



Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Yılmazlıkları ve Matematiğe Yönelik Algıları: Bir Kümeleme Analizi Yaklaşımı *

Çağla Öztürk ¹, Sevilay Kilmen ²

Öz

Bu çalışmanın temel amacı, ortaokul öğrencilerinin matematik öğretmenine yönelik algıları, matematik öğrenmeye yönelik algıları ve matematiksel yılmazlık düzeylerinin öğrencileri benzer profillere sahip kümelerle ayırmada kullanılıp kullanılmayacağını incelemektir. Çalışma grubu yaşları 11 ile 15 arasında değişen ortaokul öğrencilerinden oluşmaktadır. Profil grupları oluşturmak için iki aşamalı küme analizi kullanılmıştır. Kümeleme analizi sonucunda iki farklı profil ortaya çıkmıştır. Bulgular, bu çalışmada oluşturulan kümelerin öğrencilerin matematik öğretmenine yönelik algılarına, matematik öğrenmeye yönelik algılarına, matematiksel yılmazlıklarına ve matematik başarılarına göre farklılaştığını göstermiştir. Sonuçlar 1. kümedeki öğrencilerin, 2. kümedeki öğrencilere nazaran, matematik başarılarının daha yüksek olduğunu, matematiğe daha çok değer verdiklerini, matematik öğretmenlerini bilgili ve destekleyici kişiler olarak, matematik öğrenmeyi ise eğlenceli ve çaba gerektiren bir süreç olarak algıladıklarını göstermektedir. 2. kümedeki öğrenciler daha düşük matematik başarısına sahiptir. Matematik öğretmenlerini kaygı kaynağı ve matematiği öğrenme sürecini ise zor bir süreç olarak algılamaktadırlar. Ayrıca matematik yeteneğinin geliştirilebileceğine dair inanç düzeyleri 1. kümeyle karşılaştırıldığında anlamlı bir şekilde daha düşüktür.

Anahtar Kelimeler

Öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik algıları
Öğrencilerin matematik öğretmenine yönelik algıları
Matematiksel yılmazlık
Kişi merkezli analiz
İki aşamalı kümeleme analizi

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 03.11.2020
Kabul Tarihi: 18.01.2022
Elektronik Yayın Tarihi: 07.02.2022

DOI: 10.15390/EB.2022.10258

Giriş

Matematik başarısı birçok araştırmada ele alınan önemli bir konudur. Yapılan araştırmalar matematik başarısının öğrencilerin matematiğe ve matematik öğretmenlerine yönelik algılarıyla anlamlı bir şekilde ilişkili olduğunu göstermektedir ve öğrencilerin algılarının matematik başarısı üzerindeki önemini vurgulamaktadır (Daher, Anabousy ve Jabarin, 2018; Yalçın, 2012). Şaşırtıcı bir şekilde, bu çalışmaların büyük çoğunluğu değişken merkezli araştırmalardır (Arıkan, van de Vijver ve Yağmur, 2016; Daher vd., 2018; Helm, Arens ve Möller, 2020; Sakiz, Pape ve Woolfolk-Hoy, 2012). Korelasyon, regresyon gibi değişken merkezli analitik modeller, sonuç değişkenlerindeki varyansı açıklamada yordayıcı değişkenlerin göreceli önemi ile ilgili sorular için çok uygun analizler olsa da

* Bu makale Çağla Öztürk'ün Sevilay Kilmen danışmanlığında yürüttüğü "Matematik dersine ilişkin metaforlar ve matematiksel yılmazlık: Bir kümeleme analizi yaklaşımı" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Programcılığı, Türkiye, caglacaglayan_17@hotmail.com

² Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Türkiye, sevilaykilmen@gmail.com

(Laursen ve Hoff, 2006; Muthen ve Muthen, 2000), öğrenci profilleri hakkında bilgi sağlamazlar (Litalien, Gillet, Gagne, Ratelle ve Morin, 2019). Buna karşılık, küme analizi gibi kişi merkezli analizler, değişkenler arasındaki doğrusal ilişkileri araştıran geleneksel değişken odaklı bir yaklaşımı izlemek yerine bütünsel bir bakış açısıyla bireyler arasındaki ilişkilere odaklanır (Bergman, 1998). Amaç, her biri birbirine benzeyen ve diğer kategorilerdeki bireylerden farklı olan bireyleri içeren kategoriler (yani profiller) oluşturmaktır (Muthen ve Muthen, 2000). Böylece, benzer özelliklere sahip katılımcı kümesindeki değişkenlerin kombinasyonu görüntülenebilir.

Matematik eğitimi alanında yapılan kişi merkezli çalışmalarda, araştırmacılar öğrencileri başarı duyguları, başarı duygu düzenleme stratejileri, matematik öğrenme yeterlikleri (Abd-El-Fattah, 2018; Hanin ve Van Nieuwenhoven, 2019), benlik kavramı (Umarji, McPartlan ve Eccles, 2018), matematik kaygısı (Mammarella, Donolato, Caviola ve Giofrè, 2018) ve motivasyon (Lazarides, Dietrich ve Taskinen, 2019) gibi çok sayıda değişkene dayalı olarak gruplamışlardır. Yazarların bildiği kadarıyla, öğrencilerin matematik öğretmenine yönelik algılarını, matematik öğrenme algılarını ve matematiksel yılmazlık düzeylerini kişi merkezli bir yaklaşımla inceleyen bir araştırma bulunmamaktadır. Ayrıca öğrencilerin matematik öğretmenine ve matematik derslerine ilişkin algılarının matematik başarısı ile ilişkili olduğu bilinmesine rağmen (Sakiz vd., 2012) bu değişkenlerin kategorilerinin nasıl bir araya geldiği henüz bilinmemektedir. Kişi merkezli bir analiz yaklaşım kullanılarak öğrencilerin matematik öğretmenine yönelik algılarına, matematik öğrenmeye yönelik algılarına ve matematiksel yılmazlıklarına göre benzer özelliklere sahip öğrencilerin nasıl bir araya geldiği ortaya çıkarılabilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, öğrencilerinin matematik öğretmenine yönelik algılarına, matematik öğrenmeye yönelik algıları ve matematiksel yılmazlıkları ile ilgili örüntüleri belirlemede birçok matematik öğretmeni için faydalı olabilir. Bu nedenle, eğer profiller mevcutsa, öğrencilerin algılarını olumlu yönde değiştirebilecek ve matematiksel yılmazlıklarını artırabilecek öğretim stratejileri tanımlamak mümkün olabilir. Bu nedenle, bu çalışma ortaokul öğrencilerinin matematik öğretmenine yönelik algılarına, matematik öğrenmeye yönelik algıları ve matematiksel yılmazlıklarını kişi merkezli bir yaklaşımla incelemektedir. Buna göre, iki araştırma sorusu oluşturulmuştur:

1. Öğrencilerin matematik öğretmenine yönelik algılarına, matematik öğrenmeye yönelik algıları ve matematiksel yılmazlıkları, öğrencileri benzer profillere sahip kümelere ayırmak için kullanılabilir mi?
2. Profiller oluşturulabiliyorsa, bu profiller öğrencilerin matematik başarılarıyla ilişkilendirilebilir mi?

Kavramsal Çerçeve

Matematik Öğretmenine İlişkin Algılar

Yapılan araştırmalar matematik öğretmenine yönelik algıların öğrencilerin matematik başarısı üzerinde önemli bir rolü olduğunu vurgulamıştır (Mutadi ve Ngirande, 2014; Yalçın, 2012). Aynı zamanda öğrencilerin matematik öğretmeni algıları, çaba, öz-yeterlik, akademik duygular, tutumlar, motivasyonlar ve matematiğin yararlı ve değerli olduğuna ilişkin algılar gibi matematik başarısı ile yakından ilgili olan değişkenler üzerinde de rol oynadığını göstermektedir (Bawuah, Sare ve Kumah, 2014; den Brok, Fisher ve Scott, 2005; den Brok, van Tartwijk, Wubbels ve Veldman, 2010; Federici ve Skaalvick, 2014a, 2014b; Jang, Reeve ve Deci, 2010; Putwain ve Symes, 2011; Reddy, Rhodes ve Mulhall, 2003; Sakiz vd., 2012). Örneğin, algılanan öğretmen yakınlığına ilişkin önceki araştırma sonuçları, öğretmenleriyle ilişkilerinde yakınlık algılayan öğrencilerin ustalık hedeflerine daha fazla yaklaştıklarını göstermiştir (Thijs ve Fleischmann, 2015). Öğretmen adaletsizliği üzerine yapılan araştırmalar, algılanan öğretmen adaletsizliğinin öğrencilerin benlik kavramı, matematiğe olan ilgileri ve matematikte başarılı olmanın önemine ilişkin algıları ile olumsuz yönde ilişkili olduğunu göstermiştir (Helm vd., 2020). Ayrıca birçok çalışmaya ait sonuçlar, algılanan öğretmen duygusal desteğinin okul tükenmişliği üzerindeki koruyucu rolünü vurgulamaktadır (Romano, Angelini, Consiglio ve Fiorilli, 2021). Bu araştırma sonuçları, öğrencilerin matematik öğretmenlerine ilişkin algılarının birçok değişken üzerindeki önemini gösterse de öğrencilerin matematik öğretmeni algılarını anlamak çok kolay değildir. Çünkü öğrenci-öğretmen ilişkilerini öğrenci özelliklerini de dikkate alarak

inceleyen bazı araştırmalar, öğretmenlere yönelik algıların, öğrencilerin özelliklerine göre farklılık gösterebileceği ortaya koymaktadır. Örneğin, Zee ve Roorda (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, utangaç çocukların daha az yakın ve çatışmalı öğrenci-öğretmen ilişkisine sahipken, kaygılı çocukların daha çatışmalı ve bağımlı öğrenci-öğretmen ilişkisine sahip oldukları görülmüştür. Bu bulgular farklı özelliklere sahip öğrencilerin öğretmenlerine yönelik algılarının değişebileceğini, bu nedenle öğretmenlerine yönelik algıların öğrencilerin başka özellikleri ile ele alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Bu araştırma, Yalçın (2012) tarafından yapılan kapsamlı bir araştırmada belirlenen matematik öğretmenlerine ilişkin üç temel matematik öğretmenine yönelik öğrenci algısını kapsamaktadır. Yalçın'ın araştırma sonuçlarına göre, bazı öğrenciler matematik öğretmenlerini destekleyici, bazıları ise kaygı kaynağı olarak algılamaktadır. Bazı öğrenciler ise matematik öğretmenlerini makine gibi hızlı hesap yapabilen, hafızası kuvvetli ve matematik konusunda geniş bilgi birikimine sahip bilgili kişiler olarak algılamaktadır. Ayrıca sonuçlar, bu algıların öğrencilerin matematik başarısı ve matematiğe yönelik tutumları ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Yalçın, 2012). Bu nedenle bu çalışmada, öğrencilerin matematik öğretmenleri algıları, matematik derslerinde öğrenci profillerini farklılaştırabilecek olası faktörler olarak alınmıştır.

Matematik Öğrenmeye Yönelik Algılar

Bu çalışmada, öğrencilerin matematik öğrenmeye ilişkin algıları, öğrenci profilleriyle ilgili diğer olası faktörler olarak ele alınmış ve Yalçın (2012) tarafından belirlenen matematik öğrenmeye yönelik algı çerçevesi benimsenmiştir. Bu çerçeveye göre matematiği öğrenmenin zorlu bir süreç olduğu algısı, matematiği öğrenmenin eğlenceli bir süreç olduğu algısı ve matematiği öğrenmek için çabanın gerekli olduğu algısı olmak üzere matematik öğrenmeye yönelik üç temel öğrenci algısı bulunmaktadır (Yalçın, 2012).

Matematik öğrenmenin zorlu bir süreç olduğu algısına sahip öğrenciler, matematik öğrenmeyi zorlu, karmaşık, engellerle dolu bir süreç olarak algılamaktadırlar. Bu algı, matematik derslerine ilişkin algıların olumsuz yönünü yansıtmaktadır. Yalçın'ın araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin matematiği öğrenmeyi zorlayıcı bir süreç olarak algılama düzeyleri matematik başarıları ile olumsuz ilişkilidir (Yalçın, 2012). Öğrencilerin matematiğe ilişkin zorluk algıları üzerine yapılan diğer araştırmalarda da öğrencilerin matematiğe ilişkin zorluk algılarının matematikte çaba gösterme ve matematikte başarılı olma algıları ile negatif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir (Hannula ve Laakso, 2011; Ma, 1997; Mutadi ve Ngirande, 2014).

Yalçın'ın çalışmasında matematik öğrenmeye ilişkin bir diğer önemli algı ise matematik öğrenmenin eğlenceli olduğu algısıdır. Yalçın'ın araştırma sonuçları, öğrencilerin matematiğin eğlenceli bir süreç olduğuna ilişkin algıları ile matematik başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir (Yalçın, 2012). Matematik öğrenmeyi eğlenceli bir süreç olarak algılamak, keyif alma duygusunu içerir. Başarı duygularının kontrol değeri teorisi bağlamında, duyguların ve öğrenmenin birbiriyle ilişkili olduğu bilinmektedir (Pekrun, 2000, 2006). Nitekim çok sayıda çalışma, öğrenmeyle ilgili olumlu duygular ile başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir (Goetz, Frenzel, Hall ve Pekrun, 2008; Ma, 1997). Ayrıca, araştırma sonuçları, eğlenme gibi öğrenmeyle ilgili duyguların yalnızca başarının önemli bir yordayıcısı olmadığını, aynı zamanda öz düzenleme, strateji kullanımı, motivasyon, başarı hedefleri ve bilişsel becerilerin aktivasyonu gibi matematik başarısıyla yakından ilgili çeşitli değişkenlerle pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Pekrun, Elliot ve Maier, 2006; Pekrun, Goetz, Titz ve Perry, 2002).

Yalçın'ın çalışmasında matematik öğrenmeye ilişkin algı çerçevesindeki son algı, matematik öğrenmenin çaba gerektiren bir süreç olduğu algısıdır (Yalçın, 2012). Çabanın "akademik gereksinimleri karşılamak için harcanan zaman ve enerji miktarı" (Carbonaro, 2005) olarak tanımlandığı dikkate alındığında, matematik başarısında çabanın çok önemli ve gerekli olduğu ifade edilebilir. Nitekim araştırma sonuçları, çabanın başarının önemli bir yordayıcısı olduğunu ve bunun yanında ustalık hedef yönelimleri, fayda değeri ve yetkinlik inançları gibi matematik başarısıyla yakından ilgili çeşitli

değişkenlerle pozitif yönde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Carbonaro, 2005; Chouinard, Karsenti ve Roy, 2007). Yukarıda bahsedilen araştırma sonuçları, matematik öğrenimine ilişkin üç temel algının (zorlu süreç, eğlenceli süreç ve çaba gerektiren süreç) öğrencilerin algı profillerini oluşturmada farklılık yaratabilecek önemli değişkenler olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, mevcut çalışmada, öğrencilerin farklı matematik öğrenme algıları, matematik derslerinde öğrenci profillerini farklılaştırabilecek olası faktörler olarak kabul edilmiştir.

Matematiksel Yılmazlık

Matematiksel yılmazlık, “öğrencinin matematiksel öğrenme yolculuğunda engeller ve zorluklarla karşılaşsa da öğrenmeye devam etmesini sağlayan matematiğe karşı tutumu” olarak tanımlanmıştır (Johnston-Wilder ve Lee, 2010). Matematikte yılmaz öğrenciler, matematiği değerli bulan, matematiğin çaba gerektiren ve geliştirilebilir bir süreç olduğunu düşünen, zorluklarına rağmen matematiği öğrenmeye istekli, matematiği öğrenme konusunda kendine güvenen öğrenciler olarak kavramsallaştırılmıştır (Hutauruk ve Priatna, 2017; Kooken, Welsh, Mccoach, Johnson-Wilder ve Lee, 2013; Kooken, Welsh, Mccoach, Johnston-Wilder ve Lee, 2016).

Bu çalışmada, Kooken ve meslektaşlarının geliştirdiği matematiksel yılmazlık çerçevesi benimsenmiştir. Çeşitli çalışmalar sonucunda Kooken ve meslektaşları matematiksel yılmazlığı üç önemli bileşenle tanımlamışlardır: değer, mücadele ve büyüme. Değer bileşeni, öğrencilerin mevcut veya gelecekteki hedeflerine ulaşmada matematiği ne kadar önemli bulduklarını ifade ederken, mücadele bileşeni, öğrencinin matematik öğrenmek için çaba sarf etmesi gerektiğine dair algısını ifade eder. Son olarak büyüme, insanların matematik bilgilerini geliştiremeyecekleri algısı olarak tanımlanmaktadır. Bu algıya sahip öğrenciler, bazı insanların matematik geni olduğuna ve herkesin matematik öğrenemediğine inanırlar (Kooken vd., 2016). Türkiye’de Çağlayan (2018) ile Gürefe ve Akçakın (2018) çalışmalarında Kooken ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen matematiksel yılmazlık ölçeğini kullanmışlardır. Araştırma sonuçları, varsayılan üç faktörlü yapının Türkiye örnekleminde doğrulandığını ortaya koymuştur.

Öğrencilerin matematiksel yılmazlıklarının çeşitli değişkenlerle ilişkisi birçok çalışmada incelenmiştir. Araştırma sonuçları, matematiksel yılmazlığın matematik başarısı ile pozitif ilişkili olduğunu (Borman ve Overman, 2004; Johnston-Wilder, Brindley ve Dent, 2014; Kooken vd., 2013, 2016) ve matematik kaygısı ile negatif ilişkili olduğunu göstermiştir (Cropp, 2017). Ayrıca deneysel araştırma sonuçları, yılmazlığın geliştirilmesi ile matematik başarısının artırılabilirliğini ortaya koymuştur (Cropp, 2017; Johnston-Wilder ve Lee 2010; Johnston-Wilder, Lee Brindley ve Garton, 2015). Bu araştırma sonuçlarına dayanarak, matematiksel yılmazlığın matematik başarısı için önemli etkileri olabileceği iddia edilebilir. Dolayısıyla bu çalışmada, öğrencilerin matematik öğretmenine yönelik algıları ve matematik öğrenmeye ilişkin algılarının yanı sıra matematiksel yılmazlıklarının matematik dersi bağlamında öğrenci profillerini etkileyebilecek önemli bir faktör olduğu düşünülmüş ve araştırmaya dahil edilmiştir.

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin matematik öğretmenine yönelik algılarını, matematik öğrenmeye yönelik algılarını ve matematiksel yılmazlıklarını kümeleme analizi kullanarak incelemeyi amaçlamıştır. Kümeleme analizi, diğer kategorilerdeki bireylerden farklı, belli bir kategori içerisinde benzer olan bireyleri gruplandırmak için kullanılan bir analizdir (Muthen ve Muthen, 2000). Ayrıca bu araştırmada kümelerin matematik başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığı da çok değişkenli kovaryans analizi yardımıyla incelenmiştir. Bu nedenle, bu çalışma betimsel araştırma modeli kullanılarak tasarlanmıştır.

Katılımcılar

Mevcut çalışma, Türkiye’nin Karadeniz Bölgesi’nin kuzeybatısında yer alan iki ortaokula devam eden öğrencilerden oluşan bir örneklem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örneklem, gönüllü katılıma dayalı kolay örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. 850 katılımcıdan 497’si (260 kız) ölçekleri

tam olarak doldurmuştur (%61.5 yanıt oranı). Öğrencilerin yaşları 11 ile 15 arasında değişmektedir (Ortalama = 12.83, S = 0.93). Örneklemini 197 altıncı sınıf, 158 yedinci sınıf ve 142 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur (bkz. Tablo 1).

Tablo 1. Örneklem özellikleri

	n	%
Cinsiyet		
Kız	260	52.3
Erkek	237	47.7
Yaş		
11	20	4.0
12	193	38.8
13	147	29.6
14	125	25.2
15	12	2.4
Sınıf düzeyi		
6	197	39.6
7	158	31.8
8	142	28.6

Süreç

Çalışma İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir. 2016-2017 bahar döneminde ortaokul öğrencilerine ders saatinde birinci araştırmacı tarafından üç ölçek uygulanmıştır. Ölçek uygulamasına başlamadan önce öğrencilere araştırmanın amacı açıklanmıştır. Öğrencilere, cevaplarının başkalarıyla paylaşılmayacağı ve notlarını etkilemeyeceği konusunda güvence verilmiştir. Öğrencilere ayrıca dersin öğretmeninin herhangi bir ölçek yanıtına ulaşamayacağı bilgisi verilmiştir. Ölçek uygulaması 30 dakika sürmüştür.

Ölçme Araçları

Matematik Öğretmenine Yönelik Metaforlar Ölçeği (MMTS)

MMTS (Yalçın, 2012), öğrencilerin matematik öğretmenlerine yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla ölçmek için kullanılan 19 maddelik bir öz bildirim ölçeğidir. MMTS, üç birinci dereceden boyutu içerir. MMTS'nin ilk boyutu, on bir maddeden oluşan "destekleyici kişi" boyutudur (örneğin, "Matematik öğretmenleri rehber gibidir, çünkü onun rehberliğinde yolunuzu bulabilirsiniz"). Bu boyut, öğrencilerin matematik öğretmenlerini onları destekleyen bir rehber olarak algılama düzeylerini yansıtmaktadır. Bu çalışmada destekleyici kişi boyutundan bir madde, t değerinin anlamlı olmaması ve faktör yükünün düşük olması nedeniyle ölçekten çıkarılmıştır. MMTS'nin ikinci boyutu, beş maddeden oluşan "bilgili kişi" boyutudur (örneğin, "Matematik öğretmeni hesap makinesine benzer, çünkü çok fazla hesaplama yapar"). Bu boyuttan yüksek puan almak matematik öğretmenin matematik bilgi ve becerisi yüksek bir kişi olarak algılandığını gösterir. Üçüncü boyut "kaygı kaynağı" boyutudur ve üç madde ile ölçülmektedir (örneğin, "Matematik öğretmeni gök gürültüsü gibidir, çünkü kaygı yaratır"). Kaygı kaynağı boyutu, öğrencilerin matematik öğretmenlerine yönelik algılarının olumsuz yönünü yansıtmaktadır. Bu boyuttaki puan, öğrencilerin matematik öğretmenlerini korkulu bir ortam yaratan ve öğrencileri endişeye sevk eden bir kişi olarak ne ölçüde algıladıklarının bir ölçüsünü göstermektedir (Yalçın, 2012).

Bu ölçekteki cevaplar 1 ile 5 (kesinlikle katılmıyorum ile kesinlikle katılıyorum) arasında değişmektedir. Mevcut çalışmada, faktör analizi sonuçları, birinci derece MMTS modelinin mevcut verilere iyi uyum sağladığını ortaya koymuştur ($\chi^2(132) = 408.99$, CFI = .96, TLI = .93, RMSEA = .06). Standartlaştırılmış parametre tahminleri .54 ile .82 arasında değişmektedir. Destekleyici kişi, bilgili kişi ve kaygı kaynağı alt boyutları için alfa katsayıları sırasıyla .92, .80 ve .76 olarak hesaplanmıştır (bkz. Tablo 2).

Matematik Öğrenmeye Yönelik Metaforlar Ölçeği (MLMS)

MLMS (Yalçın, 2012), metaforlar yoluyla öğrencilerin matematik öğrenme algılarını ölçmek için kullanılan 18 maddelik bir öz bildirim ölçeğidir. MLMS dört faktörden oluşmaktadır: Matematiği öğrenmenin zorlu bir süreç olduğuna ilişkin algı, MLMS'nin ilk boyutudur (beş madde, örneğin, "Matematik öğrenmek uzaya gitmek gibidir, çünkü gitmesi zordur"). Bu boyut, matematik öğreniminin zorlu ve engellerle dolu bir süreç olarak algılanma düzeyini ölçmektedir (Yalçın, 2012). Bu boyut matematik derslerinin olumsuz yönünü yansıtmaktadır. MLMS'nin ikinci boyutu, matematiği öğrenmenin eğlenceli bir süreç olduğuna ilişkin algıyı ölçmektedir (beş madde, örneğin, "Matematik öğrenmek oyun oynamak gibidir, çünkü oyun oynamak kadar zevklidir"). Ayrıca bu boyut matematik derslerine ilişkin görüşlerin olumlu yönünü yansıtmakta; aynı zamanda matematik derslerinden keyif alma derecesini de ifade etmektedir (Yalçın, 2012). MLMS'nin üçüncü boyutu, matematiği öğrenmenin çaba gerektiren bir süreç olduğuna ilişkin algıdır (beş madde, örneğin, "Matematik öğrenmek bir hayali gerçekleştirmek gibidir, çünkü başarmak için çabalamanız gerekir"). Bu boyut, öğrencilerin matematiği öğrenmek için çaba gösterilmesi gerektiği algısını yansıtır (Yalçın, 2012). Başka bir deyişle, bu boyuttan yüksek puan alan öğrenciler matematiği öğrenmek için çaba sarf etmeleri gerektiğini düşünmektedirler. Son olarak, MLMS'nin dördüncü boyutu, matematiği öğrenmenin yalnızca bir süreç olduğuna ilişkin öğrenci algısıdır (üç madde, örneğin, "Matematik öğrenmek bir fide gibidir, çünkü sulandıkça büyür"). Düşük güvenilirlik sonucu nedeniyle, daha sonraki analizlerde bu boyut dikkate alınmamıştır.

Bu ölçekteki cevaplar 1 ile 5 (kesinlikle katılmıyorum ile kesinlikle katılıyorum) arasında değişmektedir. Mevcut çalışmada, doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, birinci derece MLMS modelinin mevcut verilere iyi uyum sağladığını ortaya koymuştur ($\chi^2(129) = 446.05$, CFI = .92, TLI = .91, RMSEA = .07). Standartlaştırılmış parametre tahminleri .45 ile .82 arasında değişmektedir. Zorlu süreç, eğlenceli süreç ve çaba gerektiren süreç alt boyutları için alfa katsayıları sırasıyla .88, .88 ve .77 olarak hesaplanmıştır (bkz. Tablo 2).

Matematiksel Yılmazlık Ölçeği (MRS)

MRS (Kooiken vd., 2016), matematiksel yılmazlığı ölçen 24 maddelik bir öz bildirim ölçeğidir. MRS üç faktörden oluşmaktadır: İlk boyut değer boyutudur (sekiz madde, örneğin, "Sağlam bir matematik bilgisine sahip olmak, çalışma alanındaki daha karmaşık konuları anlamama yardımcı olur"). Değer, öğrencilerin mevcut veya gelecekteki hedeflerine ulaşmada matematiğin önemli olduğu algısının bir ölçüsünü yansıtır. İkinci boyut mücadele boyutudur (dokuz madde, örneğin, "Mücadele, matematik çalışmanın normal bir parçasıdır"). Mücadele, matematiği öğrenmenin çaba gerektirdiğine dair algıları yansıtmaktadır. Son olarak, üçüncü boyut büyüme boyutudur (yedi madde, örneğin, "Biri matematikçi değilse, çok fazla matematik öğrenemez"). Büyüme, insanların matematik bilgilerini geliştiremeyecekleri algısını yansıtır. Dolayısıyla bu alt ölçekten düşük puan almak, yüksek matematiksel yılmazlığı temsil etmektedir.

Bu ölçekteki cevaplar 1 ile 5 (kesinlikle katılmıyorum ile kesinlikle katılıyorum) arasında değişmektedir. Mevcut çalışmada, doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, üç boyutlu MRS modelinin mevcut verilere iyi uyum sağladığını ortaya koymuştur ($\chi^2(167) = 453.22$, CFI = .90, TLI = .90, RMSEA = .06). Standartlaştırılmış parametre tahminleri .42 ile .77 arasında değişmektedir. Değer, mücadele ve büyüme alt boyutları için alfa katsayıları sırasıyla .86, .74 ve .70 olarak hesaplanmıştır (bkz. Tablo 2).

Tablo 2. Betimleyici analizler ve doğrulayıcı faktör analizi sonuçları

Ölçek	Alt ölçek	Ort	S	$\chi^2(df)$	CFI	TLI	RMSEA	SPT	α	
MMTS				408.99(132)*	.96	.93	.06	.54-.82		
	Destekleyici	44.41	8.05							.89
	Bilgili	20.94	3.77							.80
MLMS	Kaygı kaynağı	6.20	3.35	446.05(129)*	.92	.91	.07	.45-.82	.76	
	Zorlu	15.02	5.93							.88
	Eğlenceli	17.96	5.51							.88
MRS	Çaba gerektiren	21.34	3.58	453.22(167)*	.90	.90	.06	.42-.77	.77	
	Değer	33.42	5.85							.86
	Mücadele	28.17	4.73							.74
	Büyüme	14.51	4.55						.70	

Not. * $p < .001$; Ort = ortalama, S = standart sapma, MMTS = matematik öğretmenine yönelik metaforlar ölçeği, MLMS = matematik öğrenmeye yönelik metaforlar ölçeği, MRS = matematiksel yılmazlık ölçeği, χ^2 = ki kare, df = serbestlik derecesi, CFI = comparative fit index, TLI = Tucker Lewis index, RMSEA = root mean square error of approximation, SPT = standartlaştırılmış parametre tahmini, α = alfa katsayısı

Matematik Başarısı

Öğrencilerin matematik başarıları, 2016-2017 eğitim öğretim yılı matematik not ortalamalarına göre belirlenmiştir. Öğrencilerin notları, okul müdüründen izin alınarak Haziran 2017'de öğrencilerin matematik öğretmenlerinden alınmıştır. Notlar 0 ile 100 arasında değişmektedir. Matematik başarı ortalaması 84.64'tür (S = 14.91).

Veri Analizi

İlk olarak, eksik veriler veri setinden çıkarılmıştır. Ölçeklerin faktör yapıları, AMOS 24 (Arbuckle, 2016) kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi parametre tahminleri için maksimum olabilirlik yöntemi kullanılmıştır. Alt ölçeklere ait güvenilirlik kanıtları elde etmek için alfa katsayıları hesaplanmıştır.

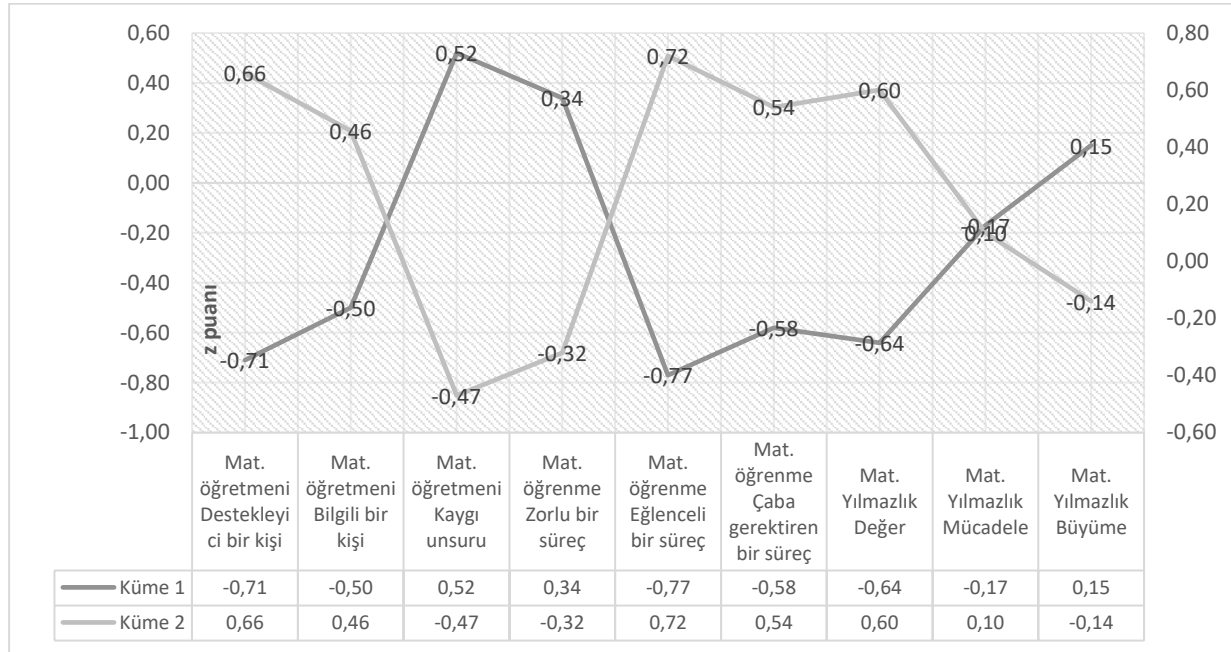
İkinci aşamada, öğrencilerin matematik öğretmeni algıları, matematik öğrenme algıları ve matematiksel yılmazlıklarına göre benzer özelliklere sahip öğrenciler bir araya getirerek farklı grupları ortaya çıkarmak için iki aşamalı küme analizi yapılmıştır. İki aşamalı kümeleme analizi, adından da anlaşılacağı gibi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada ön kümeler oluşturulur. Bu aşamada küme sayısını belirlemek için Schwarz Bayesian Bilgi Kriteri (BIC) veya Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılır. Ön kümeleme adımının amacı, olası tüm durum çiftleri arasındaki mesafeleri içeren matrisin boyutunu küçültmektir. Kümeler, ön kümeler ve aglomeratif hiyerarşik kümeleme algoritması kullanılarak ikinci adımda netleştirilir. İkinci adımda, ilk tahmin her hiyerarşik kümeleme adımında en yakın iki küme arasındaki mesafedeki en büyük artışın bulunmasıyla rafine edilir (Satish ve Bharadhwaj, 2010). Mevcut çalışmada iki aşamalı küme algoritmasının kullanılmasının birincil nedeni, küme sayısını otomatik olarak belirlemesidir. İki aşamalı kümeleme analizinde iki uzaklık ölçüsü kullanılır: Bu çalışmada araştırma değişkenleri sürekli olduğundan, kümeler Log-likelihood mesafesi ile belirlenmiştir. Küme sayısını belirlemek için Schwarz Bayesian Bilgi Kriterleri kullanılmıştır.

Araştırmanın üçüncü adımında, yaş ve cinsiyetin araştırma değişkenleri üzerindeki etkilerini incelemek için bir dizi çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) yapılmıştır. Sonuçlar, cinsiyet ve yaşın araştırma değişkenleri üzerindeki etkilerinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Bu nedenle dördüncü adımda, cinsiyet ve yaşın araştırma değişkenleri üzerindeki etkisi dikkate alınarak araştırma değişkenlerine (küme geçerliği) göre kümeler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) kullanılmıştır.

Bulgular

Öğrenci Profilleri

Öğrenci profilleri oluşturmak için ortaokul öğrencilerinin matematik öğretmenlerine yönelik algıları, matematik öğrenmeye yönelik algıları ve matematiksel yılmazlıkları kullanılarak küme analizi yapılmıştır. İki aşamalı küme analizi sonucunda öğrenciler matematik öğretmenlerine yönelik algıları, matematik öğrenmeye yönelik algıları ve matematiksel yılmazlıklarına göre iki kümeye ayrılmıştır. Belirlenen öğrenci grupları “küme 1” ve “küme 2” olarak etiketlenmiştir. 1. küme örneklemin %51,7'sini (n = 257) ve küme 2 örneklemin %48,3'ünü (n = 240) oluşturmaktadır.



Şekil 1. Öğrenci profilleri

Şekil 1, küme 1 ve küme 2 çözümleri için dokuz değişkenin z puanlarını göstermektedir. Şekil 1'e göre küme 1'deki öğrenciler matematik öğretmenini destekleyici ve bilgili biri olarak algılamakta, küme 2'deki öğrenciler matematik öğretmenini daha çok kaygı kaynağı olarak algılamaktadır. Matematik öğrenimine ilişkin algılar açısından iki küme incelendiğinde, sonuçlar, küme 2'deki öğrencilerin matematik öğrenmeyi zorlu bir süreç olarak algıladıklarını, küme 1'deki öğrencilerin ise matematik öğrenmeyi eğlenceli ve çaba gerektiren bir süreç olarak algıladıklarını göstermiştir. 1. kümedeki öğrenciler matematiğe daha fazla değer vermektedir. Küme 2'deki öğrenciler, küme 1'deki öğrencilere nazaran, herkesin matematik becerisini geliştiremeyeceğine dair daha yüksek düzeyde inanca sahiptirler. Her iki kümenin de matematiksel yılmazlık ölçeğinin mücadele alt boyutundan aldıkları puanlar benzerdir.

Kümeleme Analizi Sonuçlarının Geçerliliği

Yaş ve cinsiyetin araştırma değişkenleri üzerindeki etkilerini incelemek için bir dizi MANOVA yapılmıştır. Sonuçlar hem cinsiyetin hem de yaşın çok değişkenli etkisinin araştırmada ele alınan değişkenler üzerinde önemli olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, cinsiyet ve yaş MANCOVA'ya ortak değişkenler olarak dahil edilmiştir. Öğrencilerin matematik öğretmeni algılarının, matematik öğrenmeye yönelik algılarının ve matematiksel yılmazlıklarının öğrenci profilleri oluşturmada önemli değişkenler olup olmadığı yaş ve cinsiyet kontrol edilerek MANCOVA ile test edilmiştir. Tablo 3, MANCOVA sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 3. MANCOVA sonuçları

	Küme 1		Küme 2		F	η_p^2
	Ort	S	Ort	S		
Destekleyici kişi	38.73	7.36	49.71	4.03	392.79***	.44
Bilgili kişi	19.07	3.79	22.69	2.79	133.20***	.21
Kaygı unsuru	7.89	3.30	4.64	2.46	144.37***	.22
Zorlu bir süreç	17.05	5.28	13.16	5.87	56.29***	.10
Eğlenceli bir süreç	13.71	4.42	21.91	2.82	550.50***	.52
Çaba gerektiren bir süreç	19.27	3.77	23.27	1.97	203.13***	.29
Değer	29.68	6.01	36.93	2.68	278.49***	.36
Mücadele	27.35	4.93	28.93	4.41	12.85***	.03
Büyüme	15.17	4.32	13.87	4.69	10.24**	.02

Note. Ort = mean, S = standart sapma, **p<.01, ***p<.001, η_p^2 = kısmi eta kare.

Tablo 3'e göre, küme 1'de yer alan öğrencilerin matematik öğretmenini destekleyici bir kişi olarak algılama düzeyleri ($F_{(1)} = 392.79$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .44$) ve bilgili bir kişi olarak algılama düzeyleri ($F_{(1)} = 133.20$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .21$) küme 2'de yer alan öğrencilere nazaran daha yüksektir. Diğer yandan, küme 2'de yer alan öğrencilerin matematik öğretmenini kaygı kaynağı olarak algılama düzeyleri küme 1'de yer alan öğrencilere nazaran anlamlı bir şekilde daha yüksektir ($F_{(1)} = 144.37$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .22$).

İki küme matematik öğrenmeye yönelik algılar açısından karşılaştırıldığında, küme 2'de yer alan öğrencilerin matematik öğrenmeyi zorlu bir süreç olarak algılama düzeyleri anlamlı bir şekilde küme 1'de yer alan öğrencilerden daha yüksektir ($F_{(1)} = 56.29$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .10$). Diğer yandan, küme 1'de yer alan öğrencilerin matematik öğrenmeyi eğlenceli bir süreç olarak algılama düzeyleri anlamlı bir şekilde küme 2'de yer alan öğrencilerden daha yüksektir ($F_{(1)} = 550.50$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .52$). Küme 1'de yer alan öğrencilerin matematik öğrenmeyi çaba gerektiren bir süreç olarak algılama düzeyleri anlamlı bir şekilde küme 2'de yer alan öğrencilerden daha yüksektir ($F_{(1)} = 203.13$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .29$).

Bunlara ek olarak, Tablo 3 Küme 1'de yer alan öğrencilerin matematiğe değer verme düzeyleri ($F_{(1)} = 278.49$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .36$) ve matematik öğrenmede çabanın çok gerekli olduğu algısının ($F_{(1)} = 12.85$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .03$) anlamlı bir şekilde küme 2'de yer alan öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Küme 2'de yer alan öğrencilerin matematiğin herkes tarafından geliştirilemeyeceği algısı anlamlı bir şekilde küme 1'de yer alan öğrencilerden daha yüksektir ($F_{(1)} = 10.24$, $p < .01$, $\eta_p^2 = .02$). Genel olarak, kümeleme analizi ve MANCOVA sonuçları öğrencilerin matematik öğretmeni algılarının, matematik öğrenmeye ilişkin algılarının ve matematiksel yılmazlık düzeylerinin öğrenci profillerinin önemli yordayıcıları olduğunu ve farklı profiller oluşturmak için kullanılabileceğini göstermektedir.

İki Kümenin Matematik Başarısı Açısından Karşılaştırılması

Son olarak öğrencilerin matematik başarılarının iki farklı profil arasında farklılaşp farklılaşmadığı test edilmiştir. Karşılaştırma öncesinde yaş ve cinsiyetin matematik başarısına etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, matematik başarısında hem cinsiyetin hem de yaşın etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Bu nedenle öğrencilerin matematik başarılarını farklı kümelerde karşılaştırmak için cinsiyet ve yaşın kontrol edilmesine karar verilmiştir. Sonuçlar, küme 1'deki öğrencilerin matematik başarısının (ortalama = 87.38; S = 14.27), küme 2'de yer alan öğrencilerin matematik başarısından önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur (M = 81.33; S = 15.94; $F_{(1)} = 18.06$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .04$).

Tartışma

Bu çalışmanın birincil amacı, öğrencilerin matematik öğretmeni algılarının, matematik öğrenme algılarının ve matematiksel yılmazlık düzeylerinin, öğrencileri benzer profillere sahip kümelere ayırmak için kullanılıp kullanılmayacağını incelemektir. Diğer amaç ise, öğrencilerin matematik öğretmeni algılarını, matematik öğrenme algılarını, matematiksel yılmazlıklarını ve matematik başarılarını profiller arasında karşılaştırmaktır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin matematik öğretmeni algıları, matematik öğrenmeye yönelik algıları ve matematiksel yılmazlıklarına dayalı olarak iki küme oluşturulmuştur. Sonuçlar, matematik öğretmenini destekleyici ve bilgili bir kişi olarak algılayan öğrencilerin, matematik öğretmenini kaygı kaynağı olarak gören öğrencilere göre matematik başarısının da daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar çeşitli araştırma bulgularıyla (Federici ve Skaalvick, 2014a) uyumludur ve korkunun öğrenci başarısı üzerindeki olumsuz etkisi ve öğretmen desteğinin öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki olumlu etkisi ile açıklanabilir (Federici ve Skaalvick, 2014a). Örneğin sınıf ortamında öğretmenlerin öğrencilere bireysel seçimler yapmalarını desteklemesinin, öğrencilerin matematikle olan ilişkilerini olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (Bartholomew, 2007). Ancak, son çalışma sonuçları, öğretmenlerin verdiği görevleri seçerken öğretmen desteğinin, öğrencilerin matematikle olan ilişkisi üzerinde, öğrencilerin bu seçimleri kendi başlarına yapmalarından daha önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Samuelsson, 2021). Bu bulgular ayrıca öğrencilerin matematik öğretmeni algılarının matematik başarılarında farklılıklara yol açabilecek önemli bir değişken olduğunun tekrar altını çizmektedir.

Ayrıca sonuçlar, matematik öğretmenlerini destekleyici ve bilgili kişiler olarak algılayan öğrencilerin, matematik öğretmenini kaygı kaynağı olarak algılayanlara göre matematiği öğrenmeyi eğlenceli bir süreç olarak da algıladıklarını göstermiştir. Algılanan öğretmen desteğinin akademik keyifle pozitif ilişkili olduğu (Sakiz vd., 2012) ve öğrencilerin tükenmişlik düzeylerini azaltmadaki rolü (Romano vd., 2021) göz önüne alındığında, küme 1'deki öğrencilerin neden matematiği öğrenmeyi eğlenceli bir süreç olarak algıladıkları ve matematik öğretmenlerini neden destekleyici kişiler olarak algıladıkları daha iyi anlaşılabilir. Araştırmanın bir diğer bulgusu da matematiği öğrenmeyi eğlenceli bir süreç olarak algılayan öğrencilerin aynı zamanda matematiği öğrenmeyi çaba gerektiren bir süreç olarak algılamalarıdır. Bu öğrencilerin matematik başarısı matematik öğrenmeyi zorlu bir süreç olarak algılayan öğrencilere göre daha yüksektir ve matematiği daha değerli olarak algılamaktadırlar. Ayrıca, bu öğrenciler matematiğe daha fazla değer verirler. Bu sonuçlar, çabanın öğrenci başarısı ve matematiğe verilen değer ile pozitif ilişkili olduğunu belirten çeşitli araştırma bulgularıyla uyumludur (Carbonaro, 2005; Chouinard vd., 2007; den Brok vd., 2005; Fisher, Waldrup ve den Brok, 2012; Sakiz vd., 2012). Matematikle ilgili zorluk duygusunun matematik başarısı (Ma, 1997; Yalçın, 2012), motivasyon (O'Brien ve Crandall, 2003) ve matematikte çaba (Hannula ve Laakso, 2011) ile negatif yönde ilişkili olduğu düşünüldüğünde, matematik öğrenmeyi zorlu bir süreç olarak algılayan öğrencilerin neden daha düşük matematik başarısına sahip oldukları daha iyi anlaşılabilir. Böyle bir bulgu, matematiği öğrenmeyi zorlayıcı bir süreç olarak algılayan öğrenciler ile matematiği çaba gerektiren bir süreç olarak algılayan öğrencilerin neden farklı profillerde sınıflandırıldığını da açıklayabilir (Hannula ve Laakso, 2011; Ma, 1997; Mutadi ve Ngirande, 2014; Yalçın, 2012). İnsan davranışı esas olarak algıya dayalıdır (Segal, 1998) ve bu bulgular, olumsuz algıların düşük matematik başarısına neden olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmanın bir diğer önemli bulgusu da matematiğin değerli olduğu algısına sahip olmanın matematiksel yılmazlığın en kritik özelliklerinden biri olduğudur (Hutauruk ve Priatna, 2017; Kookan vd., 2013, 2016). Matematik öğretmenlerini destekleyici kişiler olarak algılayan öğrenciler, matematiğin gelecekteki amaçlar için çok önemli olduğuna da inanmaktadırlar. Bu bulgu, öğretmen desteğinin matematiğin yararlı ve değerli olduğu algıları ile pozitif yönde ilişkili olduğunu gösteren önceki araştırma sonuçlarını desteklemektedir (Federici ve Skaalvick, 2014a, 2014b). Ayrıca matematiği değerli olarak algılayan öğrenciler matematikte çaba göstermenin gerekliliğinin de farkındadırlar. Buna karşılık, küme 2'de yer alan öğrenciler, matematik yeteneğinin herkes tarafından geliştiremeyeceği inancına sahiptir. Değer, birçok teoride odaklanılan ve eğitim bağlamında başarı açısından önemli bir

kavramdır. Örneğin, kendi kaderini tayin teorisine göre, faaliyetin kişisel faydasını anlamak, kendi kaderini tayin etmeyi destekler. Bir faaliyetin değeri içselleştirildiğinde, insanlar onu yapmaya istekli hale gelirler (Deci, Eghrari, Patrick ve Leone, 1994; Grolnick ve Ryan, 1989) çünkü değerlerin bir davranışı sürdürme gücü açısından motive edici bir yönü vardır (Rheinberg, Vollmeyer ve Rollett, 2000). Başarı motivasyonunun beklenti-değer teorisine göre, öğrencilerin beklentileri ve başarıya atfedilen değer, katılım ve performansın önemli yordayıcıları olarak ele alınmaktadır (Eccles, Wigfield ve Schiefele, 1998; Pintrich ve Schrauben, 1992). Nitekim ilgili araştırma sonuçları, öğrencilerin gelecekteki hedeflerine ulaşma motivasyonlarının ve matematik derslerinin bu hedeflere ulaşmada gerekli bir araç (algılanan araçsallık) olduğu algılarının matematik başarılarını önemli ölçüde açıkladığını göstermiştir (Başören, 2015; Eren, 2009; Husman, McCann ve Crowson, 2000; Özçetin, 2010).

Sonuç

Özet olarak, bu araştırmadan çıkarılan üç ana sonuç bulunmaktadır. İlk olarak, bu çalışmada oluşturulan kümeler, öğrencilerin matematik öğretmeni algılarına, matematiği öğrenmeye ilişkin algılarına, matematiksel yılmazlıklarına ve matematik başarısına göre farklılaşmaktadır. İkincisi, küme 1'deki öğrencilerin matematik başarısı ve matematiğe verdikleri değer daha yüksektir, matematik öğretmenlerini bilgili ve destekleyici kişiler olarak, matematik öğrenmeyi ise eğlenceli bir çaba gerektiren bir süreç olarak algılamaktadırlar. Üçüncüsü, küme 2'deki öğrenciler daha düşük matematik başarısına sahiptirler, matematik öğretmenlerini kaygı kaynağı olarak, matematik öğrenmeyi ise zorlu bir süreç olarak algırlar ve matematik becerisinin geliştirilebileceğine dair düşük inanç düzeyine sahiptirler. Bu çalışmanın genel sonuçlarından, ortaokul öğrencilerinin matematik öğretmenine yönelik algılarını, matematik öğrenme algılarını ve matematiksel yılmazlıklarını incelemenin, öğrencilerin ortaokulda matematik başarısını etkileyen faktörleri anlamada oldukça faydalı olabileceği sonucuna varılabilir.

Sınırlılıklar

Mevcut çalışmanın bazı sınırlılıkları da vardır. İlk olarak, araştırma değişkenlerine dayalı kümeleri belirlemek için yeterli bir örneklem büyüklüğü kullanılmış olsa da araştırma sonuçlarının genellenebilirliğini artırmak için bu çalışma daha büyük örneklemelerde tekrarlanmalıdır. İkincisi, bu çalışma öğrencileri araştırma değişkenlerine dayalı olarak kümelemeyi amaçlasa da bu çalışmadan elde edilen sonuçlar araştırma değişkenleri arasındaki neden sonuç ilişkisini yansıtmamaktadır. Gelecekteki araştırmalarda, bu araştırmada ele alınan değişkenlerin nedensel etkilerini gözlemlemek için deneysel araştırmalar yapılabilir. Üçüncüsü, bu araştırmadan elde edilen bulgular matematik dersi ile sınırlıdır. Dolayısıyla bu araştırmanın sonuçları diğer derslere genellenemez. İleride yapılacak araştırmalarda, öğrencilerin farklı derslere ilişkin algıları ve yılmazlık düzeyleri akademik başarıları ile birlikte incelenmelidir.

Öneriler

Mevcut çalışma sonuçlarının matematik eğitimi için bazı doğurguları vardır. İlk olarak, mevcut çalışma sonuçları matematik öğretmenleri hakkındaki algıların öğrencilerin matematik başarıları ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Matematik öğretmenini destekleyici ve bilgili bir kişi olarak algılayan öğrenciler, matematik öğretmenini kaygı kaynağı olarak algılayanlara göre daha yüksek matematik başarısına sahiptir. Matematik öğretmenleri, kendileriyle ilgili algıların öğrencilerin başarısı ile olumlu veya olumsuz bir ilişkisi olabileceğini kabul etmelidir. Bu nedenle matematik öğretmenleri öğrencilerini desteklemeli ve onları kaygılandırarak davranışlar sergilememelidir. Bunu yaparak matematik öğretmenlerinin kaygı kaynağı olduğuna ilişkin öğrenci algılarını azaltmalarına yardımcı olabilirler. Bu araştırmadan elde edilen bir diğer kritik bulgu ise, matematik öğrenmeyi zorlu bir süreç olarak algılayan öğrencilerin, bunu eğlenceli bir süreç olarak algılayanlara göre daha düşük başarı düzeyine sahip olmalarıdır. Bu nedenle matematik öğretmenleri matematik derslerinde destekleyici bir unsur olarak görünmenin yanı sıra derslerini daha eğlenceli hale getirmelidir. Öğrencilerin matematik

öğrenmenin zorlu bir süreç olduğuna dair algılarını azaltmak için öğrencilerin matematikteki performanslarını artırmaya yardımcı olabilecek etkinlikler tasarlamalıdır. Elde edilen sonuçlara göre matematiği değerli bulan öğrencilerin diğerlerine nazaran matematik başarısının daha yüksek olduğu görölmektedir. Öğrencilerin matematiğin değerli bir ders olduğu algısını artırmak için öğretmenler, matematiğin öğrencilerin gelecekteki hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilecek önemli bir araç olduğunu vurgulamalıdır. Böylece öğrencilerin matematiğe verdikleri değer artırılarak matematikteki başarıları artırılabilir.

Kaynakça

- Abd-El-Fattah, S. (2018). A validation study of the control-value theory within the domain of mathematics at high school: A latent profile analysis. *Journal of Psychology ve Psychotherapy*, 8(5), 1-15.
- Arbuckle, J. L. (2016). IBM SPSS Amos 24 user's guide. Chicago: Amos Development Corporation.
- Arikan, S., van de Vijver, F. J. R. ve Yağmur, K. (2016). Factors contributing to mathematics achievement differences of Turkish and Australian students in TIMSS 2007 and 2011. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2039-2059.
- Bartholomew, B. (2007). Why can't we always get what we want?. *Phi Delta Kappan* 88(8), 593-598.
- Başören, M. (2015). *Lise öğrencilerinin matematik dersine katılımının, duyu düzenleme, algılanan araçsallık, umut ve başarı değişkenleriyle olan ilişkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Bawuah, B., Sare, Y. A. ve Kumah, S. P. (2014). What perceived practices of teachers contribute to students' mathematics learning and achievement at the SHS level? A case study in the central region of Ghana. *Journal of Education and Practice*, 5(8), 139-148.
- Bergman, L. (1998). A pattern-oriented approach to studying individual development: Snapshots and processes. R. Cairns, L. Bergman, ve J. Kagan (Ed.), *Methods and models for studying the individual* içinde (s. 83-121). New York: Russell Sage.
- Borman, G. D. ve Overman, L. T. (2004). Academic resilience in mathematics among poor and minority students. *The Elementary School Journal*, 104(3), 177-195.
- Carbonaro, W. (2005). Tracking, students' effort, and academic achievement. *Sociology of Education*, 78(1), 27-49.
- Chouinard, R., Karsenti, T. ve Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77(3), 501-517.
- Cropp, I. (2017). Using peer mentoring to reduce mathematical anxiety. *Research Papers in Education*, 32(4), 481-500.
- Çağlayan, Ç. (2018). *Matematik dersine ilişkin metaforlar ve matematiksel yılmazlık: Bir kümeleme analizi yaklaşımı* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Daher, W., Anabousy, A. ve Jabarin, R. (2018). Metacognition, positioning, and emotions in mathematical activities. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(1), 292-303.
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C. ve Leone, D. R. (1994). Facilitating internalization: The self determination theory perspective. *Journal of Personality*, 62(1), 119-142.
- den Brok, P., Fisher, D. ve Scott, R. (2005). The importance of teacher interpersonal behavior for student attitudes in Brunei's primary science classes. *International Journal of Science Education*, 27(7), 765-779.
- den Brok, P., van Tartwijk, J., Wubbels, T. ve Veldman, I. (2010). The differential effect of the teacher student interpersonal relationship on student outcomes for students with different ethnic backgrounds. *British Journal of Educational Psychology*, 80, 199-221.
- Eccles, J. S., Wigfield, A. ve Schiefele, U. (1998). Motivation to succeed. W. Damon ve N. Eisenberg (Ed.), *Handbook of child psychology: Social, emotional, and personality development* içinde (s. 1017-1095). Hoboken, NJ, US: John Wiley ve Sons Inc.
- Eren, A. (2009). Exploring the effects of changes in future time perspective and perceived instrumentality on graded performance. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(3), 1217-1248.
- Federici, R. A. ve Skaalvik, E. M. (2014a). Students' perceptions of emotional and instrumental teacher support: Relations with motivational and emotional responses. *International Education Studies*, 7(1), 21-36.

- Federici, R. A. ve Skaalvik, E. M. (2014b). Students' perception of instrumental support and effort in mathematics: The mediating role of subjective task values. *Social Psychology of Education, 17*(3), 527-540.
- Fisher, D., Waldrup, B. ve den Brok, P. (2005). Students' perceptions of primary teachers' interpersonal behavior and cultural dimensions in the classroom environment. *International Journal of Educational Research, 43*(1/2), 25-38.
- Goetz, T., Frenzel, A. C., Hall, N. C. ve Pekrun, R. (2008). Antecedents of academic emotions: Testing the internal/external frame of a reference model for academic enjoyment. *Contemporary Educational Psychology, 39*(1), 9-33.
- Grolnick, W. S. ve Ryan, R. M. (1989). Parent styles associated with children's self-regulation and competence in school. *Journal of Educational Psychology, 81*(2), 143-154.
- Gürefe, N. ve Akçakın, V. (2018). The Turkish adaptation of the mathematical resilience scale: Validity and reliability study. *Journal of Education and Training Studies, 6*(4), 38-47.
- Hanin, V. ve Van Nieuwenhoven, C. (2019). Emotional and motivational relationship of elementary students to mathematical problem-solving: A person-centered approach. *European Journal of Psychology of Education, 34*(4), 705-730.
- Hannula, M. S. ve Laakso, J. (2011). *The structure of mathematics-related perceptions, attitudes, and motivation among Finnish grade 4 and grade 8 students*. Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Ankara.
- Helm, F., Arens, A. K. ve Möller, J. (2020). Perceived teacher unfairness and student motivation in math and German: An application of the generalized internal/external frame of the reference model. *Learning and Individual Differences, 81*, 1-10.
- Husman, J., McCann, E. J. ve Crowson, H. M. (2000). Volitional strategies and future time perspective: Embracing the complexity of dynamic interactions. *International Journal of Educational Research, 33*(7-8), 777-799.
- Hutauruk, A. J. B., ve Priatna, N. (2017). Mathematical resilience of mathematics education students. *Journal of Physics: Conference Series, 895*, 1-6.
- Jang, H., Reeve, J. ve Deci, E. L. (2010). Engaging students in learning activities: It's not autonomy support or structure, but autonomy support and structure. *Journal of Educational Psychology, 102*(3), 588-600.
- Johnston-Wilder, S. ve Lee, C. (2010). *Developing mathematical resilience*. Paper presented at BERA Annual Conference, Coventry, United Kingdom.
- Johnston-Wilder, S., Brindley, J. ve Dent, P. (2014). *A survey of mathematics anxiety and mathematical resilience among existing apprentices*. London: Gatsby Charitable Foundation.
- Johnston-Wilder, S., Lee, C., Brindley, J. ve Garton, E. (2015). *Developing peer coaching for mathematical resilience in post-16 students who are encountering mathematics in other subjects*. 8th International Conference of Education, Research and Innovation, Seville, Spain.
- Kooken, J., Welsh, M. E., Mccoach, D. B., Johnson-Wilder, S. ve Lee, C. (2013). *Measuring mathematical resilience: an application of the construct of resilience to the study of mathematics*. American Educational Research Association (AERA) 2013 Annual Meeting: Education and Poverty: Theory, Research, Policy and Praxis, The Open University Press, San Francisco, CA.
- Kooken, J., Welsh, M. E., Mccoach, D. B., Johnston-Wilder, S. ve Lee, C. (2016). Development and validation of the mathematical resilience scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 49*(3), 217-242.
- Laursen, B. ve Hoff, E. (2006). Person-centered and variable-centered approaches to longitudinal data. *Merrill-Palmer Quarterly, 52*(3), 377-389.

- Lazarides, R., Dietrich, J. ve Taskinen, P. H. (2019). Stability and change in students' motivational profiles in mathematics classrooms: The role of perceived teaching. *Teaching and Teacher Education*, 79, 164-175.
- Litalien, D., Gillet, N., Gagne, M., Ratelle, C. ve Morin, A. (2019). Self-determined motivation profiles among undergraduate students: A robust test of profile similarity as a function of gender and age. *Learning and Individual Differences*, 70, 39-52.
- Ma, X. (1997). Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *The Journal of Educational Research*, 90(4), 221-229.
- Mammarella, I. C., Donolato, E., Caviola, S. ve Giofrè, D. (2018). Anxiety profiles and protective factors: A latent profile analysis in children. *Personality ve Individual Differences*, 124(1), 201-208.
- Mutadi, P. ve Ngirande, H. (2014). The influence of students' perceptions on mathematics performance. A case of a selected high school in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(3), 431-445.
- Muthen, B. ve Muthen, L. (2000). Integrating person-centered and variable-centered analysis: Growth mixture modeling with latent trajectory classes. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 24(6), 882-891.
- O'Brien, L. T. ve Crandall, C. S. (2003). Stereotype threat and arousal: Effects on women's math performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(6), 782-789.
- Özçetin, N. (2010). *Meslek lisesi öğrencilerinin İngilizce dersine ilişkin olarak algıladıkları araçsallığın ve gelecek zaman perspektiflerinin İngilizce ders başarısı ve tutumları üzerindeki etkilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Pekrun, R. (2000). Social-cognitive, control-value theory of achievement emotions. J. Heckhausen (Ed.), *Motivational psychology of human development* içinde (s. 143-163). Oxford, England: Elsevier Science.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review* 18(4), 315-341.
- Pekrun, R., Elliot, A. J. ve Maier, M. A. (2006). Achievement goals and discrete achievement emotions: A theoretical model and prospective test. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 583-597.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. ve Perry, R.P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91-105.
- Pintrich, P. R. ve Schrauben, B. (1992). Students' motivational beliefs and their cognitive engagement in classroom academic tasks. D. H. Schunk ve J. L. Meece (Ed.), *Student perceptions in the classroom* içinde (s. 149-183). Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Putwain, D. W. ve Symes, W. (2011) Teachers' use of fear appeals in the mathematics classroom: Worrying or motivating students?. *British Journal of Educational Psychology*, 81(3), 456-474.
- Reddy, R., Rhodes, J. E. ve Mulhall, P. (2003). The influence of teacher support on student adjustment in the middle school years: A latent growth curve study. *Development and Psychopathology*, 15(1), 119-138.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. ve Rollett, W. (2000). Motivation and action in self-regulated learning. M. Boekaerts, P. R. Pintrich ve M. H. Zeidner (Ed.), *Handbook of self-regulation* içinde (s. 503-529). San Diego, CA: Academic Press.
- Romano, L., Angelini, G., Consiglio, P. ve Fiorilli, C. (2021). The effect of students' perception of teachers' emotional support on school burnout dimensions: Longitudinal findings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1-7.
- Sakiz, G., Pape, S. J. ve Woolfolk-Hoy, A. (2012). Does perceived teacher affective support matter for middle school students in mathematics classrooms?. *Journal of School Psychology*, 50(2), 235-255.

- Samuelsson, J. (2021). Developing students' relationships with mathematics. *Educational Action Research*, 1-15.
- Satish, S. M. ve Bharadhwaj, S., (2010). Information search behavior among new car buyers: A two-step cluster analysis. *IIMB Management Review*, 22(1-2), 5-15.
- Segal, S. (1998). The role of contingency and tension in the relationship between theory and practice in the classroom. *Journal of Curriculum Studies*, 30(2), 199-206.
- Thijs, J. ve Fleischmann, F. (2015). Student-teacher relationships and achievement goal orientations: Examining student perceptions in an ethnically diverse sample. *Learning and Individual Differences*, 42, 53-63.
- Umarji, O., McPartlan, P. ve Eccles, J. (2018). Patterns of math and English self-concepts as motivation for college major selection. *Contemporary Educational Psychology*, 53, 146-158.
- Yalçın, M. O. (2012). *Lise öğrencilerinin matematik dersine ilişkin mecazları, tutumları ve başarı düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Zee, M. ve Roorda, D. L. (2018). Student-teacher relationships in elementary school: The unique role of shyness, anxiety, and emotional problems. *Learning and Individual Differences*, 67, 156-166.