

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakemeye Yönelik Öz-Yeterlik Algılarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi¹

Mutlu Pişkin Tunç²

Cansu Kaya³

Özet

Araştırmanın ana amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarını cinsiyet ve matematik başarısını göz önünde bulundurarak incelemektir. Çalışmanın verileri, 2021-2022 öğretim yılında Doğu Anadolu Bölgesi'nde bir il merkezinde beş farklı devlet okulunda okuyan yedinci sınıf öğrencilerinden toplanmıştır. Çalışmanın örneklemini 188'i kız, 190'ı erkek olmak toplam 378 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler matematik başarılarına göre dört gruba ayrılmıştır. Buna göre öğrencilerin 83'ü 0-54 puan, 95'i 55-69 puan, 99'u 70-84 puan, 101'i ise 85-100 puan arasında matematik başarısına sahiptir. Bu çalışmada Mumcu (2019) tarafından geliştirilen "Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 11'i, olumlu, 10'u olumsuz toplam 21 maddeden oluşmaktadır. Veriler analiz edilirken betimsel istatistik metotları ve çıkarımsal istatistik metotları kullanılmıştır. Ölçekteki maddelerin ortalama puanları hesaplanmıştır. Ölçekten alınacak en düşük puan 21, en yüksek puan 105'tir. Öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevaplara göre toplam puanı elde edildikten sonra alınan puanlara göre değerlendirme yapılmış ölçekten alınan puanların ortalaması hesaplanmıştır. Bunun yanında yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre öz-yeterlik algılarının farklılık gösterip göstermediğini incelemek için "Bağımsız Örneklem İçin Faktöriyel ANOVA" kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre, yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme öz-yeterlik

- 1 Bu çalışma birinci yazarın danışmanlığında ikinci yazar tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinin verilerinin bir kısmı kullanılarak hazırlanmıştır.
- 2 Doçent Doktor, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, mutlupiskin@gmail.com, 0000-0002-6703-1325
- 3 Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, cansu.aldibas@gmail.com, 0000-0002-6921-6622

düzeylerinin orta düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak, öğrencilerin kendilerine en çok Genelleme/Soyutlama/Modelleme yaparken güvendikleri fakat Akıl Yürütme/İlişkilendirmeden yaparken kendilerine daha az güvendikleri ortaya çıkmıştır. Bunun yanında, öğrencilerin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarında cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmazken, matematik başarısına göre anlamlı farklar bulunmuştur. Özetle, matematik başarısı yüksek olan öğrencinin matematiksel muhakeme öz-yeterlik algısının da yüksek olduğu tespit edilmiştir.

1. Giriş

Bireylerin hayatları boyunca karşılaştıkları durumları aşabilmeleri için kendi yeteneklerine güvenmeleri, sorunu çözebilmek için plan yapmaları ve ardından bu planı bilişsel bir süzgeçten geçirip değerlendirmeleri gerekmektedir (Bandura, 1997; Polya, 1957). Matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik, bir kişinin muhakeme yaparken ilgili performans sürecini başarıyla tamamlamak için kendi yeteneklerine dair inançlarını içermektedir (Ural vd., 2008). Başka bir deyişle, bireyin matematik problemlerini çözerken kullandığı işlemle ilgili inancı, elde ettiği sonuçtan emin olma veya tereddütlü bir yaklaşım sergileme şeklinde ifade edilebilir (Betz & Hackett, 1983; Clutts, 2010). Matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik, bireyin genel olarak kendi muhakeme yeteneklerine güvenmesi ve matematiksel muhakeme problemlerini çözebileceğine dair bir inanç içermektedir (Erdoğan vd., 2011). Birey, matematiksel bir problemle karşılaştığında, kendi çözüm yollarını çok yönlü düşünerek oluşturabilmesi için yeteneklerinin farkında olmalı ve buna inanmalıdır (Yurt, 2015). Muhakeme, farklı düşünce tarzlarının kullanıldığı, görüş ve düşüncelerin mantıklı bir temele dayandığı bir faaliyettir (Peresini & Webb, 1999). Lithner (2006) muhakemeyi, hipotezler oluşturarak sonuca ulaşmak için kullanılan bir düşünme yeteneği olarak tanımlar. Muhakeme, mevcut durumu tüm yönleriyle düşünerek, önceki deneyimleri göz önüne alarak mantıklı sonuçlara ulaşma eylemidir (Altıparmak & Öziş, 2005). Muhakeme, geçmiş deneyimlerden faydalanarak matematiksel araçları (semboller, sayılar, tanımlar vb.) ve düşünme stratejilerini (tümdengelim, tümevarım, genelleme vb.) kullanarak yeni bilgiler elde etme sürecini içerir (MEB, 2013). Bu bağlamda, muhakeme, belirlenen amaç ve plan doğrultusunda akılcı düşünceyle karar verme sürecidir (Erdem, 2011). Matematikte akıl yürütme ve muhakeme, karşılaşılan problem durumunda kavramları, sembollerini, kuralları “Neden?” ve “Nasıl?” sorularıyla anlamlandırarak üst düzey düşünmeyi sağlar (Erdem 2022). Bu bağlamda, muhakeme sürecinde eleştirel, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme gibi zihinsel becerilere sahip olmadan muhakeme yapmanın zor olduğu sonucuna varabiliriz (Umay, 2003).

Lithner (2008) tarafından yapılan matematiksel muhakeme tanımına göre, problemleri çözerken düşünme ve hipotezlere başvurarak sonuca ulaşma sürecidir. Sonuca varma aşamasında genelleme yapma, ilişki kurma ve sembollerle matematiksel ifadeler yazma gibi beceriler matematiksel muhakemeyi içerir (Ball & Bass, 2003; Brodie, 2010). Bu tanımlar ışığında, matematiksel muhakeme; matematiksel terimleri anlama ve kullanma, yeni fikirler üretme, yeni öğrenilen bilgileri zihinsel süreçlerden geçirme ve mantıklı stratejiler seçme, gerçekleştirilen matematiksel işlemleri düzgün bir şekilde kullanma sürecinde faydalıdır (Brodie, 2010). Henderson vd. (2002), matematiksel muhakemeyi günlük hayat problemlerini çözmek için matematiksel tekniklerin, kavramların ve süreçlerin farkında olarak veya farkında olmaksızın uygulanması olarak tanımlar. Yurt içinde ve yurt dışında modern eğitim anlayışına göre, bireylerin matematiğin anlamlı olduğunu bilmeleri ve matematiksel muhakeme becerilerine sahip olmaları beklenir (MEB, 2018; NCTM, 2000).

Ayrıca, birey matematiği günlük hayatta kullanırken, kendine olan “yapabilirim” inancının yüksek olduğu durumlarda problemi çözmeye motive olur ve tutumu buna göre şekillenir (Gündoğdu, 2013). Bu nedenle, matematik eğitiminin nihai hedefi, öğrencilerin matematikle başa çıkabileceğine inanan, matematikle olumlu bir tutum geliştirmiş ve matematiksel öz-yeterliği yüksek bireyler olarak yetişmeleridir (MEB, 2018). Geleneksel öğretim yaklaşımında, genellikle bilişsel becerilerin geliştirilmesine odaklanılıyordu. Ancak matematik dersleri için yeterlilik bilişsel becerilerin yanında duyuşsal becerilerde de gereklidir (Aşkar & Umay, 2001). Bu bağlamda, öğrencinin matematik derslerindeki hedeflerini başarmak için sadece bilgi sahibi olması değil, aynı zamanda problemleri çözebileceğine inanması da önemlidir, Kotaman (2008) bu konuda benzer bir perspektifi paylaşmıştır. Çünkü öğrenci, matematiksel bir problemle karşılaştığında bilgi sahibi olabilir, ancak eğer çözebileceğine dair bir inanç geliştiremez ve matematiksel muhakemeye yönelik özgüvene sahip değilse, başarı elde etmesi zor olacaktır (Alcı, 2007). Aynı zamanda öğrencinin derste öğrenilen bilgileri mantık süzgecinden geçirerek yapılandırması, özgüvenini artırarak “Matematiği anlayabiliyorum” düşüncesini geliştirmesine olanak sağlayacaktır (Erdem, 2022). Bu bağlamda çağdaş eğitim anlayışına göre öğretim programlarında değişikliklere gidilmiş ve duyuşsal becerilerin gelişimine de vurgu yapılmıştır (MEB, 2013).

Matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik, öğrencinin matematik alanındaki akademik performansını etkileyen kritik unsurlardan biridir (Dede, 2008). Çünkü öğrencinin matematik yetenekleri, matematikle ilgili benlik algısı ve değerlendirme yetisi üzerinde büyük bir etkisi olan önemli

bir duyuşsal beceridir (Yurt, 2015). Matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algısı yüksek olan öğrenci, matematiksel problemlerle karşılaştığında mantıklı ve çeşitli çözüm yolları geliştirir, sorunları çözebileceğine güvenir ve çözümleri başarıyla uygulayabilir. Aynı zamanda, karşılaştığı matematiksel zorlukları aşmak için gösterdiği çaba, yine matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik düzeyiyle ilişkilidir (Alderman, 1999). Günlük yaşamda benzer becerilere sahip olan fakat öz-yeterlik ve muhakeme düzeyleri farklı olan öğrencilerin, matematik performansları arasında farklılıklar görülür (Yenilmez & Kakmacı, 2008). Bunun sebebi; öğrenciler öğretilen bilgileri doğrudan kabul etmezler, bunun yerine, kendi muhakemelerini yaparlar ve matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik düzeyleri ve muhakeme becerilerine göre cevap verirler, bu da çözümlerinin çeşitlenmesine yol açar (Gibson & Dembo, 1984). Matematik dersinde düşük öz-yeterliğe sahip öğrenciler, dersin veya verilen etkinliklerin normalden daha zor olduğuna inanabilirler; bu da matematik dersine karşı stres ve kaygıyı artırabilir. Bu durum, öğrencinin karşılaştığı problemleri çözebilmek için alternatif çözüm yollarını düşünmesini engelleyebilir ve bakış açısını daraltabilir (Pajares, 1996). Çözüm üretemeyen ve kendini yetersiz hisseden öğrenci, matematik dersine karşı umutsuz bir tutum geliştirebilir, aynı zamanda matematik öğrenmeye yönelik çaba sarf etmez ve bu durum, akademik anlamda telafi edilmesi zor durumları beraberinde getirebilir (Pajares, 2002).

Bu çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme öz-yeterliklerini ölçmek için Mumcu (2019) tarafından geliştirilen “Matematiksel Muhakeme Öz-yeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Mumcu (2019) bu ölçeği geliştirirken matematiksel muhakeme becerisinin alt boyutları ve göstergeleri için Alkan ve Taşdan’ın (2011) çalışmasından yararlanmıştı. Bu alt boyutlar Genelleme/Soyutlama/Modelleme, Akıl yürütme/İlişkilendirme, Geliştirme ve Yaratıcı düşünme olarak ifade edilmektedir. Bu kavramlar matematiksel muhakeme süreçlerini ifade etmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarını cinsiyet ve matematik başarısını göz önünde bulundurarak incelemektir. Çalışmaya ilişkin alt problemler:

- Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algıları ne düzeydedir?
- Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algıları cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

2. Yöntem

2.1. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, 2021-2022 öğretim yılında Doğu Anadolu Bölgesi'nde bir il merkezinde beş farklı devlet okulunda okuyan yedinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışmanın katılımcılarını 188'i kız, 190'ı erkek olmak toplam 378 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrenciler matematik başarılarına göre dört gruba ayrılmıştır. Buna göre öğrencilerin 83'ü 0-54 puan, 95'i 55-69 puan, 99'u 70-84 puan, 101'i ise 85-100 puan arasında matematik başarısına sahiptir. Öğrenciler araştırmaya uygun örnekleme yöntemiyle gönüllülük esasına göre katılmışlardır. Uygun örnekleme yönteminde araştırmacı, çalışması için yeterli seviyede katılımcıya ulaşana kadar kendisi ve araştırması için en ulaşılabilir durum ve örnek üzerinde çalışabilir (Büyüköztürk vd., 2008). Aşağıda Tablo 1'de öğrencilerin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin cinsiyet ve matematik başarısına göre dağılımları.

Değişken	f	%
<i>Cinsiyet</i>		
Kız	188	49,7
Erkek	190	50,3
<i>Matematik Başarısı</i>		
0-54 puan	83	22,0
55-69 puan	95	25,1
70-84 puan	99	26,2
85-100 puan	101	26,7

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin %49,7'si kız, %50,3'ü ise erkektir. Matematik başarıları değişkenine göre öğrencilerin %22'sinin 0-54 puan, %25,1'inin 55-69 puan, %26,2'sinin 70-84 puan, % 26,7'sinin ise 85-100 puan aldıkları görülmektedir.

2.2. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, öğrencilerin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterliklerini ölçmek için Mumcu (2019) tarafından geliştirilen "Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik Ölçeği" kullanılmıştır. Bu ölçekte matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik alt faktörlerinden Genelleme/Soyutlama/

Modelleme ve Akıl Yürütme/İlişkilendirmeden 7’şer; Geliştirmeden 3 ve Yaratıcı Düşünmeden 4 olmak üzere toplamda 21 madde bulunmaktadır (Mumcu 2019). Olumsuz ifade edilen tüm maddeler, veri analizinden önce ters kodlanmıştır. Bu ölçme aracı 5’li Likert tipinde hazırlanmıştır ve eşit aralıklı ölçek yapısına uygundur. Ölçek 11’i, olumlu, 10’u olumsuz toplam 21 maddeden oluşmaktadır. Mumcu (2019)’un çalışmasında ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısının 0.88 olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ise “Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik Ölçeğinin” Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı değerinin 0.81 olduğu tespit edilmiştir. Bu katsayı, bu ölçek ile toplanan verilerin güvenilir olduğuna işaret etmektedir (Pallant, 2007).

2.3. Verilerin Analizi

Veriler analiz edilirken bir istatistik paket programı yardımıyla betimsel istatistik metotları ve çıkarımsal istatistik metotları kullanılmıştır. Ölçekteki maddelerin ortalama puanları hesaplanmıştır. Ölçekten alınacak en düşük puan 21, en yüksek puan 105’tir. Öğrencilerin ölçeğe verdikleri cevaplara göre toplam puanı elde edildikten sonra alınan puanlara göre değerlendirme yapılmış ölçekten alınan puanların ortalaması hesaplanmıştır. Bunun yanında yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre öz-yeterlik algılarının farklılık gösterip göstermediğini incelemek için “Bağımsız Örneklem İçin Faktöriyel ANOVA” kullanılmıştır. Analiz yapılmadan önce verilerin normal dağılıma uygunluğu araştırılmıştır. Verilerin her bir grup için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakıldığında bütün değerlerin -2 ile +2 arasında olmasından dolayı normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (George & Mallery, 2010). “Bağımsız Örneklem İçin Faktöriyel ANOVA” testinin diğer bir varsayımı olan örneklemelerin geldiği evrenlerinin varyanslarının homojen olması Levene testiyle bakılmıştır. Bu test sonucunda grup varyanslarının homojen olduğu görülmüştür ($p > 0,05$).

3. Bulgular

3.1. Öğrencilerinin Matematiksel Muhakemeye Yönelik Öz-Yeterlik Algı Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci problemi “Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algıları ne düzeydedir?” şeklindedir. Veri analizi sonucunda öğrencilerin ölçeğin her bir maddesine verdikleri cevapların ortalaması Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Matematiksel muhakeme öz-yeterlik ölçeği maddelerine verilen cevapların ortalaması

BİLEŞENLER	MADDELER	\bar{x}
Genelleme / Soyutlama / Modelleme	M1 “Matematiksel problemlerin çözümüne yönelik sezgilerimi kullanabilirim.”	3,34
	M2 “Matematiksel bir durumun sınırlılıklarını belirleyebilirim.”	3,24
	M3 “Matematiksel bir durumda var olanlar ile varılmak istenenler arasındaki ilişkileri doğru biçimde oluşturabilirim.”	3,37
	M4 “Matematiksel bir duruma örnek teşkil edecek farklı durumlar gösterebilirim.”	3,28
	M5 “Gerçek yaşamda karşılaştığım problemlere matematiksel çözümler bulabilir, ulaştığım çözümleri açıklayabilirim/savunabilirim.”	3,44
	M6 “Matematiksel düşüncelerimin doğruluğuyla ilgili olarak karşımdaki insanları inandırabilirim.”	3,31
	M7 “Matematiksel durumlara ilişkin düşüncelerimi gerektirebilirim.”	3,25
Genelleme / Soyutlama / Modelleme maddelerinin ortalaması		3,32
Akıl Yürütme / İlişkilendirme	M8 “Matematiksel süreçlerde yer alan aşamaların, parçaların bütün içindeki anlamlarını, katkılarını ortaya çıkarmakta zorlanırım.”	3,12
	M9 “Matematiksel durumların altında yatan nedenleri sorgulamakta güçlük çekerim.”	3,04
	M10 “Matematiksel kavramları kendi arasında ilişkilendirmekte güçlük çekerim.”	3,14
	M11 “Matematiksel bir ifadenin doğruluğuna veya yanlışlığına karar vermekte zorlanırım.”	3,19
	M12 “Gerçek yaşamda karşılaştığım problemlerin çözümünde kullandığım yöntemlerin doğruluğuna karar vermekte zorlanırım.”	3,15
	M13 “Kar/zarar hesabı yapmakta zorlanırım.”	3,65
	M14 “Matematiksel durumları anlamakta ve kendi içerisinde değerlendirmekte zorlanırım.”	3,23
Akıl Yürütme / İlişkilendirme maddelerinin ortalaması		3,22

Geliştirme	M15 “Matematiksel durumlar ile ilgili, mevcut bilgilerimi 3,22 kullanarak yeni bilgiler inşa etmekte güçlük yaşıyorum.”	
	M16 “Matematiksel bir durumu farklı koşullar için 3,26 değerlendirmekte güçlük çekerim.”	
	M17 “Matematiksel durumları değerlendirmeye yönelik 3,24 sezgilerimi kullanmakta güçlük çekerim.”	
Geliştirme maddelerinin ortalaması		3,24
Yaratıcı Düşünme	M18 “Matematiksel durumlarda mevcut durumun bir adım 3,17 ilerisini düşünebilirim.”	
	M19 “Matematiksel durumlarda kendime özgü 3,40 düşünebilirim.”	
	M20 “Matematiksel durumlarla ilgili uzamsal hayaller 3,23 kurabilirim.”	
	M21 “Matematiksel nesnelerin işlevlerini alışlagelmişim 3,19 dışında kullanabilirim.”	
Yaratıcı Düşünme maddelerinin ortalaması		3,25
Tüm maddelerin ortalama değeri:		3,26

Tablo 2 incelendiğinde matematiksel muhakeme bileşenleri için ortalamalar ve bütün maddeler için toplam ortalama görülmektedir. Bu ortalamalara göre yedinci sınıf öğrencileri en iyi ortalamayı Genelleme/Soyutlama/Modellemeden (3,32), en düşük ortalamayı ise Akıl Yürütme/İlişkilendirmeden (3,22) aldıkları görülmektedir. Bütün maddeler için toplam ortalamaya bakıldığında ise, yedinci sınıf öğrencilerinin ortalamalarının 3,26 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer göz önünde bulundurulduğunda yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarının orta düzeyin üzerinde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin her bir maddeye verdikleri cevaplara göre en yüksek ortalamayı madde 13'ten en düşük ortalamayı madde 9'dan aldıkları görülmüştür.

3.2. Öğrencilerinin Matematiksel Muhakemeye Yönelik Öz-Yeterlik Algılarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci problemi “Yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algıları cinsiyet ve matematik başarıları değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir? şeklindedir. Bağımsız değişkenlerin cinsiyet ve matematik başarıları, bağımlı değişkenin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algısı olduğu bu araştırma sorusu için bir istatistiksel paket programı kullanılarak 0,05 anlamlılık düzeyinde iki yönlü

faktöriyel ANOVA yapılmıştır. Tablo 3'te iki yönlü ANOVA'nın sonuçları sunulmuştur.

Tablo 3. Matematiksel muhakeme öz-yeterlik ölçeği için cinsiyet ve matematik başarısı değişkenlerine göre varyans analizi sonuçları

Çift Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F İstatistiği	Anlamlılık	Eta-kare
Cinsiyet	1	17,301	0,138	0,711	0,000
İlk Dönem Matematik Not Ortalaması	3	2274,126	18,077	0,000*	0,128
Cinsiyet*İlk Dönem Matematik Not Ortalaması	3	25,693	0,204	0,893	0,002
Hata	370	125,804	-	-	-

* $p < 0.05$

Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarının cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür [$F_{(1,370)} = 0,138, p > 0,05$]. Buna karşın Tablo 3'den edinilen sonuca göre öğrencilerin matematiksel muhakeme öz-yeterlik algılarının matematik başarısı değişkenine göre farklılaştığı belirlenmiştir [$F_{(3,370)} = 18,077, p < 0,05, \eta^2 = 0,13$]. Öğrencilerin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarının yaklaşık %13'ü matematik başarısı değişkeniyle açıklanmakla beraber, matematik başarısının matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algısı üzerinde ortanın üzerinde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir (Cohen, 1988; Pallant, 2007). Yapılan ikili karşılaştırmaların sonuçlarına göre matematik başarısı 85-100 puan arasında olan öğrencilerin matematiksel muhakeme öz-yeterlikleri, matematik başarısı 0-54 puan ve 55-69 puan arasında olan öğrencilere göre anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Diğer bir deyişle matematik başarısı en üst grupta olan öğrencilerin öz-yeterlik algısı, matematik başarısı en alt ve bir üstünde olan gruptaki öğrencilerin öz-yeterliklerinden anlamlı bir şekilde yüksektir. Buna karşın matematik başarısı 85-100 puan arasında olan öğrencilerin matematiksel muhakeme öz-yeterlikleri ile matematik başarısı 70-84 puan olan öğrencilerin öz-yeterlikleri arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca matematik başarı ortalaması 70-84 puan arasında olan öğrencilerin öz-yeterlikleri matematik başarıları 0-54 puan ve 55-69 puan arasında olan öğrencilerin öz-yeterliklerinden anlamlı bir şekilde yüksektir. Diğer bir deyişle matematik başarısı en üst ikinci grupta olan öğrencilerin

öz-yeterlik algısı, matematik başarısı en alt ve bir üstünde olan gruptaki öğrencilerin öz-yeterliklerinden anlamlı bir şekilde yüksektir. Bu bulgulara ek olarak matematik başarıları 55-69 puan ile 0-54 puan arasında olan öğrencilerin öz-yeterlikleri arasında anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Tablo 3'den edinilen bir diğer sonuca göre cinsiyet ve matematik başarısının matematiksel muhakeme öz-yeterlik algısı üzerinde ortak etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür [$F_{(3,370)} = 0,204, p > 0,05$].

4. Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın birinci probleminde, yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarının hangi seviyede olduğu incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme öz-yeterlik düzeylerinin orta düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, Görgün (2020), Doruk ve diğerleri (2016), Abalı-Öztürk ve Şahin (2015), Gündoğdu (2013) ile Usher (2009)'ün ortaokul öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmaları destekler niteliktedir ve bu araştırmalarda da öğrencilerin matematiğe yönelik öz-yeterliklerinin orta düzeyin üzerinde olduğu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmalar matematiğe yönelik öz-yeterliliğin orta düzeyde olduğunu ortaya koymuştur (Adal & Yavuz, 2017; İpek, 2019). Ancak, Mumcu (2019) öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada, öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz-yeterliklerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmanın bir başka sonucu yedinci sınıf öğrencilerinin kendilerine en çok Genelleme/Soyutlama/Modelleme yaparken güvendiklerini fakat Akıl Yürütme/İlişkilendirmeden yaparken kendilerine daha az güvendiklerini ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın ikinci probleminde yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarının cinsiyet ve matematik başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarının farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, kız ve erkek öğrencilerin "Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik" ölçeğinden elde ettikleri toplam puan ortalamaları birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Bu bulguya benzer olarak, bazı çalışmalarda da matematiksel öz-yeterlik ile cinsiyet arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Akay & Boz, 2011; Delioğlu, 2017; Görgün, 2020; Gündoğdu, 2013). Matematiksel öz-yeterlik algısı ile cinsiyet arasındaki ilişkiye dair literatür incelendiğinde farklı sonuçlara ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar ortaokul öğrencileri ile yaptıkları araştırmalarda, kız öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır (Abalı-Öztürk &

Şahin, 2015; Ayan, 2014; Yılmaz vd., 2012). Benzer şekilde, Karaşan (2019), soyut düşünme ve matematiksel öz-yeterlik algısını incelediği çalışmada, kız öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik düzeyinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Ancak, literatürdeki bazı çalışmaların sonuçları, erkek öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik düzeylerinin kız öğrencilerden daha yüksek olduğunu ileri sürmektedir (Adal & Yavuz, 2017; Özdemir, 2021; Özsoy-Güneş vd., 2015; Taşdemir, 2012; Tella, 2011). Bu bulgulara paralel olarak Pajares ve Miller (1994) ise lise öğrencileri üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada, erkek öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik düzeyinin daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Matematik başarısı değişkenine göre “Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik Ölçeği” toplam puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir. Özetle, matematik başarısı yüksek olan öğrencinin matematiksel muhakeme öz-yeterlik algısının da yüksek olduğu tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde bu sonuca benzer çalışmalarla karşılaşılmaktadır. Özdemir (2021) çalışmada, matematik öz-yeterlik algısının bir önceki dönem matematik karne notu değişkenine göre anlamlı farklılığın olduğu tespit etmiştir. Matematik karne notu yüksek olan öğrencinin yüksek matematiksel öz-yeterlik algısının olduğu görülmüştür. Benzer şekilde diğer matematik başarısını ve öz-yeterlik algısını inceleyen diğer çalışmalarda da anlamlı farklılık bulunmuş ve matematik karne notu yüksek olan öğrencilerin matematik öz-yeterlik algılarının da yüksek olduğu görülmüştür (Kurtuluş & Öztürk, 2017; Tüzün & Cihangir, 2020). Bu sonuçlara paralel olarak Delioğlu (2017) çalışmada matematik algı düzeyi düşük olan öğrencilerin matematiksel öz-yeterliklerinin de düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bunların aksine yazılı sınavları ile matematiksel öz-yeterlik farklılaşmasının incelendiği çalışmada Sevgi ve Yakışıklı (2020), ortaokul öğrencilerinin matematik öz-yeterliklerinin matematik yazılı notlarına göre istatistiksel olarak farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada matematik başarısı ile matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algısı arasında anlamlı ilişki bulunmasının nedenlerinden biri olarak, matematik derslerinde başarılı olan öğrenciler matematik derslerine daha fazla katılıp olumlu tutum geliştirdiklerinden matematiksel muhakemeye yönelik öz-yeterlik algılarının da yükseldiği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Abalı-Öztürk, Y. & Şahin, Ç. (2015). Matematiğe ilişkin akademik başarı, öz-yeterlilik ve tutum arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 31, 343-366.
- Adal, A. A., & Yavuz, İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik algıları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *International Journal of Field Education*, 3(1), 20-41.
- Akay, H. & Boz, N. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik tutumları, matematiğe karşı öz-yeterlik algıları ve öğretmen öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 281-312.
- Alcı, B. (2007). *Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencilerinin, matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, öz-yeterlik alguları, bilişüstü öz-düzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Alkan, H. & Taşdan, B. T. (2011). Mathematical thinking through the eyes of prospective mathematics teachers at different grade levels. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 107-137.
- Altıparmak, K. & Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 25-37.
- Alderman, K. M. (1999). *Motivation for Achievement*. London: Lawrence Erlbaum Ass. Pub.
- Aşkar, P. & Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Ayan, A. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin matematik öz-yeterlik alguları, motivasyonları, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ball, D. L. & Bass, H. (2003). *Making mathematics reasonable in school*. In (J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Schifter Ed.) A Research companion to principles and standards for school mathematics. (p.27-44). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Betz, N. & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23, 329-45.
- Brodie, K. (2010). *Teaching mathematical reasoning in secondary school classrooms*. London: Springer.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (14. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Cohen, J. W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Baskı). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dede, Y. (2008). Matematik Öğretmenlerinin Öğretimlerine Yönelik Öz- Yeterlik İnançları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 741-757.
- Delioğlu, H. N. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik öz yeterlik algısı arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Doruk, M., Öztürk, M., & Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının belirlenmesi: Kaygı ve tutum faktörleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 283-302.
- Erdem, E. (2011). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel ve Olasılıksal Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Erdem, E. (2022). *Mantıksal Akıl Yürütme* (1.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Erdoğan, A., Baloğlu, M., & Kesici, S. (2011). Gender differences in geometry and mathematics achievement and self-efficacy beliefs in geometry. *Eurasian Journal of Educational Research*, 43, 91-106.
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step bystep: A simple guide and reference*. Boston: Pearson.
- Gibson, S. & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- Görgün, S. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik alguları ile matematik problemi oluşturma tutumlarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Gündoğdu, S. (2013). *7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu matematiksel güç ile matematik öz yeterliği arasındaki ilişki*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Henderson, P. B., Fritz, S. J., Hamer, J., Hitcher, L., Marion, B., Riedesel, C., & Scharf, C. (2002). Materials development in support of mathematical thinking. *ITiCSE 2002 working group report ACM SIGCSE Bulletin*, 35(2), 185-190.
- İpek, H. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygılarının matematik öz yeterlik inançlarının ve matematik dersine yönelik öz düzenleme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Karaşan, S. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin soyut düşünme becerileri, öz yeterlilik alguları ve matematiğe karşı tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kotaman, H. (2008). Özyeterlilik inancı ve öğrenme performansının geliştirilmesine ilişkin yazın taraması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 111-133 <https://dergipark.org.tr/en/pub/uefad/issue/16687/173408>
- Kurtuluş, A., & Öztürk, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 762-778.
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255-276.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi, Ankara.
- Mumcu, H. Y. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz-yeterlik inançlarının incelenmesi: Bir ölçek geliştirme ve uygulama çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 1239-1280.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA.
- Özdemir, Ş. N. (2021). *8. sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlik alguları ile motivasyon ve kaygı düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.
- Özsoy-Güneş, Z., İnce, E. & Kırbaşlar, F. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öz-yeterlik alguları ve kimya problemlerinde matematik kullanımına yönelik görüşleri, *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 2(2), 23-32.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578.
- Pajares, F. (2002). *Overview of social cognitive theory and of self-efficacy* [online], Emory University, <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/eff.html>.
- Pajares, F. & Miller, D. M. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematics problem solving: A path analysis, *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual-A step by step guide to data analysis using SPSS for windows (3rd ed.)*. Maidenhead: Open University Press.
- Peresini, D. & Webb, N. (1999). Analyzing mathematical reasoning in students' responses across multiple performance assessment tasks developing mathematical reasoning in grades K-12. In Lee V. Stiff, (Eds). *National council of teachers of Mathematics* (pp. 23-96) Virginia: Reston.

- Polya, G. (1957). *“How to solve it”*. Second Edition dü. New Jersey: NJ: Princeton University Pres.
- Sevgi, S. & Yakışıklı, Z. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematik öz-yeterlik algılarının ve matematiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 394-416. DOI: 10.17860/mersinefd.685426
- Taşdemir, C. (2012). Lise son sınıf öğrencilerinin matematik öz-yeterlik düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi (Bitlis ili örneği). *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 39-50.
- Tella, A. (2011). An assessment of mathematics self-efficacy of secondary school students in Osun State, Nigeria, *Ifè Psychologia*, 19(1), 430-440.
- Tüzün, M. & Cihangir, A. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamaları ile matematik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Abmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 210-228.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Ural A, Umay, A., & Argün, Z. (2008). Öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği temelli eğitimin matematikte akademik başarı ve özyeterliliğe etkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35,307-318.
- Usher, E. L. (2009). Sources of middle school student’s self-efficacy in mathematics a qualitative investigation. *American Educational Research Journal*, 46(1), 275-314.
- Yenilmez, K. & Kakmacı, Ö. (2008). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematikteki hazır bulunuşluk düzeyi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 529-542.
- Yılmaz, E., Yiğit, R. & Kaşaracı, İ. (2012). İlköğretim öğrencilerinin özyeterlilik düzeylerinin akademik başarı ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 371-388.
- Yurt, E. (2015). Understanding middle school students’ motivation in math class: The expectancy-value model perspective, *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(4), 288-297.

