



## Fen Bilgisi Özel Alan Yeterliklerine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği Geliştirme Çalışması\*

### A Study on Developing Self-Efficacy Scale in the Context of Science Specific Field Competencies

Bahar CANDAS\*\*, Haluk ÖZMEN\*\*\*

• *Geliş Tarihi:* 31.10.2018 • *Kabul Tarihi:* 19.06.2019 • *Yayın Tarihi:* 21.06.2019

**Kaynakça Bilgisi:** Candaş, B., & Özmen, H. (2019). Fen Bilgisi özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik ölçeği geliştirme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Advance online publication. doi: 10.16986/HUJE.2019052872

**Citation Information:** Candaş, B., & Özmen, H. (2019). A study on developing self-efficacy scale in the context of science specific field competencies. *Hacettepe University, Journal of Education*. Advance online publication. doi: 10.16986/HUJE.2019052872

**ÖZ:** MEB tarafından Fen Bilgisi öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına gelişim hedeflerini belirlemede rehber olması amacıyla 2008 yılında performans göstergelerinden oluşan fen bilgisine yönelik özel alan yeterlikleri yayımlanmıştır. Öğretmenlerin bu yeterlikleri uygulayabilmeleri için onları benimseyerek içselleştirmeleri ve yeterlikleri uygulayabileceklerine yönelik inançlarının yüksek olması gerekmektedir. Öğretmen öz yeterliğinin, aktif öğrenme ortamının tasarlanmasını, öğrencilerin araştırma sorgulamaya yönlendirilmesini, problem çözebilen bireylerin yetiştirilmesini ve özel alan yeterliklerinin başarıyla uygulamasını etkileyen faktörlerden biri olduğuna inanılmaktadır. Literatürdeki çalışmaların özel alan yeterliklerinin üzerinde yapılandırıldığı performans göstergelerini hedef almadığı belirlenirken, öz yeterliğe yönelik olan çalışmaların ise uyarlama ölçek çalışmaları olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda çalışmada Fen Bilgisi özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma bir ölçek geliştirme çalışması olup 366 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Özel alan yeterliklerinden seçilen performans göstergeleri uzman görüşleri doğrultusunda ölçek maddesine dönüştürülerek 35 maddelik pilot ölçek hazırlanmıştır. KMO katsayı değeri yeterli ve Barlett küresellik testi anlamlı olan ölçekten elde edilen verilere açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin son halinde yapı geçerliği sağlanmış 21 madde yer almaktadır. Nihai ölçeğin iç tutarlık katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen ölçeğin, fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterliklerini tespit etmek için kullanılabilmesi belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Öz yeterlik, fen bilgisi özel alan yeterlikleri, ölçek geliştirme

**ABSTRACT:** In 2008, the MoNE published the science specific field competencies; it is aimed to determine and guide the development targets expected of science teachers and prospective teachers. It is important that teachers adopt competencies and have high belief in their ability to practice them. It is believed that teacher self-efficacy is one of the factors affecting the designing of active learning environment, directing students to the inquiry, the training of individuals who can solve the problems and implementing specific field competence successfully. While it was determined studies on specific field competencies in the literature are not aimed at performance indicators, studies on self-efficacy are scale adaptation. This study aims to develop self-efficacy scales on science specific field competencies. The study was conducted with 366 preservice science teachers. The performance indicators selected from specific field competencies were converted to scale items according to expert opinions and a 35-item pilot scale was prepared. 21 items that were constructed and validated by exploratory and confirmatory factor analysis were

\* Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden türetilmiş ve çalışmanın bir kısmı 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuş ve bildiri özet kitapçığında yer almıştır.

\*\* Arş. Gör., Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon-TÜRKİYE. e-posta: [bhrcnds@gmail.com](mailto:bhrcnds@gmail.com) (ORCID: 0000-0003-4516-9670)

\*\*\* Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D., Trabzon-TÜRKİYE. e-posta: [hozmen61@hotmail.com](mailto:hozmen61@hotmail.com) (ORCID: 0000-0003-0578-5481)

included in the last scale. The internal consistency coefficient of the final scale is 0.88. It has been determined that the scale developed could be used by science teachers and prospective science teachers to identify their self-efficacy towards specific field competencies.

**Keywords:** Self-efficacy, science specific field competencies, scale development

## 1. GİRİŞ

Öğretmenlerin mesleki yeterlikleri ve onların yetiştirdikleri öğrencilerin niteliği, eğitim sisteminin kalitesinin belirlenmesinde ölçüt kabul edilir (Coşkun, Metin, Birişçi ve Yılmaz, 2010). Ancak, eğitim sürecinin değişken yapısı nedeniyle öğretmenler hem gelişim alanlarını hem de yeterliklerini belirlerken çeşitli problemler yaşamaktadırlar. Bu sorunların üstesinden gelmek amacıyla Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından, eğitim sistemi içindeki unsurların niteliklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi; öğretmenlere ve öğretmen adaylarına rehber olması amacıyla çeşitli çalışmalar yürütülmüştür (MEB, 2002; 2006; 2008). 1997 yılında başlayan çalışmalar 2002 yılında ‘Öğretmen Yeterlikleri’ olarak ifade edilmiştir. 2005 yılında öğretim programlarında yapılan revizyon ile yapılandırmacı yaklaşım benimsenerek sınıflarda öğrenci merkezli uygulamalara yer verilmesi amaçlanmıştır. Öğretim programlarında benimsenen felsefenin değişmesi öğretmenlerin sınıftaki konumunu dolayısıyla onlardan beklentiyi de değiştirmiştir. Bu beklentiler doğrultusunda, 2006 yılında değişikliklerin sınıflardaki yansımalarından sorumlu olan öğretmenler ve öğretmen adaylarının sahip olması beklenen nitelikleri içeren ‘Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerini’ öğretmenlere ve öğretmen adaylarına rehber olarak yayımlamıştır (MEB, 2006). Ancak öğretmenlerin sahip olmaları beklenen bilgi, beceri ve tutumun her bransa göre farklılık göstermesi, yeterlik alanlarının da çeşitli olması gerektiğine işaret etmektedir (Üstüner, Demirtaş, Cömert ve Özer, 2009). Bu doğrultuda MEB, 2008 yılında ilköğretim kademesindeki branşlarda görev yapan öğretmenler için gelişim hedeflerini gösteren 16 özel alan yeterliğini belirlemiştir (MEB, 2008). Bu alanlar içinde fen bilgisine yönelik geliştirilen özel alan yeterlikleri, Fen Bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının sahip olması beklenen performans göstergelerini içeren bir çerçeve olarak sunulmuştur. Bu yeterliklerin, öğretmen yetiştirme politikalarının belirlenmesinde, eğitim fakültelerinin öğretim programlarında, öğretmenlerin başarılarının ve performanslarının değerlendirilmesinde kullanılması beklenmektedir (MEB, 2008). Eğitim sisteminin iyileştirilmesine yönelik yapılan bu çalışmaların başarıya ulaşabilmesinde öğretmenin değişikliklere inanması ve benimseyerek davranış haline dönüştürmesi önemlidir (İlhan, 2004).

Öğretim faaliyetleri, öğretmenlerin yeterlikleri ve yeterliklerini kullanabilme durumlarından etkilenmektedir (Çapri ve Çelikkaleli, 2008). Öğretmenin yeterliği kadar kendi becerilerinin farkında olarak onları kullanabilmesi öğretmenin niteliği ile ilişkilidir. Becerilerin farkına vararak kullanabilme durumu ilk olarak Bandura’nın (1977) Sosyal Öğrenme Kuramı’nda öz yeterlik olarak ifade edilmiş olup, bireyin yeterliklerini kullanabilme inancı olarak tanımlanmıştır. Eğitim sürecinde öğretmenlerin eylemlerindeki farklılığı açıklamak amacıyla kullanılan öğretmen öz yeterliği ifadesi (Üstüner ve diğerleri, 2009), öğretmenin sınıf içi faaliyetleri ile öğrenci çıktılarını ne kadar etkilediğini ifade eder (Gençtürk ve Memiş, 2010). Yüksek öz yeterlik inancı, öğretmenin öğrencileri üzerinde güdüleyici rol oynamasını sağlarken (Tschannen-Moran, Woolfolk-Hoy ve Hoy, 1998), ders sürecinde öğrencilerin aktif olduğu, onların öğrenmelerini desteklediği, öğrencilerin birbirleriyle paylaşımda bulunmasını sağladığı ve hatta öğrenme sürecine velilerin de dâhil edilmesini sağladığı yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Goddard ve Goddard, 2001; Yaman, Koray ve Altunçekiç, 2004).

Nitelikli bireylere duyulan ihtiyacın artması nedeniyle, öğrencilerin bilgiye ulaşan, kullanan ve bilgiyi paylaşan bireyler olarak yetiştirilmesinde öz yeterlik inancı yüksek olan öğretmenlere ihtiyaç vardır (Ergun, Yurdatapan ve Sürmeli, 2013). Fen Bilimleri dersi, doğası gereği, öğrencilerin derste öğrendikleri bilgileri günlük yaşantıları ile kolaylıkla ilişkilendirebilecekleri derslerin başında gelmektedir. Öz yeterlik inancı yüksek Fen Bilgisi öğretmenleri, öğrenci merkezli öğretim yöntemleri kullanarak öğrencilerini araştırmaya

yönlendirip, onların başarılı sonuçlar elde etmelerini sağlayacaklardır. Düşük öz yeterlik inancına sahip öğretmenler ise öğretmenin aktif olduğu öğretim ortamında kendilerini daha güvende hissedeceklerinden, öğrencinin aktif olacağı laboratuvar, grup çalışması, problem çözme gibi yöntemlerden kaçınırlar (Yaman ve diğerleri, 2004).

Schunk'a (1991) göre, öz yeterlik inancı yüksek olan öğretmenler yeteneklerinin üstüne çıkmayı deneyen, öğrencilerinin hazır bulunuşluk düzeylerini dikkate alarak ders içeriğini düzenleyen ve onların öğrenmeleri için daha fazla çaba harcayıp farklı öğretim yöntemlerini kullanmaktan çekinmeyen öğretmenlerdir. Öğrencilerin bilimle tanışmasını, çevresini keşfettiren ve öğrendiklerini sorgulatan, ayrıca karşılaştığı sorunları çözebilen bireyler olarak yetişmesine yardımcı olan Fen Bilgisi öğretmenlerinin öz yeterlik inançlarının düşük olması ya da yeterli çabayı göstermemesi öğretim çıktılarının da olumsuz etkilenmesine sebep olacaktır (Tschannen-Moran ve diğerleri, 1998). Bu sebeple, öğrencilerin öğrenmelerine pozitif etki yapmak ve Fen Bilimleri dersi öğretim programının vizyonu olan *fen okuryazarı bireyler yetiştirmek* için, öğretim sürecinin öğretim basamağının daha güçlü olmasını sağlayacak kişiler olan öğretmenlerin öz yeterliklerinin tespit edilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

MEB'in (2008) fene yönelik yayımladığı öğretmenlik özel alan yeterlikleri Fen Bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının sahip olması beklenen ve onların becerilerinin farkında olarak mesleki gelişim hedeflerini belirlemesini amaçlayan performans göstergelerinden oluşmaktadır. Öğretmenlerin performans göstergelerini benimsemesi ve yeteneklerine inanarak onları davranış haline getirmesi gerekir. Özel yeterlik alanlarını benimseyen ve buna uygun faaliyetlerde bulunan öğretmenlerin öğrenci çıktuları başarılı olurken; başarılı sınıflar ise öğretmenlerin öz yeterlik algısını olumlu etkiler (Caprara, Barbaranelli, Steca ve Malone, 2006; Korkut ve Babaoğlu, 2012). Riggs ve Enochs (1990), öğretmen davranışlarındaki bireysel farklılıkları açıklamada, onların faaliyetlerini anlamada ve geliştirmede öz yeterlik inancının etkili olduğunu ifade etmişlerdir (Berkant ve Ekici, 2007). Bu bağlamda, öğretmenlerin yeterlik alanlarına yönelik öz yeterlik inançlarının belirlenmesi, onların inanç algılarını etkileyen değişkenler hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlayacaktır. Burada belirtilmesi gereken önemli bir husus, 2017 yılında "Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri'nin" yeniden güncellendiği ve 6 Aralık 2017 tarihinde "MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'nün" güncel "Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri'ni" yayımladığı bilgisidir. "Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri'nin" güncellenmesi kapsamında, son uygulamadaki her bir alan için özel alan yeterlikleri belirlenmesi yerine, öğretmenlik genel yeterliklerine alan eğitimi bilgisi ve alan bilgisi yeterlikleri eklenerek özel alan yeterliklerinin ayrıca belirlenmesi devre dışı bırakılmıştır. Bu yolla her bir branşın kendi alanıyla ilgili yeterliklerini de kapsayacak şekilde tek bir metin oluşturulması amaçlanmıştır (MEB, 2017). Bu bağlamda günümüzde "Öğretmenlik Özel Alan Yeterlikleri" MEB tarafından her bir disiplin için ayrı ayrı belirtilmiyor olsa da genel öğretmenlik yeterlikleri dışında, her bir alana özgü olarak o alanda görev yapan öğretmenlerin özel bazı bilgi ve becerilere sahip olması gerektiği düşüncesi ortadan kalkmış değildir. Nitekim MEB, yayımladığı yeterlikler içerisinde özel alan yeterliklerini de içerecek şekilde bir düzenleme yapmaya çalışmıştır. Bu nedenle uygulamada halen özel alanlara yönelik olarak o alanda görev yapan öğretmenlerin alana özgü bazı öz yeterliklere sahip olmaları son derece önem taşımaktadır. Fen Bilgisi özel alanı için de gerek öğretmenlerin gerekse öğretmen adaylarının alana özgü spesifik yeterliklere sahip olmaları gerekmekte ve bu yeterliklerin belirlenmesine yönelik ölçeklerin geliştirilmesi halen bir ihtiyaç olarak ortada durmaktadır. Bu çalışmada MEB (2008) tarafından fene yönelik belirlenen özel alan yeterliklerinin kullanılması, alanlara özgü yeterlik beklentilerinin halen devam ediyor olmasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizde öz yeterliğe yönelik sıklıkla çalışılmasına rağmen Fen Bilgisi öğretmenleri ya da adaylarına yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür (Arpacı ve Birhanlı, 2013; Aydın ve Boz, 2010; Kiremit ve Gökler, 2010; Yaman ve diğerleri, 2004). Ayrıca, literatürde

genellikle Riggs ve Enochs (1990)'un geliştirdiği “fen öğretimi öz yeterlik inancı ölçeğinin” çeşitli branşlarda uyarlamalarının olduğu (Akkuzu ve Akçay, 2012; Hazır-Bıkmaz, 2002, 2004; Dede, 2008) ve kullanıldığı fark edilmiştir. Ayrıca, literatürde Özlü, Özer-Keskin ve Gül (2013) tarafından geliştirilen çevre öz yeterlik ölçeği fen alanında geliştirilmiş özgün ölçeklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Fen eğitimi alanında çoğunlukla öz yeterlikle ilgili uyarlama çalışmaları yapılması, sıklıkla bu ölçeklerin kullanılması özgün Türkçe ölçek ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

Fen Bilimleri dersine yönelik geliştirilen özel alan yeterliklerine dair yapılan literatür taramasında dört çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmaların üçünde (Ergun ve diğerleri, 2013; Fidan, 2012; Gül, 2012) MEB'in ifade ettiği alt yeterlik alanları ölçek maddesi olarak kullanılarak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu yeterliklere ne kadar sahip oldukları belirlenmeye çalışılmıştır. Özyurt (2014) ise, Bologna süreci kapsamında alan ve alan eğitim derslerinin çıktuları ile özel alan yeterliklerinin uyumunu incelemiştir. MEB (2008), performans göstergelerini kademeli olarak sunarak her seviyedeki öğretmene ve öğretmen adayına gelişim hedefini göstermeyi amaçlamıştır. Öğretmen adaylarının performans göstergelerini davranışa dönüştürürken, öncelikle bu davranışları gerçekleştirmeye yönelik kendi becerilerine inanması önemlidir. Öz yeterlik ve özel alan yeterliği kavramları arasındaki ilişki dikkate alındığında, performans göstergelerinin ölçek maddesi olarak kullanılmasıyla hazırlanacak bir öz yeterlik inanç ölçeği ile öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu hedeflerin davranış haline dönüştürülmesine yönelik inançları hakkında genel bir bakış açısı kazanılacağı ve yeterlikleri etkileyen değişkenlerin belirlenmesinde katkısının olacağı düşünülmektedir. Bu düşünce ile mevcut çalışmada Fen Bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarını belirlemek üzere “Özel Alan Yeterliklerine Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği” geliştirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla seçilen 2014-2015 eğitim öğretim yılında beş farklı üniversitenin Fen Bilgisi öğretmenliği programına devam eden 366 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Tavşancıl (2002), ölçek geliştirme çalışmalarında örneklem büyüklüğüne karar verirken madde sayısının beş ile on katı arasında değişmesi gerektiğini, Büyüköztürk (2002) ve Erkuş (2014) ise basit bir yapı için faktör analizi yapılmak istediğinde 200-300 kişilik örneklemin yeterli olacağını belirtmişlerdir. Bu ifade dikkate alındığında, öz yeterlik ölçeği geliştirme çalışmasına katılan öğretmen adayı sayısının yeterli olduğu söylenebilir. Örneklem olarak seçilen öğretmen adayları, öğretim gördükleri üniversitelerde dördüncü sınıfta olup öğretmenlik uygulaması dersine devam etmektedirler. Taslak ölçeğin maddeleri göz önünde bulundurulduğunda, öğretmenlik uygulaması dersi deneyiminin öğretmen adaylarının öz yeterlik inancını etkileyeceği düşünüldüğünden belirtilen derse devam kriteri aranmıştır.

### 2.2. Veri Toplama Aracının Geliştirilme Aşamaları

İlk aşamada, literatürde öz yeterlik ve özel alan yeterliklerine yönelik yer alan örnekler incelenmiş (Bıkmaz, 2002; Bıkmaz, 2004; Ekici, 2005; Bozdoğan ve Öztürk, 2008; Kiremit ve Gökler, 2010; Ergun ve diğerleri, 2013; Uslu, 2014) ve geliştirilmesi planlanan öz yeterlik inanç ölçeğinin sahip olması gereken özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. MEB tarafından 2008 yılında fene yönelik yayımlanan özel alan yeterlikleri incelenerek; ölçek maddesi olarak kullanılacak performans göstergeleri öz yeterlik maddeleri olarak ifade edilmiştir. Bu şekilde 43 performans göstergesini içeren taslak ölçme aracının, ölçülmek istenen özellik için yeterli olup olmadığını belirlemek ve kapsam geçerliğini sağlamak için iki alan uzmanının görüşüne başvurulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda iki madde birleştirilmiş ve 7

madde ölçekten çıkarılmıştır. Son olarak havuzda kalan maddeler yazım dilinin uygunluğu ve anlaşılabilir olup olmadığı incelemesi amacıyla bir Türkçe eğitimi uzmanına incelettirilmiştir. Böylece pilot uygulama için 35 maddelik taslak ölçek elde edilmiştir. Öğretmen adaylarından, “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadelerinin yer aldığı 5’li Likert tipi olarak hazırlanan ölçekte kendi görüşlerini belirtmeleri beklenmiştir.

### 2.3. Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması

Aday ölçeğin yapı geçerliği faktör analizi ve alt ölçekler arası korelasyon matrisine bakılarak incelenmiştir. 366 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanan aday ölçekten elde edilen veriler analiz için SPSS 22.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programında temel bileşenler faktör analizine tabi tutulmuştur. Büyüköztürk (2002), ölçekte yer alacak olan maddelerin faktör yük değerinin 0.45 ve üzeri olmasını önermekte olup, bu çalışmada ölçeğin faktör desenini ortaya koymak için yapılan analizde faktör yük değeri 0.50 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bir maddenin birden fazla faktörde güçlü korelasyon gösterdiği durumlarda, iki faktör arasındaki fark 0.10’dan az olan maddelerin ölçekten çıkarılması önerilmektedir (Kaya, 2013). Bu duruma uyan binişik maddeler ölçekten çıkarılmıştır.

Analiz sonucunda yapı geçerliği sağlanmış olan maddeler son ölçekte yer almıştır. Bu maddelerin birbirleriyle uyumlu olup olmadığını belirlemek için ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach Alpha katsayısı 0.70 ve üzeri olan ölçeklerin güvenilir olduğu ifade edilmektedir (Liu, 2003). Açıklayıcı faktör analizi sonucu ortaya çıkan faktör yapısının geçerliğini ve güvenirlliğini incelemek için ölçek doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur. Ölçeğin faktör yapısının doğrulanması amacıyla AMOS 22.0 (Analysis of Moment Structure) programı analiz için kullanılmıştır. Elde edilen modelin uygunluğunu test etmek için kök ortalama kare yaklaşım hatası (RMSEA), uyum iyiliği indeksi (GFI), düzeltilmiş uyum iyiliği indeksi (AGFI), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI), normlanmış uyum indeksi (NFI) ki-kare ( $\chi^2$ ) ve ki-kare / serbestlik derecesi ( $\chi^2/df$ ) kullanılmıştır. Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller (2003) tarafından uygun görülen ölçüt değerler ile ortaya çıkan uyum değerleri karşılaştırılmıştır.

Faktör analizi sonucunda oluşan faktör yapıları altında yer alan maddeler incelenmiş ve her faktör MEB’in fenne yönelik yayımladığı özel alan yeterlikleri de göz önünde bulundurularak maddeleri temsil edebilecek bir başlıkla adlandırılmıştır.

## 3. BULGULAR

### 3.1. Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Hazırlanan ölçeğin faktör yapısını belirlemek için ölçekten elde edilen puanlara temel bileşenler faktör analizinden varimax rotasyon yöntemi kullanılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğunu kontrol etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve ölçülmek istenen özelliğin normal dağılıma sahip olup olmadığını belirlemek için Bartlett Testi uygulanmıştır. Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, (2012) veri kümesinin faktörlenebilmesi için KMO katsayı değerinin 0.50 ve üzeri, Bartlett testinin ise anlamlı olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Tablo 1’de ölçeğe uygulanan KMO ve Bartlett testine ilişkin veriler yer almaktadır.

**Tablo 1. Ölçeğin faktör analizine uygunluğuna ilişkin veriler**

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem ölçüm değeri yeterliği		.916
Bartlett küresellik testi	Ki-Kare	4621.033
	Sd	595
	Sig.	.000

$p < .05$

Yapı geçerliğinde verilerin faktör analizine uygunluğunu tespit etmek için yapılan analiz incelendiğinde KMO katsayı değeri 0.916 olarak kabul edilebilir bir düzeyde tespit edilmiştir. Bu değer örneklem büyüklüğünün uygunluğu için yeterli olduğunu göstermektedir. Bartlett küresellik testi sonucunun ise anlamlı olduğu görülmektedir ( $\chi^2_{(595)} = 4621,033; p < .05$ ). Sonuç olarak, veri setinin normal dağılım gösterdiği ve faktör analizine uygun bir yapı ortaya çıkmıştır.

### 3.2. Faktörlerin Belirlenmesi ve Adlandırılması

Öz yeterlik ölçeğinin faktör desenini belirlemek amacıyla faktörleşme yöntemi olarak temel bileşenler analizi seçilmiş olup, maksimum değişkenlik sağlayan varimax dik döndürme yöntemi kullanılmıştır. Ölçekteki binişik maddeler ve faktör yük değeri 0.50'den düşük olan maddeleri çıkarmaya yönelik 3 kez faktör analizi uygulanmıştır. Taslak ölçekte yer alan maddeler arasındaki ilişkileri boyutlandırmak için özdeğer ve varyans yüzdelerinden yararlanılmıştır (Erkuş, 2014).

**Tablo 2. Özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik ölçeğinin faktör yapıları (döndürülmemiş varyans değerleri)**

Faktör	Özdeğer	Varyans yüzdesi	Toplam varyans yüzdesi
Faktör 1	10.323	29.496	29.496
Faktör 2	1.878	5.364	34.860
Faktör 3	1.569	4.483	39.343
Faktör 4	1.403	4.009	43.352
Faktör 5	1.293	3.694	47.046
Faktör 6	1.238	3.538	50.584
Faktör 7	1.179	3.369	53.953
Faktör 8	1.112	3.177	57.129
Faktör 9	1.031	2.945	60.074

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda 35 madde için öz değeri 1'in üzerinde 9 faktör elde edilmiştir. Bu 9 faktörün toplam varyansa %60.074 oranında katkı yaptığı tespit edilmiştir. Maddelerin hangi faktör altında toplandığını belirlemek amacıyla döndürülmüş bileşenler matrisi oluşturulmuş ve maddelerin faktör yük değerlerini karşılayıp karşılamadığı ile binişikliğin söz konusu olup olmadığı Tablo 3'te incelenmiştir.

**Tablo 3. Döndürülmüş bileşenler matrisi**

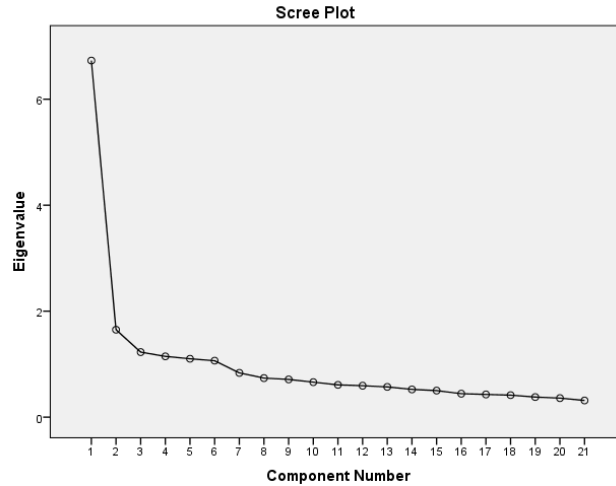
Maddeler	Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri								
	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5	Faktör 6	Faktör 7	Faktör 8	Faktör 9
M33	.705								
M34	.703								
M35	.666								
M27	.523								
M5		.641							
M7		.634							
M10		.599							
M8		.588							
M6		.497							
M9		.440							
M2			.745						
M1			.720						
M3			.690						
M4			.614						
M31				.791					
M32				.697					
M29				.520					
M30				.431				.390	
M19					.739				
M20					.710				
M21					.579				
M13					.399	.388			
M17						.749			
M15						.583			
M16						.433			
M14							.681		
M24							.545		
M26							.519		
M25							.495		
M12								.534	
M11								.524	
M28								.475	
M18						.395		.457	
M23									.733
M22									.726

Ölçekte yer alan maddelerin faktör yük değerlerinin 0.791 ile 0.390 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca, Tablo 3 incelendiğinde üç maddenin (30, 13 ve 18) binişik olduğu görülmüştür. Bu maddelerin tek bir özelliği ölçmediğinin belirlenmesi üzerine bu maddeler analiz dışı bırakılmıştır. Beş madde (M6, M9, M16, M25 ve M28; binişik maddeler hariç) ise belirlenen faktör yük değerinden (0.50) daha düşük faktör yük değerine sahip olmalarından dolayı çıkarılarak yeniden faktör analizi yapılmıştır. Yeniden yapılan analizler sonucunda, binişik ve faktör yük değeri 0.50'den düşük olan maddeler çıkarılmıştır.

**Tablo 4. Ölçeğin faktör yapıları**

Faktör	Özdeğer	Varyans yüzdesi	Toplam varyans yüzdesi
Faktör 1	6.729	32.043	32.043
Faktör 2	1.650	7.857	39.900
Faktör 3	1.227	5.844	45.744
Faktör 4	1.147	5.461	51.204
Faktör 5	1.101	5.245	56.449
Faktör 6	1.065	5.072	61.522

Yapılan son faktör analizi sonucunda, ölçeğin özdeğeri 1'den büyük olan 6 faktör altında toplandığı Tablo 4'te görülmektedir. Kalan maddelerin oluşturduğu faktörler toplam varyansın %61.522'sini açıklamaktadır. Faktörlerin toplam varyansa yaptıkları katkının birinci faktör için %32.043, ikinci faktör için %7.857, üçüncü faktör için %5.844, dördüncü faktör için %5.461, beşinci faktör için %5.245 ve altıncı faktör için %5.072 olduğu tabloda görülmektedir. Büyüköztürk (2002), faktörlerin açıkladığı varyansın, toplam varyansın 2/3'ü kadar olmasının çok faktörlü ölçeklerde yeterli olduğunu belirtmiştir. Tablo 4'te görüldüğü üzere %61.522 olarak hesaplanan toplam varyansın yeterli olduğu söylenebilir.

**Şekil 1. Özdeğerlere ait çizgi grafiği**

Nihai ölçeğin 6 faktör altında toplandığı, faktörlerin özdeğerlerini belirten çizgi grafiğinde gösterilmektedir (Şekil 1). Birinci faktörden sonra görülen büyük düşüş ölçeğin genel bir faktöre sahip olduğunun göstergesidir (Yiğit, Bütüner ve Dertlioğlu, 2008). Bu duruma destek olarak birinci faktörün toplam varyansın %32.043'ünü açıklaması gösterilebilir. Altıncı faktörden sonra grafiğin genel eğilimi yatay eksende olup, bu doğrultuda ölçeğin altı faktörlü yapıya sahip olduğu ifade edilebilir.

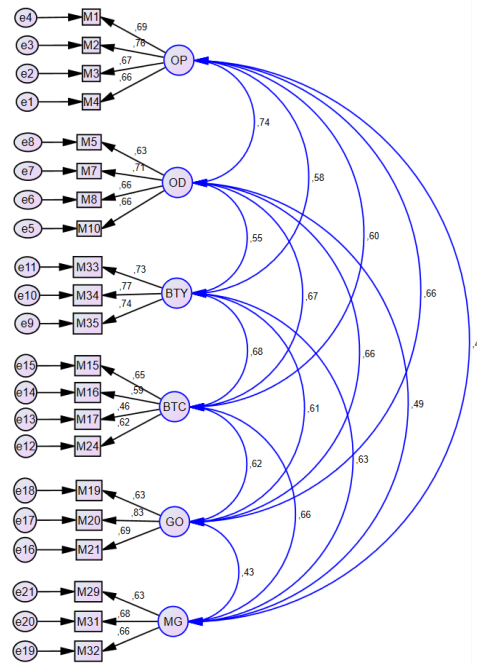


**Tablo 5. Ölçeğin faktör deseni**

Maddeler	Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri												Ortak faktör varyansı (h <sup>2</sup> )	
	Faktör 1		Faktör 2		Faktör 3		Faktör 4		Faktör 5		Faktör 6			
	AFA*	DFA*	AFA	DFA	AFA	DFA	AFA	DFA	AFA	DFA	AFA	DFA		
M2	.757	.849												.684
M1	.736	.778												.635
M3	.672	.783												.563
M4	.619	.849												.546
M5			.733	.809										.621
M7			.686	.809										.615
M10			.639	.795										.586
M8			.607	.782										.578
M34					.820	.870								.752
M35					.751	.837								.700
M33					.634	.831								.608
M17							.820	.623						.683
M15							.594	.848						.520
M16							.562	.728						.494
M24							.501	.728						.456
M19									.770	.882				.690
M20									.759	.732				.730
M21									.607	.872				.603
M31											.813	.819		.729
M32											.731	.735		.619
M29											.585	.734		.510

\*AFA: açımlayıcı faktör analizi; DFA: doğrulayıcı faktör analizi

Tablo 5'te maddelerin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizine ait faktör yük değerleri ve nihai ölçeğin 6 faktör altında toplandığı görülmektedir. Ölçekte yer alan maddelerin faktör yük değerleri 0.820 ile 0.501 arasında değişirken, dört madde dışında (M15, M16, M24 ve M29) kalan maddelerin yük değerleri yüksek olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2002). Tabachnick ve Fidell (2001), ortak faktör varyansının 0.20'nin üzerinde hesaplanmasının değişkenler arası homojenliğin şartı olduğunu ifade etmişlerdir (aktaran, Başbağ ve Kağnıcı, 2011). Tablo 5'te ölçekteki maddelerin ortak faktör varyanslarının 0.75 (M34) ile 0.45 (M24) arasında değiştiğinin gözlenmesi belirtilen şartı sağladığını göstermektedir. Faktörler altına giren maddeler incelendiğinde M2, M1, M3 ve M4 maddelerinin birinci; M5, M7, M10 ve M8 maddelerinin ikinci; M34, M35 ve M33 maddelerinin üçüncü; M17, M15, M16 ve M24 maddelerinin dördüncü; M19, M20 ve M21 maddelerinin beşinci; M31, M32 ve M29 maddelerinin altıncı faktör altında toplandığı görülmektedir (Tablo 5).



Şekil 2. Doğrulayıcı faktör analizi

Şekil 2’de AMOS programı ile çizilen yol diyagramında, bir maddenin ait olduğu faktörü ne kadar temsil ettiğini gösteren standardize edilmiş değerler gösterilmektedir. Ayrıca, faktörlerden birbirlerine yönelik tek yönlü oklar, faktörler arasında tek yönlü doğrusal ilişkiye işaret etmektedir.

Tablo 6. Doğrulayıcı faktör analizi uyum verileri

$\chi^2$	$df$	$p$	$\chi^2/df$	GFI	AGFI	CFI	NFI	RMSEA
304.422	174	0.000	1,750	0.928	0.904	0.944	0.880	0.045
Ölçüt*			$\leq 3$	$\geq 0.90$	$\geq 0.90$	$\geq 0.90$	$\geq 0.90$	$\leq 0.08$

\* kabul edilebilir ölçütler (Schermelleh-Engel, vd., 2003)

Tablo 6’da, doğrulayıcı faktör analizi sonucunda benzerlik oranı ki-kare istatistiği ( $\chi^2$  (174) = 304.422,  $p < .01$ ) olarak bulunmuştur. Analizi yapılan altı faktörlü yapı için ortaya çıkan uyum verileri incelendiğinde,  $\chi^2/df$  değerinin 3’ün altında, GFI, AGFI ve CFI değerinin 0.90’nın üzerinde, RMSEA değerinin 0.08’in altında ve NFI değerinin ise 0.880 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar NFI değeri hariç diğer değerlerin uyum değer aralığının üzerinde, NFI değerinin ise kabul edilebilir aralığa yakın olduğunu ortaya koymaktadır. Analiz sonucunda, modelin veri ile iyi bir uyuma sahip olduğu ve altı faktörlü yapıyı doğrular nitelikte olduğu söylenebilir.

Faktörlere giren maddeler incelenerek, her faktör maddeleri temsil edebilecek bir başlıkla adlandırılmıştır. Bu doğrultuda birinci faktör “Öğretimi Planlama”; ikinci faktör “Öğretimi Destekleme”; üçüncü faktör “Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma”; dördüncü faktör “Bilim-Teknoloji-Çevre İlişkisi”; beşinci faktör “Güvenlik Önlemleri” ve altıncı faktör “Mesleki Gelişim” olarak adlandırılmıştır. Nihai ölçeğin tamamına yönelik faktörlerin güvenilirliğinin belirlenmesi için hesaplanan Cronbach Alpha katsayı sonuçları Tablo 7’de görülmektedir.

**Tablo 7. Ölçeğin ve alt boyutlarının güvenirlik istatistiği**

Faktör	Cronbach's alpha	Faktör	Cronbach's alpha
Öğretimi Planlama	.76	Bilim-Teknoloji-Çevre İlişkisi	.66
Öğretimi Destekleme	.74	Güvenlik Önlemleri	.72
Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma	.77	Mesleki Gelişim	.66
		Toplam Ölçek	.88

Tablo 7’de görüldüğü üzere toplam ölçeğin güvenirlik değeri 0.88 olarak hesaplanmıştır. Liu (2003), güvenirlik katsayısı değerinin 0.70 ve üzerinde olan ölçeklerin güvenilir olduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen ölçeğin güvenilir olduğu söylenebilir. Ayrıca güvenirlik katsayısı birinci faktör için 0.76, ikinci faktör için 0.74, üçüncü faktör için 0.77, dördüncü faktör ve altıncı faktör için 0.66 ve beşinci faktör için 0.72 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 8’de nihai ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin hesaplanan korelasyon matrisinde, geliştirilen ölçeğin alt boyutlarının birbirleri ve toplam ölçekle pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

**Tablo 8. Ölçeğin korelasyon matrisi**

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Toplam
F1	1	.570**	.425**	.413**	.485**	.344**	.751**
F2		1	.428**	.449**	.495**	.366**	.776**
F3			1	.474**	.456**	.448**	.726**
F4				1	.414**	.433**	.743**
F5					1	.325**	.702**
F6						1	.661**
Toplam							1

\*\* $p < .01$

### 3.3. Geliştirilen Ölçeğin Puanlanması

5’li Likert tipi derecelendirme ölçeği şeklinde hazırlanan ve 21 olumlu maddeden oluşan ölçekten bireylerin alabileceği maksimum puan 105, minimum puan 21’dir. Ölçeğin puan aralığı belirlenirken; Yenilmez’in (2008) belirttiği işlem uygulanmıştır. Ölçekte 1-5 arasında dört aralık bulunmaktadır ve her aralığın puan aralığını hesaplamak için aralığa 0.80 eklenmiştir. Bu doğrultuda; “1.00-1.80 aralığı; kesinlikle katılmıyorum”, “1.81-2.60 aralığı; katılmıyorum”, “2.61-3.40 aralığı; kararsızım”, “3.41-4.20 aralığı; katılıyorum” ve “4.21-5.00 aralığı; kesinlikle katılıyorum” olarak belirlenmiştir.

**Tablo 9. Alt boyutlara ilişkin puan aralıkları**

	Madde Sayısı	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
F1	4	4-7.20	7.3-10.4	10.5-13.6	13.7-16.8	16.9-20
F2	4	4-7.20	7.3-10.4	10.5-13.6	13.7-16.8	16.9-20
F3	3	3-5.4	5.5-7.8	7.9-10.2	10.3-12.6	12.7-15
F4	4	4-7.20	7.3-10.4	10.5-13.6	13.7-16.8	16.9-20

<b>F5</b>	3	3-5.4	5.5-7.8	7.9-10.2	10.3-12.6	12.7-15
<b>F6</b>	3	3-5.4	5.5-7.8	7.9-10.2	10.3-12.6	12.7-15
<b>Toplam</b>	21	21-37.8	37.9-54.6	54.7-71.4	71.5-88.2	88.3-105

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada öğretmen ve öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterliklerini belirlemek amacıyla bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Bu doğrultuda, MEB (2008) tarafından yayımlanan fen bilgisi özel alan yeterlikleri temel alınarak hazırlanan 5’li likert tipindeki ölçek, uzman incelemeleri sonucunda 35 maddelik taslak haliyle yapı geçerliği için hazır duruma getirilmiştir.

Çalışmada, ilk olarak açımlayıcı faktör analizi daha sonra doğrulayıcı faktör analizi çalışmaları yürütülmüştür. KMO katsayı değerinin yeterli düzeyde ve Barlett küresellik testinin anlamlı olması evrenin çok değişkenli olduğunu göstermektedir. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda oluşan 6 faktörlü yapının toplam varyansın %61.522’sini açıkladığı belirlenmiştir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi ile oluşan yapıyı değerlendirmede en sık kullanılan GFI, AGFI NFI ve RMSEA değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içinde olması 6 faktörlü yapının doğrulandığını göstermektedir. Ölçeğin toplamdaki Alpha değeri 0.88 olarak tespit edilirken; alt ölçeklerinki ise 0.66 ve 0.76 arasında değişmektedir. Alpha değerinin 0.70’den yüksek olması güvenilirliğin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Geliştirilen ölçeğin alt boyutlarının birbirleri ve toplam ölçekle pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkisinin olması yapı geçerliğinin sağlandığını göstermektedir.

“Öğretimi Planlama” faktörünü en çok etkileyen ifade 0.76’lık yükükle “Fen Bilimleri dersi öğretim programı doğrultusunda öğretim sürecini; öğrencilerin öğrenme stillerini ve bilimsel süreç becerilerini dikkate alarak planlayabilirim.” maddesi, en az etkileyen ifade 0.66’lık yükükle “Öğrencilerin derse aktif katılmalarını sağlayan öğrenme ortamları oluşturabilirim.” maddesi olduğu görülmektedir (Şekil 2). Diğer bir ifadeyle, fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlikleri üzerinde, öğretim sürecini planlarken öğrenme stilleri ve bilimsel süreç becerilerini dikkate almasının önemli derecede etkili olduğu, aktif katılımın sağlandığı öğrenme ortamlarının oluşturulmasında ise daha az etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

“Öğretimi Destekleme” faktörünü en fazla etkileyen ifade 0.71’lik yükükle “Öğrencilerin deneyimlerini ve beklentilerini dikkate alarak öğrenmelerini destekleyecek kendi materyallerini hazırlamalarını sağlayabilirim.” maddesi iken, en az etkileyen ifade 0.63’lük yükükle “Öğretim sürecinde bilimsel kitap ve dergiler, televizyon, yazılım, internet gibi çeşitli kaynaklardan yararlanabilirim.” maddesidir (Şekil 2). Başka bir şekilde ifade edersek, fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlikleri üzerinde öğrencilere kendi materyallerini hazırlatabilme becerisinin daha fazla etkili olduğu, çeşitli kaynaklardan yararlanabilmenin ise daha az etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şekil 2’de, “Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma” faktörünü en çok etkileyen ifade 0.77’lik yükükle “Yaşam boyu öğrenme için gerekli olan teknoloji tabanlı fırsatları, mesleki gereksinimler açısından değerlendirebilir ve kullanabilirim.” maddesi iken, en az etkileyen ifade 0.73’lük yükükle “Bilişim teknolojileri araçlarını öğrenci, meslektaş, yönetici, veli ve uzmanlarla etkili iletişim ve işbirliği için kullanabilirim.” maddesi olduğu görülmüştür. Fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlikleri üzerinde teknolojiyi yaşam boyu öğrenme için kullanmanın daha fazla etkili olduğu, teknolojiyi iletişim ve işbirliği aracı olarak kullanmanın ise daha az etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

“Bilim-Teknoloji-Çevre İlişkisi” faktörünü en çok etkileyen madde 0.65’lik yükükle “Atatürk’ün, bilim ve teknolojiyle ilgili düşünce ve görüşlerini öğretim sürecindeki

uygulamalara yansıtabilirim.” maddesi iken, en az etkileyen madde 0.46’lık yükükle “Öğrencilerin bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi sergileyen çeşitli projeler hazırlamalarına ve projelerini çeşitli yerlerde sunmalarına rehberlik edebilirim.” ifadesi olduğu görülmektedir (Şekil 2). Başka bir ifadeyle, fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlikleri üzerine Atatürk’ün bilim ve teknolojiye yönelik görüşlerinin önemli etkili olduğu, öğrencilerin proje hazırlamalarına rehberlik etmenin daha az etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şekil 2’de “Güvenlik Önlemleri” faktörünü en fazla etkileyen ifade 0.83’lük yükükle “Öğrencilerin kendi sorumluluğundaki güvenlik tedbirlerini alıp almadıklarını etkinlik süresince takip edebilirim.” maddesi iken, en az etkileyen ifade 0.63’lük yükükle “Öğretim ortamında etkinlikleri güvenli olarak uygulayabilirim.” maddesi olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlikleri üzerine, öğrencilerin sağladıkları güvenlik önlemlerini takip edebilmenin önemli derecede etkili olduğu, etkinlikleri güvenli olarak uygulayabilmenin daha az etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

“Mesleki Gelişim” faktörünü en fazla etkileyen ifade 0.68’lik yükükle “Bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerine uygun proje, makale gibi ürünler ortaya koyabilirim.” maddesi iken, en az etkileyen ifade 0.63’lük yükükle “Hayat boyu karşılaştığım sorunlar ve her türlü çalışmalarında, bilimsel araştırma yöntemlerini uygulayabilirim.” maddesi olduğu görülmüştür (Şekil 2). Diğer bir ifadeyle, fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterlikleri üzerine bilimsel araştırma ürünleri oluşturmanın daha etkili olduğu, bilimsel araştırma yöntemlerini yaşantısında karşılaştığı sorunların çözümünde kullanmanın daha az etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yukarıdaki ifadelerden yola çıkarak, faktörler altında en fazla ve az yük veren maddeler ile DFA sonucu oluşan model incelendiğinde yapı geçerliğinin sağlandığı görülmektedir. Bu bağlamda, geliştirilen ölçeğin, ölçtüğünü iddia ettiği teorik yapıyı ölçtüğü yani hazırlanan ölçeğin fen bilimleri öğretmen adaylarının öz yeterliklerini özel alan yeterlikleri bağlamında ölçtüğünü ifade edebiliriz.

Bu doğrultuda ölçeğin, (i) Fen Bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik inançlarını tespit etmede, (ii) özel alan yeterliklerine yönelik öz yeterlik inancı üzerinde etkili olan değişkenlerin tespit edilmesinde ve (iii) farklı alanlara yönelik öz yeterlik inançları ile özel alan yeterliklerine yönelik inanç arasındaki ilişkinin ortaya konulmasına yönelik yapılacak çalışmalarda kullanılabilecek nitelikte olduğuna inanılmaktadır.

## 5. KAYNAKLAR

- Akkuzu, N. ve Akçay, H. (2012). Kimya öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi (Dokuz Eylül Üniversitesi örneği). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12, 2195 - 2216.
- Arpacı, A. ve Birhanlı, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(3), 1199 - 1220.
- Aydın, S. & Boz, Y. (2010). Pre-service elementary science teachers' science teaching efficacy beliefs and their sources. *İlköğretim Online*, 9(2), 694 - 704.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Başbay, A. ve Kağnıcı, D. Y. (2011). Çokkültürlü yeterlik algıları ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 199 - 212.
- Berkant, H. G. ve Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz yeterlik inanç düzeyleri ile zekâ türleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113 - 132.
- Bozdoğan, A. E. ve Öztürk, Ç. (2008). Coğrafya ile ilişkili fen konularının öğretimine yönelik öz-yeterlilik inanç ölçeğinin geliştirilmesi. *Balikesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 66 - 81.
- Büyükoztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 470 - 483.

- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*, (Genişletilmiş 18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Caprara, G.V., Barbaranelli, C., Steca, P. & Malone, P.S. (2006). Teachers' self-efficacy beliefs as determinants of job satisfaction and students' academic achievement: A study at the school level. *Journal of School Psychology*, 44, 473 - 490.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Coşkun, K., Metin, M., Birişçi, S. ve Yılmaz, G. K. (2010). *Farklı deneyimlere sahip sınıf öğretmenlerinin mesleki yeterlilik ile ilgili algılamaları*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications (ICONTE), Antalya. Kasım 11-14, s: 380 – 385.
- Çapri, B. ve Çelikkaleli, Ö. (2008). Öğretmen adaylarının öğretmenliğe ilişkin tutum ve mesleki yeterlik inançlarının cinsiyet, program ve fakültelerine göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 33 - 53.
- Dede, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin öğretimlerine yönelik öz yeterlik algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 6(4), 741- 757.
- Ekici, G. (2005). Biyoloji öz-yeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliği. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 85 - 94.
- Ergun, M., Yurdatapan, M. ve Sürmeli, H. (2013). Fen ve teknoloji özel alan yeterliklerinin öğretmen yetiştirme programlarında kazandırılmalarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 200, 49 - 67.
- Erkuş, A. (2014). *Psikolojide Ölçme ve Ölçek Geliştirme-I: Temel Kavramlar ve İşlemler* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Fidan, M. (2012). *Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji özel alan yeterlikleri hakkındaki öz-yeterlik algıları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir.
- Gençtürk, A. ve Memiş, A. (2010). İlköğretim okulu öğretmenlerinin öz-yeterlik algıları ve iş doyumlarının demografik faktörler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(3), 1037 - 1054.
- Goddard, R. D. & Goddard, Y. L. (2001). A multilevel analysis of the relationship between teacher and collective efficacy in urban schools. *Teaching and Teacher Education*, 17(7), 807 - 818.
- Gül, Z. (2012). *Fen eğitiminde öğretmenlerin özel alan yeterlikleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elâzığ.
- Hazır-Bıkmaz, F. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inanç ölçeği, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 197 - 210.
- Hazır-Bıkmaz, F. (2004). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz yeterlilik inancı ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 161. [Available online at [https://dngm.meb.gov.tr/yayinlar/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/161/bikmaz.htm](https://dngm.meb.gov.tr/yayinlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/161/bikmaz.htm)].
- İlhan, A. Ç. (2004). 21. Yüzyılda öğretmen yeterlikleri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 58, 40 - 45.
- Kahyaoğlu, M., ve Yangın, S. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki öz-yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 73 - 84.
- Kaya, M. F. (2013). Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 175 - 193.
- Kiremit, H. Ö. ve Gökler, İ. (2010). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji öğretimi ile ilgili öz-yeterlik inançlarının karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 41- 54.
- Korkut, K. ve Babaoğlu, E. (2012). Sınıf öğretmenlerinin öz yeterlik inançları. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 8(16), 269 - 281.
- Liu (2003). Developing a scale to measure the interactivity of websites. *Journal of Advertising Research*, 43(2), 207 - 217.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (2002). *Öğretmen Yeterlilikleri*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). Temel eğitime destek projesi “öğretmen eğitimi bileşeni”. Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, *Tebliğler Dergisi*, 2590, 1491-1540.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2008). *Öğretmen Yeterlikleri; Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri* (1. Baskı), Ankara: Devlet Kitapları Genel Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*, Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Öztlü, G., Özer-Keskin, M. ve Gül, A. (2013). Çevre eğitimi öz-yeterlik ölçeği geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 393 - 410.
- Özyurt, Y. (2014). *Fen bilgisi öğretmenliği lisans programı dersleri öğrenme çıktılarının fen ve teknoloji öğretmenliği özel alan yeterlikleri ile örtüşme düzeyi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Riggs, I. M. & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625 - 637.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8, 23 - 74.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207 - 231.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk-Hoy, A. & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202 - 248.
- Uslu, S. (2014). Sosyal bilgiler öğretmeni özel alan yeterliklerine ilişkin öz-yeterlik inançları ölçeği. *Kapadokya Eğitim Dergisi*, 1, 16 - 29.
- Üstüner, M., Demirtaş, H., Cömert, M. ve Özer, N. (2009). Ortaöğretim öğretmenlerinin öz-yeterlik algıları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 1-16.
- Yaman, S., Koray, Ö. C. ve Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355 - 366.
- Yenilmez, K. (2008). Open primary education school students' opinions about mathematics television programmes. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 9(4), 176 -189.
- Yiğit, N., Bütüner, S. Ö. ve Dertlioğlu, K. (2008). Öğretim amaçlı örütbağ sitesi değerlendirme ölçeği geliştirme. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 38 -51.

### Extended Abstract

The importance of the qualification and competence of the teacher is revealed in order to regulate the teaching activities according to certain criteria and to ensure the student success at the satisfactory level. The professional competencies of teachers and the quality of the students are accepted as the criteria for determining the quality of the education system. However, due to the variable nature of the education process, teachers experience various problems in determining both their zone of development and competencies. In order to overcome these problems, the Ministry of National Education [MoNE] determined the qualifications of the elements in the education system and numbers of studies were carried out to guide teachers and teacher candidates. According to the results of the studies carried out and the requirements of the constructivist approach philosophy, *the general competencies of teaching profession* was published by the MoNE in 2006. However, the knowledge, skills and attitudes that teachers are expected to have vary according to each discipline. This indicates that the areas of competence should also be varied. In this respect, MoNE has determined 16 special field competences in 2008, showing the development goals for teachers working at disciplines of primary education. *Science specific field competencies* developed within these fields are presented as a framework that includes the performance indicators expected of science teachers and prospective science teachers. It is important for the teachers to believe in changes and to transform them into behaviours in order for the success of the studies to improve the education system. The ability to recognize and use the skills was first expressed in Bandura's Social Learning Theory as self-efficacy and defined as the belief of using the competences of the individual. Teachers' self-efficacy belief, which is used to explain the individual differences in teaching activities, is an important factor in designing active learning environment, directing students to research questioning and raising problem solving individuals. As a result of the nature of the science course, students can easily associate the knowledge they have learned with their daily lives. The science teachers who have high self-efficacy beliefs will be able to direct their students to research by using student-

centred teaching methods and ensure that they achieve successful results. Low self-efficacy beliefs or inadequate effort of science teachers who help the students to meet with science, explore the environment and help them train as individuals who can solve the problems they face will also affect the teaching outcomes. For this reason, it is considered that it is important to determine the self-efficacy of teachers who will lead the teaching process more effective in order to make positive impact on students' learning and to educate individuals who are science literate, which is the vision of the curriculum of science course. In the literature review, although it has been studied frequently for self-efficacy beliefs in our country, it has been observed that there are limited studies for science teachers or candidates. In addition, it was determined that the science teaching self-efficacy belief scale developed by Riggs and Enochs was adapted and used in various disciplines. In the field of science education, self-efficacy scale adaptation studies frequently conducted, and the use of these scales reveal the need for a specific Turkish scale. In this study, it is aimed to develop self-efficacy scale for specific field competences in order to determine the self-efficacy beliefs of science teachers and prospective science teachers in the context of science and technology specific field competencies. This research was a scale development study and was conducted with 366 prospective science teachers who were studying at five different universities in 2014-2015 academic year. It was stated that the number of items should change between five and ten times when determining the sample size in scale development studies. Considering this statement, it can be said that the number of prospective teachers participating in self-efficacy scale development study is sufficient. Prospective teachers selected as a sample are fourth grade students in the universities and continue teaching practice course. In the first stage, examples of self-efficacy and specific field competencies in the literature were examined and the characteristics that should be had for self-efficacy belief scale which is planned to be developed were determined. Science specific field competences which was published by MoNE in 2008 was examined and performance indicators were converted to scale items. Two field experts were consulted to determine whether the pilot measurement tool with 43 performance indicators was sufficient for the features to be measured and to ensure the scope validity. According to the opinions of the experts, two items were merged, and 7 items were excluded from the scale. Thus, 5-point likert-type a pilot scale of 35 items was obtained for pilot implementation. According to results of the KMO value and Bartlett test, it was observed that the data set showed normal distribution and a structure suitable for factor analysis emerged. In the second stage, varimax rotation method was used to determine the factor structure of the pilot scale. As a result of exploratory factor analysis, it was determined that the 6-factor structure explained 61.522% of the total variance. The fact that GFI, AGFI NFI and RMSEA values that are most frequently used in evaluating the structure formed by confirmatory factor analysis are within acceptable limits indicates that the 6-factor structure is confirmed. While the total alpha value of the scale was .88; the subscales ranged between .66 and .76. A high alpha value of .70 indicates high reliability. Also, the fact that the subscales is found to have a positive, significant and medium level relationship with each other and total scale confirms construct validity. It is believed that the developed scale can be used in (i) determining science teachers' and prospective teachers' self-efficacy beliefs related to the specific field competencies and (ii) determining the variables affecting the self-efficacy beliefs related to the specific field competencies.