi alan yazında rastlanmamıştır. Uluslararası raporlarda (OECD, 2015) ise öğrencilerin daha az kaygılı olmalarına yardım eden öğretmenlerin öğrencilere matematik sınıfını nasıl yapacaklarını anlatan, öğrencilere güçlü ve zayıf yanları hakkında geribildirim veren, öğrencilere matematikte daha iyi olmaları için neye ihtiyaçları olduğunu söyleyenler oldukları belirtilmektedir.

Bu çalışmada ele alınan ve matematik kaygısını ayırt etmede kullanılabilir değişkenlerin özellikle yurt içi alan yazında incelenmediği görülmektedir. Yine ulusal raporlar haricinde PISA projesi verileri kullanılarak matematik kaygısının ayrıntılı olarak değerlendirildiği bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada üretilen fonksiyonda yer alan değişkenler yeni bir bulgu olarak çarpıcı görülmektedir.

Bu çalışmada, matematik kaygısı olan ve olmayan grubu ayırt etmede kullanılabilir değişkenler tespit edilerek manidar bir diskriminat fonksiyonu üretilmiştir. Sonuç olarak disiplin iklimi, matematik öğretmenin desteği, öğretmen davranışı: formatif değerlendirme ve öğretmen desteği olmak üzere dört indeks değişken ile manidar bir diskriminat fonksiyonu üretilmiştir. Üretilen diskriminant fonksiyonunun %64,0 doğru sınıflama yaptığı görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri ile ilgili yapılacak çıkarımlarda ve bu amaçla yürütülecek çalışmalarda; disiplin iklimi, matematik

öğretmenin desteği, öğretmen davranışı: formatif değerlendirme ve öğretmen desteği değişkenlerinin kontrol değişkeni, ko-değişken ya da karıştırıcı değişken olarak dikkate alınması önerilmektedir.

İleri araştırmalara yönelik olarak ise; normallik, çoklu normallik gibi varsayımları gerektirmeyen lojistik modeller ve diğer regresyon modelleri gibi modelleme teknikleri kullanılarak, daha geniş bir değişken havuzunda matematik kaygısının incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akdağ, M. (2014). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Üstbilişsel Farkındalık ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Allison, P.D. (2002). *Missing data*. California: Sage Publication, Inc.
- Arcıoğulları, Z. (2001). Ortaöğretim Öğrencilerinde Sosyal Fobi ve Benlik Saygısı Arasındaki İlişki ve Bunları Etkileyen Faktörler. *Tıpta uzmanlık tezi*. Dicle Üniversitesi.
- Atbaşoğlu, E.C., Kalaycıoğlu, C. ve Nalçacı, E. (2003). Büyüsel Düşünce Ölçeği'nin Türkçe Formunun Üniversite Öğrencilerindeki Geçerlik ve Güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 14, 31-41.
- Baltacı, Ö. ve Hamarta, E. (2013). Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Kaygı, Sosyal Destek ve Problem Çözme Yaklaşımları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(167).
- Beilock, S. L. & Carr, T. H. (2005). When high-powered people fail working memory and "choking under pressure" in math. *Psychological Science*, 16(2), 101-105.
- Bekdemir, M., Işık, A. ve Yahya Çıkılı (2004). Matematik Kaygısını Oluşturan ve Artıran Öğretmen Davranışları ve Çözüm Yolları. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*. 16.
- Betz, N. E. (1978). Prevalence, distribution and correlates of math anxiety in college students. *Journal of counseling psychology*, 25(5), 441.
- Boaler, J. (2012). Timed tests and the development of math anxiety. *Education Week*, 1-3.
- Bursal, M. & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173-180.
- Cook, R. P. (1998). An exploration of relationship between mathematics anxiety level and perceptual learning style of adult learners in community college setting. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 58(10-A), 3801.
- Cornell, C. (1999). *I hate math! I couldn't learn it, and I can't teach it!* In Childhood Education. Washington, USA: Association for Childhood Education.
- Çoban, A. E. ve Karaman, N. G. (2013). Üniversite öğrencilerinin Umutsuzluk, Kaygı ve İlişkilerle İlgili Bilişsel Çarpıtmalar. *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmaları*, 2(2), 78-88.
- Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk (2014). *Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İleri İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları*. Pegem Akademi: Ankara.
- Delice, A., Ertekin, E., Aydın, E. ve Dilmaç B. (2009). Öğretmen Adaylarının Matematik Kaygısı İle Bilgibilimsel İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*.6.1: 361-375.
- Demir, H. K., Dereboy, F. ve Dereboy, Ç. (2009). Gençlerde Kimlik Bocalaması ve Psikopatoloji. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 20, 227-235.
- Devine, A., Fawcett, K., Szucs, D. & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8(33), 1-9.
- Doğan, N. ve Barış, F. (2010). Tutum, Değer ve Özyeterlik Değişkenlerinin TIMSS-1999 Ve TIMSS-2007 Sınavlarında Öğrencilerin Matematik Başarılarını Yordama Düzeyleri. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*,1(1).
- Dursun, Ş. ve Bindak, R. (2011) İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Kaygılarının İncelenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi CÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 35, Sayı: 1, 18-21.
- Enders, C.K. (2010). *Applied missing data analysis*. New York: The Guilford Press
- Eren-Gümüş, A. (2006). Sosyal Kaygının Benlik Saygısına ve İşlevsel Olmayan Tutumlara Göre Yordanması. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 26, 63-75.
- Erkan, Z., Güçray, S. ve Çam, S. (2002). Ergenlerin Sosyal Kaygı Düzeylerinin Ana Baba Tutumları ve Cinsiyet Açısından İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(10),64-75.
- Hadfield, O. D. & McNeil, K. (1994). The relationship between myers-briggs personality type and mathematics anxiety among preservice elementary teachers. *Journal Of Instructional Psychology*, 21(4), 375-385.

- Haynes, A., Mullins, A. & Stein, B. (2004). Differential models for math anxiety in male and female college students. *Social Spectrum*, 24(3), 295 - 318.
- Ho, E. S. C. (2007). Association between self-related cognition and mathematics performance: The case in Hong Kong. *Education Journal*, 35(2), 59-76.
- Hopko, D. R., McNeil, D. W., Lejuez, C. W., Ashcraft, M. H., Eifert, G. H. & Riel, J. (2003). The effects of anxious responding arithmetic and lexical decision task performance. *Journal of Anxiety Disorders*, 17(6), 647-665.
- Jackson, C. D. & Leffingwell, R. J. (1999). *The role of instructors in creating math anxiety in students from kindergarten through college*. *The Mathematics Teacher*, 583-586.
- Kalaycı, Ş. (2009). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın
- Kandemir, M. (2012). Öğrencilerinin Akademik Erteleme Davranışlarının, Kaygı, Başarısızlık Korkusu, Benlik Saygısı ve Başarı Amaçları ile Açıklanması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(4), 81-88.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi (24.baskı)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kargın, T., Ergül, C., Büyüköztürk, Ş. ve Güldenoğlu, B. (2015). Anasınıfı Çocuklarına Yönelik Erken Okuryazarlık Testi (EROT) Geliştirme Çalışması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 16(03), 237-268.
- Katranacı, Y. (2009). Cinsiyet, Yaşam Standardı ve Matematik Başarısı İle Matematiği Yönelik Tutum Arasındaki İlişki. XVIII. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Kaya, A., Bozaslan, H. ve Genç, G. (2012). Üniversite Öğrencilerinin Anne-Baba Tutumlarının Problem Çözme Becerilerine, Sosyal Kaygı Düzeylerine ve Akademik Başarılarına Etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 208-225.
- Kılıç, G. (2005). *İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinde Atılganlık Düzeylerinin Sosyal Kaygı ve Anne-Baba Tutumları Açısından İncelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Little, R.J.A ve Rubin, D.B. (1987). *Statistical analysis with missing data, 2nd ed.* New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety and toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 502-540.
- Ma, X. & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence*, 27(2), 165-179.
- Martin, M. & Woltman-Greenwood, C. (2000). *Solve your child's school-related problems*. Ankara: Sistem Yayıncılık
- Meece, J. L., Wigfield, A. & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 60.
- MEB (2005). *PISA 2003 Ulusal Nihai Raporu*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22&lang=tr adresinden 17.03.2015 tarihinde indirilmiştir.
- MEB (2015). *PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Rapor*. http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22 adresinden 25.01.2016 tarihinde indirilmiştir.
- Miller, H. & Bichsel, J. (2004). Anxiety, working memory, gender, and math performance. *Personality and Individual Differences*, 37(3), 591-606.
- Norwood, K. S. (1994). The effect of instructional approach on mathematics anxiety and achievement. *School Science And Mathematics*, 94(5), 248-254.
- OECD (2004). *Learning for tomorrow's world*. Retrieved on 18. 04. 2015 <http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/34002216.pdf>
- OECD (n.d.). *The definition and selection of key competencies executive summary*. Retrieved on 17 March 2015 <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>.
- OECD (2007). *PISA 2006 science competencies for tomorrow's world*. Retrieved on 20 March 2015 <http://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/pisa2006results.htm>.
- OECD (2010). *PISA results: What students know and can do*. Retrieved on 21 March 2015 <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa2009keyfindings.htm>.
- OECD (2013a). *OECD program for international student assessment 2012*. Retrieved on 17 April 2015 https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pdf/MS12_StQ_FormA_ENG_USA_final.pdf.
- OECD (2013b). *OECD program for international student assessment 2012*. Retrieved on 17 April 2015 https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pdf/MS12_StQ_FormB_ENG_USA_final.pdf.
- OECD (2013c). *OECD program for international student assessment 2012*. Retrieved on 17 April 2015 https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pdf/MS12_StQ_FormC_ENG_USA_final.pdf.

- OECD (2013d). *PISA 2012 Assessment and analytical framework mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Retrieved on 18 April 2015 http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf.
- OECD (2014). *PISA 2012 results: Creative problem solving students' skills in tackling real-life problems volume V*. Retrieved on 16 April 2015 <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-v.htm>.
- OECD (2015). *PISA in focus: 47*. Retrieved on 20 February 2015 [http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/pisa-in-focus-n47-\(eng\)-final.pdf](http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/pisa-in-focus-n47-(eng)-final.pdf).
- PISA Türkiye (2015) <http://yegitek.meb.gov.tr/pisa.html> adresinden 02.04.2015 tarihinde indirilmiştir.
- Perry, A. B. (2004). Decreasing mathematics anxiety in college students. *College Student Journal*, 38(2), 321.
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C. & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 187-202.
- Reynolds, M. (2001). *The relationship between mathematics anxiety and motivation: A path analysis*. <http://tigersystem.net/area2002/viewproposaltext.asp?propID=2786>. İnternet sayfasından 12.04.2015 tarihinde alınmıştır.
- Savaş, E., Taş, S. ve Duru, A. (2010). Matematikte Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörler. İnönü Üniversitesi *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1).
- Scarpello, G. (2007). Helping students get past math anxiety. *Techniques: Connecting Education and Careers* (J1), 82(6), 34-35.
- Soleymani, B. & Rekabdar, G. (2010). The relationship between perfectionism dimensions and mathematics performance in iranian students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 453- 457.
- Şahin, T. (1998). İlköğretim Okullarında Öğretmen-Öğrenci Etkileşim Sıklığının Denkleştirilmesinin Sosyal Bilgiler ve Matematik Derslerindeki Erişiyeye Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 22(108), 9-15.
- Şahin, F.Y. (2000). Matematik Kaygısı. *Eğitim Araştırmaları*, (1) 2, 75-79.
- Thomas, H. & Furner, J. M. (1997). Helping high ability students overcome mathematics anxiety through bibliotherapy. *Journal Of Secondary Gifted Education*, 8(4), 164-179.
- Trujillo, K. M. & Hadfield, O., D. (1999). Tracing the roots of mathematics anxiety through in-depth interviews with preservice elementary teachers. *College Student Journal*, 33(2), 11.
- Tsui, J.M. & Mazzocco, M.M. (2006). Effects of math anxiety and perfectionism on timed versus untimed math testing in mathematically gifted sixth graders. *Roeper Review*, 29(2), 132-139.
- Uusimaki, L. & Nason, R. (2004). *Causes underlying pre-service teachers' negative beliefs and anxieties about mathematics*. Proceedings of the 28 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 369-376.
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P. & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology*, 38(1), 1-10.
- Williams, J. (1994). Anxiety measurement construct validity and test performance. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 27(1), 302-308.
- Woodard, T. (2004). *The effects of mathematics anxiety on post-secondary developmental students as related to achievement, gender, and age*. *Inquiry*, 9(1).
- Wigfield, A. & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210.
- Yenilmez, K. ve Özabacı, N.S. (2003). Yatılı Öğretmen Okulu Öğrencilerinin Matematik İle İlgili Tutumları ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.14.14 (2003): 132-146.
- Yenilmez, K. ve Özbey, N. (2006). Özel Okul ve Devlet Okulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *Eğitim Fakültesi Dergisi*. XIX (2), 431-448.
- Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumlarının Başarı Düzeylerini Yordama Gücü İle Cinsiyet Arasındaki İlişki. *İlköğretim Online*, 10(1).
- Yüksel-Şahin, F. (2008). Mathematics anxiety among 4th and 5th grade turkish elementary school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 3(3), 179-191.
- Zakaria, E. & Nordin, N.M.(2008). The effects of mathematics anxiety on matriculation students as related to motivation and achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 4(1), 27-30.