

Lise Öğrencilerinde Matematik Başarısı ile Matematik Öz-Yetkinlik Kaynakları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*

Bahadır Özcan¹

Hakkı Kontaş²

Type/Tür:

Research/Araştırma

Received/Geliş Tarihi:

November 29/29 Kasım 2019

Accepted/Kabul Tarihi:

July 1/1 Temmuz 2020

Page numbers/Sayfa No: 800-819

Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar:

hakkikontas@hotmail.com



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright © 2017 by

Cumhuriyet University,
Faculty of Education. All
rights reserved.

Öz

Öz-yetkinlik kaynakları, akademik başarıyı doğrudan ve dolaylı olarak etkileme potansiyeline sahip önemli bir değişkendir. Bu araştırmanın amacı; matematik öz-yetkinlik kaynaklarının lise öğrencilerinin matematik başarıları üzerindeki etkisini incelemektir. Ayrıca bu araştırma kapsamında Matematik Öz-yetkinlik Kaynakları Ölçeğinin (MÖKÖ) lise öğrencileri üzerinde geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını yapmaktır. Bu çalışma, ilişkisel desende tasarlanmış bir araştırmadır. Araştırmada matematik öz-yetkinlik kaynakları ile ilgili veriler MÖKÖ kullanılarak toplanmıştır. Öğrencilerin matematik başarıları, bir önceki döneme ait matematik dersine ilişkin karne notları öğrencilere sorularak elde edilmiştir. Araştırmanın katılımcıları, 129'u kız, 152'si ise erkek olmak üzere toplam 281 1., 2., 3. ve 4. sınıf lise öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışma verilerinin analizinde çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları lise öğrencilerinin matematik başarı puanı yükseldikçe doğrudan öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler, dolaylı öğrenme deneyimi ve fizyolojik durum puanlarının da yükseldiğini göstermektedir. Regresyon analizi sonuçlarına göre doğrudan öğrenme deneyimi, matematik başarı puanını anlamlı olarak yordamıştır. Bu bulgu, doğrudan öğrenme deneyimi değişkeninden alınan puanın matematik başarı puanına ilişkin toplam varyansın %52'sini açıkladığını göstermektedir. Dolaylı öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler ve fizyolojik durum ise matematik başarısının anlamlı yordayıcısı olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, öz-yetkinlik kaynaklarından doğrudan öğrenme deneyimi lise öğrencilerinin matematik ders başarıları üzerinde bir etkiye sahiptir. Ayrıca, öğrencilere matematik öğretimindeki doğrudan öğrenme deneyimine daha çok yer verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öz-yetkinlik, öz-yetkinlik kaynakları, matematik başarıları, lise öğrencileri, doğrudan öğrenme deneyimi

Suggested APA Citation /Önerilen APA Atıf Biçimi:

Özcan, B., & Kontaş, H. (2020). Lise öğrencilerinde matematik başarıları ile matematik öz-yetkinlik kaynakları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 800-819. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.653089>

* Bu çalışma, 2018 yılında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi'nde düzenlenen 10. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman/Türkiye
Asst. Prof. Dr., Adıyaman University, Adıyaman/Turkey

e-mail: bhdozcan@yahoo.com ORCID ID: orcid.org/0000-0003-4278-8417

² Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman/Türkiye

Assoc. Prof. Dr., Adıyaman University, Adıyaman/Turkey

e-mail: hakkikontas@hotmail.com ORCID ID: orcid.org/0000-0002-6135-9477

Investigating Relationship between Mathematics Achievement and Sources of Mathematics Self-Efficacy in High School Students

Abstract

Sources of self-efficacy are a vital variable that has the potential to, directly and indirectly, affect academic achievement. In this research, it was investigated the effect of sources of mathematics self-efficacy on mathematics achievement of high school students. Also, within the scope of this research, to conduct the validity and reliability studies of the Sources of Mathematics Self-Efficacy Scale (SMSS) on high school students. The data of the study were collected from 281 high school students using the SMSS. Multiple regression analysis was applied to the analysis of the data. The results of the study showed that as mathematics achievement score increases, mastery experience, social persuasions, vicarious experience, and physiological state scores increase as well. According to the results of the regression analysis, mastery experience significantly predicted mathematics achievement, and it explained 52% of the total variance of mathematics achievement. On the contrary, vicarious experience, social persuasions, and physiological state were not significant predictors of mathematics achievement. In conclusion, the mastery experience dimension of sources of mathematics self-efficacy has an impact on the mathematics achievement of high school students. Also, it would be beneficial to give more weight to the mastery experience in teaching mathematics to students.

Keywords: Self-efficacy, sources of self-efficacy, mathematics achievement, high school students, mastery experience

Giriş

Matematik, her bireyin yaşamında en az temel düzeyde bilmesi gereken önemli bir alandır. Tüm öğrenciler matematiksel düşünmeyi ve matematiksel düşünerek öğrenmeyi bilmelidir (Kilpatrick, Swafford ve Findell, 2001). Matematik, bilimsel ve teknolojik gelişmede, sosyo-ekonomik kalkınmada önemli bir yere sahiptir ve bu nedenle ülkeler matematik okur yazarlığını, matematiksel düşünmeyi matematik eğitimi aracılığıyla vatandaşlarına kazandırmalıdır (Ersoy, 2003). Öğrencilerin matematik başarı ve/veya matematik okuryazarlığı düzeyleri gerek okullardaki matematik sınavlarıyla, gerekse ulusal [Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS)] ve uluslar arası [Programme for International Student Assessment (PISA)] düzeyde yapılan sınavlarla ölçülmektedir. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA uygulamasında yer verilen matematik okuryazarlığı, öğrencilerin matematiği formüle edip kullanabilme ve matematiksel problemleri yorumlayabilme kapasitesini ölçmeyi, böylece öğrencilerin alışlagelmedik durumlarda matematik bilgilerini nasıl uygulayabileceklerini değerlendirmeyi amaçlar (MEB, 2016; Özgen ve Bindak, 2011). Aksu (2008), gelişmekte olan ve gelişmiş toplumların geleceğinde tüm bilimler için vazgeçilmez bir kaynak olan matematiğin önemli bir rol oynadığına vurgu yapmıştır. Bunlar, nitelikli bir matematik öğretimini gerekli kılmaktadır. PISA 2015 Ulusal Raporu'na göre, matematik okuryazarlığı sonuçlarında Türkiye ortalamasının 420 puan, PISA'ya katılan tüm ülkelerin ortalamasının da 461 puan olduğu görülmektedir. Bu sonuçla Türkiye'nin 72 ülke arasında 50. sırada olduğu tespit edilmiştir. PISA matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama puanlar yıllara göre incelendiğinde Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2015 performansının PISA 2009'a ve PISA 2012'ye göre daha düşük olduğu görülmektedir [(Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2016)]. Ayrıca yükseköğretime geçiş için uygulanan YKS kapsamında yer alan Temel Yeterlik Testi

(TYT) Türkiye matematik ortalamasının 40 soruda 5,67, Alan Yeterlik Testinde (AYT) ise 40 soruda 4,78 olduğu görülmektedir (ÖSYM, 2019). Tüm bu sonuçlar Türkiye'deki öğrencilerin matematik dersindeki ulusal ve uluslararası başarı düzeyinin düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Matematik dersindeki başarı durumu, merkezi sınavlardaki başarı durumuyla doğrudan ilişkilidir. Araştırmalar ders başarısı ile merkezi sınav başarısının ilişkili olduğunu göstermektedir (Çetin ve Mahir, 2006; Karakaya, 2007; Sevindik, 2009). Öğrencilerin matematik öğretimi ile ilgili süreçleri, okul ortamında gerçekleşmektedir. Matematik dersinin kazanımlarına ne düzeyde ulaşıldığı, matematik sınavları ve sınıf içi performansı dikkate alan değerlendirme notları ile belirlenmektedir. Öğrencilerin matematik dersine ilişkin başarıları o dönemde aldıkları iki yazılı ve iki sözlü notunun ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada matematik dersinin dönemlik kazanımlarının ne düzeyde gerçekleştirildiğini içeren matematik ders notu başarı değişkeni olarak ele alınmıştır. Öğrencilerin eğitim sürecinde akademik başarılarını etkileyen değişkenlerden biri de öz-yetkinlik inancıdır.

Öz-yetkinlik, Bandura'nın Sosyal Bilişsel Öğrenme Kuramı'ndaki temel kavramlardan biridir. Öz-yetkinlik (self-efficacy) kavramı Türkçe'ye yaygın olarak öz-yetkinlik ve öz-yeterlik olarak tercüme edilerek kullanılmaktadır. Bu çalışmada self-efficacy'nin karşılığı olarak öz-yetkinlik ifadesi tercih edilmiştir. Bandura (1997), öz-yetkinliği bireyin belli görevleri yerine getirebilmek için gerekli potansiyele sahip olup olmama ile ilgili yargısı olarak tanımlamaktadır. Bir işi başarmayla ilgili kendi yeteneklerini yüksek düzeyde algılayan bireyler zorluklardan kaçınmak yerine, zorluklarla mücadele ederek onların üstesinden gelir (Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2004; Arslan, 2012). Diğer yandan öz-yetkinlik düzeyi düşük bireyler, zorluklarla karşılaştıklarında zorluğun üstesinden gelmede yeterli çabayı göstermezler ve çabuk vazgeçerler (Bandura, 1997). Başarısızlıklarının nedeni olarak sahip oldukları yeteneklerin yetersizliğini gördükleri için çaba gösterme gereği duymazlar. Bu da bireyleri strese ve depresyona daha eğilimli hale getirir (Bandura, 1994). Öz-yetkinlik inancının gelişiminde çeşitli sosyal öğrenme deneyimlerinin etkili olduğu söylenebilir.

İnsanların öz-yetkinlik inançları, dört farklı kaynaktan beslenerek ortaya çıkmaktadır. Bandura (1995, 1997) öz-yetkinlik inancının gelişimini etkileyen dört kaynağı; doğrudan öğrenme deneyimi, dolaylı öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler ve fizyolojik durum olarak sıralamıştır. Doğrudan öğrenme deneyimi, bireyin kendi yaşantıları yoluyla yaparak-yaşayarak edindiği başarı deneyimlerini kapsar (Bandura, 1995). Öz-yetkinlik kaynaklarından doğrudan öğrenme deneyimi, öz-yetkinlik inancının en güçlü yordayıcısıdır (Arslan, 2012; Bandura, 1994; Britner ve Pajares, 2006; Loo ve Choy, 2013; Schunk ve Usher, 2012). Diğer öz-yetkinlik kaynağı olan dolaylı öğrenme deneyimi, bireyin kendi becerilerini çevresindeki diğer kişilerle kıyaslayarak edindiği deneyimleri içerir (Bandura, 1995). Kendisiyle benzer özelliklere sahip bireylerin başarılı olduğunu gözlemlerse, kendisinin de o alanda başarılı olabileceğine yönelik inancı da artar (Britner ve Pajares, 2006). Gösterilen yüksek çabaya rağmen, akranlarının başarısız olduğunu gözlemleyen kişi, kendisinin başarılı olabileceğine yönelik inancını kaybeder ve yeterli çabayı göstermez (Bandura, 1995). Üçüncü öz-yetkinlik kaynağı sosyal cesaretlendiriciler, aile, öğretmen ve arkadaşları vb. tarafından bireye iletilen geribildirimleri ve cesaretlendirici mesajları içerir (Bandura, 1994). Olumlu

geribildirimler, cesaretlendiriciler ve övgüler öz-yetkinlik inancının oluşmasında önemli bir işleve sahiptir (Skaalvik, Federici ve Klassen, 2015). Öz-yetkinlik inancının dördüncü kaynağı ise fizyolojik durumdur. Bireylerin bir işi yaparken deneyimledikleri heyecan, korku, kaygı ve rahatlık gibi fizyolojik ve duygusal tepkilerini içerir. Bireylerin bir işi yaparken deneyimlediği olumlu duygular öz-yetkinlik inancını arttırırken, aşırı heyecan ve gerginlik gibi olumsuz duygular öz-yetkinlik inancını azaltır (Bandura, 1994). Ayrıca, bireyin gösterdiği fizyolojik tepkiler ne çok yüksek ne de çok düşük, yani optimum düzeyde ise öz-yetkinlik inancının gelişimine daha fazla katkı sağlamaktadır (Bandura, 1997).

Okul ortamında öz-yetkinliğin etkilediği en önemli değişkenlerden biri akademik başarıdır (Schweinle ve Mims, 2009). Bandura'nın sosyal bilişsel öğrenme kuramında (1997) öz-yetkinlik akademik başarı üzerinde aracı bir etkiye sahiptir (Fast ve ark., 2010). Akademik yaşantılar öz-yetkinliği etkiler, öz-yetkinlik de öğrenci başarısını etkiler. Pajares, Johnson ve Usher'e (2007) göre, doğrudan öğrenme deneyimi ve fizyolojik durum, ilkökul ve ortaokul öğrencilerinin öz-yetkinliklerini güçlü bir şekilde yordarken, lise öğrencilerinin öz-yetkinliklerinin yordayıcısı ise doğrudan öğrenme deneyimi ve sosyal cesaretlendiricilerdir. Ayrıca Usher ve Pajares'e (2006) göre yüksek düzeyde başarılı öğrencilerde doğrudan öğrenme deneyimi ve fizyolojik durum, orta düzeyde başarılı öğrencilerde ise doğrudan öğrenme deneyimi ve sosyal cesaretlendiriciler yetenek algısını etkilemiştir. Düşük başarılı öğrencilerde ise öz-yetkinlik kaynaklarından hiçbiri yordayıcı değildir. Arslan'a (2013) göre yüksek ve düşük başarı düzeyine sahip öğrencilerde doğrudan ve dolaylı öğrenme deneyimi öz-yetkinliği artırırken; orta düzeyde başarılı öğrencilerde ise doğrudan öğrenme deneyimi ve sosyal cesaretlendiriciler öz-yetkinliği daha fazla geliştirmektedir. Phan ve Ngu (2016), doğrudan ve dolaylı öğrenme deneyiminin öğrencilerin öz-yetkinlik inançlarını aşamalı olarak etkilediğini bulmuştur. Matematik başarısıyla öz-yetkinlik arasındaki ilişkiye bakıldığında, bazı araştırmacılar, doğrudan öğrenme deneyiminin matematik gibi alanlarda akademik başarının güçlü bir yordayıcısı olduğunu bulmuşlardır (Loo ve Choy, 2013). Pajares ve Kranzler'e (1994, 1995) göre matematik öz-yetkinlik inançları matematik kaygısı ve matematik problemi çözme performansı üzerinde doğrudan güçlü bir etkiye sahiptir. Lise öğrencilerinin matematik öz-yetkinliklerinin, öğrencilerin daha önceki yıllardaki matematik deneyimlerinden büyük ölçüde etkilendiği görülmüştür (Lopez ve Lent, 1992; Radday, 2010). Sonuç olarak, öz-yetkinlik inancının yüksek olması öğrenci başarısını da olumlu yönde etkilemektedir (Usher, 2009). Alanyazında öz-yetkinlik kaynaklarının öz-yetkinlik inancı üzerindeki etkisine ve öz-yetkinlik inancının da akademik başarı üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Bu çalışmada önceki araştırmalardan farklı olarak öz-yetkinlik kaynaklarının akademik başarı üzerindeki doğrudan etkisine bakılmıştır. Bu nedenle matematik başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceği düşünülen öz-yetkinlik kaynaklarının incelenmesi önem arz etmektedir.

Türkiye'de öz-yetkinlik inancı ile ilgili yapılan çalışmaların genellikle üniversitelerde öğrenim gören öğretmen adayları üzerinde yürütüldüğü görülmüştür (Demirtaş, Cömert ve Özer, 2011; Deniz ve Tican, 2017; Ekici, 2008; İpek ve Acuner; 2011; İpek ve Demirel, 2016, Kozikoğlu ve Altunova, 2018; Oğuz, 2009; Özdemir, 2008; Yağcı ve Aksoy, 2015). Yine öz-yetkinlik inancı ile matematik ders başarısı üzerine

yapılan çalışmalar da öğretmen adayları üzerine yapılmıştır (Akın ve Kurbanoğlu, 2011; Tertemiz ve Şahinkaya, 2010; Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Yapılan sınırlı sayıda araştırmada ise öz-yetkinlik ile öğrencilerin matematik ders başarısının incelendiği görülmüştür (Duran ve Bekdemir, 2013; Özgen ve Bindak, 2011). Ayrıca öz-yetkinlik kaynakları ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalara da rastlanmaktadır (Kaya ve Bozdağ, 2016; Keşan ve Kaya, 2018; Özcan ve Kontaş, 2017; Özcan ve Kültür, 2019). Türkiye’de matematik öğretimi ile ilgili alanyazında genelde matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Matematik öğretiminin temel hedef kitlesi olan ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileri üzerinde sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır. Bu gruplar üzerinde yapılacak araştırmalar, öğrencilerin matematik öğrenme sürecinin anlaşılmasına ve dolayısıyla matematik başarısının artırılmasına katkı sağlayacaktır. Öğrencilerin matematik öğrenme sürecini etkileyen matematik öz-yetkinlik inancının gelişmesini sağlayan öz-yetkinlik kaynakları aynı zamanda öğrencilerin matematik başarıları üzerinde de etkiye sahip olacağı öngörülmektedir. Bu araştırmada bu öngörü lise öğrencileri üzerinde ele alınmıştır.

Araştırmalar, matematik öz-yetkinlik inancı ile matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öz-yetkinlik inancının oluşumunda öz-yetkinlik kaynakları belirleyici bir etkiye sahiptir. Böylece öz-yetkinlik kaynakları, öz-yetkinlik inancı aracılığıyla akademik başarıyı etkilemektedir. Fakat matematik öz-yetkinlik kaynaklarının matematik başarısı üzerinde dolaylı etkisiyle birlikte doğrudan etkiye de sahip olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, matematik öz-yetkinlik kaynaklarının matematik başarısı üzerindeki doğrudan etkisi üzerinde durulacaktır. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, matematik öz-yetkinlik kaynaklarının lise öğrencilerinin matematik başarısını yordayıp yordamadığını belirlemektir. Ayrıca bu araştırma kapsamında matematik öz-yetkinlik kaynakları ölçeğinin lise öğrencileri üzerinde geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu araştırma, ilişkisel desende tasarlanmış bir çalışmadır. İlişkisel araştırmaların amaçlarından biri de değişkenler arasında var olan ilişkinin birbirleri üzerinde yordayıcı bir etkiye sahip olup olmadığını test etmektir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Araştırmanın yordayıcı değişkeni olarak matematik öz-yetkinlik kaynakları, yordanan değişken olarak da matematik başarısı belirlenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki orta büyüklükte bir il merkezindeki liselere devam eden öğrenciler arasından seçilmiştir. Öğrenci seçilirken üniversite giriş sınavı başarısına göre çalışma grubu olarak seçilen ilin üst, orta ve alt düzeyde başarıya sahip okullarından birer tane seçilmiştir. Okullarda yapılan uygulamalar sonucunda araştırmanın katılımcıları toplam 281 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubuna ilişkin cinsiyet, sınıf düzeyi ve okul çeşitliliğine ilişkin veriler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1 incelendiğinde çalışma grubunun % 45.9’unu kız, % 54.1’ini erkek öğrencilerin oluşturduğu, % 28.5’i birinci sınıfa, % 25.6’sı ikinci sınıfa, % 32.7’si üçüncü sınıfa ve % 13.2’si de dördüncü sınıfa devam eden öğrencilerden oluştuğu görülmektedir. Çalışma grubu öğrencilerinin % 33.8’i yüksek düzeyde başarılı, %

34.9'u orta düzeyde başarılı ve % 31.3'ü ise düşük düzeyde başarılı öğrencilerden oluşmaktadır.

Tablo 1
Çalışma Grubuna İlişkin Veriler

Cinsiyet	f	%
Kız	129	45.9
Erkek	152	54.1
Sınıf düzeyi		
1. sınıf	80	28.5
2. sınıf	72	25.6
3. sınıf	92	32.7
4. sınıf	37	13.2
Okul çeşitliliği		
Yüksek düzey başarılı	95	33.8
Orta düzey başarılı	98	34.9
Düşük düzey başarılı	88	31.3

Veri Toplama Araçları

Bu çalışma kapsamında veriler, Usher ve Pajares'in (2009) ortaokul öğrencileri için geliştirdiği ve Konaş ve Özcan'ın (2017) ortaokul öğrencileri üzerinde yaptığı geçerlik güvenilirlik çalışmalarıyla Türkçe'ye uyarlanan Matematik Öz-yetkinlik Kaynakları Ölçeği (MÖKÖ) ile toplanmıştır. Ayrıca bu çalışma kapsamında MÖKÖ'nün lise öğrencilerine uyarlama çalışmaları yapılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkenini oluşturan matematik başarısı, bir önceki döneme ait matematik karne başarı notu öğrencilere sorularak elde edilmiştir.

Matematik öz-yetkinlik kaynakları ölçeği (MÖKÖ). Usher ve Pajares'in (2009) ortaokul öğrencileri üzerinde geçerlik ve güvenilirlik çalışması yaptığı MÖKÖ öğrencilerin matematik öz-yetkinlik kaynaklarını dört alt boyutta (doğrudan öğrenme deneyimi, dolaylı öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler ve fizyolojik durum) ölçmektedir. Her alt boyut 6 maddeden oluşmaktadır ve ölçeğin tamamı 24 maddeyi içeren bir ölçektir. Ölçekte yer alan maddelerden 7 tanesi olumsuz ifadeler içermekte ve tersten puanlanmaktadır. Bu ölçme aracında her bir madde 1 ile 7 arasında bir puanla derecelendirilmektedir. MÖKÖ'de her alt ölçekten alınabilen en düşük puan 6, en yüksek puan ise 42'dir. Puanların yüksekliği öz-yetkinlik kaynakları düzeyinin yüksekliğini ifade etmektedir.

Usher ve Pajares (2009), 24 maddeden oluşan dört boyutlu son hali üzerinde doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapmıştır. DFA'dan elde edilen bulgularda; $S-B \chi^2(246)=601,21$, CFI=.96, SRMR=.04, RMSEA=.04 olduğu görülmüştür. Ölçeğin alt boyutlarındaki altı maddesinin aralarındaki madde korelasyon katsayısı .40 ile .68 aralığında değişen değerler almıştır. Ayrıca, MÖKÖ'den elde edilen Cronbach Alfa (α); doğrudan öğrenme deneyimi için $\alpha=.88$, dolaylı öğrenme deneyimi için $\alpha=.84$, sosyal cesaretlendiriciler için $\alpha=.88$ ve fizyolojik durum için ise $\alpha=.87$ bulguları elde edilmiştir (Usher ve Pajares, 2009).

MÖKÖ'nün Ortaokul Öğrencileri İçin Psikometrik Özellikleri. Usher ve Pajares'in (2009) geliştirdiği MÖKÖ'nün Türkçe'ye uyarlama çalışmalarını Konaş ve Özcan (2017) yapmıştır. Uyarlama sürecindeki geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinde 281 ortaokul öğrencisinin katılımıyla yürütülmüştür. MÖKÖ'nün

dilsel geçerliğini sağlamak amacıyla türcüme çalışmaları, uzman görüşü ve pilot uygulama süreçleri yürütülmüştür. MÖKÖ'nün her alt ölçeği için elde edilen toplam madde korelasyon bulgularının $r=.62$ ile $r=.91$ arasında değiştiği görülmektedir

DFA sonuçları χ^2 değeri 246 serbestlik derecesinde 552.79 olduğu ($p<.001$) görülmüştür. Bununla birlikte, standardize edilmiş artık değerler kareler ortalamasının karekökü (SRMR) .05, yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA) .06, fazlalık uyum indeksi (IFI) .98, normlaştırılmamış uyum indeksi (NNFI) .97 ve karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) .98 bulguları elde edilmiştir.

İç tutarlılığı hesaplamak için kullanılan Cronbach Alfa katsayısı sonuçları sosyal cesaretlendiriciler $\alpha=.94$, fizyolojik durum $\alpha=.91$, doğrudan öğrenme deneyimi $\alpha=.86$ ve dolaylı öğrenme deneyimi $\alpha=.75$ olduğunu göstermektedir. MÖKÖ'nün kararlılığını değerlendirmek için 36 öğrenciye 16 gün arayla ölçme aracı tekrar uygulanmıştır. Test tekrar-test güvenilirlik katsayısı sonuçları; doğrudan öğrenme deneyimi $r=.67$ ($p<.01$), sosyal cesaretlendiriciler $r=.63$ ($p<.01$), dolaylı öğrenme deneyimi $r=.48$ ($p<.01$) ve fizyolojik durum $r=.41$ ($p<.01$) olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgulardan MÖKÖ'nün dört faktörlü yapısının Türk örnekleminde de geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

MÖKÖ'nün Lise Öğrencilerine Uyarlanması. Bu çalışma kapsamında MÖKÖ'nün lise öğrencilerine uyarlama çalışmaları yapılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği için yapılan çalışmada 232 lise öğrencisinden toplanan veriler kullanılmıştır. MÖKÖ'nün dört boyutlu yapısının Türk kültüründeki geçerliğini test etmek amacıyla doğrulayıcı DFA yapılarak ki-kare değeri ve normalite düzeltmeli model uyum indeksleri hesaplanmıştır. Öncelikle ölçme aracının her bir alt boyutu için madde toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonuçları, her alt boyut için hesaplanan madde toplam korelasyonlarının yeterli düzeyde olduğunu göstermiştir. MÖKÖ'ye ilişkin madde toplam korelasyonları Tablo 2'de verilmiştir.

MÖKÖ'nün dört boyutlu orijinal yapısının geçerliğini test etmek amacıyla yapılan doğrulayıcı faktör analizinde (DFA) bütün maddelerin alt faktörlerindeki faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Ölçme aracındaki maddelere ilişkin yapılan DFA sonucunda elde edilen faktör yükleri Şekil 1'de verilmiştir.

Model ile verinin uyumunu değerlendiren farklı indeksler bulunmaktadır. Her indeks model uyumuyla ilgili farklı bilgiler ortaya koymaktadır. Bu nedenle çalışmalarda birden fazla uyum indeksi rapor edilmektedir. Bu uyum indekslerinden Brown (2006) Ki-kare, RMSEA, SRMR, CFI ve NNFI'nin rapor edilmesinin daha uygun olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada da model uyumunun değerlendirilmesinde Ki-kare, RMSEA, SRMR, CFI ve NNFI değerleri kullanılmıştır.

DFA sonuçları, $\chi^2/sd=2,41$, RMSEA=.07, CFI=.98, NNFI=.98 ve SRMR=.05 olduğunu göstermektedir. Bu bulgular iyi ve kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Brown, 2006; Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2010). MÖKÖ'nün maddeleri için faktör yük değerlerinin dağılımı Şekil 1'de sunulmuştur. Elde edilen bulgulardan ölçeğin altı faktörlü yapısının lise öğrencilerinde de geçerli olduğu görülmektedir.

MÖKÖ için 232 kişiden elde edilen veriler üzerinde hesaplanan Cronbach Alfa katsayısının sosyal cesaretlendiricilerde $\alpha=.95$, fizyolojik durumda $\alpha=.94$ doğrudan öğrenme deneyiminde $\alpha=.87$ ve dolaylı öğrenme deneyiminde ise $\alpha=.85$

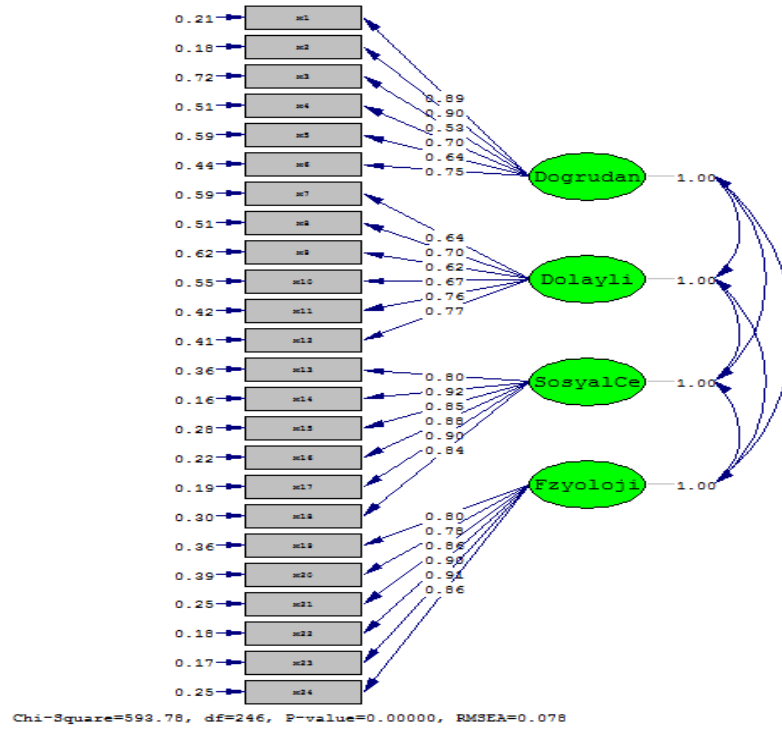
olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgulardan ölçme aracının lise öğrencileri için Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının yüksek düzeyde olduğu sunucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2

MÖKÖ'ye İlişkin Madde-Toplam Korelasyonları

Maddeler	DÖ	DÖD	SC	FD
1. Matematik sınavlarından çok iyi notlar alırım.	.87			
2. Matematikte her zaman başarılıyım.	.87			
3. Çok çalıştığım zaman bile matematiği yapamıyorum.	.64			
4. Son karnemde matematikten iyi not almıştım.	.76			
5. Matematik ödevlerini iyi yaparım.	.75			
6. En zor matematik ödevlerini bile iyi yaparım.	.81			
7. Matematikte başarılı olan yetişkinleri görmek beni daha iyi olamaya teşvik ediyor.		.76		
8. Matematik öğretmenimin bir problemi nasıl çözdüğünü gördüğümde, kendimi de o problemi aynı şekilde çözerken hayal edebiliyorum.		.78		
9. Diğer çocukların matematikte benden daha başarılı olduklarını görmek beni daha iyi olmaya teşvik ediyor.		.72		
10. Başka bir öğrencinin bir problemi nasıl çözdüğünü gördüğümde, kendimi de o problemi aynı şekilde çözerken hayal edebiliyorum.		.78		
11. Kendimi, zor matematik problemlerini başarılı bir şekilde çözerken hayal ediyorum.		.79		
12. Matematikte kendimle yarışıyorum.		.74		
13. Matematik öğretmenlerim bana, matematiği öğrenmede iyi olduğumu söyler.			.83	
14. İnsanlar matematikte yetenekli olduğumu söyler.			.92	
15. Ailemdeki yetişkinler bana, ne kadar iyi bir matematik öğrencisi olduğumu söyler.			.89	
16. Matematik yeteneğimden dolayı övgü alırım.			.91	
17. Başka öğrenciler, matematiği öğrenmede iyi olduğumu söyler.			.91	
18. Sınıf arkadaşlarım benimle matematik çalışmayı severler, çünkü matematikte iyi olduğumu düşünürler.			.86	
19. Matematik dersinde sınıfta olmak bile beni stresli ve gergin yapar.				.85
20. Matematikle uğraşmak bütün enerjimi tüketir.				.84
21. Matematik ödevimi yapmaya başlar başlamaz, kendimi stresli hissederim.				.89
22. Matematik çalışırken beynim durur ve düzgün düşünemem.				.92
23. Matematik öğrenmek aklımdan geçtiğinde bunalırım.				.91
24. Matematik çalışmam gerektiğinde tüylerim diken diken olur.				.88

*DÖ: Doğrudan öğrenme deneyimi, DÖD: Dolaylı öğrenme deneyimi, SC: Sosyal cesaretlendiriciler, FD: Fizyolojik durum, **Koyu maddeler tersten puanlanmıştır.



Şekil 1. MÖKÖ'ye ilişkin DFA diyagramı

Verilerin Analizi

Araştırmadaki bağımlı ve bağımsız değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği çarpıklık, basıklık katsayıları ile belirlenmiştir. Sosyal ve davranış bilimlerinde normal dağılımı test etmek için çarpıklık ve basıklık katsayısına bakılması önerilmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1,5 ve -1,5 arasında olması verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Ölçeklerde yer alan tüm boyutlar için eğiklik (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri hesaplanmıştır. Araştırma kapsamındaki değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları 1,5'in altında olduğu için değişkenlerin normal dağılım varsayımını karşılamaktadır. Lise öğrencilerinin matematik öz-yetkinlik kaynaklarının matematik başarıları üzerindeki yordayıcı etkisini belirlemek amacıyla bu çalışmada çoklu regresyon analizi uygulanmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

MÖKÖ'nün ortaokul için uyarlanan formundaki maddeler alan uzmanı dört kişi tarafından gözden geçirilerek bu maddelerin lise öğrencileri için de uygunluğu değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede ortaokul grubundaki uygulamalar 6., 7. ve 8. sınıflara yapıldığı ve öğrencilerin yaşlarının 12'nin üzerinde, yani soyut işlem döneminde olduğu belirlenmiştir. Maddeler değerlendirildiğinde, maddelerin lise öğrencileri için de uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla MÖKÖ'nün ortaokul formundaki maddelerin lise öğrencilerine uygulanmasına karar verilmiştir. Bu değerlendirme süreci ile ölçekte ortaya çıkabilecek olası geçerlik ve güvenilirlik sorunlarının önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma veri toplama süreci çalışmayı yapan araştırmacılar tarafından yürütülmüştür. Veri toplama sürecinde araştırma grubunda yer alan okulların matematik öğretmenleri ile birlikte her sınıfa bir araştırmacı girmiştir. Araştırmacı

tarafından çalışma hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılarak araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğrencilere uygulama yapılmıştır. Bu uygulamalar toplanan verilerdeki kayıp değerleri ve veri kaybını azaltarak araştırmanın güvenilirliğini artırmıştır.

Bulgular

Bu bölümde lise öğrencilerinin matematik öz-yetkinlik kaynaklarından aldıkları puanların matematik başarı puanını yordayıp yordamadığına bakılmıştır. Regresyon eşitliğine giren değişkenlerin ortalamaları, standart sapmaları, korelasyon değerleri ile ilgili betimsel istatistikler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere İlişkin Betimsel İstatistikler ve Korelasyonlar (n=281)

	Matematik başarı	Doğrudan öğrenme deneyimi	Dolaylı öğrenme deneyimi	Sosyal cesaretlendiriciler	Fizyolojik durum
Matematik başarı	1.00				
Doğrudan öğrenme deneyimi	.72*	1.00			
Dolaylı öğrenme deneyimi	.48*	.70*	1.00		
Sosyal cesaretlendiriciler	.60*	.82*	.72*	1.00	
Fizyolojik durum	.47*	.58*	.48*	.51*	1.00
M	71.16	25.68	26.37	22.43	29.13
SS	22.98	9.70	10.11	11.63	12.20

*p<.01

Tablo 3 incelendiğinde araştırmanın bağımlı değişkeni olan lise öğrencilerinin matematik başarı puanı ile bağımsız değişkenleri olan matematik öz-yetkinlik kaynaklarının doğrudan öğrenme deneyim boyutu puanı ($r=.72$, $p<.01$), sosyal cesaretlendiriciler puanı ($r=.60$, $p<.01$), dolaylı öğrenme puanı ($r=.48$, $p<.01$) ve fizyolojik durum puanı ($r=.47$, $p<.01$) arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmektedir. Bu bulgu, lise öğrencilerinin matematik başarı puanı yükseldikçe doğrudan öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler, dolaylı öğrenme deneyimi ve fizyolojik durum puanlarının da yükseldiğini göstermektedir.

Bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler; sosyal cesaretlendiriciler puanı ile doğrudan öğrenme deneyimi puanı ($r=.82$, $p<.01$), sosyal cesaretlendiriciler puanı ile dolaylı öğrenme deneyimi puanı ($r=.72$, $p<.01$), doğrudan öğrenme deneyimi puanı ile dolaylı öğrenme puanı ($r=.70$, $p<.01$) arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Aynı şekilde fizyolojik durum puanı ile doğrudan öğrenme deneyimi puanı ($r=.58$, $p<.01$), fizyolojik durum puanı ile sosyal cesaretlendiriciler puanı ($r=.51$, $p<.01$) ve fizyolojik durum puanı ile dolaylı öğrenme deneyimi puanı ($r=.58$, $p<.01$) arasında da pozitif anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Bu bulgu, lise öğrencilerinin sosyal cesaretlendirici puanı yükseldikçe doğrudan öğrenme deneyimi, dolaylı öğrenme deneyimi ve fizyolojik durum puanlarının da yükseldiğini göstermektedir. Doğrudan öğrenme deneyimi puanı yükseldikçe dolaylı öğrenme deneyimi puanının da yükseldiği, fizyolojik durum puanı artarken doğrudan ve dolaylı öğrenme deneyimi puanlarının da arttığı gözlenmektedir.

Lise öğrencilerinin matematik başarısını yordayan değişkenleri belirlemek için çoklu hiyerarşik regresyon analizi yapılmıştır. Matematik başarı puanına ilişkin çoklu hiyerarşik regresyon analizi sonucunda elde edilen regresyonun korelasyon ve çoklu belirtme katsayılarına ilişkin bulgular Tablo 4'te verilmiştir. Tablonun altında ise modele ilişkin regresyon eşitliğine yer verilmiştir.

Tablo 4

Matematik Başarı Puanının Yordanmasına İlişkin Çoklu Hiyerarşik Regresyon Analizi Sonuçları

Yordayıcı Değişkenler	B	Standart Hata	β	t	p
Sabit	26.86	3.15		8.52	.00
Doğrudan öğrenme deneyimi	1.61	.19	.68	8.54	.00
Dolaylı öğrenme deneyimi	-.12	.14	-.05	-.81	.42
Sosyal cesaretlendiriciler	.06	.16	.03	.37	.71
Fizyolojik durum	.16	.10	.09	1.68	.09

$R=.72$, $R^2=.52$, $F_{(4-276)}=75.13$, $p<.01$

Matematik başarısının yordayıcılarını belirlemek için yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre doğrudan öğrenme deneyimi, matematik başarı puanını anlamlı olarak yordamıştır ($R=.72$, $R^2=.52$, $F_{(4-276)}=75.13$, $p<.01$). Bu bulgu, doğrudan öğrenme deneyimi değişkeninden alınan puanın matematik başarı puanına ilişkin toplam varyansın % 52'sini açıkladığını göstermektedir. Matematik başarısına ilişkin t-testi sonuçlarındaki standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) göre yordayıcı değişkenlerden doğrudan öğrenme deneyimi ($\beta=.68$) matematik başarı puanını yordamaktadır. Bağımsız değişkenlerden dolaylı öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler ve fizyolojik durum ise matematik başarısının anlamlı yordayıcısı değildir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

MÖKÖ'nün lise öğrencilerine uyarılama çalışmalarından elde edilen geçerlik ve güvenilirlik değerleri, ortaokul öğrencileri ile yapılan uyarılama çalışması ve ölçeğin orijinal bulguları bağlamında tartışılmıştır. Bu çalışma bulguları incelendiğinde DFA'dan elde edilen sonuçlar ($\chi^2/sd=2.41$, $RMSEA=.07$, $CFI=.98$, $NNFI=.98$ ve $SRMR=.05$) iyi ve kabul edilebilir uyumu göstermektedir. Ortaokul öğrencileri üzerinde Kontaş ve Özcan (2017) tarafından yapılan uyarılama çalışması sonuçları ($\chi^2/sd=2.25$, $RMSEA=.06$, $CFI=.98$, $NNFI=.97$ ve $SRMR=.05$) ve Usher ve Pajares'in (2009) elde ettiği sonuçlarla ($\chi^2/sd=2.44$, $RMSEA=.04$, $CFI=.96$, ve $SRMR=.04$) tutarlılık göstermektedir.

Ölçeğin güvenilirliğine ilişkin bu araştırmadan elde edilen sonuçlar (doğrudan öğrenme deneyimi $\alpha=.87$, dolaylı öğrenme deneyimi $\alpha=.85$, sosyal cesaretlendiriciler $\alpha=.95$ ve fizyolojik durum $\alpha=.94$) yüksek düzeyde güvenilirliği göstermektedir. Ortaokul öğrencileri üzerinde Kontaş ve Özcan (2017) tarafından yapılan güvenilirlik çalışması sonuçları (doğrudan öğrenme deneyimi $\alpha=.86$, dolaylı öğrenme deneyimi $\alpha=.75$, sosyal cesaretlendiriciler $\alpha=.94$ ve fizyolojik durum $\alpha=.91$) ve Usher ve Pajares'in (2009) elde ettiği sonuçlarla (doğrudan öğrenme deneyimi $\alpha=.88$, dolaylı öğrenme deneyimi $\alpha=.84$, sosyal cesaretlendiriciler $\alpha=.88$ ve fizyolojik durum $\alpha=.87$) tutarlılık göstermektedir. Bu araştırma bulgularının aynı ölçek üzerinde yapılan diğer çalışmalarla tutarlılık göstermesi, ölçme aracının geçerli ve güvenilir olduğunu

göstermektedir. MÖKÖ'nün ilkökul öğrencilerinde matematik öz-yetkinlik kaynaklarının araştırılmasında kullanılmak için o yaş grubuna uyarlaması yapılabilir.

Bu araştırmada öz-yetkinlik kaynaklarının matematik başarısı üzerinde doğrudan yordayıcı bir etkiye sahip olabileceği düşüncesinden yola çıkılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, öz-yetkinlik kaynaklarından doğrudan öğrenme deneyiminin matematik başarısının güçlü bir yordayıcısı olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan matematik öz-yetkinlik kaynaklarından dolayı öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler ve fizyolojik durum, başarı üzerinde yordayıcı bir etkiye sahip değildir. Alanyazında yapılan çalışmalar öz-yetkinlik kaynaklarının öz-yetkinlik inancı üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Yani öz-yetkinlik kaynaklarının öz-yetkinlik inancı aracılığıyla akademik başarı üzerine etkisine odaklanmıştır. Bu çalışmalarda öz-yetkinlik inancının en güçlü yordayıcısının doğrudan öğrenme deneyimi olduğu belirlenmiştir (Arslan, 2012; Bandura, 1994; Britner ve Pajares, 2006; Pajares, Johnson, ve Usher, 2007; Schunk ve Usher, 2012; Usher ve Pajares, 2009). Bandura (1997) öz-yetkinlik inancının, matematik başarısı üzerinde aracı bir etkiye sahip olduğunu vurgulamıştır. Araştırmalar da genellikle bu bağlamda öz-yetkinlik inancının başarı üzerindeki etkisine odaklanmıştır (Multon, Brown ve Lent, 1991; Pajares ve Schunk, 2005; Phan, 2012). Bu araştırmadaki doğrudan öğrenme deneyiminin matematik başarısı üzerindeki doğrudan etkisine ilişkin bulgular, yukarıdaki araştırma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Bu da öz-yetkinlik kaynaklarının matematik başarısı üzerinde doğrudan bir etkiye de sahip olabileceği şeklinde değerlendirilebilir.

Ayrıca alanyazında öz-yetkinlik kaynaklarının akademik başarı üzerindeki doğrudan etkisiyle ilgili araştırmalara da rastlanmaktadır (Kaya ve Bozdağ, 2016; Keşan ve Kaya, 2018; Özcan ve Kültür, 2019). Bu araştırmada matematik başarısı sadece doğrudan öğrenme deneyimi tarafından yordanmıştır. Yukarıdaki araştırmalardan elde edilen bulgular bu araştırmadan bulgularını desteklemektedir. Diğer yapılan bazı araştırmalar, bu araştırma bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu araştırmaların bazılarında merkezi sınav matematik başarısının yordayıcıları arasında sosyal cesaretlendiriciler ve dolaylı öğrenme deneyimi de yer almaktadır (Özcan ve Kondaş, 2017; Özcan ve Kültür, 2019). Keşan ve Kaya'nın (2018) çalışmasında sosyal cesaretlendiriciler ve dolaylı öğrenme deneyimi de akademik başarının yordayıcılarıdır. Matematik öz-yetkinlik kaynakları merkezi sınav matematik başarısı ve akademik başarı üzerindeki yordayıcı etkilerinin farklılaştığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin matematiği niçin öğrendikleri dikkate alınarak, merkezi sınavlar için matematik öğretiminde çocuğun sosyal çevresi tarafından cesaretlendiricilerin sunulması başarı üzerinde olumlu bir etki gösterecektir.

Sonuç olarak, öz-yetkinlik kaynaklarından sadece doğrudan öğrenme deneyimi matematik ders başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Diğer taraftan dolaylı öğrenme deneyimi, sosyal cesaretlendiriciler ve fizyolojik durum ise matematik ders başarısı üzerinde herhangi bir etkiye sahip değildir. Doğrudan öğrenme deneyiminin hem öz-yetkinlik inancı hem de akademik başarı üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğretmenler, sınıf içi öğretim süreçlerinde öz-yetkinlik kaynaklarından doğrudan öğrenme deneyimine özel önem verebilirler. Öğretmenler öğretim sürecinde öğrencilere matematik başarısını deneyimleyebilecekleri fırsatlar sunmalı, öğrencilerin başarısızlıktan ziyade başarı deneyimi yaşayabileceği şekilde öğretim

süreci yürütmelidir. Diğer bir ifadeyle öğrencilerin matematik ders başarılarını olumlu yönde etkileyecek şekilde doğrudan öğrenme deneyimine öğretme-öğrenme süreçlerine yer verilmelidir. Ayrıca kullanılan öğretim materyallerinde ve ödevlerde öğrencilere olumlu doğrudan öğrenme deneyimlerini daha fazla deneyimleme fırsatı sunulabilir. Öğrencilere ödevlendirmeler yapılırken, matematik başarı düzeyleriyle örtüşen ödevler verilmesi sağlanmalıdır. Kısaca, öğrencilerin sınıf içinde başarı deneyimlerinin artırılması hem ders başarılarını hem de öz-yetkinlik inançlarını geliştirecektir.

Bu araştırmada, matematik öz-yetkinlik kaynakları ile matematik başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkinin farklı başarı düzeylerine sahip öğrenci gruplarında incelenmesi önerilir. Öz-yetkinlik kaynaklarının akademik başarı üzerindeki doğrudan ve öz-yetkinlik aracılığıyla dolaylı etkisi bir yapısal eşitlik modeli ile test edilebilir. Bu tür çalışmalar, öz-yetkinlik kaynaklarının doğrudan etkisi konusunda daha açıklayıcı ve bilgilendirici olacaktır. Bu çalışma, ilişki desende tasarlanmış bir araştırma olup karma desenli çalışmalarla araştırmaya nitel bulgular da katılarak araştırma daha da zenginleştirilebilir.

Kaynakça

- Akın, A., and Kurbanoglu, I. N. (2011). The relationships between math anxiety, math attitudes, and self-efficacy: A structural equation model. *Studia Psychologica*, 53(3), 263-273.
- Akkoyunlu, B. ve Kurbanoglu, S. (2004). Öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı öz-yeterlik inancı üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 11-20.
- Aksu, H. H. (2008). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 161-170.
- Arslan, A. (2012). Predictive power of the sources of primary school students' self-efficacy beliefs on their self-efficacy belief for learning and performance. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 12(3), 1915-1920.
- Arslan, A. (2013). Investigation of relationship between sources of self-efficacy beliefs of secondary school students and some variables. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(4), 1983-1993. doi: 10.12738/estp.2013.4.1753
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V.S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4. pp.71-81). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in changing societies*. New York: Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527692>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Britner, S. L., and Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499. doi 10.1002/tea.20131
- Brown, T. (2006). CFA with equality constraints, multiple groups, and mean structures. In T. Brown (Ed.), *Confirmatory factor analysis for applied research* (pp. 236 -319). New York: Guilford Press
- Çetin, N. ve Mahir, N. (2006). Genel matematik dersindeki öğrenci başarısı ile ÖSS başarısı arasındaki ilişki. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 37-46.

- Demirtaş, H., Cömert, M. ve Özer, N. (2011). Öğretmen adaylarının özyeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36(159), 96-111.
- Deniz, S. ve Tican, C. (2017). Öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik inançları ile mesleki kaygılarına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (4), 1838-1859. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.32772-363968>
- Duran, M. ve Bekdemir, M. (2013). Görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısı görsel matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı mıdır? *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(3), 27-40. <https://doi.org/10.14527/C3S3M3>
- Ekici, G. (2008). Sınıf yönetimi dersinin öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35), 98-110.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelişmeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1), 18-27.
- Fast, L. A., Lewis, J. L., Bryant, M. J., Bocian, K. A., Cardullo, R. A., Rettig, M., and Hammond, K. A. (2010). Does math self-efficacy mediate the effect of the perceived classroom environment on standardized math test performance? *Journal of Educational Psychology*, 102, 729-740. <https://doi.org/10.1037/a0018863>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., and Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education (8th ed.)*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Hu, L. T., and Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- İpek, C. ve Acuner, Y. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının bilgisayar öz-yeterlik inançları ve eğitim teknolojilerine yönelik tutumları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 23-40.
- İpek, C. ve Demirel, İ. N. (2016). Sınıf öğretmenliği ve pedagojik formasyon programı öğretmen adaylarının öğretmenlik öz-yeterlik inançları. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 54-67.
- Karakaya, İ. (2007). *Yükseköğretime öğrenci seçme sınavının (ÖSS) yordama geçerliği*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi.
- Kaya, D., and Bozdağ, H. C. (2016). Resources of mathematics self-efficacy and perception of science self-efficacy as predictors of academic achievement. *European Journal of Contemporary Education*, 18(4), 438-451. [doi:10.13187/ejced.2016.18.438](https://doi.org/10.13187/ejced.2016.18.438)
- Keşan, C., and Kaya, D. (2018). Mathematics and Science self-efficacy resources as the predictor of academic success. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2), 45-58. [doi:10.15345/iojes.2018.02.004](https://doi.org/10.15345/iojes.2018.02.004)
- Kilpatrick, J., Swafford, J., and Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academies Press.
- Kline, R. B. (2010). Promise and pitfalls of structural equation modeling in gifted research. In B. Thompson and R. E. Subotnik (Eds.). *Methodologies for*

- conducting research on giftedness (pp. 147-169). Washington, DC: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/12079-007>
- Kontaş, H., and Özcan, B. (2017). Adapting Sources of Middle School Mathematics Self-Efficacy Scale to Turkish Culture. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 6(4), 288-294. <https://doi.org/10.11591/ijere.v6i4.10771>
- Kozikoğlu, İ. ve Altunova, N. (2018). Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin öz-yeterlik algılarının yaşam boyu öğrenme eğilimlerini yordama gücü. *Journal of Higher Education and Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 12(3), 522-531. doi: 10.5961/jhes.2018.293
- Loo, C. W., and Choy, J. L. F. (2013). Sources of self-efficacy influencing academic performance of engineering students. *American Journal of Educational Research*, 1(3), 86-92. doi:10.12691/education-1-3-4
- Lopez, F. G., and Lent, R. W. (1992). Sources of mathematics self-efficacy in high school students. *The Career Development Quarterly*, 41(1), 3-12. <https://doi.org/10.1002/j.2161-0045.1992.tb00350.x>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). PISA 2015 ulusal ön raporu. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı.
- Multon, K. D., Brown, S. D., and Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38, 30-38. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.38.1.30>
- Oğuz, A. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının akademik öz yeterlik inançları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 15-28.
- Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM). (2019). 2019 Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) sayısal bilgiler. <https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2019/YKS/sayisabilgiler18072019.pdf> adresinden 19.10.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Özcan, B. ve Kontaş, H. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematik başarısının yordayıcıları: Matematik öz yetkinlik kaynakları aile arkadaş ve öğretmenlerden algılanan matematik başarı beklentisi. Presented at the 1st International Symposium on Social and Educational Sciences Research, Antalya.
- Özcan, B. ve Kültür, Y. Z. (2019). Investigation of Predictor Effect of Sources of Mathematics Self-Efficacy on High School Last Grader Students' Mathematics Achievements in the University Entrance Exam, and Mathematics Course Achievements.
- Özdemir, S. M. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının öğretim sürecine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 54, 277-306.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2011). Lise öğrencilerinin matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 1073-1089.
- Pajares, F., and Kranzler, J. (1994). Self-efficacy, self-concept, and general mental ability in mathematical problem-solving. *Florida Educational Research Council Research Bulletin*, 26(1/2), 8-32.

- Pajares, F., and Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20(4), 426-443. <https://doi.org/10.1006/ceps.1995.1029>
- Pajares, F., and Schunk, D. (2005). Self-efficacy and self-concept beliefs. *New Frontiers for Self-Research*, March H. Craven R, McInerney D (eds.). Greenwich, CT: IAP.
- Pajares, F., Johnson, M. J., and Usher, E. L. (2007). Sources of writing self-efficacy beliefs of elementary, middle, and high school students. *Research in the Teaching of English*, 42(1), 104-120.
- Phan, H. P. (2012). Informational sources, self-efficacy and achievement: A temporally displaced approach. *Educational Psychology*, 32(6), 699-726. doi: 10.1080/01443410.2012.708320
- Phan, H. P., and Ngu, B. H. (2016). Sources of Self-Efficacy in Academic Contexts: A Longitudinal Perspective. *School Psychology Quarterly*, 35(1) 32-38. <https://doi.org/10.1037/spq0000151>
- Radday, E. A. (2010). *Student's self efficacy in high school mathematics: A cross case analysis*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), University of Pennsylvania.
- Schunk, D. H., and Usher, E. L. (2012). Social cognitive theory and motivation. In R. M. Ryan, R. M. Ryan (Eds.), *The Oxford handbook of human motivation* (pp. 13-27). New York, US: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195399820.013.0002>
- Schweinle, A., and Mims, G. A. (2009). Mathematics self-efficacy: Stereotype threat versus resilience. *Social Psychology of Education*, 12(4), 501-514. doi: 10.1007/s11218-009-9094-2
- Sevindik, H. (2009). *Akademik başarı puanlarının seviye belirleme sınavı (SBS) 2008 puanları ile ilişkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi.
- Skaalvik, E. M., Federici, R. A., and Klassen, R. M. (2015). Mathematics achievement and self-efficacy: Relations with motivation for mathematics. *International Journal of Educational Research*, 72, 129-136. doi:10.1016/j.ijer.2015.06.008
- Tabachnick, B.G., and Fidell L. S. (2013) *Using Multivariate Statistics* (6th ed.). Boston: Pearson.
- Tertemiz, N. ve Şahinkaya, N. (2010). Proje ve etkinlik destekli öğretimin sınıf öğretmenleri adaylarının matematik öğretimine yönelik yeterlik inançlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 87-98.
- Usher, E. L. (2009). Sources of middle school students' self-efficacy in mathematics: A qualitative investigation. *American Educational Research Journal*, 46(1), 275-314. doi: 10.3102/0002831208324517
- Usher, E. L., and Pajares, F. (2006). Sources of academic and self-regulatory efficacy beliefs of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 31(2), 125- 141. doi:10.1016/j.cedpsych.2005.03.002
- Usher, E. L., and Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: a validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89-101. doi: 10.1016/j.cedpsych.2008.09.002
- Yağcı, U. ve Aksoy, V. (2015). Müzik öğretmenleri adaylarının akademik öz yeterlikleriyle öğretmenlik öz yeterlikleri arasındaki ilişkinin

incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(33), 84-104.

Yenilmez, K. ve Kakmacı, Ö. (2008). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematikteki hazır bulunuşluk düzeyi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 529-542.

Summary

Introduction

Self-efficacy defined by Bandura (1997) as an individual's judgment on whether or not they have the potential to perform certain tasks. Self-efficacy beliefs arise from four different sources. Bandura (1995) described four sources that influence the development of self-efficacy beliefs; mastery experience, vicarious experience, social persuasions, and physiological state. Mastery experience involves the individual's own experience of success and failing (Bandura, 1995). Mastery experience, from sources of self-efficacy, is the strongest predictor of self-efficacy belief (Schunk and Usher, 2012). Vicarious experience, which is another source of self-efficacy, includes the experiences of the individual by comparing his / her skills with others around him (Bandura, 1995). If a person observes individuals with similar success level, his belief that he can be successful in that field also increases (Britner and Pajares, 2006). The third source of self-efficacy is social persuasions, which includes feedback and encouraging messages delivered from people around like family, teachers, and friends (Bandura, 1994). Positive feedback, encouragement, and praise have an essential function in the development of self-efficacy belief (Skaalvik, Federici, and Klassen, 2015). The last source of self-efficacy is the physiological state. It involves the physiological and emotional responses of individuals when doing a job, such as excitement, fear, anxiety, and comfort. While positive emotions experienced by individuals increase their self-efficacy beliefs, negative emotions such as excessive excitement and tension reduce self-efficacy beliefs (Bandura, 1994).

Academic achievement is one of the most crucial variables influenced by self-efficacy in the school setting (Schweinle and Mims, 2009). In Bandura's theory of social cognitive theory (1997), self-efficacy has a mediating effect on academic achievement (Fast et al. 2010). Academic experiences affect self-efficacy, and self-efficacy affects student achievement. According to Pajares, Johnson and Usher (2007), mastery experience and physiological state strongly predict the self-efficacy of primary and secondary school students, while the predictor of self-efficacy of high school students is mastery experience and social persuasions. As a result, high self-efficacy beliefs affect student achievement positively (Usher, 2009). Therefore, it is important to examine self-efficacy beliefs and sources of self-efficacy that have a significant impact on mathematics achievement.

The results of the research showed that there is a positive relationship between mathematics self-efficacy beliefs and mathematics achievement. Moreover, sources of self-efficacy have a decisive effect on the development of self-efficacy beliefs. Indeed, sources of self-efficacy affect academic achievement through self-efficacy beliefs. It is proposed that sources of mathematics self-efficacy can have a direct impact along with an indirect effect on mathematics achievement. In this study,

the direct effect of sources of mathematics self-efficacy on mathematics achievement would be emphasized. In this context, the purpose of the study was to determine whether sources of mathematics self-efficacy predict high school students' mathematics achievement or not. In addition, it was aimed to conduct validity and reliability studies of Sources of Mathematics Self-efficacy Scale (SMSC) on high school students.

Method

This research was designed as a correlational study. One of the aims of relational research is to test whether the predictive relationship between variables (Fraenkel, Wallen and Hyun, 2012). The sources of mathematics self-efficacy were the predictor, and the mathematics achievement was the criterion variable. The study group of the study was selected among the students attending high schools in a middle-sized city center in the Southeastern Anatolia Region. The participants of the study consisted of 281 students. In this study, the SMSC was used to measure sources of mathematics self-efficacy beliefs. Also, the adaptation of SMSC to high school students was conducted within the scope of this study.

Sources of Mathematics Self-Efficacy Scale (SMSC). The scale was developed by Usher and Pajares (2009) for middle school students. It consists of 24 items and four subscales (mastery experience, vicarious experience, social persuasions, and physiological state); each subscale included six items. In the scale, it is asked to indicate to what extent they agree on each statement from 1 to 7. The validity and reliability study of SMSC was conducted on 232 high school students. Results of CFA $\chi^2 = 593.78$ and $sd = 246$ ($p < .001$). The ratio of these values to each other is $\chi^2 / sd = 2.41$. Findings for RMSEA=.07, CFI=.98, NNFI=.98, and SRMR=.05. These values indicated good and acceptable fit (Brown, 2006; Hu and Bentler, 1999; Kline, 2010). The Cronbach's alpha coefficient calculated for the reliability, $\alpha = .87$ for the mastery experience, $\alpha = .85$ for the vicarious experience, $\alpha = .95$ for the social persuasions, and $\alpha = .94$ for the physiological state. These findings showed that SMSC is valid and reliable scale for high school students, too.

Results

It is found that high school students' mathematics achievement score have significantly positive correlation with mastery experience dimensions of sources of mathematic self-efficacy scores ($r = .72, p < .01$), social persuasions score ($r = .60, p < .01$), vicarious experience score ($r = .48, p < .01$), and physiological state score ($r = .47, p < .01$). This finding showed that as mathematics achievement score increases, mastery experience, social persuasions, vicarious experience, and physiological state scores increase, too. According to the results of the regression analysis, mastery experience score significantly predicted mathematics achievement score ($R = .72, R^2 = .52, F_{(4-276)} = 75.13, p < .01$). This finding showed that the score obtained from the mastery experience explained 52 % of the total variance of mathematics achievement score. According to the standardized regression coefficient (β) in 't' test results related to mathematics achievement, mastery experience ($\beta = .68$) predicted mathematics achievement score. Vicarious experience, social persuasions, and physiological state did not significantly predict mathematics achievement.

Discussion

In this study, it was proposed that the sources of self-efficacy may have a direct predictive effect on mathematics achievement. The results of the study showed that mastery experience was a powerful predictor of mathematics achievement. On the other hand, vicarious experience, social persuasions, and physiological state had no predictive effect on mathematics achievement. Studies in the literature have focused on the impact of sources of self-efficacy on self-efficacy beliefs. In other words, it focused on the sources of self-efficacy on academic achievement through self-efficacy beliefs. In these studies, it was determined that the most powerful predictor of self-efficacy beliefs was mastery experience (Arslan, 2012; Bandura, 1994). Bandura (1997) emphasized that self-efficacy beliefs have a mediating effect on mathematics achievement. The findings related to mastery experience in this study are consistent with the studies above. It can be concluded that sources of self-efficacy have a direct impact on mathematics achievement. In addition, there are research on the direct effect of sources of self-efficacy on academic performance in the literature (Keşan and Kaya, 2018; Özcan and Kültür, 2019). These findings support the findings of this study. Indeed, it is seen that sources of self-efficacy have a direct and mediating effect through self-efficacy beliefs on academic achievement. In conclusion, only mastery experience affects mathematics course achievement. On the other hand, vicarious experience, social persuasions, and physiological state do not affect the mathematics achievement. Mastery experience has a powerful effect not only on self-efficacy belief but also on academic achievement.

Pedagogical Implications

Teachers should pay special attention to the mastery experience dimension of sources of self-efficacy in teaching processes. Teachers should provide opportunities for students to experience mathematics success in the learning process and conduct teaching in such a way that students can experience success rather than failure. Also, in the teaching materials and assignments used, students may be allowed to experience more positive direct learning experiences. While assigning homework to students, it should be ensured that homework overlap with mathematics capacity level of the learners.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

Yazar Bilgileri/Authors' Biodata

Bahadır ÖZCAN, lisans eğitimini Ortadoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık alanında almıştır. Yüksek Lisans ve doktora Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Psikolojisi alanında yapmıştır. Halen Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmaktadır.

Bahadır Özcan is Asst. Prof. Dr. in Faculty of Education at Adiyaman University. He received his BS in Guidance and Psychological Counseling at Middle East Technical University, MS and PhD in Educational Psychology at Ankara University, Turkey.

Hakkı KONTAŞ, lisans eğitimini Sınıf Öğretmenliği alanında, yüksek lisansını Eğitimde Program Geliştirme alanında Abant İzzet Baysal Üniversitesinde, doktorasını Hacettepe Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim alanında yapmıştır. Halen Adiyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesinde görev yapmaktadır.

Hakkı Kondaş is an Assoc. Prof. Dr. in Department of Educational Sciences, Adiyaman University in Turkey. He received his BS in Primary School Teaching at Bolu Abant İzzet Baysal University, MS in Curriculum and Instruction at Bolu Abant İzzet Baysal University, PhD in Curriculum and Instruction at Hacettepe University in Turkey.