



ÖĞRETMEN ADAYLARININ STEM FARKINDALIK VE ÖZYETERLİK İNANÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ¹

Pelin YILDIRIM* -Kemal DOYMUŞ**

Öz

Bu araştırmanın birincil amacı öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ve özyeterlik inançlarını cinsiyet ve bölüm değişkenlerine göre incelemek olup araştırmanın ikincil amacı ise öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançları ve STEM farkındalıkları arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Nicel araştırma yöntemlerinden korelasyon araştırma modelinin kullanıldığı bu araştırmanın çalışma grubunu fen bilgisi, sınıf, ilköğretim matematik ve sosyal bilgiler öğretmenliği öğretmen adayları oluşturmaktadır. Kişisel Bilgi Formu, FeTeMM Farkındalık Ölçeği ve Öğretmen Özyeterlik İnancı Ölçeği araştırma verilerinin toplanmasında kullanılmıştır. Araştırma verilerinin analizinde çok değişkenli varyans analizi (MANOVA), betimsel istatistik ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Araştırma bulguları sonunda öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının iyi düzeyde olduğu, cinsiyet ve bölüm değişkenlerine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının kadınlar lehine daha yüksek olduğu ve fen bilgisi ve matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının sosyal bilgiler bölümü öğretmen adaylarından anlamlı derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançlarının iyi düzeyde olduğu, cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermediği ve bölüm değişkenine göre sosyal özyeterlik açısından anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Fen bilgisi ve matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının sosyal özyeterliklerinin sınıf öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öte yandan öğretmen adaylarının STEM farkındalık ve özyeterliklerine ilişkin genel ortalamaları arasında pozitif yönlü düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Araştırma sonunda sosyal bilgiler öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının artırılması ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının sosyal özyeterliklerinin artırılması için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: STEM farkındalık, Özyeterlik, Öğretmen adayı, Korelasyon analizi, MANOVA.

Investigating the Relationship Between Teacher Candidates' STEM Awareness and Self-Efficacy Beliefs

Abstract

The primary purpose of this research is to examine the STEM awareness and self-efficacy beliefs of teacher candidates according to gender and department variables. The secondary purpose of the research is to determine the relationship between teacher candidates' self-efficacy beliefs regarding teaching and their STEM awareness. The study group of this research, in which the correlation research model, one of the quantitative research methods, is used, consists of science, classroom, social studies and primary school mathematics teacher candidates. The data of this study were collected with the STEM Awareness Scale, Teacher Self-Efficacy Belief Scale and Personal Information Form. Multivariate analysis of variance MANOVA, descriptive statistics and correlation analysis were used for analyzing the data obtained from the research. Research findings have shown that prospective teachers' STEM awareness is at a good level, and it has been determined that their

¹ Bu çalışma Uluslararası PEGEM Eğitim Kongresi (IPCEDU-2021)'nde sözü olarak sunulan bildirin bir kısmı ve genişletilmiş halidir.

* Araş. Gör. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, pepin.yildirim@atauni.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1114-681X>

** Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, kdoymus@atauni.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-0578-5623>

STEM awareness varies significantly according to gender and department variables. In this context, it was determined that the STEM awareness of prospective teachers was higher in favor of women, and in terms of the department variable, the STEM awareness of science and mathematics teacher candidates' was significantly higher than that of social studies teacher candidates. In addition, it was determined that teacher candidates' self-efficacy beliefs regarding teaching were at a good level, there was no significant difference in terms of gender variable, and there was a significant difference in terms of social self-efficacy according to the department variable. It was determined that the social self-efficacy of science and mathematics teacher candidates was significantly higher than that of classroom teaching department teacher candidates. Also a positive, moderately significant relationship was detected between the general averages of pre-service teachers' STEM awareness and self-efficacy. As a result of the research, suggestions were made to increase the STEM awareness of social studies teacher candidates and to improve the social self-efficacy of classroom teacher candidates.

Keywords: *STEM awareness, Self-efficacy, Teacher candidate, Correlation analysis, MANOVA.*

1. Giriş

Gün geçtikçe gelişen ve değişen teknolojiyle birlikte eğitim sistemleri de içinde bulunulan çağa uyum sağlayabilen bireylerin yetiştirilmesi amacıyla yeni yaklaşımlara yönelmektedir. Bu yaklaşımlardan birisi de STEM eğitimi yaklaşımıdır. Bu eğitim yaklaşımı okul öncesi eğitim seviyesinden yükseköğretime kadar olan bütün eğitim sürecini içine alan disiplinler arası bir yaklaşımdır (Gonzalez & Kuenzi, 2012). STEM eğitiminde öğrencilerin bilgi ve becerilere disiplinler arası bakış açısıyla bakarak sahip olmaları hedeflenmektedir (Şahin vd., 2014). STEM, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının baş harflerinin kısaltılışından meydana gelmekte olup bu alanlardaki bilgi ve becerilerin öğretimine tasarım merkezli odaklanan (Çevik vd., 2019) ve aynı zamanda öğrencilerin problemleri yaratıcı şekilde çözmelerini sağlayan eğitim yaklaşımı olarak ele alınmaktadır (Roberts, 2012). Ülkelerin endüstriyel ve ekonomik kalkınmaları açısından okul öncesinden üniversiteye kadar öğrencilerin STEM okuryazarı olarak yetiştirilerek bu öğrencilerin endüstri ve sanayide istihdam edilmeleri, ülkelerin eğitim sistemlerine yönelik önemli hedefleri arasında olmalıdır (Çevik vd., 2019). Bu doğrultuda günümüzde pek çok ülke eğitim sistemlerinde STEM eğitime yer vermekte ve Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Almanya, Avrupa Birliği ve Japonya gibi gelişmiş pek çok ülke ilkokuldan üniversite seviyesine kadar STEM eğitimini uygulamaya koymuştur (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). Ülkemizde ise STEM eğitim yaklaşımıyla ilgili farkındalık oluşturmak ve bilgi vermek amacıyla birçok rapor yayınlanmış (Akgündüz vd., 2018; MEB, 2016; Taş & Bozkurt, 2020; TÜSİAD, 2017) ve Ankara, İstanbul, Diyarbakır, Kahramanmaraş, Urfa, Hatay gibi pek çok ilde STEM merkezleri açılmıştır. Ayrıca STEM eğitimiyle öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen 21.yy becerilerinden olan yaratıcılık ve girişimcilik becerileri MEB 2018 Öğretim Programı'nda yer almaktadır. STEM eğitimi öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünebilme gibi özyeterliklerini geliştirmekte (Çorlu & Aydın, 2016), meslek seçimlerine büyük katkı sağlamakta (Gonzalez & Kuenzi, 2012), öğrencilerin özgüvenlerini artırmakta ve teknolojinin temel prensiplerini içselleştirmelerini sağlamaktadır (Morrison, 2006). Ayrıca STEM eğitimi 21.yüzyıl becerilerine sahip öğrencilerin yetiştirilmesi ve onların gelecekteki kariyerleri için oldukça önemli olup öğrencilerin iletişim, iş birliği ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini sağlamaktadır (Aydos, 2023).

Eğitim sistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında STEM uygulamalarıyla ilgili gerekli olan becerilerin ve davranışların kazandırılması her ülkenin önceliği olmalı ve yeni eğitim trendi olan STEM yaklaşımına ilişkin ülkemizdeki farkındalığın artması gerekmektedir (MEB, 2018). Öğretmenlerin STEM farkındalıklarıyla ilgili bilinç ve duyarlılıklarının artması fen ve matematik alanlarında nitelikli insan gücüne sahip öğrencilerin yetiştirilmesini tetikleyecektir (Çevik vd., 2017). Bu kapsamda STEM eğitim yaklaşımının ülkemizde doğru ve etkili bir şekilde uygulanması için öğretmenlerin bu eğitim yaklaşımına ilişkin farkındalık sahibi olmalarının ve bilgi ve uygulama

anlamında donanımlı olarak lisans programlarından mezun olmalarının önemli olduğu düşünülmektedir. Öte yandan STEM eğitiminin eğitim öğretim sürecinde başarılı bir şekilde uygulanması, öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının olması dışında özyeterlik inançlarıyla da ilişkilidir (Öztürk, 2019). Özyeterlik kavramı, kişinin sahip olduklarıyla belli durumlarda neler yapabileceğiyle ilgili inancı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997). Bu inanç bireyin harekete geçmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü istediği sonucu elde edebileceğine inanmayan bir insan, harekete geçmede yeterli seviyede güdülenemez (Bandura, 1986). Eğitim öğretim sürecinin etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi büyük ölçüde öğretmenin yeteneklerine ve özyeterlik inancına bağlı olup bu kapsamda öğretmenlik mesleği açısından özyeterlik inancı oldukça önemli bir yere sahiptir (Bandura, 1993). Öğretmenlerin sahip oldukları özyeterlik inançları öğretim sürecinde öğrencilerin başarıları, öğrenme istekleri ve motivasyonları üzerinde de oldukça etkilidir (Tschannen-Moran vd., 1998). Yüksek özyeterlik inancına sahip öğretmenler öğrencilerine sınıf içinde daha fazla zaman ayırırlar, onlara başarılı ve özgüvenli olmaları için motivasyon sağlarlar (Lewandowski, 2005). Bunun yanında öğretimsel özyeterliği yüksek düzeyde olan öğretmenler, öğrenmede güçlük çeken öğrencilerin yeterli çabayla öğrenebilecekleri inancına sahiptirler ve bu doğrultuda aile desteğini de sağlayarak çevrenin öğretim sürecindeki olumsuz etkilerini azaltabilirler (Gibson & Dembo, 1984). Bu kapsamda ülkemizde de akademik yeterlik, pedagojik yeterlik, entelektüel yeterlik, iletişim ve sosyal beceriler yeterliliği gibi pek çok boyutta yeterliliğe sahip olması beklenen öğretmenlerin özyeterlik algılarının ve öğretmenlerin güncel eğitim yaklaşımlarından olan STEM farkındalıklarının belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarıyla (Akşan-Kılıçaslan & Aydoğdu-İskenderoğlu, 2022; Aljuzayri, 2021; Arseven vd., 2015; Ateş, 2019; Aydın vd., 2020; Baloğlu, 2020; Çakmak vd., 2021; Erdoğan & Üredi, 2023; Eroğlu, 2018; Feyzioğlu vd., 2014; Haatainen vd., 2021; Kırılmazkaya & Kırbağ-Zengin, 2015; Koç & Deniz, 2020; Reçepoğlu & İbret, 2020; Taşdemir, 2019; Tekin, 2019; Thompson, 2015; Topbaş-Tat, 2018; Upadhyaya, 2019; Ünlü vd., 2017; Yang & Wang, 2019) ilgili yapılan çalışmaların çoğunluğunun tek bir öğretmenlik programına yönelik (fen bilgisi, matematik, sınıf, sosyal bilgiler öğretmenliği) gerçekleştiği görülmüştür. Diğer taraftan ilgili literatür incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarıyla ilgili yapılmış çalışmaların büyük bir kısmının fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü belirlenmiştir (Almuraie vd., 2021; Baran vd., 2020; Ekici, 2022; El-Deghaidy vd., 2017; Güllü & Akçay, 2022; Hamad vd., 2022; Kızılot, 2019; Knowles vd., 2018; Özdemir & Cappellaro, 2020; Özkul, 2023; Permasari vd., 2021; Uğraş & Zengin, 2018; Wang vd., 2011). Sosyal bilgiler ve matematik öğretmenliği öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarına ilişkin yürütülmüş çalışmalara ulaşılamamıştır. Bu çalışmada birden çok öğretmenlik programında öğrenimini sürdüren öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ve öz-yeterlik inançlarına ilişkin çoklu karşılaştırma yapılması nedeniyle araştırmadan elde edilen bulguların literatüre katkı sağlayacağı ön görülmektedir. Ayrıca sosyal bilgiler ve matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarına ilişkin bu araştırmadan elde edilen bulgularla literatüre katkı sunulacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu araştırmanın birincil amacı öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ve özyeterlik inançlarını cinsiyet ve bölüm değişkenlerine göre incelemek olup araştırmanın ikincil amacı ise öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ve öğretmenliğe yönelik özyeterlik inançları arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

Bu amaçlar doğrultusunda araştırmada aşağıdaki sorularına cevaplar aranmıştır:

1. Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri ne seviyededir?
2. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları
 - a) cinsiyet
 - b) bölüm değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. Öğretmen adaylarının özyeterlik inançları düzeyi ne seviyededir?

4. Öğretmen adaylarının özyeterlik inançları
 - a) cinsiyet
 - b) bölüm değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile özyeterlik inançları arasında anlamlı ilişki var mıdır?

2. Yöntem

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden olan korelasyonel araştırma modeli kullanılmıştır. Korelasyonel araştırmalar, herhangi bir müdahale yapılmaksızın iki ve üzeri sayıda değişken arasındaki ilişkinin incelendiği araştırmalar olarak ifade edilebilir (Büyüköztürk vd., 2015).

2.1. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bu örnekleme yönteminde zaman, para ve işgücü kaybını engellemek amacıyla maksimum tasarruf sağlayacak en ulaşılabılır bir durum veya örnek üzerinde çalışma yapılır (Cohen & Manion, 1998). Bu araştırma bir devlet üniversitesinin fen bilgisi, sınıf, sosyal bilgiler ve ilköğretim matematik öğretmenliği 4.sınıfında öğrenimini sürdüren 101 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının öğrenimini sürdürdükleri öğretmenlik programlarına ilişkin dört yıllık lisans öğrenimleri sonunda STEM farkındalıklarını ve öğretmenliğe ilişkin özyeterliklerini belirleyebilmek amacıyla araştırma dördüncü sınıf öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Katılımcıların demografik bilgileri Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların demografik bilgileri

		Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	80	79.2
	Erkek	21	20.8
Bölüm	Fen Bilgisi Öğretmenliği (FBÖ)	31	30.7
	Matematik Öğretmenliği (MÖ)	28	27.7
	Sınıf Öğretmenliği (SÖ)	25	24.7
	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği (SBÖ)	17	16.9

Tablo 1’e göre, cinsiyet değişkeni açısından katılımcıların büyük çoğunluğunun kadın öğrencilerden oluştuğu (%79.2) görülmektedir. Ayrıca bölümlere göre dağılımda fen bilgisi, matematik ve sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenimini sürdüren öğretmen adayları dağılımının birbirine yakın olduğu, sosyal bilgiler öğretmenliği öğretmen adaylarının dağılımının ise diğer bölümlere kıyasla daha düşük düzeyde olduğu (%16.9) görülmektedir.

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak *FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)*, *Öğretmen Özyeterlik İnancı Ölçeği (ÖÖİÖ)* ve *Kişisel Bilgi Formu* kullanılmıştır. Kişisel bilgi formunda öğretmen adaylarının cinsiyet ve bölümlerine ilişkin sorular bulunmaktadır.

FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilmiş olup beşli likert tipindedir. Ölçekte yer alan maddeler Kesinlikle Katılmıyorum (1 puan) ve Kesinlikle Katılıyorum (5) puan aralığında puanlanmıştır. Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından yapılan açımlayıcı faktör analizi sonunda ölçeğin 17 madde ve *Olumlu* ve *Olumsuz Bakış* faktörlerinden oluştuğu belirlenmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçlarına göre ise ölçek modelinin

doğrulandığı görülmüştür. Madde toplam korelasyon analizleri sonucuna göre ölçekteki maddelerin ve faktörlerin ölçeğin geneliyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Üst %27 ve alt %27'lik gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde kullanılan T-testi sonucuna göre ise ölçek maddelerinin ve ölçeğin bütünü için ayırt ediciliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Olumlu ve olumsuz bakış faktörleri ve ölçeğin tümü için Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları sırasıyla .93, .80 ve .93'tür. Ölçek geliştirme ve uyarlama sürecinde güvenilirlik katsayısı .70 ve üzeri olan ölçekler güvenilir kabul görmektedir (Fraenkel vd., 2012; Pallant, 2016). Bu çalışmada ise *FeTeMM Farkındalık* ölçeğinin iç tutarlılık katsayısı tekrar hesaplanmış ve bu değer olumlu bakış için .95, olumsuz bakış için .95 ve ölçeğin tümü için .91 olarak bulunmuştur.

Çolak vd. (2017) tarafından geliştirilen ve beşli likert tipinde olan *Öğretmen Özyeterlik İnancı Ölçeğinin (ÖÖİÖ)* maddeleri (1) Katılmıyorum ve (5) Katılıyorum aralığında puanlanmaktadır. Ölçeğin geliştiricileri tarafından yapılan açımlayıcı faktör analizi sonunda ölçeğin 27 madde ve dört faktörden oluştuğu (*Akademik, Mesleki, Sosyal ve Entelektüel Özyeterlik*) belirlenmiştir. DFA sonuçlarına göre elde edilen uyum indekslerinin modelin geçerli bir model olduğu ve ölçeğin yapısının doğrulandığı belirlenmiştir. Üst ve alt %27'lik grupların madde ortalamaları incelenerek ölçeğin tüm maddelerinin anlamlı seviyede ayırt edici olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin *Akademik, Mesleki, Sosyal ve Entelektüel Özyeterlik* faktörleri ve ölçeğin tümü için Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları sırasıyla .75, .86, .88, .87 ve .93'tür. Ölçek bu çalışmada kullanılmadan önce iç tutarlılık katsayısı tekrar hesaplanarak *Akademik, Mesleki, Sosyal ve Entelektüel Özyeterlik* faktörleri için hesaplanan Cronbach alfa katsayıları sırasıyla .84, .91, .89 ve .84 şeklindedir. Ölçeğin tümü için ise Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .94'tür. FFÖ ve ÖÖİÖ'nin geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde güvenilir ve geçerli ölçme araçları oldukları söylenebilir.

2.3. Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde çok değişkenli varyans analizi (MANOVA), betimsel istatistik, korelasyon analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden "Tukey" Post Hoc testi kullanılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının ve özyeterlik inançlarının cinsiyet ve bölüm değişkenlerine göre analiz edilmesinde MANOVA kullanılırken, öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ve özyeterlik inançları arasındaki ilişki korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Araştırma verileri SPSS 23.0 bilgisayar paket programında analiz edilmiştir.

MANOVA gruplar arasında karşılaştırma yapar ve bağımlı değişkenlerin birleşimi üzerinde gruplar arasındaki ortalama farkların şans eseri olup olmadığı hakkında bilgi verir (Pallant, 2016). MANOVA'nın amacı, bağımlı değişkenin yansıttığı davranışlarda meydana gelen değişimlerin bağımsız değişkenden mi yoksa şans faktöründen mi kaynaklandığını belirlemektir. MANOVA, ANOVA'nın birden fazla bağımlı değişken olan durumlar için genellenmiş halidir (Tabachnick & Fidell, 2015). Bu çalışmada MANOVA tercih edilmesinin sebeplerinden biri, her bir bağımlı değişken için ayrı ayrı ANOVA yapılması durumunda belirlenemeyecek farklılıkları MANOVA'nın göstermesidir (Tabachnick & Fidell, 2015). MANOVA tercih edilmesinin bir diğer sebebi ise Tip 1 hata riskine karşı kontrol sağlamaktır. Pallant'a göre (2016) yürütülen analiz sayısı arttıkça gerçekte gruplar arasında anlamlı fark olmasa dahi, o denli çok anlamlı sonuç bulunma ihtimali artmaktadır. Bu nedenle bu çalışma verilerinin analizinde MANOVA tercih edilmiştir. MANOVA yapabilmek için bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir. Pallant (2016) MANOVA varsayımlarını; yeterli örneklem büyüklüğünün olması, tek ve çok değişkenli uç değerlerin ve normalliğin incelenmesi, doğrusallığın sağlanması, varyans-kovaryans matrislerinin homojenliğinin sağlanması ve çoklu ortak doğrusallığın ve tekilliğin kontrol edilmesi olarak özetlemiştir. MANOVA varsayımlarının incelenmesi kapsamında çok değişkenli uç değerlerin ve normalliğin incelenmesinde Mahalanobis uzaklık değerleri hesaplanmıştır. Pallant'a göre (2016) Mahalanobis uzaklık değeri, kritik değerden

küçükse önemli çok değişkenli uç değerlerin olmadığı ve çok değişkenli normalliğin sağlandığı varsayılabilir. Yapılan incelemeler sonucunda Mahalanobis uzaklık değeri kritik değerden büyük olan 1 katılımcının verisi analizlere dâhil edilmeyerek çalışmaya 101 katılımcıya ait verilerle devam edilmiştir. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile özyeterlik inançları arasındaki ilişkinin incelenmesinde kullanılan korelasyon analizi yapılmadan önce de korelasyon analizi için Pallant (2016) tarafından önerilen (normallik, doğrusallık, eşvaryanslık, uç değerler) varsayımlar incelenmiştir. Korelasyon analizinden elde edilen ilişkilerin gücünün değerlendirilmesinde Cohen (1988) tarafından belirtilen kılavuz değerler kullanılmıştır. Cohen'e göre (1988) korelasyon katsayısı .5 ile 1.0 arasında ise yüksek düzeyde korelasyona, .30 ile .49 arasında ise orta düzeyde korelasyona ve .10 ile .29 arasında ise düşük seviyede korelasyona işaret etmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen verilerin analizi yapılmadan önce korelasyon analizi ve MANOVA'nın varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilerek gerekli varsayımların sağlandığı belirlenmiş ve araştırmada yapılan analizlerin etki büyüklükleri de hesaplanarak ilgili tablolarda gösterilmiştir. Araştırmada elde edilen etki büyüklüklerinin değerlendirilmesinde Cohen (1988) tarafından belirtilen kılavuz değerler kullanılmış olup Cohen'e göre (1988) etki büyüklüğü değeri (η^2) .01 küçük, .06 orta ve .14 büyük bir etki büyüklüğü olarak değerlendirilmektedir.

2.4. Araştırma Etiği

Araştırmada kullanılan ölçekler için ölçeklerin geliştiricilerinden gerekli izinler alınmıştır. Bu araştırma sürecinde etik kurallara dikkat edilmiş ve Atatürk Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı Eğitim Bilimleri Birim Etik Kurulu'ndan 04.11.2022 tarih ve 12/04 sayılı kararı ile etik izin alınmıştır.

3. Bulgular

Araştırma sonunda elde edilen bulgular araştırma sorularına bağlı olarak aşağıda sunulmuştur.

3.1. Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları Ne Düzeydedir?

Öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının belirlenmesi amacıyla faktör toplam puanları ve ölçek toplam puanları bazında standart sapma, aritmetik ortalama, minimum ve maksimum değerleri hesaplanarak elde edilen bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının genel analizi

Faktör	Minimum	Maksimum	\bar{x}	SS
Olumlu bakış	29.0	60.0	51.15	7.97
Olumsuz bakış	5.0	25.0	17.65	6.54
Genel	48.0	85.0	68.80	11.29

STEM farkındalık ölçeği 17 maddeden oluşmakta olup ölçekten alınabilecek maksimum puan 85, minimum puan ise 17'dir. Ölçekten alınan toplam puan 17.0-30.6 aralığında ise *çok düşük düzeyde* farkındalığa sahip, 30.7-44.2 aralığında ise *düşük düzeyde* farkındalığa sahip, 44.3-57.8 aralığında orta *düzeyde* farkındalığa sahip, 57.9-71.4 aralığında ise *iyi düzeyde* farkındalığa sahip ve 71.5-85.0 puan aralığında ise *çok iyi* düzeyde farkındalığa sahip şeklinde yorumlanmıştır. Tablo 2 incelendiğinde, öğretmen adaylarının STEM eğitim yaklaşımına ilişkin genel farkındalıklarının "olumlu ve iyi düzeyde" ($\bar{x}=68.8$) olduğu söylenebilir.

3.2. Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları Cinsiyet ve Bölüm Değişkenlerine Göre Farklılık Göstermekte Midir?

Cinsiyet ve bölüm değişkenlerine öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının farklılık gösterip göstermediğiyle ilgili analiz sonuçları her değişken için ayrı başlıklar altında aşağıda sunulmuştur.

- **Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıklarının Cinsiyet Değişkenine Göre Analizi**

Cinsiyet değişkeni açısından öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının anlamlı farklılık gösterip göstermediği MANOVA ile incelenmiştir. MANOVA'nın temel varsayımları incelendiğinde, Box's M Test of Equality of Covariance Matrices testi, varyans-kovaryans matrislerinin homojenliğinin sağlandığını ($p = .163$, $p > .001$) göstermiştir. Levene Testi sonucunda ise olumlu ($p = .33$, $p > .05$) ve olumsuz bakış ($p = .75$, $p > .05$) puanları için hata varyanslarının eşit olduğu görülmüştür. MANOVA sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. "Cinsiyet" değişkenine ilişkin MANOVA sonucu

Etki	Bağımlı Değişken	Multivariate Test	Değer	F	Hipotez Sd	Hata Sd	p	η^2
	Olumlu bakış							
Cinsiyet	Olumlu bakış	Wilks' Lambda (λ)	.88	6.61	2.0	98.0	.002	.12

Tablo 3'e göre birleşik bağımlı değişkenler (olumlu ve olumsuz bakış) bağlamında kadınlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur, $F(2, 98) = 6.61$, $p = .002$, Wilks' Lambda (λ) = .88, kısmi eta kare = .12. Bağımlı değişkenler için elde edilen sonuçlar ayrı ayrı ele alındığında .025 düzeyinde bir Bonferroni ayarlanmış alfa düzeyi kullanılarak, istatistiksel anlamlılığa ulaşan tek farkın 'olumlu bakış' ile ilgili olduğu belirlenmiştir, $F(1, 99) = 12.57$, $p = .001$, kısmi eta kare = .12. Elde edilen .12'lik kısmi eta kare değeri Cohen (1988) tarafından belirtilen değerlere göre yorumlandığında, cinsiyetin öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları üzerinde büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmüştür. Elde edilen değere göre, cinsiyetin öğretmen adaylarının STEM farkındalık puanlarındaki varyansın %12'sini açıkladığı söylenebilir.

Ortalama puanlar incelendiğinde kadınların ($M = 52.51$, $SD = 7.33$) erkeklerden ($M = 45.95$, $SD = 8.32$) istatistiksel olarak anlamlı biçimde daha yüksek düzeyde STEM eğitimine ilişkin olumlu farkındalığa sahip oldukları belirlenmiştir.

- **Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıklarının Bölüm Değişkenine Göre Analizi**

Öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının bölüm (Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler, Sınıf ve Matematik Öğretmenliği) değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği MANOVA ile incelenmiştir. MANOVA'nın temel varsayımları incelendiğinde Box's M Test of Equality of Covariance Matrices testi, varyans-kovaryans matrislerinin homojenliğinin sağlandığını ($p = .34$, $p > .001$) göstermiştir. Levene Testi sonucunda ise olumlu ($p = .06$, $p > .05$) ve olumsuz bakış ($p = .33$, $p > .05$) puanları için hata varyanslarının eşit olduğu görülmüştür. MANOVA sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. “Bölüm” değişkenine ilişkin MANOVA sonucu

Etki	Bağımlı Değişken	Multivariate Test	Değer	F	Hipotez Sd	Hata Sd	p	η^2
Bölüm	Olumlu bakış	Wilks' Lambda (λ)	.88	2.10	6.0	192.0	.05	.06
	Olumlu bakış							

Tablo 4'e göre birleşik bağımlı değişkenler (olumlu ve olumsuz bakış) bağlamında farklı öğretmenlik programları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur, $F(6, 192)= 2.10$, $p=.05$, Wilks' Lambda (λ)= .88, kısmi eta kare= .06. Bağımlı değişkenler için elde edilen sonuçlar ayrı ayrı ele alındığında .0125 düzeyinde bir Bonferroni ayarlanmış alfa düzeyi kullanılarak istatistiksel anlamlılığa ulaşan tek farkın 'olumlu bakış' ile ilgili olduğu belirlenmiştir, $F(3, 97)= 3.79$, $p=.012$, kısmi eta kare= .11. Elde edilen .11'lik kısmi eta kare değeri Cohen (1988) tarafından belirtilen değerlere göre yorumlandığında, bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının olumlu bakış boyutu üzerinde büyük bir etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir. Elde edilen değere göre, bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının olumlu bakış boyutu puanlarındaki varyansın %11'ini açıkladığı ifade edilebilir.

Post hoc Tukey testi sonuçlarına göre STEM eğitim yaklaşımıyla ilgili fen bilgisi ($M=52.32$, $SD=6.73$) ve matematik öğretmenliği ($M=53.61$, $SD=6.28$) öğretmen adaylarının, sosyal bilgiler öğretmenliğinde öğrenimini sürdüren öğretmen adaylarına ($M=46.06$, $SD=9.65$) göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek seviyede STEM eğitimine ilişkin olumlu farkındalıklarının olduğu belirlenmiştir.

3. 3.3. Öğretmen Adaylarının Özyeterlik İnançları Ne Düzeydedir?

Öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançlarını belirlemek için ölçek toplam puanlarıyla faktör toplam puanlarına yönelik aritmetik ortalama, minimum ve maksimum değerler ve standart sapma değerleri hesaplanarak sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançlarının genel analizi

Faktör	Minimum	Maksimum	\bar{x}	SS
Akademik Özyeterlik	8.0	25.0	19.54	3.16
Mesleki Özyeterlik	16.0	35.0	30.32	3.97
Sosyal Özyeterlik	18.0	40.0	33.75	5.05
Entelektüel Özyeterlik	18.0	35.0	27.10	4.09
Genel	64.0	135.0	110.72	13.45

Öğretmen Özyeterlik İnancı Ölçeği (ÖÖİÖ) 27 maddeden oluşmakta olup ölçekten alınabilecek maksimum puan 135, minimum puan ise 27'dir. Ölçekten alınan toplam puan 27.0-48.6 aralığında ise *çok düşük düzeyde* özyeterlik inancına sahip, 48.7-70.2 aralığında ise *düşük düzeyde* özyeterlik inancına sahip, 70.3-91.8 aralığında orta *düzeyde* özyeterlik inancına sahip, 91.9-113.4 aralığında ise *iyi düzeyde* özyeterlik inancına sahip ve 113.5-135.0 puan aralığında ise *çok iyi düzeyde* özyeterlik inancına sahip şeklinde yorumlanmıştır. Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançlarının genel olarak “iyi düzeyde” ($\bar{x}= 110.72$) olduğu söylenebilir.

3.4. Öğretmen Adaylarının Özyeterlik İnançları Cinsiyet ve Bölüm Değişkenlerine Göre Farklılık Göstermekte Midir?

Cinsiyet ve bölüm değişkenlerine öğretmen adaylarının öğretim motivasyonlarının farklılık gösterip göstermediğiyle ilgili analiz sonuçları her değişken için ayrı başlıklarda aşağıda sunulmuştur.

• Öğretmen Adaylarının Özyeterlik İnançları Cinsiyet Değişkenine Göre Analizi

Öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançlarının cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği MANOVA ile incelenmiştir. MANOVA'nın temel varsayımları incelendiğinde Box's M Test of Equality of Covariance Matrices testi, varyans-kovaryans matrislerinin homojenliğinin sağlandığını ($p = .007$, $p > .001$) göstermiştir. Levene Testi ile de akademik ($p = .71$, $p > .05$), mesleki ($p = .11$, $p > .05$), sosyal ($p = .09$, $p > .05$) ve entelektüel ($p = .84$, $p > .05$) puanları için hata varyanslarının eşit olduğu tespit edilmiştir. MANOVA analizi sonuçları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. "Cinsiyet" değişkenine ilişkin MANOVA sonucu

Etki	Bağımlı Değişken	Multivariate Test	Değer	F	Hipotez Sd	Hata Sd	p	η^2
Cinsiyet	Akademik Özyeterlik							
	Mesleki Özyeterlik	Wilks'	.98	.59	4.0	96.0	.67	.02
	Sosyal Özyeterlik	Lambda (λ)						
	Entelektüel Özyeterlik							

Tablo 6'ya göre öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançları cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir, $F(4,96) = .59$, $p = .67$, Wilks' Lambda (λ) = .98, kısmi eta kare = .02. Buna göre cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının özyeterlik inançları üzerinde etkili olmadığı söylenebilir.

• Öğretmen Adaylarının Özyeterlik İnançlarının Bölüm Değişkenine Göre Analizi

Öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının bölüm (Fen Bilgisi, Sosyal Bilgiler, Sınıf ve Matematik Öğretmenliği) değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği MANOVA ile incelenmiştir. MANOVA'nın temel varsayımları incelendiğinde Box's M Test of Equality of Covariance Matrices testi, varyans-kovaryans matrislerinin homojenliğinin sağlandığını ($p = .21$, $p > .001$) göstermiştir. Levene Testi ile de akademik ($p = .11$, $p > .05$), mesleki ($p = .07$, $p > .05$), sosyal ($p = .62$, $p > .05$) ve entelektüel ($p = .97$, $p > .05$) puanları için hata varyanslarının eşit olduğu belirlenmiştir. MANOVA analizi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. "Bölüm" değişkenine ilişkin MANOVA sonucu

Etki	Bağımlı Değişken	Multivariate Test	Değer	F	Hipotez Sd	Hata Sd	p	η^2
Bölüm	Akademik Özyeterlik							
	Mesleki Özyeterlik	Wilks'	.63	4.03	12.0	248.0	.00	.15
	Sosyal Özyeterlik	Lambda (λ)						
	Entelektüel Özyeterlik							

Tablo 7'ye göre birleşik bağımlı değişkenler bağlamında farklı öğretmenlik programlarında öğrenim gören öğretmen adayları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlemiştir,

$F(12,248)=4.03$, $p= .00$, Wilks' Lambda (λ)= .63, kısmi eta kare= .15. Buna göre, bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının özyeterlik inançları üzerinde anlamlı etkisi olduğu söylenebilir. Bağımlı değişkenler için elde edilen sonuçlar ayrı ayrı ele alındığında .125 düzeyinde bir Bonferroni ayarlanmış alfa düzeyi kullanılarak istatistiksel anlamlılığa ulaşan tek farkın 'sosyal özyeterlik' ile ilgili olduğu bulunmuştur $F(3, 97)= 3.62$, $p= .02$, kısmi eta kare= .10. Elde edilen .10'luk kısmi eta kare değeri Cohen (1988) tarafından belirtilen değerlere göre yorumlandığında, bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının sosyal özyeterlik inançları üzerinde orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu ve bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının sosyal özyeterlik inançları puanlarındaki varyansın %10'unu açıkladığı ifade edilebilir.

Post hoc Tukey testi sonuçlarına göre fen bilgisi ($M= 34.97$, $SD= 5.12$) ve matematik ($M= 34.89$, $SD= 4.70$) öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin sosyal özyeterlik inançları, sınıf öğretmenliği ($M= 31.12$, $SD= 3.99$) bölümü öğretmen adaylarının sosyal özyeterlik inançlarından istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksektir.

3.5. Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları ile Özyeterlik İnançları Arasındaki İlişki

Öğretmen Adaylarının STEM farkındalıkları (olumlu bakış, olumsuz bakış) ile özyeterlik inançları (akademik, mesleki, sosyal ve entelektüel özyeterlik) arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik yapılan korelasyon analizi sonuçları ölçeklerin tümüne ilişkin ortalamalar bazında ve faktörler bazında Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile özyeterlik inançları arasındaki korelasyon analizi

	Genel Özyeterlik İnancı	Akademik Özyeterlik	Mesleki Özyeterlik	Sosyal Özyeterlik	Entelektüel Özyeterlik
Genel STEM Farkındalık	.19*		.30**		
Olumlu Bakış	.34**	.32**	.38**	.25*	.21*
Olumsuz Bakış					-.21*

* $p < .05$

** $p < .01$

Tablo 8'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının STEM farkındalık ve özyeterlikleri genel ortalamaları arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r= .19$, $p < .05$). Buna göre öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile özyeterlik inançları arasında Cohen'e göre (1988) düşük düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Öte yandan öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları genel ortalamalarıyla mesleki özyeterlik inançları arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r= .30$, $p < .01$). Buna göre öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile mesleki özyeterlik inançları arasında Cohen'e göre (1988) orta düzeyde ilişki olduğu söylenebilir.

Tablo 8 incelendiğinde öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin olumlu farkındalıkları ile öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin özyeterlik inançları genel ortalamaları arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiş olup ($r= .34$, $p < .01$) bu ilişki Cohen'e göre (1988) orta düzeyde bir ilişkiyi işaret etmektedir. Benzer şekilde öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin olumlu farkındalıkları ile öğretmen adaylarının akademik özyeterlikleri ($r= .32$, $p < .01$) ve mesleki özyeterlikleri ($r= .38$, $p < .01$) arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin olumlu farkındalıkları ile öğretmen adaylarının sosyal

özyeterlikleri ($r = .25, p < .05$) ve entellektüel özyeterlikleri ($r = .21, p < .05$) arasında ise düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Son olarak öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının olumsuz bakış boyutu ile öğretmen adaylarının entellektüel özyeterlikleri ($r = -.21, p < .05$) arasında düşük düzeyde negatif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Buna göre STEM farkındalığı açısından olumsuz bakışı yüksek düzeyde olan öğretmen adaylarının entellektüel özyeterlik inanç düzeylerinin düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın birinci araştırma sorusuna ilişkin öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin *olumlu* ve *iyi* düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bu bulgu literatürle benzerlik göstermektedir (Aşılıoğlu & Yaman, 2020; Ciğerci, 2020; Çevik vd., 2017; Dadacan, 2021; Er & Acar-Başegmez, 2020; Güllü & Akçay, 2022; Hebecci & Usta, 2017; Özdemir & Cappellaro, 2020; Permanasari vd., 2021). Öte yandan elde edilen bu bulgu öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin STEM öğretimine ilişkin tutumlarının olumlu yönde olduğunu vurgulayan çalışmalarla da uyumluluk göstermektedir (Adams vd., 2014; Çorlu vd., 2015; Permanasari vd., 2021). Elde edilen bu sonuç yeni nesillerin yetiştirilmesinde önemli role sahip olan öğretmen adaylarının güncel eğitim yaklaşımlarının bilincinde olmaları açısından olumlu olarak yorumlanmıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin olarak öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı derecede değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Bu kapsamda kadın öğretmen adaylarının, erkek öğretmen adaylarına göre STEM eğitime ilişkin olumlu farkındalıklarının, istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonunda cinsiyetin öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişkin olumlu farkındalıkları üzerinde büyük düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda cinsiyetin öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişkin olumlu farkındalık puanlarındaki varyansın %12'sini açıkladığı söylenebilir. Elde edilen bulgu literatürle benzerlik göstermektedir (Er & Acar-Başegmez, 2020; Hebecci & Usta, 2017; Karakaya vd., 2018; Kızılot, 2019; Yaman, 2020). Bu durum aktif olarak görev yapan kadın öğretmenlerin yeni eğitim yaklaşımlarına ilişkin ilgilerinin erkeklere kıyasla daha fazla olduğu şeklinde yorumlanabilir (Karakaya vd., 2018). Ayrıca araştırmadan elde edilen bulguya dayalı olarak kadın öğretmen adaylarının güncel eğitim yaklaşımlarını erkek öğretmen adaylarına kıyasla daha fazla takip ettikleri ve kendilerini pedagojik anlamda geliştirmeye daha istekli oldukları yorumu yapılabilir. Bu araştırmayla benzer şekilde Yaman (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin STEM farkındalıklarının öğrenciye ve öğretmene etkisi alt boyutlarının cinsiyet değişkeni açısından kadınlar lehine anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür. Ciğerci (2020) tarafından yapılan çalışmada da kadın okul yöneticileri ve öğretmenlerin STEM farkındalıklarının erkek okul yöneticileri ve öğretmenlere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmamakla beraber, kadınların STEM farkındalık ortalamalarının erkeklere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Baran vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının kadınlarda erkeklere göre daha yüksek olduğu belirlenirken, fen bilgisi öğretmenlerinin STEM farkındalıklarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. STEM alanlarındaki erkek egemenliğinin değişmesi açısından kadın öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının erkeklere göre daha yüksek olması sonucu Baran vd. (2020) tarafından gelecek nesil için kadın fen bilgisi öğretmenlerin STEM alanlarında daha etkili olabilmeleri açısından umut verici bir bulgu olarak nitelendirilmiştir. Öte yandan literatür incelendiğinde bu araştırma bulgusundan farklı olarak kadınlara kıyasla erkeklerin, STEM alanlarına daha hâkim olduğunun belirlendiği çalışmalar mevcuttur (Goan vd., 2006; Saucerman & Vasquez, 2014; Uğraş & Zengin, 2018). Diğer taraftan literatürde bu araştırma bulgusuyla benzerlik göstermeyen, STEM farkındalığının cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılaşmaya neden olmadığı belirlendiği öğretmenler, öğretmen

adayları (Aşılıoğlu & Yaman, 2020; Bakırcı & Karışan, 2018; Ciğerci, 2020; Çevik, vd., 2017; Dadacan, 2021; Güllü & Akçay, 2022; Özdemir & Cappellaro, 2020) ve ilk ve ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olan (Karakaya & Avgın, 2016; Aydın, vd, 2017) çalışmalar da mevcuttur.

Araştırmanın ikinci alt probleme ilişkin elde edilen bir diğer bulgu öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının bölüm değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sahip olmasıdır. Bu kapsamda fen bilgisi ve matematik öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının STEM eğitim yaklaşımı farkındalıklarına ilişkin olumlu bakışlarının, sosyal bilgiler öğretmenliğinde öğrenimini sürdüren öğretmen adaylarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonunda bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin olumlu farkındalıkları üzerinde büyük düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin olumlu farkındalık puanlarındaki varyansın %11'ini açıkladığı ifade edilebilir. Literatürde elde edilen bu bulguyla paralellik gösteren araştırmalar mevcuttur (Aşılıoğlu & Yaman, 2020; Özbilen, 2018; Wang vd., 2011). Elde edilen bulgunun, Özbilen (2018) tarafından STEM eğitimine ilişkin öğretmen görüşleri alınarak gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen fen bilgisi öğretmenlerinin diğer öğretmenlik programlarına göre STEM eğitimini daha iyi tanıdıkları ve fen bilgisi ve matematik öğretmenlerinin kendi branşlarını STEM eğitimin temel yapıtaşlarından biri olarak belirttikleri çalışma bulgusuyla desteklendiği söylenebilir. Aşılıoğlu ve Yaman (2020) tarafından elde edilen çalışma bulgusu da bu araştırma bulgusuyla benzerlik göstermekte olup, ilgili çalışmada fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının diğer öğretmenlik branşlarına göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Özdemir ve Cappellaro (2020) tarafından yapılan çalışmada ise sınıf öğretmenlerinin STEM eğitimi uygulamalarına ilişkin olumlu görüşe sahip oldukları belirlenmiştir. Benzer şekilde Wang vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin STEM eğitimine ilişkin algılarının öğretmenlik branşına göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Öte yandan, literatür incelendiğinde bu araştırma bulgusundan farklı olarak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarına ilişkin bölüm değişkeninin anlamlı farklılık oluşturmadığının belirlendiği çalışmalar da mevcuttur (Çevik vd., 2017; Er & Acar-Başegmez, 2020). Dadacan (2021) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının STEM uygulamalarını kullanmaya yönelik durumlarının branş değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Diğer taraftan STEM eğitime ilişkin eğitim sistemimizde etkili stratejilerin geliştirilebilmesinde öğretmenlerin STEM farkındalıklarının artırılması önemlidir (Bakırcı & Karışan, 2018). Bu kapsamda sosyal bilgiler öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının fen bilgisi ve matematik öğretmenliği öğretmen adaylarına göre daha düşük düzeyde olduğunun belirlendiği bu bulgusundan yola çıkarak, sosyal bilgiler öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişkin daha bilinçli ve farkındalık sahibi olabilmeleri için lisans derslerinin içeriklerine STEM eğitiminin dâhil edilmesinin faydalı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca buna ilişkin ders içi ve ders dışı etkinlikler yapılarak öğretmen adayları STEM eğitimi hakkında özendirilebilir (Aşılıoğlu & Yaman, 2020).

Araştırmanın üçüncü alt problemine göre öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Literatürde Upadhyaya (2019) ve Gürol vd. (2010) tarafından yapılan çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Yeşilyurt (2013) tarafından çalışmada ise öğretmen adaylarının özyeterlik algı düzeylerinin *yeterli* seviyesinde olduğu ve özyeterliklerine ilişkin öğretmenlerin algı düzeylerinin çok üst seviyede olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Coşkun (2020) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen adaylarının özyeterlik inanç düzeylerinin *oldukça yeterli* seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Yang & Wang (2019) tarafından yapılan çalışmada ise fen bilgisi öğretmenlerinin özyeterliklerinin *orta düzeyde* olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda bu araştırmadan elde edilen bu bulgunun literatürle benzerlik gösterdiği söylenebilir. Öte yandan gelecek nesillerin yetiştirilmesinde kilit rol oynayan

öğretmenlik mesleğine ilişkin olarak, öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının *çok iyi* düzeyde olacak şekilde lisans programlarından mezun olmalarının önem teşkil ettiği düşünülmektedir. Bu kapsamda araştırma bulgusundan yola çıkarak öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğiyle ilgili kendilerini yetersiz buldukları konuların tespitine ilişkin araştırmalara ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre araştırmanın dördüncü alt problemine ilişkin olarak öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. Buna göre kadın ve erkek öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin özyeterlik inançlarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir. Ulaşılan bu bulgu literatürle paralellik göstermektedir (Aksu, 2008; Arseven vd., 2015; Aslan & Kalkan, 2018; Ateş, 2019, Berkant, 2017; Dönmez & Uslu, 2014; Erdoğan & Üredi, 2023; Gürol, vd., 2010; Güzel, 2018; Kaçar & Beycioğlu, 2017; Nakip & Özcan, 2016; Receptoğlu & İbret, 2020; Taşdemir, 2019; Topbaş-Tat, 2018; Uysal & Kösemen, 2013; Yalmanlı & Aydın, 2014). Öte yandan literatürde öğretmen ve öğretmen adaylarının özyeterliklerinin cinsiyete göre kadın (Akkuş, 2013; Aydın vd., 2020; Eroğlu, 2018; Toy, 2015; Ünlü vd., 2017) veya erkekler (Demirtaş vd., 2011; Öztürk & Yıldızbaş, 2019; Yang & Wang, 2019; Yeşilyurt, 2013) lehine farklılaştığının belirlendiği çalışmalar da mevcuttur. Demirtaş vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının mesleğe yönelik özyeterlik inançları toplam puanlarının, erkek öğretmen adayları lehine daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yeşilyurt (2013) tarafından yapılan çalışmada ise öğretmen özyeterliğinin sınıf yönetimi ve öğretim stratejileri boyutlarına ilişkin olarak erkekler lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt probleme ilişkin elde edilen bulgu ise öğretmen adaylarının öğretmenliğe yönelik özyeterlik inançlarının bölüm değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermesidir. Buna göre bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının sosyal özyeterlik boyutu üzerinde orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiş olup, bölüm değişkeninin öğretmen adaylarının sosyal özyeterlik inançları puanlarındaki varyansın %10'unu açıkladığı ifade edilebilir. Araştırmada fen bilgisi ve matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının, öğretmenliğe ilişkin özyeterlik inançlarının sosyal özyeterlik puanları açısından, sınıf öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Sosyal özyeterlik öğretmenlerin olumlu ilişkiler kurabilmesi ve kendilerini ifade edebilme yeterliliklerine ilişkin olup (Palancı, 2004), öğretmenlerinin kendilerini destekleyici sınıf ortamı oluşturmalarını sağlar (Bandura, 1997). Sosyal özyeterliğe ilişkin olarak araştırmadan elde edilen bu bulgunun, fen bilgisi ve matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının sınıf öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarına kıyasla kendilerini daha iyi ifade edebilmelerinden ve iletişim becerilerini daha iyi kullanabilmelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Öztürk ve Yıldızbaş (2019) tarafından yapılan çalışma bulguları bu araştırmayla benzerlik göstermekte olup, ilgili çalışmada sınıf öğretmenlerinin genel özyeterliklerinin ve akademik özyeterliklerinin, branş öğretmenlerine göre anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Öte yandan literatürde bu araştırma bulgusuyla örtüşmeyen çalışmalar mevcuttur. Gürol vd. (2010) tarafından fen bilgisi, matematik ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarını da içeren farklı bölümlerde öğrenimini sürdüren öğretmen adaylarının özyeterliklerinin incelediği çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının diğer bölümlere kıyasla en düşük özyeterliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Buna benzer şekilde Berkant (2017) tarafından yapılan çalışmada sosyal bilimler disiplinlerinde eğitim almış olan öğretmen adaylarının, genel özyeterlik algılarının fen bilimleri disiplinlerinde eğitim almış olan öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yeşilyurt (2013) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen özyeterliğinin sınıf yönetimi ve öğrenci katılımı boyutlarına ilişkin olarak matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının özyeterlik algılarının diğer bölümlerdeki öğretmen adaylarına göre anlamlı şekilde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bunlara ek olarak Demirtaş vd. (2011) tarafından fen bilgisi,

sosyal bilgiler, ilköğretim matematik ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarını da içeren çalışmada öğretmen adaylarının mesleğe ilişkin özyeterlik inançlarının öğrenci katılımını sağlama alt boyutunda fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının diğer bölümlere göre en düşük özyeterliğe sahip oldukları belirlenmiştir. Diğer taraftan yandan literatürde bölüm değişkenine göre öğretmen ve öğretmen adaylarının özyeterlik inançlarının anlamlı şekilde farklılaşmadığının tespit edildiği çalışmalar da mevcuttur (Aksu, 2008; Aslan & Kalkan, 2018; Kaçar & Beycioğlu, 2017; Uysal & Kösemen, 2013). Bu kapsamda literatürle uyumluluk göstermeyen bu araştırma bulgusunun ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın son araştırma sorusu olan beşinci alt problemi kapsamında öğretmen adaylarının STEM farkındalık ve özyeterliklerine ilişkin genel ortalama ve ölçek alt boyutları arasında anlamlı ilişkilerin olup olmadığı incelenmiş ve öğretmen adaylarının STEM farkındalık ve özyeterliklerine ilişkin genel ortalamaları arasında pozitif yönlü düşük düzeyde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Ulaşılan bu bulgu öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları genel ortalamalarıyla STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri arasında ilişkinin belirlendiği Er ve Acar-Başegmez (2020) tarafından yapılan araştırma ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca bu çalışmada öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile mesleki özyeterlik inançları arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın bir diğer bulgusu ise öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişkin olumlu farkındalık ve genel özyeterlik inançları ortalamaları arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişki belirlenmesidir. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak STEM eğitim anlayışına ilişkin öğretmen adaylarının farkındalık sahibi olmalarının öğretmenlik mesleğine ilişkin özyeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği yorumu yapılabilir.

Öte yandan çalışmada öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişkin olumlu farkındalıkları ile öğretmen adaylarının akademik özyeterlikleri ve mesleki özyeterlikleri arasında orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki saptanmıştır. Öğretmen adaylarının STEM eğitime ilişkin olumlu farkındalıkları ile öğretmen adaylarının sosyal ve entelektüel özyeterlikleri arasında ise düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki belirlenmiştir. Bu araştırma bulgusuyla benzer şekilde Er ve Acar Başegmez (2020) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarına ilişkin olumlu bakış boyutu ile özyeterlik puanları arasında orta düzeyde ilişki belirlenmiştir. Yaman (2020) ve Yiğ vd. (2022) tarafından yapılan çalışmalarda ise öğretmenlerin STEM farkındalıklarıyla bu eğitim anlayışını sınıf içinde uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançları arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Bu araştırma bulgularından yola çıkarak öğretmen adaylarının STEM eğitim anlayışına ilişkin olumlu yönde farkındalık sahibi olmalarıyla öğretmenlik mesleğine ilişkin akademik, mesleki, sosyal ve entelektüel anlamdaki özyeterlikleri arasında olumlu bir ilişki olduğu söylenebilir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının STEM eğitim anlayışına ilişkin olumlu yönde farkındalık sahibi olarak eğitim fakültelerinden mezun olmalarının, öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğini yaparken sınıf içi uygulamalara karşı güdülenmelerinin sağlanması ve öğretmenliğe ilişkin sahip oldukları özyeterliklerinin artırılması noktalarında oldukça önemli olduğu yorumu yapılabilir. Son olarak öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının olumsuz bakış boyutu ile öğretmen adaylarının entelektüel özyeterlikleri arasında düşük düzeyde negatif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Araştırma bulgusundan hareketle STEM farkındalığı açısından olumsuz bakışı yüksek düzeyde olan öğretmen adaylarının, öğretmenlik mesleğine ilişkin entelektüel özyeterliklerinin düşük düzeyde olduğu ifade edilebilir. Araştırmanın sınırlılıkları ve araştırma sonuçlarına bağlı olarak geliştirilen öneriler şu şekildedir:

- Bu çalışmadan elde edilen veriler fen bilgisi, sosyal bilgiler, matematik ve sınıf öğretmenliği öğretmen adayları ile sınırlı olup daha fazla öğretmenlik programı araştırma

sürecine dâhil edilerek daha kapsamlı veriler elde edilebilir ve ilgili değişkenlere ilişkin deneysel çalışmalar yapılabilir.

- Bu araştırmadan elde edilen sosyal bilgiler öğretmenliği öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük düzeyde olduğu bulgusuna dayalı olarak sosyal bilgiler öğretmen adaylarının STEM eğitim yaklaşımına ilişkin farkındalıklarının artırılması amacıyla üniversitelerde STEM eğitim yaklaşımı ve uygulamalarına ilişkin öğretmen adaylarının bilgi ve beceri sahibi olabilecekleri öğrenme ortamları oluşturulabilir.
- Bu araştırmadan elde edilen sınıf öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının sosyal özyeterliklerinin fen bilgisi ve matematik öğretmenliği öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha düşük olması bulgusuna dayanarak, sınıf öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının lisans öğrenimleri süresince kendilerini daha fazla ifade edebilecekleri ve iletişim becerilerini daha fazla geliştirebilecekleri sınıf içi ve dışı eğitim ortamları oluşturabilir.
- Bu araştırmadan elde edilen veriler nicel verilerle sınırlıdır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin STEM farkındalıkları ve özyeterlik inançlarına ilişkin yapılacak olan çalışmalarda nicel veriler nitel verilerle desteklenerek daha kapsamlı bulgular elde edilebilir.

5. Kaynakça

- Adams, A. E., Miller, B. G., Saul, M., & Pegg, J. (2014). Supporting elementary pre-service teachers to teach stem through place-based teaching and learning experiences. *Electronic Journal of Science Education, 18*(5), 1-22.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., & Türk, Z. (2018). *STEM eğitiminin öğretim programına entegrasyonu: Çalıştay raporu*. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akkuş, Z. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (20)*, 102-116.
- Aksu, H. H. (2008). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlilik inançları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(2), 161-170.
- Akşan-Kılıçaslan, E., & Aydoğdu-İskenderoğlu, T. (2022). An assessment of the thinking styles and self-efficacy perceptions of pre-service elementary school mathematics teachers, *E-International Journal of Educational Research, 13*(4), 145-158. <https://doi.org/10.19160/e-ijer.1096091>
- Aljuzayri, Z. (2021). The relationship between U.S. high school science teacher's self-efficacy, professional development, and use of technology in classrooms. *Journals of Research in Science, Mathematics and Technology Education, 4*(1), 45-62. <https://doi.org/10.31756/jrsmte.414>
- Almuraie, E. A., Algarni, N. A., & Alahmad, N. S. (2021). Upper-secondary school science teachers' perceptions of the integrating mechanisms and importance of STEM education. *Journal of Baltic Science Education, 20*(4), 546-557. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.546>
- Arseven, A., Arseven, İ., & Tepehan, T. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine yönelik öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education, 4*(2), 29-40.
- Aşlıoğlu, B., & Yaman, F. (2020). Öğretmen adaylarının STEM (FETEMM) farkındalık düzeylerinin incelenmesi. *Ekev Akademi Dergisi, (84)*, 87-100.

- Aslan, M., & Kalkan, H. (2018). Öğretmenlerin özyeterlik algılarının analizi, *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 477-493. 10. <https://doi.org/29029/busbed.434926>
- Ateş, B. (2019). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inanç düzeyleri ile fen öğretimine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi* (Tez No. 569309) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Aydın, B., Çulha, Ş., & Yeşilgöz-Şengün G. (2020). Matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 860-874. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.656316>
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4-8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM= FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-802. <http://dx.doi.org/10.17860/mersinefd.290319>
- Aydos, C. (2023). *STEAM strategies for best practices*. <https://edusimsteam.eba.gov.tr/wp-content/uploads/2023/03/STEAM-Strategies-for-Best-Practices.pdf> adresinden 20.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Bakırcı, H., & Karışan, D. (2018). Investigating the preservice primary school, mathematics and science teachers' STEM awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i1.2807>
- Baloğlu, C. (2020). *Sınıf öğretmenlerinin öz yeterlilik inançları ile örgütsel yaratıcılık düzeyleri arasındaki ilişki (Kütahya merkez ilçesi örneği)* (Tez No. 610605) [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Baran, M., Baran, M., Aslan-Efe, H., & Maskan, A. (2020). Fen alanları öğretmenleri ve öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-29.
- Berkant, G. H. (2017). Öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Journal of Educational Reflections*, 1(2), 1-17.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76. <https://doi.org/10.12973/tused.10179a>
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (19. baskı). Pegem Akademi.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum.
- Cohen, L., & Manion, L. (1998). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge.
- Coşkun, O. C. (2020). *Öğretmen adayları pedagojik inançlarının, öğretmen öz-yeterlik ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları açısından incelenmesi* (Tez No. 642018) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Çiğerci, D. (2020). *Okul yöneticilerinin ve öğretmenlerin FETEMM eğitimine yönelik farkındalıklarının incelenmesi* (Tez No. 626865) [Yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çakmak, Z., Taşkıran, C., & Arıkan, İ. (2021). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları ile sınıf yönetimi öz yeterlilik inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 10(1), 207-224. <http://dx.doi.org/10.30703/cije.707548>
- Çevik, M., Danıştay, A., & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi, 7(3), 584-599. <https://doi.org/10.19126/suje.335008>
- Çevik, M., Şentürk, C., & Abdioğlu, C. (2019). *STEM'den STEM+ 'ya*. Eğiten Kitap.
- Çolak, İ., Yorulmaz, Y. İ., & Altınkurt, Y. (2017). Öğretmen özyeterlik inancı ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 20-32. <https://doi.org/10.21666/muefd.319209>
- Çorlu, M., & Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29. <https://doi.org/10.18404/ijemst.35021>
- Çorlu, S., Capraro, R.M., & Çorlu, M.A. (2015). Investigating the mental readiness of pre-service teachers for integrated teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(1), 17-28.
- Dadacan, G. (2021). *Öğretmen adaylarının STEM öğretimiyle ilgili özyeterlik farkındalık ve yönelimlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Tez No. 664540) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirtaş, H., Cömert, M., & Özer, N. (2011). Öğretmen adaylarının özyeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36(159), 96-111.
- Dönmez, C., & Uslu, S. (2014). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 460-482. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2014.14.1-5000091522>
- Ekici, F. (2022). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları, STEM görüşleri ve STEM odaklı argümantasyon becerilerinin incelenmesi* (Tez No. 741871) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- El-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghbi, M., & Alhammad, K. (2017). Context of STEM integration in schools: views from in-service science teachers. *EURASIA Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 13(6), 2459-2484. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01235a>
- Er, K. O., & Acar-Başegmez, D. (2020). The relation between STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 14(2), 941-987. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.837613>

- Erdoğan, İ., & Üredi, L. (2023). Sınıf öğretmenlerinin öz yeterlik inançları ile mesleki doyum düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Mersin ili örneği), *International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS)*, 14(53), 938-959. <http://dx.doi.org/10.35826/ijoess.3342>
- Eroğlu, H. (2018). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ile mesleğe yönelik tutumlarının incelenmesi* (Tez No. 542063) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi-Aydın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Feyzioğlu, E. Y., Feyzioğlu, B., & Küçükçingı, A. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik zihinsel modelleri, öz yeterlik inançları ve öğrenme yaklaşımları. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 33(2), 404-423. <https://doi.org/10.7822/omuefd.33.2.6>
- Fraenkel, J. R., Wallend, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- Goan, S.K., & Cunningham, A.F. (2006). *Degree Completions in Areas of National Need, 1996---97 and 200--02* (NCES 2006-154). U.S. Department of Education. National Center for Education Statistics. <https://nces.ed.gov/pubs2006/2006154.pdf>
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress. <https://sgp.fas.org/crs/misc/R42642.pdf>
- Güllü, H., & Akçay, A. O. (2022). Sınıf öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri ile FETEMM farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 1-15.
- Gürol, A., Altunbaş, S., & Karaaslan, N. (2010). Öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ve epistemolojik inançları üzerine bir çalışma. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(3), 1395-1404.
- Güzel, H. (2018). Öğretmen adaylarının değerleri ve akademik öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 8(72), 1-14. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7921>
- Haatainen, O., Turkka, J., & Aksela, M. (2021). Science teachers' perceptions and self-efficacy beliefs related to integrated science education. *Education Sciences*, 11, 133-152. <https://doi.org/10.3390/educsci11060272>
- Hamad, S., Tairab, H., Wardat, Y., Rabbani, L., AlArabi, K., Yousif, M., Abu-Al-Aish, A., & Stoica, G. (2022). Understanding science teachers' implementations of integrated STEM: Teacher perceptions and practice. *Sustainability*, 14(6), 3594. <https://doi.org/10.3390/su14063594>
- Hebecci, M.T., & Usta, E. (2017, 17-19 Mayıs). *Üniversite Öğrencilerinin FeTeMM Farkındalık Durumlarının incelenmesi* [Sözlü bildiri]. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-3. Afyon.
- Kaçar, T., & Beycioğlu, K. (2017). İlköğretim öğretmenlerinin öz yeterlik inançları. *İlköğretim Online*, 16(4), 1753-1767. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.342988>

- Karakaya, F., & Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards FeTeMM (STEM). *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198. <https://doi.org/10.14687/jhs.v13i3.4104>
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O., & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *JRES*, 5(1), 124-138.
- Kırılmazkaya, G., & Kırbağ, Z. F. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının özyeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının incelenmesi (Elazığ ili örneği). *Firat Üniversitesi Harput Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 61-69.
- Kızılot, M. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının entegre FETEMM öğretimi yönelimlerinin ve FETEMM farkındalıklarının belirlenmesi* (Tez No. 602578) [Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi-Çanakkale]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Knowles, J., Kelley, T., & Holland, J. (2018). Increasing teacher awareness of STEM careers. *Journal of STEM Education*, 19(3), 47-55.
- Koç, T., & Deniz, L. (2020). Matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik inançlarının incelenmesi, *The Journal of International Social Research*, 13(72), 669-689.
- Lewandowski, K. H. L. (2005). *A study of the relationship of teachers' self-efficacy and the impact of leadership and professional development* (Publication No. 3164695). [Doctoral dissertation, Indiana University of Pennsylvania-Pennsylvania]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2016). *STEM eğitimi raporu*. https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf adresinden 20.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Küresel anlamda STEM yaklaşımları*. http://yegitek.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_11/05145033_hYlya_bal.pdf adresinden 20.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series: Attributes of STEM education*. Baltimore, MD: TIES, 3. http://www.leadingpbl.org/f/Jans%20pdf%20Attributes_of_STEM_Education-1.pdf adresinden 20.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Nakip, C., & Özcan, G. (2016). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik inançları ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 783-795.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Özdemir, A. U., & Cappellaro, E. (2020). Sınıf öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıkları ve FeTeMM eğitimi uygulamalarına yönelik görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(1), 46-75.
- Özkul, H. (2023). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik farkındalıklarının ve görüşlerinin belirlenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), 335-352. <http://doi.org/10.33400/kuje.1250901>
- Öztürk, S., & Yıldızbaş, Y. V. (2019). Öğretmenlerin öz yeterlik inançları ile mesleki tükenmişlik algıları arasındaki ilişkinin analizi. *Tarih Okulu Dergisi*, 12(37), 196-233. <http://dx.doi.org/10.14225/Joh1553>

- Palancı, M. (2004). *Üniversite öğrencilerinin sosyal kaygı problemlerini açıklama ve gidermeye yönelik gerçeklik terapisi oryantasyonlu bir yardım programının geliştirilmesi* (Tez No. 147049) [Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Pallant, J. (2016). *SPSS kullanma kılavuzu: SPSS ile adım adım veri analizi* (S. Balcı & B. Ahi, Çev.ed). Anı.
- Permanasari, A., Rubini, B., & Nugroho, O. F. (2021). STEM education in Indonesia: Science teachers' and students' perspectives. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 2(1), 7-16. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v2i1.24>
- Recepöğlü, S., & İbret, B. Ü. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının mesleki özyeterliklerine ilişkin algılarının incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 125-136. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3478>
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 71(8), 1-4.
- Saucerman, J., & Vasquez, K. (2014). Psychological barriers to STEM participation for women over the course of development. *Adultspan Journal*, 13(1), 46-64.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.1.1876>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı* (M. Baloğlu, Çev.ed). Nobel Akademik.
- Taş, B., & Bozkurt, E. (2020). *Türkiye'de STEM alanındaki toplumsal cinsiyet eşitsizlikleri araştırma ve izleme raporu*. Uçan Süpürge Kadın İletişim ve Araştırma Derneği, <https://www.stgm.org.tr/sites/default/files/2020-12/turkiyede-stem-alanindaki-toplumsal-cinsiyet-esitsizlikleri-arastirma-ve-izleme-raporu.pdf> adresinden 20.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Taşdemir, C. (2019). Examination of Teacher Candidates' Self-efficacy Beliefs For Mathematics Teaching, *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(1), 55-68. <https://doi.org/10.17679/inuefd.346943>
- Tekin, D. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirmeye yönelik öz-yeterlik algıları ve tutumları arasındaki ilişki* (Tez No. 597633) [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi-Sakarya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Thompson, B. J. (2015). *Science teacher self-efficacy and student achievement: A quantitative correlational study* (Publication No. 10004964). [Doctoral dissertation, University of Phoenix -Arizona]. ProQuest Dissertations and Theses Global.
- Topbaş-Tat, E. (2018). Matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları. *İlköğretim Online*, 17(2), 489-499. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.418887>
- Toy, S. N. (2015). *Sınıf öğretmenlerinin öğretmen öz yeterlikleri ile kaynaştırma eğitimine ilişkin yeterlik inançlarının karşılaştırılması* (Tez No. 423231) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi-Pamukkale]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68, 202-248.

- TÜSİAD (2017). 2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi. <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi> adresinden 20.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Uğraş, M., & Zengin, E. (2018, 3-5 Mayıs). Sınıf öğretmen adaylarının BİLTEM (FETEMM) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi [Sözlü bildiri]. Muş Alparslan Üniversitesi Uluslararası STEM ve Eğitim Bilimleri Kongresi, Muş.
- Upadhyaya, I. R. (2019). Level of self-efficacy of science teachers towards engaging students. *Korean Educational Research Journal*, 40(2), 57-73.
- Uysal, İ., & Kösemen, S. (2013). Öğretmen adaylarının genel öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 217-226.
- Ünlü, İ., Kaşkaya, A., & Kızılkaya, M. F. (2017). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(2), 651-668.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H., & Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 1-13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>
- Yalınacı, S. G., & Aydın, S. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 1(2), 21-27.
- Yaman, F. (2020). Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalık, tutum ve sınıf içi uygulama öz-yeterlik algılarının incelenmesi (Tez No. 662384) [Doktora tezi, Dicle Üniversitesi-Diyarbakır]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yang, X., & Wang, Q. (2019). Factors influencing science teachers' self-efficacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 14(8), 445-454.
- Yeşilyurt, E. (2013). Öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik algıları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(45), 88-104.
- Yığ, S., Usta, A., & Şenler, B. (2022). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM farkındalıkları ile STEM uygulamaları öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi*, 2(1), 1-7.