



Melek KARACA<sup>1</sup>, Oktay BEKTAŞ<sup>2</sup>, Sibel SARAÇOĞLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bağımsız Araştırmacı, [melekcaraca38@gmail.com](mailto:melekcaraca38@gmail.com)

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi, [obektas@erciyes.edu.tr](mailto:obektas@erciyes.edu.tr)

<sup>3</sup>Erciyes Üniversitesi, [saracs@erciyes.edu.tr](mailto:saracs@erciyes.edu.tr)

Geliş Tarihi/Received  
23.03.2022

Kabul Tarihi/Accepted  
29.12.2022

e-Yayım/e-Printed  
31.12.2022

## FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI<sup>1</sup>

Öz

Belli bir performansa ulaşmak için insanların aksiyonlarını organize etme ve ortaya koyma becerileri ile ilgili inançlarını kapsayan öz-yeterlik, fen bilimleri dersinin amaçlarına ulaşabilmesi için önemlidir. Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri dersine yönelik geliştirilen öz-yeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. Araştırma nicel araştırma yönteminin tarama desenine dayalı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu Kayseri ili Melikgazi ilçesine bağlı dört farklı ortaokulda öğrenim gören, eğitimin farklı kademelerinden toplam 628 öğrenci oluşturmuştur. Uygulanan öz-yeterlik ölçeği kapsam geçerliğini sağlamak için alanyazına dayalı soru havuzu oluşturulmuş, taslak ölçek maddeleri belirlenmiş, uzman kontrolü sağlanmıştır. Ölçüt çalışma ile geliştirilen ölçek faktörlerinin güvenilirlik katsayıları yorumlanarak ölçüt geçerliği kontrol edilmiştir. Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ile yapı geçerliği kontrol edilmiştir. Geçerlik analizlerinden sonra yapılan güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,67 olan üç faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Araştırma sonuçları ışığında önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** öz-yeterlik, fen bilimleri, ölçek geliştirme, geçerlik, güvenilirlik

## SELF-EFFICACY SCALE FOR SCIENCE: A VALIDITY AND RELIABILITY STUDY

Abstract

Self-efficacy, which includes people's beliefs about their ability to organize and exhibit actions to achieve a certain performance, is important for the science course to achieve its goals. This research aims to conduct the validity and reliability study of the self-efficacy scale developed for the science course. The research was carried out based on the survey design of the quantitative research method. The sample of the study consisted of 628 students from different education levels studying in four different secondary schools in the Melikgazi district of Kayseri province. To ensure the content validity of the applied self-efficacy scale, a pool of questions based on the literature was created, draft scale items were determined and expert control was provided. The reliability coefficients of the scale factors developed with the criterion study were interpreted and the validity of the criterion was checked. Exploratory and confirmatory factor analyzes were performed to ensure construct validity. As a result of the validity and reliability analysis, a three-factor structure with a Cronbach alpha reliability coefficient of 0,67 was obtained. Suggestions were made in light of the research results.

**Keywords:** Self-efficacy, science, scale development, validity, reliability

<sup>1</sup> Bu araştırma, III. International Eurasian Educational Research Congress, Muğla, Türkiye, 31 Mayıs- 03 Haziran 2016'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Karaca, M., Bektaş, O., & Saraçoğlu, S. (2022). Fen bilimleri dersine yönelik öz-yeterlik ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (42), 1-21. <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.2022.190>

Karaca, M., Bektaş, O., & Saraçoğlu, S. (2022). Self-efficacy scale for science: a validity and reliability study. *Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education Faculty*, (42), 1-21. <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.2022.190>

## **EXTENDED ABSTRACT**

### **Introduction**

Self-efficacy belief, which is one of the factors forming the viewpoint on the science course, has been explained as the judgments of people about the ability to organize and exhibit actions that will enable them to reach a certain performance (Bandura, 1986). Bandura, people's beliefs about themselves;

- Past experiences (mastery),
- Indirect experience (vicarious),
- Verbal persuasion (verbal),
- Affective experiences (emotion)

states that it developed from four main sources. According to Bandura's theory, people with high self-efficacy, those who believe they can perform well, are more likely to view difficult tasks as something to be mastered rather than something to be avoided (Bandura, 1986).

When the relationship between students' self-efficacy beliefs and learning products was examined, it was determined that it played a decisive role in student success by affecting many mediator variables such as the effort put forward for learning, the use of cognitive and metacognitive strategies, the effectiveness of in-class and out-of-class studies, and the permanence of what was learned (Zimmerman, 2000). According to studies, self-efficacy belief is directly or indirectly related to many variables that are important in terms of education, such as the feeling of staying on task, academic effort, academic success, determination, motivation, cognitive performance, and self-concept.

The fact that the self-efficacy scale, which is suitable for secondary school level and Turkish culture, is limited in the relevant literature, necessitated this research. The present study aimed to develop a scale to determine students' self-efficacy levels at each level of secondary school (5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, and 8<sup>th</sup> grades) for science lessons. Within the framework of this purpose, Bandura's self-efficacy theory, which states that self-efficacy is an important dimension in regulating one's behavior, is based (Bandura, 2010).

### **Method**

This study uses survey design, one of the quantitative research methods. In the present study, the sample of "*Exploratory Factor Analysis*" (EFA) consisted of a total of 378 secondary school students who took science courses and studied at four different secondary schools in the 2015-2016 academic year in Melikgazi, Kayseri.

On the other hand, the sample of "*Confirmatory Factor Analysis*" (CFA) consisted of 250 secondary school students who took science courses and studied at four different secondary schools in the 2015-2016 academic year in Melikgazi, Kayseri. While creating the DFA sample, the critical sample size (CN) 210,22, which is necessary and sufficient for the verification of the scale structure mentioned in the LISREL program, was taken into consideration. Care was taken to select equal numbers of students from each level, and in this way, it was aimed to increase internal reliability. There are 295 female and 333 male students in the sample.

### **Discussion and Conclusion**

The item contents of the four factors that Bandura referred to as the sources of self-efficacy and the scale factors developed were compared. In this context, Bandura (1986) concluded that the source of mastery, which expresses the individual's effort as a result of real experiences, coincides with the "*mastery*" factor of the scale developed in this study. In addition, it is

observed that the items evoking the source of emotion in the theory of self-efficacy are gathered under the factor of "*mastery*" in the developed self-efficacy scale. Bandura expressed that the verbal source of the individual, which expresses the support and encouragement of the individual by the people, coincides with the "*courage*" factor of the scale.

For this measurement tool, which was developed by examining many studies to determine the self-efficacy levels of secondary school students in science, a question pool containing a total of 152 items was created by taking the opinions of science educators who are experts in their fields. Considering the purpose of the research, 42 items were selected from this question pool as a result of expert control and repeated interviews. When the self-efficacy scale used in Kiran's (2010) study, which was chosen as a criterion, is compared with the self-efficacy scale developed within the scope of the current research, we have seen that both scales consist of sub-factors measuring similar achievements. The emotion factor in Kiran (2010) was removed from the current scale as a result of the validity and reliability analyzes; The number of factors decreased by one compared to the benchmark study. Although the decrease in the number of factors is perceived as a negative situation in terms of the developed scale, the definitions expressing the source of emotion in Bandura's (1986) self-efficacy theory and the definitions in the criterion study are based. In conclusion, the definitions of 24 items that were decided to remain on the scale were examined; it was determined that the items expressing the source in question were embedded in the mastery factor.

To determine the construct validity of the scale, the four predicted factors and the items thought to belong to these factors were determined, taking into account the studies in the literature, which was used to create a question pool based on Bandura's self-efficacy theory, on which the research was based, under expert control. As a result of the exploratory factor analysis of these predicted factors, we concluded that there was a three-factor scale that explained 39.26% of the variance.

As a result of the confirmatory factor analysis, we determined that all the items were shown with a black arrow, and the results of the reliability analysis were also examined and it was decided to keep all the items on the scale. As a result, this structure with 24 items and three factors was confirmed by confirmatory factor analysis. The Cronbach's Alpha reliability coefficient of this structure was calculated as .67, and a scale with a value close to 1 and a good level of reliability was obtained (Pallant, 2016).

In light of all these explanations, we said that this scale, which has been prepared by taking into consideration the unique aspects of science education and Bandura's self-efficacy theory, and whose validity and reliability studies have been completed, can be used to determine self-efficacy levels of secondary school students towards science lesson.

## GİRİŞ

Yaşam içinde gerçekleşen bütün öğrenilenler istenilen doğrultuda olmayabilir. Öğrenciler okul yaşantılarından, sosyal çevrelerinden, doğal dünyadan, günlük yaşantılarından fen bilimlerine yönelik fikirler ve bakış açıları geliştirirler. Bu fikirler ve bakış açıları bazen bilimsel geçerliğin ve gerçekliğin dışında olabilir. Bilimsel bilgi temelli çalışmaları anlamak ve günlük hayatta kullanabilmek için, öğrencilerin bilimsel bilgiyi içselleştirerek farklı bakış açıları ile yorumlama becerisi kazanmaları da önemlidir. Bu durumda, bireysel farklılıkların ve bakış açılarının dikkate alınması gerekecektir. Çünkü bireyin mevcut bakış açıları, önceki öğrenmelerinin bir sonucudur ve aynı zamanda sonraki öğrenmelerini de doğrudan etkileyecektir. Fen eğitiminin amaçlarına ulaşılabilmesi için bu kriter dikkate alınmalı ve bakış açısını oluşturduğu ya da etkilediği düşünülen faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır. İlgi, motivasyon, özgüven, öz-yeterlik, öz-düzenleme gibi duyuşsal özellikler öğrenmeye yönelik yargıları ile ilişkilidir (Abak, 2003; Chin, 1995).

Öz-yeterlik inancı, insanların belli bir amaca ulaşabilmek için yapmaları gereken aksiyonlarını organize etme ve ortaya koyma becerilerine yönelik yargıları olarak açıklanmıştır (Bandura, 1986). Psikolog Albert Bandura, öz-yeterliliği, bir bireyin hedef bir başarıyı elde etmek için gerekenleri yerine getirme kapasitesine olan inancı olarak tanımlamıştır (Bandura, 1986, 1997). Sosyal bilişsel kuramın merkezinde yer alan öz-yeterlik teorisi, kişinin hedeflere, görevlere ve zorluklara yaklaşımında kilit bir öneme sahip olabilir (Luszczynska & Schwarzer, 2005). Birey kendini nasıl algıladığına dair önceden geliştirdiği bir değerler sistemine sahiptir. Bandura, bireylerin öz inançlarının;

- Geçmiş deneyimler (mastery),
- Dolaylı deneyim (vicarious),
- Sözel ikna (verbal),
- Duyuşsal deneyimler (emotion)

olmak üzere dört temel kaynaktan geliştiğini vurgulamaktadır. Bu kaynaklardan öz-yeterlik algısını en çok etkileyen faktör kişisel deneyimlerdir. Bireyler gerçekleştirdikleri eylemlerin sonuçlarını değerlendirip bu sonuçlara benzer aksiyonları gerçekleştirme kapasitelerine yönelik bir yeterlik algısı geliştirmekte kullanırlar. Bu değerlendirme sonucu elde ettikleri inançları doğrultusunda daha sonraki eylemlerini geliştirirler (Bandura, 1986). Sosyal bilişsel öğrenme kuramının önemli bir parçası olan dolaylı deneyim de öz-yeterlik inancının oluşmasında bir etkiye sahiptir. Kişinin kendisine olan öz-yeterlik inancı düşük ise dolaylı gözlem biraz daha önemli bir faktör hâline gelir (Pajares, 2003). Kişinin başarıya ulaşma ile ilgili öz inancı ve yüreklendirilmesi sözel iknaya gerçekleşir. Sözel iknanın olumlu yönde yapılması, öz-yeterlik inancının yüksek olmasında daha etkilidir. Olumsuz sözel ikna, olumlu sözel iknaya göre bireyin öz-yeterliliği üzerinde daha etkilidir (Bandura, 1986). Duyuşsal deneyimler, bireyin bir davranışı sergilerken içinde bulunduğu psikolojik durumu temsil eder. Duyuşsal deneyimler, bireyin kendi kişisel yeterliliği ile ilgili hükümlerini de doğrudan etkiler. Olumlu psikoloji öz-yeterlik inancını arttırırken olumsuz psikolojik durum öz-yeterlik inancını azaltacaktır (Türk, 2008).

Birey yeni bir durumla karşılaştığında zihninde oluşan fikir, önceki yaşantıları ve ön bilgileri doğrultusunda olumlu ya da olumsuz bir bakış açısı sergilemesine neden olur. Öz-yeterlik, belli bir görevi gerçekleştirmede kişinin kendi potansiyelini nasıl değerlendirdiği ve kendisi ile ilgili başarı beklentisi olarak ifade edilebilir. Öz-yeterlik bireyin kendine benzeyen insanların başarı durumlarından yola çıkarak kendi davranışlarını düzenlemesini sağlar (Bandura, 1997). Ayrıca, Bandura'nın teorisine göre, yüksek öz-yeterliliğe sahip kişiler, zor görevleri kaçınılması gereken bir şeyden ziyade hâkim olunması gereken bir şey olarak görürler (Bandura, 1986).

Öz-yeterlik algısı yüksek olan bireylerin özellikleri şöyle özetlenebilir (Yeşilyaprak, 2002):

- Karmaşık olaylarla baş edebilme,
- Problem çözme becerisi,
- Sabırla çalışmaya devam etme,
- Başlamak için kendilerine güvenme,
- Başarılı bir okul hayatı,
- Başarılı bir meslek hayatı.

Öz-yeterlik algısı düşük olan bireylerin özellikleri ise şöyle özetlenebilir:

- Olaylarla baş edememe,
- Umutsuz ve mutsuz olma,
- Problemler karşısında kendini yetersiz görme,
- Tekrar tekrar denemekten kaçınma,
- Sonucun kendi gayretine bağlı olmadığına inanma.

Öz-yeterlik, başarması hedeflenen bir görevi gerçekleştirirken bireyin kendine yönelik yargılarını kapsar (Bandura, 1977, 1986, 1997). Özellikle olumsuz şartlarda bu yargılar önemli hale gelir. Böyle durumlarda öz-yeterlik inancı yüksek bireylerin kendilerine güvenerek motivasyonlarını bozmadan ve sabırla çalışmaya devam etmeleri daha yüksek bir olasılık haline gelir. Ayrıca bir görevle ilgili öz-yeterlik inancı yüksek birey o görevi, içsel motivasyonla tamamlayacaktır (Erden, 2007). Buna karşın kendisinde yeterli ve gerekli beceriler olmadığına inanan bireyler, büyük ihtimalle başarıdan kaçacaklardır. Bu bağlamda, bireyin herhangi bir beceriyi ve davranışı yapabilmesi, bilgiyi öğrenebileceğine inanması öz-yeterlik inancı ile ilgili bir durumdur. Bu durumda, bireyin hangi etkinliği seçtiği, güçlükler karşısındaki direnci, çabalama düzeyi ve performansı doğrudan öz-yeterlik inancı ile ilişkilidir (Aşkar & Umay, 2001).

Öğrencilerin öz-yeterlik inançları ile öğrenme çıktıları ilişkisinde, yeterli çabayı gösterme, gerekli ve farklı planların kullanımı, yapılanların etkili hale getirilmesi, kalıcı öğrenme gibi çoğu ara unsuru etkileyerek akademik başarıda belirleyici rol oynadığı ortaya koyulmuştur (Zimmerman, 2000). Ayrıca, öz-yeterlik inancı akademik başarıyı ön görmede, benlik saygısından daha etkilidir (Pajares & Miller, 1994). Bunun yanı sıra, öz-yeterlik, motivasyonu pozitif yönde etkileyerek bireyin yüksek performans ortaya koymasını sağlar (Bouffard-Bouchard, 1990; Multon, vd., 1991). Aynı zamanda öz-yeterlik inancı; beceri, kabiliyet ve bilgi gibi diğer değişkenlere hem aracılık eder hem de etkin bir şekilde ilişkilendirilerek birlikte yürütülmelerini sağlar (Pajares & Miller, 1994; Teti & Gelfand, 1991). Bireyin üstlendiği bir görevi yerine getirmesi de öz-yeterlik inancı ile doğrudan ilişkilidir. Öz-yeterlik inancının yüksek olması bir göreve devam etme çaba ve motivasyonunu da sağlar (Bouffard-Bouchard, 1990; Multon, vd., 1991).

Öğrencilerin ihtiyaç duydukları anda sosyal çevrelerinden yardım almaları ve etkili öğrenme stratejilerini kullanmaları da öz-yeterlik inancı ile ilişkili bir durumdur. Bu durum ile öğrencilerin akademik başarılarının ilişkisi yapılan araştırmalarla ispatlanmıştır (Pintrich, 1999; Karabenick & Knapp, 1991; Ryan & Pintrich, 1997).

Öz-yeterlik, diğer değişkenleri etkilemekle kalmayıp doğrudan da bilişsel performansı ve akademik başarıyı etkilediği için bir kat daha önemli bir kavram haline gelmektedir. Çeşitli araştırmalar, öz-yeterlik ile öğrenme performansının (Jackson, 2002; Lodewyke & Winne 2005), matematik (Pietsch, vd., 2003; Randhawa, vd., 1993; Wolters & Pintrich, 1998), İngilizce (Wolters & Pintrich, 1998), sosyal bilimler (Wolters & Pintrich, 1998), fen bilimleri (Pintrich & De Groot, 1990) başarısı arasında ilişki bulmuşlardır.

Öz-yeterlik inancına ilişkin alanyazın incelendiğinde öz-yeterliğe etki eden faktörler (Bandura 1986; Hampton & Mason, 2003; Milner & Hoy, 2001; Pajares 2003; Schunk, 2003) ve öz-yeterliğin etki ettiği veya ilişkili olduğu düşünülen faktörler (Aşkar & Umay, 2001; Çakır, vd., 2007; Karabenick & Knapp, 1991; Pintrich & De Groot, 1990; Ryan & Pintrich 1997; Wolters & Pintrich, 1998) olmak üzere iki temel başlık dikkati çekmektedir. Bu araştırmalara göre, öz-yeterlik inancı, göreve devam etme duygusu, akademik çaba, akademik başarı, kararlılık, motivasyon, bilişsel performans, benlik kavramı gibi eğitim açısından önemli olan birçok değişkenle doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilidir. Örneğin, Hampton ve Mason (2003), 278 lise öğrencisi ile yaptıkları çalışmada, akademik performansta doğrudan; öz-yeterlik kaynaklarının öğrenme üzerinde dolaylı etkisi olduğunu bulmuşlardır. Pintrich ve De Groot (1990) da öz-yeterlik inancı yüksek olan bireylerin, bilişsel öğrenme stratejilerini daha çok kullandıklarını belirtmişler, bu durumun da dolaylı olarak akademik başarıyı etkileyeceği sonucuna ulaşmışlardır.

Alanyazında, araştırmaların örneklemini öğretmen (Akkoyunlu & Kurbanoglu, 2004; Ekici, 2006; Karahan & Uyanık Balat, 2011, Saracaoğlu & Yenice, 2009), öğretmen adayları (Akbaş & Çelikkaleli, 2007; Akkoyunlu & Kurbanoglu, 2003; Berkant & Ekici, 2007; Ekici, 2008; Ekinci Vural & Hamurcu, 2008; Hazır Bıkmaz, 2002; Yaman, vd., 2004), eğitimin farklı kademelerindeki öğrencilerin (Aşkar & Umay, 2001; Çakır, vd., 2006; Ekinci, 2011; Hızlıok, 2012; Karabenick & Knapp, 1991; Keleşoğlu, 2011; Kıran, 2010; Wolters & Pintrich, 1998; Yabaş, 2008; oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmaların genellikle öğretmen veya öğretmen adayı üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Öte yandan ortaöğretim, ortaokul veya ilkökul düzeyinde öğrencilerle yapılan çalışmalarda da öz-yeterlik inancının akademik erteleme, akademik başarı, kalıcılık gibi birden fazla bağımlı değişken içeren araştırmalar yapıldığı görülmüştür. Bu araştırmada ise, öz-yeterlik kavramı tek bağımlı değişken olarak sorgulanacaktır.

Bu araştırmaların yanı sıra, geçerlik ve güvenilirlik kontrollerini konu alan araştırmalar (Çapa, vd., 2005; Çapri & Kan, 2006, Tatar, vd., 2009) ya da öz-yeterlik ölçeğinin Türkçeye çevrilmesi (Ekici, 2009; Şahin Taşkın & Hacıömeroğlu, 2010) gibi araştırmalar da yapılmıştır. Örneğin, Aktamış ve arkadaşları (2016) ortaokul öğrencilerinin öz-yeterlik inançlarını fen başarısına ve demografik özelliklere göre inceledikleri çalışmada veri toplama aracı olarak Tatar ve arkadaşlarının (2009) geliştirdikleri öz-yeterlik ölçeğini kullandıklarını rapor etmişlerdir. İlgili ölçek incelendiğinde müstakil bir öz-yeterlik ölçeği olmadığı, ilkökul öğrencilerine yönelik üst biliş ölçeği geliştirildiği görülmektedir. Alanyazında ortaokul öğrencilerinin anlayacağı yalınlıkta ve sadece öz-yeterlik inancını ölçmeye yönelik bir ölçme aracına ihtiyaç olduğu söylenebilir. Diğer bir çalışmada ise Ekici (2009), orijinalini Woo'nun (1999) geliştirdiği biyoloji öz-yeterlik ölçeğini Türk diline uyarlayarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını yapmıştır. Ölçek, dil uzmanları tarafından Türkçeye çevrilmiş ve 465 lise öğrencisi ile pilot çalışma yapılmıştır. Sonuç olarak güvenilirliği 0,94 olan 40 madde içeren bir öz-yeterlik ölçeği elde edilmiştir. Öz-yeterlik inancının kültürel ve sosyal yapıdan etkilendiği göz önünde bulundurulursa, bu çeviri çalışmasının uyarılama çalışması şeklinde olmasının Türk öğrencilerin öz-yeterliğini ölçme açısından gerçeğe daha yakın veriler elde etmesine yardımcı olacağı ifade edilebilir. Örneğin, Yaman (2016) fen öğrenmeye yönelik öz-yeterlik inanç ölçeği uyarılama çalışmasında Kaptan ve Korkmaz (2001) ve Yaman ve Yalçın (2005) tarafından öğretmen adaylarına yönelik hazırlanan iki ölçekten yararlanmışlardır. Aynı kültürel yapıya uygun hazırlanan bu ölçek maddeleri, ortaokul öğrencilerinin anlayacağı şekilde düzenlenmiş ve fen öğrenmeye yönelik hâle getirilmiştir. Bizim araştırmamızda ise alanyazın taraması sonucu oluşturulan soru havuzundan faydalanılmış, fen bilimlerine yönelik ve ortaokul öğrencilerinin anlayacağı sadelikte, sosyal bilişsel kurama dayalı, felsefi temelleri olan orijinal maddeler oluşturulmaya çalışılmıştır.

Alanyazın ışığında, öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen, bireysel farklılıkların oluşmasında etkili olan unsurların belirlenmesi, eğitim-öğretimi daha verimli hâle getirecektir. Yapılan araştırmalarda öz-yeterlik inancının ya da algısının tek başına bir faktör olarak incelenmediği görülmektedir. Eğitimin kalitesinin artırılması için bireysel farklılıkların ve bakış açılarının göz önünde bulundurulması gerçeğinden hareketle, öğrencilerin öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi büyük öneme sahiptir. Bu araştırmanın amacı, ortaokulun her bir kademesindeki öğrencilerin (5, 6, 7 ve 8. sınıf) fen bilimleri dersine yönelik öz-yeterlik düzeylerini belirlemek için bir ölçek geliştirmektir. Bu amaç çerçevesinde, öz-yeterliğin bireyin kendi davranışlarını düzenlemesinde önemli bir boyut olduğunu ifade eden Bandura'nın öz-yeterlik kuramı baz alınmıştır (Bandura, 2010). Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik öz-yeterlik düzeyini belirlemek bakış açılarını da açıklanabilir ve anlaşılabilir bir hale getirecektir. Böylece öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadığı problemler tespit edilebilecektir. Öğrencilerin öz-yeterlik düzeylerini belirlemek için kullanılacak ölçeğin geçerlik ve güvenirlilik kontrollerinin yapılması, yaşlarına uygun maddeler içermesi de önemlidir. Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencileri için fen bilimleri dersine yönelik öz-yeterlik ölçeği geliştirmektir. Bu genel amaç çerçevesinde geçerlik ve güvenirlilik kontrol çalışmaları yapılmıştır.

## YÖNTEM

### Araştırma Deseni

Bu araştırma, nicel araştırma yönteminin tarama desenine dayalı yürütülmüştür. Tarama araştırmaları örneklemin özelliklerini belirlemek amacıyla büyük örneklemden veri toplanmasını ifade eder (Fraenkel & Wallen, 1996).

### Evren ve Örneklem

Mevcut araştırmada “*Açımlayıcı Faktör Analizi*” (AFA) örneklemini, Kayseri ili Melikgazi ilçesinde 2015-2016 eğitim-öğretim yılında, fen bilimleri dersi alan ve dört ayrı ortaokulda öğrenim gören toplam 378 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın dış geçerliğini yani genellenebilirliğini artırmak amacıyla, taslak ölçekte yer alan madde sayısının 10 katı kadar örnekleme ulaşılmıştır (Hair vd., 2019).

Öte yandan, “*Doğrulayıcı Faktör Analizi*” (DFA) örneklemini, Kayseri ili Melikgazi ilçesinde 2015-2016 eğitim-öğretim yılında, fen bilimleri dersi alan ve dört ayrı ortaokulda öğrenim gören toplam 250 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. DFA örneklemini oluştururken, LISREL programında bahsi geçen ölçek yapısının doğrulanması için gerekli ve yeterli olan kritik örneklem büyüklüğü (CN) 210,22 dikkate alınmıştır. Kritik örneklem büyüklüğü, LISREL programı ile yapılan analizler sonucu otomatik olarak hesaplanmaktadır.

Öğrencilerin her bir kademedan eşit sayıda seçilmesine özen gösterilmiş, bu şekilde iç güvenirliliği artırmak amaçlanmıştır. Örneklemde toplam 295 kız, 333 erkek öğrenci bulunmaktadır. Araştırmanın örneklemini, kimlik bilgileri belli olmayacak şekilde etik kurallara dikkat edilerek verilmiş, dış geçerliğe katkı sağlanmıştır.

### Veri Toplama Süreci

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik öz-yeterlik düzeylerini belirlemek için geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirliliğe kanıt sağlamak amacıyla DeVellis (2014)'in sekiz maddeden oluşan ölçek geliştirme basamakları takip edilmiş, sırasıyla aşağıdaki analizler yapılmıştır:

- Öncelikle ölçeğin kimlere uygulanmasının amaçlandığı ve ölçek puanlarının hangi amaçla kullanılacağı belirlenmiştir. Ölçek ortaokul öğrencilerine yönelik oluşturulmuştur.
- İkinci aşama olan ölçülmek istenen yapının kavramsallaştırılması için öz-yeterlik düzeyleri tercih edilmiştir.
- Üçüncü aşamada ise ölçülmek istenene en uygun maddelerin seçilmesi, alanyazına ve uzman kontrolüne dayalı maddelerden soru havuzu oluşturulması önerilmektedir. Kapsam geçerliği kontrolleri için alanyazın taraması, soru havuzu oluşturma, uzman görüşü yardımıyla Bandura'nın öz-yeterlik teorisini en kapsamlı yansıtan, Türk kültürüne ve dil yapısına uygun maddeler seçilmiştir.
- Taslak ölçek maddeleri örnekleme uygulanmış, madde indeks analizleri yapılmıştır.
- Yapı geçerliğini sağlamak amacıyla farklı örneklemler üzerinde yapılan açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır.
- Güvenirliği kontrol etmek amacıyla Cronbach alfa güvenilirlik analizi yapılmıştır.

Öz-yeterlik kavramına ilişkin alanyazın taraması yapılarak ulusal ve uluslararası araştırmalar incelenmiştir. Fen bilimleri alanında öz-yeterlik ile ilgili alanyazın taraması yapılmıştır. Alanyazın taraması sonucu madde havuzu oluşturulmuş, buradan seçilen maddeler ile taslak ölçek hazırlanmıştır. Öz-yeterlik ölçeği, Kayseri ilinin Melikgazi ilçesinde bulunan dört ortaokulun farklı kademelerinde öğrenim gören toplam 628 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler geçerlik ve güvenilirlik analizi yapılarak raporlaştırılmıştır ve ölçeğe son şekli verilmiştir. Geliştirilen öz-yeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin yapılan çalışmalar ayrıntılı bir biçimde bulgular bölümünde anlatılmış, sonuçlar alanyazınla karşılaştırılarak tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

### **Araştırma Etiği**

Araştırma süresince ölçme araçları için Kayseri Milli Eğitim Müdürlüğü'nden anket uygulama izni alınmıştır. Mevcut araştırma süresince “*Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi*” çerçevesinde hareket edilmiştir.

## **BULGULAR**

### **Geçerlik Bulguları**

Geçerlik, belirli bir amaç için oluşturulan test maddelerinin amaçlanan özellikleri ne düzeyde ölçtüğünün derecesidir (Cohen & Lea, 2004).

### **Kapsam Geçerliği Bulguları**

Kapsam geçerliği, testin evreni temsil etme derecesidir. Ayrıca, testte yer alan soruların hedeflenen davranışları ne düzeyde ölçtüğünün belirlenmesi de önemli bir husustur (Çepni, vd., 2012). Bu bağlamda, mevcut araştırmada kullanılan öz-yeterlik ölçeğinin maddelerinin nasıl oluşturulduğu ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır. Öncelikli olarak, öz-yeterliğe ilişkin alanyazın taraması yapılmış (Akbaş & Çelikkaleli, 2007; Ekici, 2009; Ekinci Vural & Hamurcu, 2008; Ekinci, 2011; Hazır Bıkmaz, 2002; Hızlıok, 2012; Keleşoğlu, 2011; Kıran, 2010; Saracaoğlu & Yenice, 2009; Şahin Taşkın & Hacıömeroğlu, 2010; Tatar, vd., 2009; Yabaş, 2008; Yaman, vd., 2004) ve bir madde havuzu oluşturulmuştur. Bu madde havuzunda Ekici (2009)'nin çalışmasında kullanılan 40 soru; Ekinci (2011)'nin çalışmasında kullanılan 7 soru; Hazır Bıkmaz (2002)'in çalışmasında kullanılan 21 madde; Hızlıok (2012)'un çalışmasında kullanılan 14 madde; Kıran (2010)'in çalışmasında kullanılan 35 madde; Keleşoğlu (2011)'nin çalışmasında kullanılan 35 madde olmak üzere toplam 152 madde bulunmaktadır. Öz-yeterlik



ölçeği maddeleri, alanyazına dayalı toplam 152 maddeden oluşan bu madde havuzundan faydalanılarak oluşturulmuştur. Ancak, Kıran (2010)'ın ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı öz-yeterlik inançlarını konu alan araştırması, bu çalışmada kullanılan öz-yeterlik ölçeğinin temelini oluşturmuştur. Kıran (2010)'ın kullandığı bu ölçeğin orijinali Lent ve arkadaşlarının (1991) matematik öz-yeterlik inanç ölçeğidir.

Mevcut çalışmadaki öz-yeterlik ölçeğinin 1, 36, 37, 38 ve 39. Maddeleri, Hızlıok'un (2012) yüksek lisans tezinden faydalanılarak oluşturulmuştur. Hızlıok (2012)'un kullandığı öz-yeterlik ölçeğinin 8. maddesi, mevcut çalışmada 1. maddeyi; 4. maddesi, 36. maddeyi; 6. maddesi, 37. maddeyi; 9. maddesi, 38. maddeyi; 10. maddesi ise 39. maddeyi oluşturmuştur. Bu maddelerin hepsinde fen ve teknoloji dersi yerine fen bilimleri dersi ifadesi kullanılmış; ayrıca 10. maddeden sınav kelimesi çıkartılmıştır.

Mevcut çalışmada kullanılacak öz-yeterlik ölçeğinin 40, 41 ve 42. maddeleri ise Ekici (2009)'un orijinali Woo (1999)'a ait olan biyoloji öz-yeterlik ölçeğinin Türkçeye çevirisi çalışmasından faydalanılarak oluşturulmuştur. Ekici (2009)'nin çalışmasında yer alan ölçeğin 1. maddesi, mevcut çalışmanın 40. maddesini; 3. maddesi, 41. maddesini; 4. maddesi, 42. maddesini oluşturmuştur. Faydalanılan ölçekteki biyoloji kelimesi yerine fen bilimleri ifadesi getirilerek uzman fen eğitimcisi kontrolünde revize edilmiştir.

Mevcut çalışmada kullanılacak öz-yeterlik ölçeğinin diğer maddeleri (madde 2 ile madde 35 arasındaki bütün maddeler) ise Kıran (2010)'ın çalışmasından faydalanılarak oluşturulmuştur. Bu maddelerden bazıları (3, 4, 7, 11, 16, 19, 31) uzman kontrolünde revize edilmiş, bazı kelimeler çıkartılmış, ortaokul öğrencileri için anlaşılabilirliği artırmak amaçlı uygun ifadeler eklenmiştir. Örneğin, Kıran (2010)'da yer alan madde 3 "*Kendimi zorladığım fen ve teknoloji konularıyla uğraşırken düşündüğümde mutsuzluğa kapılırım.*" cümlesi, "*Zorlandığım fen bilimleri konularıyla uğraşırken umutsuzluğa kapılırım.*" şeklinde revize edilmiştir.

Araştırmada kullanılan öz-yeterlik ölçeği, 18 negatif (3, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 25, 26, 31, 32, 33, 36 ve 37. maddeler) ve 24 pozitif olmak üzere toplam 42 maddeden oluşmuştur. Bu öz-yeterlik ölçeği, son hâliyle tekrar biri fen eğitimi diğeri ölçme ve değerlendirme alanında uzman kontrolüne sunulmuş, demografik bilgiler ve açıklama bölümü eklenerek ölçeğe son hâli verilmiştir.

### **Ölçüt Geçerliği Bulguları**

Ölçüt geçerliği, aynı amaç ve kazanımları ölçen geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmış iki testin puanları arasındaki korelasyon derecesidir. Korelasyon katsayısı +1'e yaklaştıkça ölçüt geçerliğinin yüksek olduğu yorumu yapılır. Ölçüt olarak belirlenen çalışmanın verilerine ulaşamadığı için korelasyon analizi yapılamamış, betimsel olarak kıyaslama yapılmıştır.

Ölçüt olarak Kıran'ın (2010) ilköğretim öğrencileri ile yaptığı öz-yeterlik çalışması seçilmiştir. Bu çalışmada kullanılan öz-yeterlik ölçeğinin orijinali Lent, vd. (1991)'nin matematik öz-yeterlik inanç ölçeği olup 40 soruluk 5'li Likert tipi bir ölçektir. Bu ölçek araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlanmış ve uzman kontrolünde Türk eğitim sistemine uymadığı düşünülen maddeler çıkartılarak 35 maddelik fen ve teknoloji öz-yeterlik ölçeği hâline getirilmiştir. Ölçeğe ilişkin pilot çalışma 208, 8. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Pilot çalışma sonrası bazı maddeler revize edilmiş ve son hâliyle dört faktör ve 31 madde içeren fen ve teknoloji dersine yönelik öz-yeterlik ölçeği oluşturulmuştur. Bu ölçekte yer alan faktörlerin güvenilirlik katsayıları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Ölçüt Ölçeğinin Faktörlerinin Madde Sayıları ve Güvenirlik Katsayıları

Faktörler	Madde sayısı	Güvenirlik katsayısı
Uсталık (Mastery)	5	,71
Deneyim (Vicarious)	10	,54
Cesaret (Verbal)	6	,58
Duygu (Emotional)	10	,83

Mevcut araştırmada da dört faktör bulunmuştur: Uсталık faktörü, 10 maddeden; deneyim faktörü, 9 maddeden ve cesaret faktörü, 5 maddeden oluşmuştur. Buradaki uсталık faktörü mastery ve emotional ile, deneyim faktörü vicarious ile, cesaret faktörü verbal ile benzer kazanımları ölçmektedir. Bizim araştırmamızda, ölçeğın genel güvenirlik katsayısı 0,67 bulunmuştur. Her bir faktörün güvenirlik katsayısı sırasıyla 0,64; 0,56 ve 0,50'dir. Ölçüt çalışma ile karşılaştırıldığında ilk üç faktör için mevcut çalışmanın ölçüt çalışma ile eş değer güvenirlikte olduğu söylenebilir. Genel anlamda ölçüt kabul edilen ölçek ile bizim araştırmamızda kullanılan ölçeğın benzer kazanımları ölçtüğü ve geçerliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Özdamar, 2004).

### Yapı Geçerliği Bulguları

#### Açımlayıcı faktör analizi (AFA)

Açımlayıcı faktör analizi, ölçme aracının ölçülmesi amaçlanılan teorik/kurgusal yapıyı yansıtmaya derecesidir (Çepni, vd., 2012). Yapı geçerliğine kanıt aranırken birçok yöntem başvurulabilir. Bandura (1986)'nın sosyal bilişsel kuramında ifade ettiği öz-yeterlik kaynakları (mastery, vicarious, emotional, verbal) temel alınarak ölçeğın maddeleri belirlenmiş, hangi maddenin hangi faktör altında olacağına ilişkin üç fen eğitimcisi tekrarlı görüşmeler gerçekleştirmiştir. Diğer bir deyişle, Uсталık (Mastery) faktörü, bireyin başarıya ulaşmak için gerçek deneyimleri ışığında gösterdiği çabayı ifade eder. Deneyim (Vicarious) faktörü, bireyin yeteneklerini diğer bireylerle karşılaştırma durumlarını içerir. Cesaret (Verbal) faktörü, bireyin çevresinden aldığı desteği ya da teşvik edilmesi gibi durumları kapsar. Duygu (Emotional) faktörü ise, öz-yeterlik inancının kaygı, yorgunluk, duygu hâli, ağrı gibi durumlardan etkilenip etkilenmediğini gösterir. Öz-yeterlik ölçeği düzenlenirken üç fen eğitimcisi açısından başlangıçta öngörülen faktörler ve faktörlere ilişkin maddeler Ek 1'de verilmiştir. Uygulama yapıldıktan sonra, SPSS programında açımlayıcı faktör analizi yapılmış ve faktör yapısı kontrol edilmiştir.

Öz-yeterlik ölçeğine ilişkin faktör analizini yapabilmek için öncelikle Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett's Test of Sphericity değerleri kontrol edilmelidir. Öz-yeterlik ölçeği için KMO değeri ,83 bulunmuştur. Bu değer 0,5'ten büyük ve Bartlett testi sonucu da significant (,000) olduğu için faktör analizinin yürütülebilir. Toplam varyansın açıklandığı tabloda yer alan Eigen değerleri 1'den büyük olanlar Tablo 2'de gösterilmiştir. Öz-yeterlik ölçeği maddeleri kabul edilebilir 12 faktör altındadır ve bu faktörler ölçeğın %56,65'ini kapsamaktadır.

Faktör analizine bu şekliyle devam edilirse ölçekte yer alan maddelerin (örneğin; madde 2, 3, 6, 15, 21, 24, 25, 26, 30, 33, 37 gibi) herhangi bir faktör altına girmediği, negatif değer aldığı, binişik olduğu ya da bir faktörün altında üçten daha az madde olduğu tespit edilmiştir. İlgili maddelerin içerikleri incelendiğinde ise ölçekte kalmalarının daha uygun olacağına karar verildiği için faktör sayısı 4 ile sınırlandırılarak tekrar faktör analizi yapılmıştır. Faktör sayısının 4 seçilmesinin nedeni Bandura'nın öz-yeterliği dört boyutta değerlendirmesi ve alan yazında kullanılan benzer ölçeğın (Kıran, 2010) faktör sayısının 4 olmasıdır. Faktör analizinin tekrarlanması sonucunda toplam varyansın %32,88'ini açıklayan bir yapı elde edilmiştir.

Ancak, madde 2, 3, 14, 20 ve 36'nın herhangi bir faktör altına girmediği; madde 5, 9, 12, 16, 27, 34, 41 ve 48'in binişik olduğu belirlenmiştir.

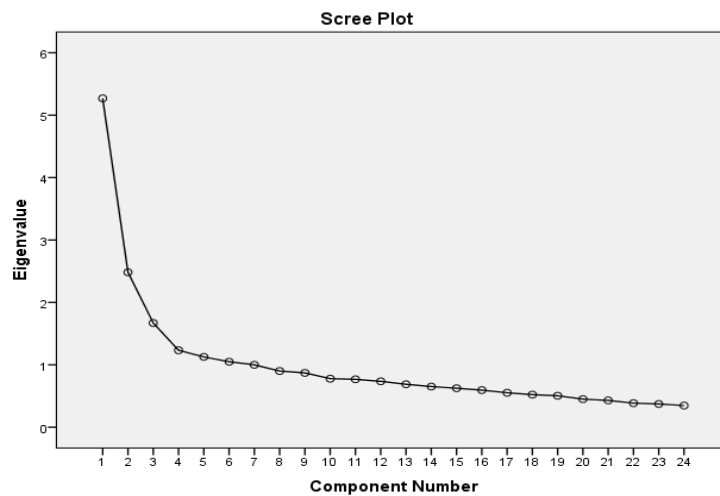
**Tablo 2.** Başlangıç Öz Değerleri

Bileşen	Başlangıç Öz Değerleri		
	Toplam	% Varyans	% Kümülatif
1	6,75	16,07	16,07
2	3,09	7,36	23,43
3	2,25	5,38	28,80
4	1,71	4,08	32,88
5	1,58	3,75	36,63
6	1,34	3,18	39,81
7	1,30	3,10	42,91
8	1,23	2,94	45,85
9	1,18	2,81	48,65
10	1,14	2,71	51,36
11	1,12	2,68	54,04
12	1,10	2,61	56,65

Bu maddeler çıkartılıp dörde sınırlandırılarak faktör analizi tekrarlanmıştır. Ancak, dördüncü faktörün altında sadece iki madde olduğu (madde 7 ve 18) ve en az üç madde olması gerçeğinden hareketle Scree Plot grafii incelenmiş, faktör sayısının üç ile sınırlandırmanın daha doğru olacağına karar verilmiştir. Sonuç olarak, faktör sayısı üçe sınırlandırılarak analiz tekrarlanmış; ölçeğin Bartlett testi sonucu da significant (.000) ve KMO değeri .85 bulunmuştur. Faktör sayısı üçe sınırlandıktan sonra varyansın %39,26'sını açıklayan bir yapı elde edilmiş, Scree Plot grafiği ve Eigen değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Ölçeklerde açıklanan varyansın %30 ve daha fazla olması yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2002; Çokluk, vd., 2010).

**Tablo 3.** Faktör Sayısı Sınırlandıktan Sonraki Öz Değerleri

Bileşen	Başlangıç Öz Değerleri		
	Toplam	% Varyans	% Kümülatif
1	5,27	21,96	21,96
2	2,48	10,34	32,30
3	1,67	6,96	39,26



**Şekil 1.** AFA yamaç birikinti grafiği

Yapılan faktör analizi sonucunda belirlenen faktörler ve o faktöre ait maddeler Tablo 4'te verilmiştir.

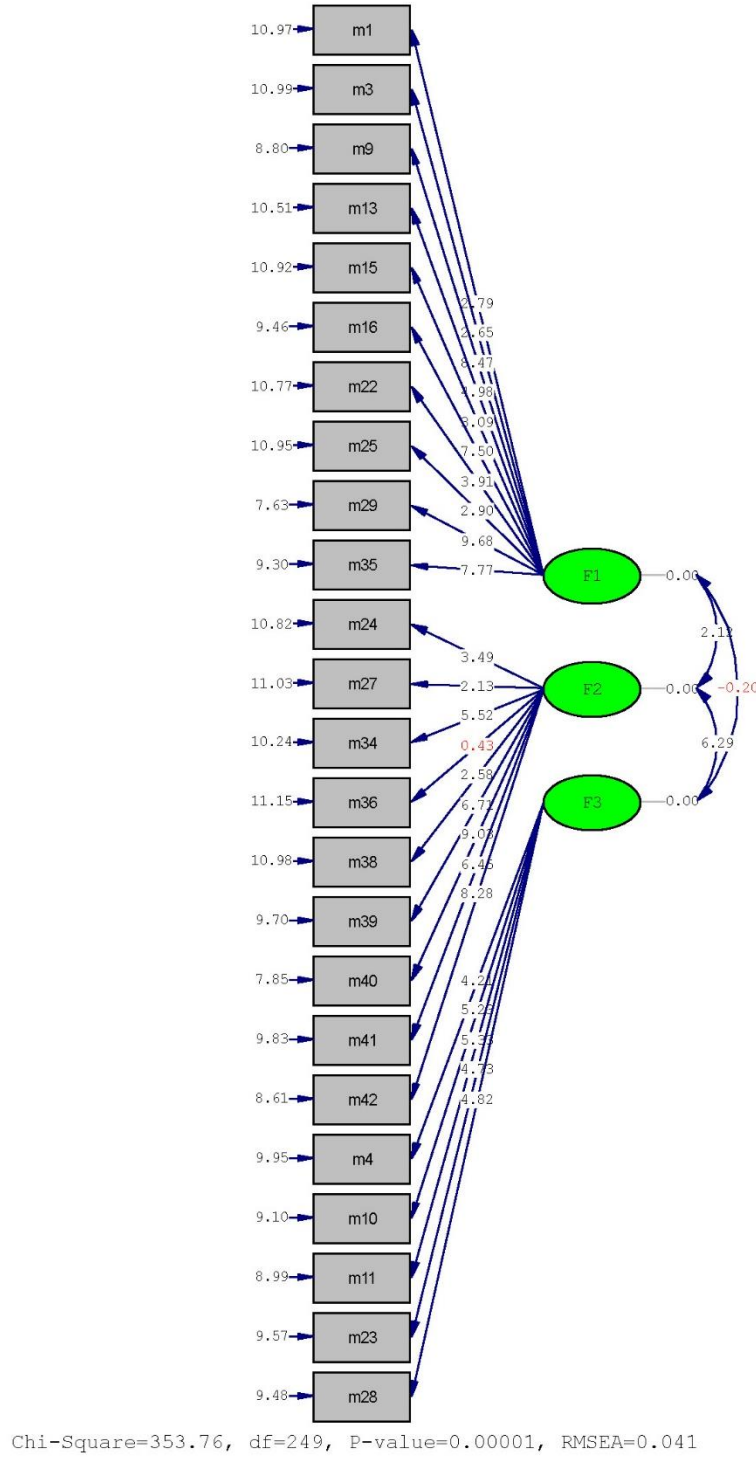
**Tablo 4.** Maddeler ve Faktör Yükleri

Madde No	1	2	3
m9	,774		
m16	,730		
m29	,654		
m15	,628		
m13	,568		
m22	,547		
m35	,517	,311	
m25	,509		
m3	,472		
m1	,466		
m42		,702	
m40		,657	
m39		,616	
m27		,599	
m41		,578	
m34		,573	
m38		,502	
m36	,351	,502	
m24		,449	
m10			,709
m4			,552
m23			,533
m11			,431
m28			,414

Faktörler altında yer alan maddelerin istatistiksel olarak anlamlı olmaları gerekir. Bu araştırmada faktör analizi yapılırken 0,30'un altında kalan maddeler anlamlı olmadıkları için ihmal edilmiştir (Yaşlıoğlu, 2017). Tablo 4'te ölçekte yer alan hangi maddenin hangi faktör altında olduğu görülmektedir. Maddenin ait olduğu faktörü belirlemek için büyük katsayı değeri seçilmiştir. Ayrıca, ilgili maddenin o faktöre ait olup olmadığını netleştirmek amacıyla madde içerikleri de gözden geçirilmiştir. Sonuç olarak 1, 3, 9, 13, 15, 16, 22, 25, 29 ve 35. maddeler birinci faktör altında toplanmıştır. Bu maddelerin içerikleri incelenerek birinci faktör "ustalık" olarak adlandırılabilir. İkinci faktörde ise 24, 27, 34, 36, 38, 39, 40, 41 ve 42. maddelerin yer aldığı görülmektedir. İlgili maddelerin içerikleri incelenerek ikinci faktör "deneyim" olarak adlandırılmıştır. Üçüncü faktör 4, 10, 11, 23 ve 28. maddelerden oluşmaktadır. Madde içerikleri incelenerek üçüncü faktör "cesaret" olarak adlandırılabilir.

#### **Doğrulayıcı faktör analizi (DFA)**

Açımlayıcı faktör analizi ile ortaya konan yapıyı doğrulamak için LISREL 8.80 yazılımı kullanılarak günümüzde en yaygın faktör analizi tekniklerinden biri olan (Seçer, 2017; s.172) doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Bu aşamada öncelikle incelenmesi gereken uyumluluk indeksi Ki-kare ( $\chi^2$ ) değeri ve bu değer in serbestlik derecesine (df, sd) oranıdır. Path diyagramı incelendiğinde  $\chi^2$  değerinin 353,76, sd=249, p=0,00,  $\chi^2/sd=1,42$  olduğu görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. DFA Path Diyagramı

Model uyum indeksleri açısından Ki-kare değerinin düşük ama anlamlı olduğu, ayrıca  $\chi^2/sd$  değerinin için altında bir değer taşıdığı anlaşılmaktadır. Kline (2011)'e göre Ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı beşin altındaysa iyi, için altındaysa mükemmel uyum anlamı taşımaktadır. Bu durumda, mevcut ölçeğin mükemmel uyuma sahip olduğu söylenebilir. Model uyumuna ilişkin ilk veriler olumlu görünse de  $\chi^2$  değeri anlamlı çıktığı için diğer uyum indekslerine bakmakta fayda vardır (Tablo 5).

**Tablo 5.** DFA Uyum İndeksleri ve Öz-Yeterlik Ölçeğine Ait Sonuçlar

Uyum İndeksleri	Kabul edilebilir sınır	Mükemmel uyum sınırı	Ölçeğe ait değer	Ölçeğin uyum durumu
NNFI	,90 ve üzeri	,95 ve üzeri	,85	Ret
IFI	,90 ve üzeri	,95 ve üzeri	,90	Kabul edilebilir
CFI	,95 ve üzeri	,97 ve üzeri	,90	Kabul edilebilir
GFI	,85 ve üzeri	,90 ve üzeri	,89	Kabul edilebilir
AGFI	,85 ve üzeri	,90 ve üzeri	,87	Kabul edilebilir
SRMR	=,05 ve =,08 arası	=,00 ve <,05 arası	,07	Kabul edilebilir
RMSEA	=,05 ve =,08 arası	=,00 ve <,05 arası	,04	Mükemmel

Tablo 5’te verilen öz-yeterlik ölçeğine yönelik elde edilen uyum indeksleri incelendiğinde, iyi bir model oluşturulduğu ve belirlenen faktör yapılarının geçerli bir test olduğunun doğrulandığı söylenebilir. Ayrıca, öz-yeterlik ölçek maddelerine ilişkin t değerleri incelendiğinde de (Şekil 2) bütün maddelerin (madde 36 hariç) faktör yapılarının doğrulandığı belirlenmiştir (Jöreskog & Sörbom, 1993).

### Güvenirlilik Bulguları

Güvenirlilik, ölçme sonuçlarının duyarlı, tutarlı ve kararlı olması ve rasgele hatalardan arınmış olmasıdır (Çepni, vd., 2012). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik öz-yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla 5’li Likert tipi yapıda geliştirilen 42 maddelik ölçeğin geçerlik çalışmaları sonucu güvenirliliğini belirlemek amacıyla Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı yorumlanmıştır. Testin iç tutarlılığını kontrol etmek için kullanılan Cronbach alfa güvenirlilik katsayısı, +1,00’e yaklaştıkça ölçeğin iç tutarlık derecesinin arttığı söylenebilir.

**Tablo 6.** Öz-yeterlik Ölçeği Cronbach’s Alpha Güvenirlilik Katsayısı Sonucu

Cronbach's Alpha	Standartlaştırılmış Ögelere Dayalı Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
,64	,67	24

Tablo 6 incelendiğinde; öz-yeterlik ölçeği güvenirlilik katsayısının ,67 olup, 1’e yakın olduğu için güvenirliliği iyi düzeyde bir ölçektir (Özdamar, 2004). Maddelerin güvenirlilik katsayısına etkisi ile ilgili değerler Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Maddelerin Güvenirlilik Katsayısına Etkisi

Madde Numarası	Madde Silindiğinde Güvenirlilik
m1	,631
m3	,638
m9	,632
m13	,635
m15	,649
m16	,632
m22	,627
m25	,646
m29	,634
m35	,635
m24	,642
m27	,640
m34	,627
m36	,644
m38	,641
m39	,627
m40	,619
m41	,624
m42	,623

Madde Numarası	Madde Silindiğinde Güvenirlik
m4	,635
m10	,641
m11	,621
m23	,636
m28	,642

Ölçekte yer alan maddelerden herhangi biri silindiğinde toplam güvenirlik katsayısında belirgin bir yükselmeye neden olacak maddeye rastlanmamıştır. Bu araştırma kapsamında, belirlenen her bir faktörün güvenirlik katsayısı da ayrı ayrı hesaplanmış ve Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Faktörlere ait güvenirlik katsayıları

Faktör	Cronbach's Alpha	Standartlaştırılmış Ögelere Dayalı Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
Uсталık	,63	,64	10
Deneyim	,56	,56	9
Cesaret	,50	,50	5
Öz-yeterlik (ölçeğin tamamı)	,64	,67	24

Mevcut araştırma kapsamında geliştirilen öz-yeterlik ölçeğinin geneli ve faktörlere ait Cronbach alfa güvenirlik katsayıları incelenmiştir. Maddelerin iç tutarlılığının bir ölçüsü olan Cronbach alfa katsayısının yüksek olması, ölçek maddelerinin kendi içinde tutarlı olmanın, maddelerin benzer özellikleri ölçtüğünün ve testin homojen yapıda olduğunun kanıtıdır. Likert tipli ölçeklerde güvenirlik kontrolleri çoğunlukla Cronbach Alfa ile yapılmaktadır (Yıldız ve Uzunsakal, 2018). Bu nedenle araştırmada da Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı incelenmiştir. Geliştirilen testten elde edilen puanların oldukça güvenilir düzeyde olduğu görülmektedir (Pallant, 2016).

## TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Mevcut araştırmada, ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik öz-yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla Bandura'nın öz-yeterlik teorisi temel alınarak geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Bandura'nın öz-yeterliğin kaynakları olarak ifade ettiği dört unsur ile geliştirilen ölçek faktörlerinin madde içerikleri karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda, Bandura (1986)'ya göre bireyin gerçek deneyimler sonucu ortaya koyduğu çabayı ifade eden mastery kaynağının, bu araştırmada geliştirilen ölçeğin “ustalık” faktörü ile örtüştüğü sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, öz-yeterlik teorisinde yer alan emotion kaynağını çağrıştıran maddelerin, geliştirilen öz-yeterlik ölçeğinde “ustalık” faktörü altında toplandığı gözlenmektedir. Uсталık faktörü altında yer alan madde 9, 16, 22, 25, 29 ve 35’te fen bilimlerine yönelik çaba ile ilgili durumlar ifade edilirken özellikle yüklem olarak duygu belirten ifadelerin kullanılmış olması sonucu böyle bir durum ortaya çıkmış olabilir. Örneğin, madde 35 “fen bilimleri derslerinde genellikle kendimi rahat hissedirim” şeklindedir. Öğrencinin böyle bir duygu yaşamasının olası nedenlerinden biri geçmiş yaşantılarına dayalı tecrübeleridir. Diğer bir deyişle, bireyin geçmişte yaşadığı tecrübeleri çaba durumunu etkilediği kadar duygu gelişimini de etkilemektedir. Madde 22’de de benzer bir durum söz konusudur. Öğrenci fen bilimleri ile ilgili problem çözerken endişe duymadığını ifade ediyorsa, bu güveni geçmiş yaşantılarından elde ettiği deneyime dayandırarak söylemektedir. Dolayısıyla, duygu faktörünü çağrıştıran maddelerin ustalık faktörünün altında olması, bu iki faktörün birbirini destekleyen ya da benzer kaynaklardan beslenen durumları ifade ediyor olmasından kaynaklanabilir.

Bandura'nın öz-yeterlik teorisine göre öz-yeterliğin ikinci kaynağı olan, bireyin yeteneklerini diğer bireylerle karşılaştırması durumunu ifade eden vicarious kaynağının, bu araştırmada

geliştirilen ölçeğin “deneyim” faktörü ile örtüştüğü belirlenmiştir. Örneğin, deneyim faktöründe yer alan madde 18, “Annem ve babam fen bilimleri konularında çok başarılı değildirler”, şeklindedir. Bu maddede, öğrenci fen bilimleri dersindeki kendi durumu ile anne-babasının durumunu karşılaştırmaktadır. Benzer biçimde, bireyin insanlar tarafından desteklenmesi, teşvik edilmesini ifade eden verbal kaynağının, ölçeğin “cesaret” faktörü ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Örneğin, cesaret faktöründe yer alan madde 34, “Annem ve babam beni fen bilimleri dersinde başarılı olmam konusunda cesaretlendirir”, şeklindedir. Bu maddede, öğrencinin sosyal çevresindeki insanlar tarafından cesaretlendirilme, teşvik edilme, desteklenme durumunu ifade etmektedir.

Ölçüt geçerliği çalışması kapsamında, Kıran (2010)’ın çalışması ölçüt olarak seçilmiştir. Başlangıçta Kıran (2010)’dan yararlanılarak oluşturulan madde 2 ile madde 35 arası maddelerden sekiz tanesi (7, 8, 14, 17, 20, 26, 31 ve 33. maddeler) yapılan geçerlik ve güvenirlik çalışmaları sonucunda ölçekten çıkartılmıştır. Bu maddelerin içerikleri incelendiğinde, arkadaş, öğretmen ya da ebeveyn ile ilgili durumları ifade ettikleri belirlenmiştir. Öz-yeterlik inancının dışsal boyutu olmasına karşın daha çok içsel durumları ifade ediyor olması, böyle bir sonucun oluşmasına neden olmuş olabilir. Öte yandan, ölçeğe eklenen son yedi maddenin öz-yeterlik inancını temel alan fen bilimlerine ilişkin bakış açılarını belirlemeye yönelik sorular olduğu görülmektedir. Hâlihazırda, bu durum fen bilimlerine ilişkin öz-yeterlik inancını belirlemek amacıyla örtüşmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik öz-yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan birçok araştırma incelenerek geliştirilen bu ölçme aracı için öncelikli olarak alanında uzman fen eğitimcilerinin de görüşü alınarak toplam 152 maddenin yer aldığı bir soru havuzu oluşturulmuştur. Araştırmanın amacı göz önünde bulundurularak uzman kontrolü ve tekrarlı görüşmeler sonucunda bu soru havuzundan 42 madde seçilmiştir. Ölçüt olarak seçilen Kıran (2010)’ın çalışmasında kullanılan öz-yeterlik ölçeği ile mevcut araştırma kapsamında geliştirilen öz-yeterlik ölçeği karşılaştırıldığında, her iki ölçeğin de benzer kazanımları ölçen alt faktörlerden oluştuğu görülmektedir. Kıran (2010)’da yer alan emotion faktörü, yapılan geçerlik ve güvenirlik analizleri sonucu mevcut ölçekten çıkartılmış; faktör sayısı, ölçüt çalışmaya göre bir azalmıştır. Her ne kadar faktör sayısının azalması geliştirilen ölçek açısından negatif bir durum gibi algılansa da Bandura (1986)’nın öz-yeterlik teorisinde yer alan emotion kaynağını ifade eden tanımlar ve ölçüt çalışmadaki açıklamalar temel alınarak, mevcut araştırmada analizler sonucu ölçekte kalmasına karar verilen 24 madde içerikleri incelenmiş, bahsi geçen kaynağı ifade eden maddelerin ustalık faktörü içerisine gömülü olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak alanyazın incelendiğinde de son yıllarda ülkemizde yapılan öz-yeterlik ölçek geliştirme çalışmalarında üç faktörlü (Batur, vd., 2019; Tokiçin, vd., 2020); iki faktörlü (Akkuş, 2020; Kelleci & Kulaksız, 2020); tek faktörlü (Buldur & Alisinanoğlu, 2020; Güngör & Kan, 2020) yapıların elde edildiği görülmektedir. Ortaya çıkan bu tablo, olası nedenlerden birinin sosyal ve kültürel yapı ile ilişkili olabileceğini akla getirmektedir.

Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek amacıyla, uzman kontrolünde araştırmanın dayandırıldığı Bandura’nın öz-yeterlik kuramı baz alınıp soru havuzu oluşturmada kullanılan alanyazındaki çalışmalar da göz önünde bulundurularak öngörülen dört faktör ve bu faktörlere ait olduğu düşünülen maddeleri belirlemişlerdir. Öngörülen bu faktörlere ilişkin yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda varyansın %39,26’sını açıklayan üç faktörlü bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ölçeklerde açıklanan varyansın %30 ve daha fazla olması yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2002; Çokluk, vd., 2010). Bu faktörler, 10 maddeden oluşan “ustalık” faktörü; dokuz maddeden oluşan “deneyim” faktörü ve beş maddeden oluşan “cesaret” faktörü şeklindedir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda bütün maddelerin siyah ok ile gösterildiği belirlenmiş, güvenirlik analizi sonuçları da incelenerek bütün maddelerin ölçekte



kalmasına karar verilmiştir. Sonuç olarak 24 madde ve üç faktörlü bu yapı doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır. Geçerlik analizleri tamamlanan bu yapının Cronbach's Alpha güvenirlilik katsayısı ,67 olarak hesaplanmış, 1'e yakın bir değere sahip, güvenirliliği iyi düzeyde bir ölçek elde edilmiştir (Pallant, 2016). Bu araştırma kapsamında geliştirilen ölçeğin oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

Bütün bu açıklamalar ışığında, fen eğitimin kendine özgü yönleri ve Bandura'nın öz-yeterlik teorisi dikkate alınarak hazırlanmış, geçerlik ve güvenirlilik çalışmaları tamamlanmış bu ölçeğin, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik öz-yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılabilmesi söylenebilir.

### **Öneriler**

- Bu çalışmada kullanılan fen öz-yeterlik ölçeği ön test- son test deneysel çalışmalarda kullanılabilir.
- Öğrencilerin fen bilimleri dersinde akademik anlamda yaşadıkları problemlerin kaynağının, öz-yeterlik inancı ile ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılabilir.
- Öz-yeterlik ölçeği soru maddelerinin yanı sıra cevapların kodlandığı optiklerin kullanılması verilerin bilgisayar ortamına aktarılma sürecinde çalışmacıdan kaynaklı hata oranını en aza indirebilir.
- Öz-yeterlik ölçeğindeki sorulardan faydalanılarak mülakat ya da gözlem formları oluşturulabilir.

### **Araştırmacıların Katkı Oranları Beyanı**

Araştırmanın tüm aşamalarında yazarlar çalışmaya eşit katkıda bulunmuştur.

### **Çatışma Beyanı**

Yazarların çalışma ile ilgili bir çatışma beyanı bulunmamaktadır.

## **KAYNAKÇA**

- Abak, A. (2003). *Modeling the relationship between university students' selected affective characteristics and their physics achievement*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Akbaş, A., & Çelikkaleli, Ö. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen eğitimi öz-yeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelerine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 98-110.
- Akkoyunlu, B., & Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-10.
- Akkoyunlu, B., & Kurbanoglu, S. (2004). Öğretmenlerin bilgi okuryazarlığı öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 11-20.
- Akkuş, A. (2020). Laboratuvar öz yeterlik ölçeği geliştirme çalışması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 991-1014. doi:10.33711/yyuefd.800917
- Aktamış, H., Kiremit, H. Ö., & Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Aşkar, P., & Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.

- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). Current directions in self-efficacy research. *Advance in Motivation and Achievement*, 10, 1-49.
- Bandura, A. (2010). Self-efficacy. *The Corsini encyclopedia of psychology*, 1-3.
- Batur, A., Yiğit, N., & Baki, A. (2019). *İstatistiksel okuryazarlık öz yeterlik ölçek geliştirme çalışması*. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi, 12-14 Nisan.
- Berkant, H. G., & Ekici, G. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde öğretmen öz-yeterlik inanç düzeyleri ile zeka türleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Ç. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 113-132.
- Bouffard-Bouchard, T. (1990). Influence of self-efficacy on performance in a cognitive task. *Journal of Social Psychology*, 130, 353-63.
- Buldur, A., & Alisinanoğlu, F. (2020). Okul öncesinde fen eğitimine yönelik öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 512-520. doi:10.24106/kefdergi.3704
- Büyüköztürk, S. (2002). *Hand book of data analysis*. Ankara, Pegem A Publishing.
- Chin, C. (1995). Interpreters' perceptions about the goals of the science museum in Taiwan. *The Annual Meeting Of The National Association For Research In Science Teaching*. April 22-25, San Francisco.
- Cohen, B. H., & Lea, R. B. (2004). *Essentials of statistics for the social and behavioral sciences (Vol. 3)*. John Wiley & Sons.
- Çakır, Ö., Kan, A., & Sünbül, Ö. (2007). Öğretmenlik meslek bilgisi ve tezsiz yüksek lisans programlarının tutum ve öz-yeterlik açısından değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 36-47.
- Çapa, Y., Çakıroğlu, J., & Sarıkaya, H. (2005). The development and validation of a Turkish version of the teachers' sense of efficacy scale. *Education and Science*, 30(137), 74-81.
- Çapri, B., & Kan, A. (2006). Öğretmen kişilerarası öz-yeterlik ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 48-61.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, F., & Gündoğdu, K. (2012). *Ölçme Değerlendirme*. Ankara, Pegem A yayıncılık, 5. Baskı, Editör: Emin Karip.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- DeVellis, R. F. (2014). *Ölçek geliştirme kuram ve uygulamalar (3. baskı)*. (T. Totan, Çev. Ed.). Ankara, Nobel Akademi Yayınları.
- Ekici, G. (2006). Meslek lisesi öğretmenlerinin öğretmen öz-yeterlik inançları üzerine bir araştırma. *Eurasian Journal of Educational Research*, 24, 87-96.
- Ekici, G. (2008). Sınıf yönetimi dersinin öğretmen adaylarının öğretmen öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 98-110.
- Ekici, G. (2009). Biyoloji öz-yeterlik ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 111-124.
- Ekinci Vural, D., & Hamurcu, H. (2008). Preschool teacher candidates' self-efficacy beliefs regarding science Teaching lesson and opinions about science. *Elementary Education Online*, 7(2), 456-467.
- Ekinci, E. (2011). *Ortaöğretim öğrencilerinin akademik öz-yeterlik düzeyleri ve akademik erteleme davranışlarının öğrenilmiş çaresizlik düzeylerini yordama gücü*. Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi (Tez No: 296469).
- Erden, E. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi öz-yeterlik inançlarının öğrencilerin fen tutumları ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Fraenkel, J. K., & Wallen, N. E. (1996). *How to design and evaluate research in education (third edition)*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Güngör, H., & Kan, A. (2020). Türkçe'yi yabancı dil olarak öğrenenlerin okuma öz yeterliklerinin belirlenmesine yönelik bir ölçek geliştirme çalışması. *International Journal of Language Academy*, 8(3), 49-62.
- Hair, J. F., Black, W. C., Tatham, R. L., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis (Eighth Edition)*. Cengage Learning EMEA.

- Hampton, N. Z., & Mason, E. (2003). Learning disabilities, gender, sources of efficacy, self-efficacy beliefs, and academic achievement in high school students. *Journal of School Psychology, 41*, 101-112. doi:10.1016/S0022-4405(03)00028-1
- Hazır Bıkmaz, F. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 1*(2), 197-210.
- Hızlıok, A. (2012). *İlköğretim birinci kademe 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan bilimsel süreç becerileri temelli etkinliklerin öğrencilerin fen ve teknoloji öz-yeterliklerine ve akademik başarılarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi (Tez No: 323620).
- Jackson, W. J. (2002). Enhancing self-efficacy and learning performance. *The Journal of Experimental Education, 70*, 243-254.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Scientific Software International.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). *İşbirliğine dayalı fen öğretiminin öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerine etkisi*. V. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Ankara, Milli Eğitim Basımevi.
- Karabenick, A. S., & Knapp, R. J. (1991). Relationship of academic help seeking to the use of learning strategies and other instrumental achievement behavior in college students. *Journal of Educational Psychology, 83*, 221-230.
- Karahan, Ş., & Uyanık Balat, G. (2011). Özel eğitim okullarında çalışan eğitimcilerin öz-yeterlik algılarının ve tükenmişlik düzeylerinin incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29*(1), 1-14.
- Keleşoğlu, Ş. (2011). *Öğrenme stilleri, akademik öz-yeterlik, seviye belirleme sınavı puanları ve öğrenci özellikleri değişkenlerinin lise 1. sınıf akademik başarısını yordama gücü üzerine bir araştırma*. Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi (Tez No: 302035).
- Kelleci, Ö., & Kulaksız, T. (2020). Dijital eğitsel oyun geliştirme öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3*-29. doi:10.9779/paufed.716426
- Kıran, D. (2010). *A study on sources and consequences of elementary students' self-efficacy beliefs in science and technology course*. Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi (Tez No: 277715).
- Lent, R. W., Lopez F. G., & Bieschke, K. J. (1991). Mathematics self-efficacy: Sources and relation to science-based career choice. *Journal of Counseling Psychology, 38*, 424-430.
- Lodewyk, R. K., & Winne, H. P. (2005). Relations among structure of learning tasks, achievement and changes in self-efficacy in secondary students. *Journal of Educational Psychology, 97*, 3-12.
- Luszczynska, A., & Schwarzer, R. (2005). "Sosyal kavramsal teori". M. Conner ve P. Norman (editörler). Sağlık davranışını tahmin etme (2. baskı. Rev. Baskı). Buckingham, İngiltere: Open University Press. s. 127-169.
- Milner, R. H., & Hoy, W. A. (2003). A case study of an African American teacher's self-efficacy, stereotype threat, and persistence. *Teaching and Teacher Education, 19*, 263-276.
- Multon, D. K., Brown, D. S., & Lent, W. R. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology, 38*, 30-38.
- Nacaroğlu, O., Bektaş, O., & Kızkapan, O. (2020). Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 28*(1), 36-51. doi:10.24106/kefdergi.3374
- Özdamar K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir, Kaan Kitabevi.
- Pajares, F. (2003). Self-efficacy beliefs, motivation, and achievement in writing: A review of the literature. *Reading and Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties, 19*, 139-158.
- Pajares, F., & Miller, D. M. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology, 86*, 193-203.
- Pallant J. (2016). *SPSS kullanma kılavuzu SPSS ile adım adım veri analizi*. (S.Balcı ve B.Ahi, Çeviri). Ankara, Anı Yayıncılık.
- Pietsch, J., Walker, R., & Chapman, E. (2003). The relationship among selfconcept, self-efficacy and performance in mathematics during Secondary school. *Journal of Educational Psychology, 95*, 589-603.
- Pintrich, R. P. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining selfregulated learning. *International Journal of Educational Research, 31*, 459-470.
- Pintrich, R. P., & De Groot, V. E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology, 82*, 133-140.

- Randhawa, S. B., Beamer, E. J., & Lundberg, I. (1993). Role of mathematics self-efficacy in the structural model of mathematics achievement. *Journal of Educational Psychology*, 85, 41-48.
- Ryan, A. M., & Pintrich, R. P. (1997). "Should I ask for help?" The role of motivation and attitudes in adolescents' help seeking in math class. *Journal of Educational Psychology*, 89, 329-341. doi:10.1037/0022-0663.89.2.329
- Saracaoğlu, A. S., & Yenice, N. (2009). Investigating the self-efficacy beliefs of science and elementary teachers with respect to some variables. *Journal of Theory and Practice in Education*, 5(2), 244-260.
- Schunk, H. D. (2003). Self-efficacy for reading and writing: Influence of modeling, goal setting, and self-evaluation. *Reading & Writing Quarterly*, 19, 159-172.
- Şahin Taşkın, Ç., & Hacıömeroğlu, G. (2007). Öğretmen öz-yeterlik inanç ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması ve sınıf öğretmeni adaylarının öz-yeterlik inançları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 63-75.
- Tatar, N., Yılmaz, E., Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2009). A study on developing a self efficacy scale towards science and technology. *Eurasian Journal of Educational Research*, 36, 263-280.
- Teti, M. D., ve Gelfand, M. D. (1991). Behavioral competence among mothers of infants in the first year: *The mediational role of maternal self-efficacy*. *Child Development*, 62, 918-929.
- Tokiçin, U. B., Kurnaz, M. A., & Yüzbaşıoğlu, M. K. (2020). Farklı gösterimler hakkında öz-yeterlik inanç ölçeği geliştirme çalışması. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 1-19.
- Türk, Ö. (2008). *İlköğretim sınıf öğretmenlerinin öz yeterlikleri ve mesleki doyumlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi (Tez No: 220454).
- Uzunsakal, E., & Yıldız, D. (2018). Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 14-28.
- Wolters, C. A., & Pintrich, P. R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated Learning in Mathematics, English, and Social Classroom. *Instructional Science*, 26, 27-47.
- Woo, T. N. (1999). *Relationship between self-efficacy in biology and academic achievement and its effects in parallel discussion*. Master's Thesis. National Taiwan Normal University.
- Yabaş, D. (2008). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin öz-yeterlik algıları, bilişüstü becerileri ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, YÖK Ulusal Tez Merkezi (Tez No: 230911).
- Yaman, S. (2016). Adapting of science learning self-efficacy belief scale for middle school students: Validity and reliability study. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 17(2), 123-140.
- Yaman, S., & Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve özyeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 229-236.
- Yaman, S., Cansüngü Koray, Ö., & Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355-366.
- Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46, 74-85.
- Yeşilyaprak, B. (2002). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91. doi:10.1006/ceps.1999.1016

## EKLER

### Ek 1: Öngörülen Öz-Yeterlik Ölçeği Faktörleri ve Maddeleri

Faktör	Madde Numarası ve İçeriği
<b>Uсталık (Mastery)</b>	1) Fen bilimleri sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.
	7) Fen bilimleri derslerinde sorulan soruların cevabını nadiren sınıf arkadaşlarımdan önce bulurum.
	13) Fen bilimleri dersine çalışırken aklım karışır ve iyi düşünemem.
	15) Fen bilimleri benim için her zaman çok zor bir ders olmuştur.
	20) Arkadaşlarıma, zor olan fen bilimleri konularında nadiren yardım edebilirim.
	27) Zor bir fen bilimleri problemiyle karşılaştığımda, çözene kadar uğraşırım.
	30) Fen bilimlerine karşı doğal bir yeteneğim vardır.
	36) Ne kadar çaba harcarsam da fen bilimlerini öğrenemem.
	38) Fen bilimleri dersinde öğretmenin anlatacağı en zor konuyu bile anlayacağıma inanıyorum.
	39) Fen bilimleri dersindeki ödevleri mükemmel yapabileceğim konusunda kendime güveniyorum.
	40) Fen laboratuvarı dersinde, deneyin amacını ve prosedürünü tam olarak anlayabiliyorum.
	41) Günlük yaşamımda öğrendiğim fen bilimleri bilgilerini kullanabiliyorum.
42) Fen deneyleri yapılırken deneyi dikkatlice gözlemleyip sonucu tanımlayabiliyorum.	
<b>Deneyim (Verbal)</b>	5) Çevremdeki insanlar genellikle benim fen bilimleri dersinde yetersiz olduğumu düşünürler.
	10) Öğretmenlerim fen bilimleri dersinde başarılı olduğum için lisede sayısal alan seçmem konusunda beni cesaretlendiriyor.
	12) Ailem, fen bilimleri dersindeki yeteneğimle gurur duymam için beni yüreklendirir.
	19) Öğretmenlerim beni çok iyi fen bilimleri bilgisine sahip olmamı gerektiren mesleklerle yönelmekten vazgeçirmeye çalışırlar.
	23) Fen bilimleriyle ilgili kulüplere (bilim-teknoloji kulübü, bilgisayar kulübü) katılmam konusunda genellikle cesaretlendirilirim.
	26) Önemsediğim kişiler (anne- baba, arkadaşlar ya da öğretmenler gibi), gelecekte fen bilimleriyle ilgili bölümleri /alanları/meslekleri seçmememi öneriyorlar.
	31) Öğretmenlerim gelecekte fen bilimleri alanı seçmem konusunda beni nadiren cesaretlendirirler.
	34) Annem ve babam beni fen bilimleri dersinde başarılı olmam konusunda cesaretlendirir.
<b>Cesaret (Vicarious)</b>	2) En sevdiğim öğretmenlerim genellikle fen bilimleri dersine giren öğretmenlerimdir.
	4) Şu ana kadar en çok hayran olduğum kişiler, fen bilimleri alanında başarılı olmuş kişilerdir.
	8) Arkadaşlarımdan çoğu fen bilimleri dersinden zayıf not alır.
	11) Arkadaşlarımda arasında fen bilimleriyle ilgili problemleri çözen benimdir. (Örnek: bir yükün daha kolay nasıl taşınabileceği)
	17) Arkadaşlarımda fen bilimleri dersine isteksiz girerler.
	18) Annem ve babam fen bilimleri konularında çok başarılı değildirlar.
	21) Önemsediğim kişiler (anne- baba, arkadaşlar ya da öğretmenler gibi) fen bilimleri konularında başarılıdırlar.
	24) En yakın arkadaşlarımdan bazıları, fen bilimleri sınavlarında çok başarılıdırlar.
28) Tanıdığım yetişkinlerin çoğu iyi fen bilimleri bilgisi gerektiren işlerde çalışıyorlar.	
33) Pek çok arkadaşım gelecekte üst düzey fen bilimleri bilgisi gerektirmeyen meslekleri seçmeyi istiyorlar.	
<b>Duygu (Emotional)</b>	3) Zorlandığım fen bilimleri konularıyla uğraşırken düşündüğümde umutsuzluğa kapılıyorum.
	6) Okulda fen bilimleri derslerine ayrılan ders saati arttırılırsa buna üzülürüm.
	9) Fen bilimleri sınavı olurken kendimi oldukça gergin hissedirim.
	16) Fen bilimleri sınavı olurken hemen hemen hiçbir zaman kendimi gergin hissetmem.
	22) Fen bilimleriyle ilgili problemleri çözmeye yeteneğim hakkında genellikle endişe etmem.
	25) Fen bilimleri dersleri kafamı karıştırır ve beni tedirgin eder.
	29) Fen bilimleri sınavlarında genellikle rahat olurum.
	32) Fen bilimleri dersleri beni rahatsız ve gergin hissettirir.
35) Fen bilimleri derslerinde genellikle kendimi rahat hissedirim.	
37) Fen bilimleri deneylerinde sonuca ulaşamamaktan her zaman korkarım.	