



Turkish Studies

Volume 13/4, Winter 2018, p. 225-244

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.13011>

ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info/Makale Bilgisi

✍ Received/Geliş: Şubat 2018

✓ Accepted/Kabul: Mart 2018

✍ Referees/Hakemler: Prof. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER – Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ

This article was checked by iThenticate.

FİZİK ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİNİN LİSE ÖĞRENCİLERİNE UYGULANABİLİRLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Gamze Sezgin SELÇUK* - Serap ÇALIŞKAN** - Salih DEMİRCİOĞLU***

ÖZET

2013 yılında güncellenen Fizik Öğretim Programı'nda öğrencilerin bir konuyu öğrenebilecekleri veya öğrenemeyeceklerine yönelik inançlarının fizik öğrenilmesinde büyük etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda öğrencinin başaramayacağına yönelik inancı başarısız olmasında önemli bir etkiye sahiptir. Öğrenci ve öğretmenin kendi yetenekleri hakkındaki düşünceler özyeterliliğine işaret etmektedir ve bu anlamda fizik öğretiminde özyeterlilik önemli bir değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, Çalışkan (2007) tarafından üniversite düzeyine yönelik olarak geliştirilen Fizik Özyeterlilik Ölçeği (FÖÖ)'ni lise düzeyinde fizik dersine uygulanabilirliğini belirlemek ve geçerlik-güvenirlilik çalışmalarını yapmaktır. Uygulanabilirliği belirlenmeye çalışılan ölçek, geçerlik-güvenirlilik çalışmaları amacıyla İzmir ilinde üç farklı Anadolu lisesinde öğrenim görmekte olan toplam 343 öğrenciye uygulanmıştır. Yapı geçerliliğini belirlemek amacıyla açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmış; açımlayıcı faktör analizi (AFA) sonunda, ölçeğin toplam 21 madde ve 2 faktörden oluştuğu saptanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonucunda ise, iki faktörlü modelin iyi düzeyde uyum gösterdiği belirlenmiştir. Ölçeğin tüm maddelerinin düzeltilmiş madde-ölçek korelasyon değerlerinin 0.40'ın üzerinde olduğu ve 0.511-0.772 aralığında değiştiği belirlenmiştir. %27'lik alt-üst grupların ortalamaları arasındaki tüm farkların anlamlı olduğu belirlenmiş ve ölçeğin tümüne ait Cronbach Alfa güvenirlilik katsayı 0.95 olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, lise düzeyine uygulanabilirliği incelenen ölçeğin

*  Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, El-mek: gamze.sezgin@deu.edu.tr

**  Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, El-mek: serapcaliskan77@gmail.com

***  Dokuz Eylül Üniversitesi Doktora Öğrencisi, El-mek: demircioglusalih@gmail.com

lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik özyeterliklerini belirlemede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: fizik, özyeterlik inancı, lise öğrencileri, ölçek, geçerlik, güvenilirlik

DETERMINING THE APPLICABILITY OF THE PHYSICS SELF-EFFICACY SCALE FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT

It is stated in the Physics Teaching Program updated in 2013 that students' beliefs about whether or not they will be able to learn a particular topic has a significant effect on their learning physics. In this context, the belief of a student that he or she will be unsuccessful has a significant effect on the student's failure. The thoughts of students and teachers about their own abilities is an indication of their self-efficacy and in this sense, self-efficacy appears before us as an important variable in physics education. The purpose of this study was to determine the applicability of the Physics Self-efficacy Scale (PSS) developed by Çalışkan (2007) for the university level to the high school physics course and to test the instrument for validity and reliability. The adapted scale was administered as a test of validity and reliability to a total of 343 students enrolled in three different public high schools in the city of İzmir. To determine factor structure in the process of the adaptation of the scale to the high school level physics course, exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) were performed. At the end of the EFA, a 21-item Likert-type of scale titled the "High School Level Physics Self-efficacy Scale" of 2 factors. When the limits of the fit indices for the CFA were considered, it was seen that the model was a good fit. The results of the *t* test performed on the 27% upper and lower group scores provides information on the effectiveness of the items in discriminating between scores. The analyses showed that there were significant differences between groups in each item and that the item-total correlation was greater than 0.40. In this study too, the analyses performed yielded a Cronbach Alpha coefficient of 0.95. The findings of the validity and reliability studies thus show that the scale is a valid and reliable measurement instrument measuring physics self-efficacy beliefs for high school students.

STRUCTURED ABSTRACT

Introduction

Self-efficacy is a person's situation-specific belief that s/he can succeed in a given task (Bandura, 1977). The concept of self-efficacy is deeply related to the belief of personal abilities that are strongly needed to reach the specific goals and to arrange needed behaviors (Bandura, 1997). Self-efficacy is not a static attribute, but is postulated to change according to performance accomplishment, social persuasion, vicarious learning and emotional arousal (Bandura, 1977). Research in educational and vocational psychology has found that self-efficacy is very effective for

explaining perseverance and success across the educational spectrum, including undergraduate education and science related majors (Fencl ve Scheel, 2004). Israel (2007) asserts that a person with a high sense of self-efficacy feels more self-confident and that this self-confidence is reflected in his/her behavior. A student, for example, with a high perception of self-efficacy will be an active participant in class, will take the time to study topics in physics and develop various learning strategies. In this context, the most important factor that impacts academic achievement is the level of self-efficacy (Tezer & Aşıksoy, 2015). It is stated in the Physics Teaching Program updated in 2013 that students' beliefs about whether or not they will be able to learn a particular topic has a significant effect on their learning physics. In this context, the belief of a student that he or she will be unsuccessful has a significant effect on the student's failure. This is because the conviction that one will fail is a barrier to an individual's making an effort and looking for alternative ways to learn. Students in a class as well as the teacher coming into that class bring along with them not only their prior thoughts about physics but also their prior thoughts on their ability to be successful in the physics class (Shaw, 2004). The thoughts of students and teachers about their own abilities is an indication of their self-efficacy and in this sense, self-efficacy appears before us as an important variable in physics education. It can be seen that in the literature, the self-efficacy scales that have been developed for science and physics have predominantly been developed for pre-service teachers and university-level students and that a self-efficacy scale for high school physics or any other high school science course is strikingly absent. In this context, it is believed that adapting a Physics Self-efficacy Scale developed for the university level to a high school physics course will make an important contribution to the literature. The purpose of this study was to adapt the Physics Self-efficacy Scale (PSS) developed by Çalışkan (2007) for the university level to the high school physics course and to test the instrument for validity and reliability.

Method

In the adaptation process of the scale, the researcher first converted the items in the university-level Physics Self-efficacy Scale into a format that would be compatible with the level of the high school physics course. Experts were enlisted to test the scale's content validity (Kaplan & Saccuzzo, 2005). In line with their suggestions, the revised PSS was administered in a pilot application to 50 students enrolled in an Anatolian high school and revised again in the light of their feedback, after which the instrument was put in the form that would be administered to the study group in the validity and reliability testing. The PSS that was adapted was renamed the "High School Level Physics Self-efficacy Scale," to be identified with the acronym HSL-PSS (See Attachment). The data for the validity-reliability study for the HSL-PSS were collected in the fall semester of the academic year 2013-2014. The adapted scale was administered as a test of validity and reliability to a total of 343 students enrolled in three different public high schools in the city of İzmir. The students were in the 9th (n=88, 25.7%), 10th (n=95, 27.7%), 11th (n=117, 34.1%) and 12th (n=43, 12.5%) grades; of the students, n=132 (38.5%) were girls and n=211 (61.5%) were boys. The SPSS 15.0 package program and LISREL 8.71 program were used in the analysis of the data collected from the study group. To determine factor

structure in the process of the adaptation of the scale to the high school level physics course, exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) were performed. The Cronbach Alpha coefficient for the reliability of the scale and its subscales was calculated and independent groups t-test analysis was performed to determine the scale's 27% discrimination between upper and lower groups.

Conclusion and Discussion

The results of the validity and reliability analysis for the adapted scale indicated that the scale would be a useful tool in terms of determining the self-efficacy of students of high school level physics and also in creating the awareness in students to make a positive change in their beliefs about their self-efficacy. At the end of the EFA, a 21-item Likert-type of scale titled the "High School Level Physics Self-efficacy Scale" of 2 factors that explained 55.35% of total variance was produced. When the limits of the fit indices for the CFA were considered, it was seen that the model was a good fit. According to Büyüköztürk (2009), items indicating an item-total correlation of more than 0.20 indicate good discrimination in terms of the characteristic measured. The results of the *t* test performed on the 27% upper and lower group scores provides information on the effectiveness of the items in discriminating between scores. The analyses showed that there were significant differences between groups in each item and that the item-total correlation was greater than 0.20. According to Kalaycı (2009), a reliability coefficient of greater than 0.80 indicates a very high level of reliability for the scale. In this study too, the analyses performed yielded a Cronbach Alpha coefficient of 0.95. The findings of the validity and reliability studies thus show that the 21-item HSL-PSS is a valid and reliable measurement instrument for high school students. It might be recommended that this instrument, adapted to the high level, be used by researchers in education to carry out different levels of research to examine numerous cognitive (e.g., academic achievement, problem-solving performance) and affective (e.g., attitudes) variables and self-efficacy relationships or to conduct experimental studies on the effects of various teaching techniques (innovative approaches and active learning methods) on self-efficacy.

Keywords: physics, self-efficacy beliefs, high-school students, scale, validity, reliability

GİRİŞ

Özyeterlik, Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı'nda (Sosyal Bilişsel Kuram) öne çıkan anahtar kavramdır (Bıkmaz, 2004). Bandura'ya göre özyeterlik, kişinin sahip olduğu yetenekler ile ilgili değildir. Fakat kişinin sahip olduğu yetenek her ne ise, bu yetenek ile bir işi yapabileceğine dair yargıları ile ilgilidir (Smist, 1993). Yeterlik inançları, sonuç beklentisi (outcome expectancy) ve özyeterlik (self-efficacy) gibi iki ayrı yapıdan oluşan bilişsel bir güdüleyicidir. Sonuç beklentisi, bireyin belirli eylemlerinin belirli sonuçlar doğuracağına ilişkin inançları; özyeterlik ise, bireyin olası durumlar ile başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yapabildiklerine ilişkin inançlarını kapsar (Bandura, 1977). Bandura (1997) özyeterlik inançlarının dört temel kaynağı olduğunu belirtmektedir. Bunlar:

1) Doğrudan deneyimler: Doğrudan deneyimler, kişinin yeterlik bilgisini en çok etkileyen kaynaklardır. Çünkü kişinin kendisi başarabileceği şey ile ilgili en güvenilir gerçekleri sağlamaktadır ve başarılar kişinin kendisi ile ilgili yeterlik inançlarını güçlü bir şekilde yapılandırır. **2) Dolaylı deneyimler:** Yeterlik inançları, aynı zamanda dolaylı deneyimler yoluyla, becerilerin model alınması şeklinde kısmen etkilenmektedirler. Buradan model alma, kişinin yeterlik inançlarını etkileyen bir diğer kaynaktır denilebilir. **3) Sözel ikna:** Sözel ikna, bireyin başarmak için becerilere sahip olduğunu güçlendiren insanların inançları olarak tanımlanır. Senemoğlu (2005) bireyin başarabileceğine ya da başaramayacağına ilişkin teşvikler, nasihatler ve öğütlerin değişik ölçülerde özyeterlik algısını etkileyeceğini belirtmiştir. **4) Psikolojik durum:** Bireyler becerilerine ilişkin yargılarını bir ölçüde psikolojik ve duygusal durumları ile oluştururlar.

Öz yeterlik algıları, kişilerin duygularını düşüncelerini, güdülerini ve davranışlarını belirleyici bir etkiye sahiptir (Ülper ve Bağcı, 2012). Aynı zamanda da bireyin belli görevi başarma ya da başarısız olma beklentisi de özyeterlik algısını etkiler. Algılanan yeterliği yüksek olan birey, herhangi bir işin üstesinden gelmek için, düşük olan bireye göre daha çok çaba harcar, daha kararlı ve sebatkârdır. Aynı zamanda algılanan özyeterliği yüksek olan birey herhangi bir şeyi denemekten, yaşantı geçirmekten, düşük olana göre daha az korkar (Senemoğlu, 2005). Bireyler kendi başarılarına daha çok çabaladıklarında ulaşacaklarına inandıkları zaman, vazgeçmeyip herhangi bir durumda daha iyi sonuçlara ulaşırlar (Yavuz, Kırındı ve Kandemir, 2017). Pintrich ve DeGroot (1990) araştırmalarında, yüksek özyeterliğin değerini göstermişler ve özyeterliğin yapılandırmacı bilişsel stratejiler ve öz düzenleyici öğrenme (öğrencinin ders kitabı ile sınıftaki öğretim arasında bağlantılar kurması, materyali yeniden okuması, planlar yapması gibi) ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Israel (2007) herhangi bir konuda özyeterliği yüksek olan bir kişinin, o konuyla ilgili kendine güven duyduğunu ve bu güveninin de davranışlarına yansıdığını ifade etmektedir. Örneğin fizik konusunda özyeterliği yüksek olan bir öğrenci derse aktif olarak katılır, fizik konularını çalışmaya zaman ayırır, çeşitli öğrenme stratejileri geliştirir. Bu bağlamda fizikteki akademik başarıyı etkileyen en önemli faktör özyeterlik düzeyidir (Tezer ve Aşıksoy, 2015). Bunu destekler biçimde Alpaslan ve Işık (2016) genel olarak özyeterliğin öğrencilerin bir akademik görevi ya da performansı başarılı olarak tamamlamada kendi yeteneklerine olan güveni temsil ettiğini ve yapılan çalışmaların öğrencilerin akademik başarıları üzerinde özyeterlilik algılarının dolaylı ve direkt etkisinin olduğunu rapor ettiğini de ifade etmişlerdir.

Hem sınıftaki öğrenciler hem öğretmen sınıfa gelirken sadece fizik hakkındaki ön düşünceleri değil, fizik sınıfında iyi olmak üzere kendi yetenekleri hakkında da ön düşüncelerini getirirler (Shaw, 2004). Öğrenci ve öğretmenin kendi yetenekleri hakkındaki düşünceler özyeterliğine işaret etmektedir ve bu anlamda fizik öğretiminde özyeterlik önemli bir değişken olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fizik Öğretimi ve Özyeterlik

2013 yılında güncellenen Fizik Öğretim Programı'nda öğrencilerin bir konuyu öğrenebilecekleri veya öğrenemeyeceklerine yönelik inançlarının fiziğin öğrenilmesinde büyük etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda öğrencinin başaramayacağına yönelik inancı başarısız olmasında önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü bu inanç onun çaba göstermesinde ve öğrenmek için başka yollar aramasında büyük bir engeldir. Bu inancın temelinde daha önceki başarısızlıklar veya çevrenin açık veya gizli telkinleri gibi birçok kaynak olabilir. Özellikle başarısız olacağı yönünde inancı kuvvetli olan öğrencilere başarabilecekleri seviyede görevler verilerek başarı hissini tatmaları sağlanmalıdır (MEB, 2013). Bu bilgiler ışığında fizik öğretim programında vurgulanan bir duyuşsal değişken olarak "özyeterlik inançları"nın fiziği öğrenmede, fizik dersinde başarılı olmada ne denli önemli olduğu aşikârdır. Lise düzeyindeki öğrencilerin fizik öğrenmeye yönelik özyeterlikleri, fiziğe önem verme, anlama ve fiziğin gerekliliği gibi pozitif tutumlar ile de ilişkilidir (Kapucu ve Bahçıvan, 2015). Bu bağlamda öğrencilerin fizik dersine yönelik öğrenme

ihtiyacı hissetmesi, önem vermesinin sağlanması ve daha iyi bir öğrenme gerçekleşmesi özyeterliklerinin düzeyleri ile ilgili olduğu söylenebilir.

Son yıllarda alanyazında fizik ve özyeterlik üzerine yapılan çalışmaların arttığı görülmüş ve yapılan bu çalışmaların daha çok öğretmen adayları ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir (Borrachero, Maria, Costillo, Bernejo ve Melado, 2013; Çalışkan, 2007; Çalışkan, Selçuk ve Erol, 2010; Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010; Kapucu ve Bahçıvan, 2015; Maskan, 2010; Selçuk, Çalışkan ve Erol, 2008; Yener, Aydın ve Köklü, 2012). Bununla beraber fizik dersine yönelik özyeterlik ile ilgili lise düzeyindeki öğrenciler (Demir ve Maskan, 2012; Yerdelen ve Peşman, 2013; Yüksel ve Geban, 2016) ve mühendislik öğrencileri ile yapılmış (Tezer ve Aşıksoy, 2015) belirli sayıda araştırmalara da rastlanmıştır. Örneğin öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada, fizik sınıflarında ortaöğretim öğretmen adaylarının özyeterlik inançları ile gelecekteki fizik öğretmenleri olarak sınıflarındaki duygularına yönelik öngörüler ve başarılı bir öğretim gerçekleştirmeye yönelik yetenek algılarının ilişkilerinin incelendiği bir araştırmada, eğer var ise negatif duyguları negatif özyeterliğin artırdığı, pozitif özyeterliğin ise azalttığı belirlenmiştir (Borrachero, Maria, Costillo, Bernejo ve Melado, 2013). Yurt dışında Fencl ve Scheel (2004) üniversite düzeyinde yaptıkları bir araştırmada, fizik özyeterliğini en çok etkileyen değişkenlerin öğretim stratejileri, işbirlikli öğrenme, gösteri, soru-cevap ve kavramsal problem uygulamaları kadar sınıf atmosferi (öğrenci-öğrenci ve özellikle öğretmen-öğrenci atmosferi) olduğunu göstermişlerdir. Benzer şekilde fizik alanında üniversite düzeyinde ilköğretim öğretmen adayları ile fizik dersinde gerçekleştirilen problem çözme stratejileri öğretiminin özyeterlik üzerinde pozitif etkileri olduğunu gösteren (Çalışkan, 2007; Çalışkan, Selçuk ve Erol, 2010); öğretmen adaylarının fizik özyeterliklerinin cinsiyet ve başarı algısı ile ilişkilerini inceleyen araştırmada (Selçuk, Çalışkan ve Erol, 2008) erkek öğretmen adayları ve başarı algısı yüksek öğretmen adayları lehine anlamlı farklılıklar bulunmuş ve fizik öğretmen adaylarının özyeterlikleri üzerinde cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarının etkilerinin incelendiği araştırmada da (Çalışkan, Selçuk ve Özcan, 2010) her üç değişkene göre anlamlı farklılıklar elde edildiği görülmüştür. Fizik ve matematik öğretmen adaylarının fiziğe yönelik özyeterlik inançları incelendiğinde (Maskan, 2010) ise sınıf düzeyi daha yüksek olan fizik öğretmen adaylarının daha yüksek özyeterliklere sahip olduğu, bununla beraber matematik öğretmen adaylarında sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar olmadığı saptanmıştır. Yener, Aydın ve Köklü (2012) genel fizik laboratuvarında animasyon ve simülasyonların fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik özyeterliklerine etkilerinin incelediği araştırmalarında animasyon ve simülasyonların tek başına özyeterliği etkilemediği; deneysel malzemelerin hands on (dokunarak tecrübe edilen) olarak kullanıldığı laboratuvar oturumlarında özyeterliklerinde yükselme olduğu sonuçlarını elde etmiştir. Bununla beraber lise düzeyinde fizik dersine yönelik epistemolojik inançlar ve tutumlar ile fizik özyeterliğinin ilişkili olduğunu gösteren (Kapucu ve Bahçıvan, 2015); lise 10 ve 11. sınıf öğrencileri ile fizik özyeterliği ve bilişüstü aracılığıyla fizik başarısı üzerinde cinsiyet ve sosyo-ekonomik düzeyin etkilerinin incelendiği (Yerdelen ve Peşman, 2013) araştırmalara rastlanmıştır. Bununla birlikte meslek lisesi öğrencilerinin akademik özyeterliklerinin fizik başarısını yordadığını gösteren (Yüksel ve Geban, 2016); web destekli öğrenme halkası yaklaşımının 11. sınıf lise öğrencilerinin fizik özyeterliği üzerindeki etkilerini araştıran (Demir ve Maskan, 2012) ve farklı olarak mühendislik öğrencilerinin sınıf düzeyleri, mühendislik programı türü ve akademik başarılarının fizik öğrenmeye yönelik özyeterlikleri üzerindeki etkilerini inceleyen (Tezer ve Aşıksoy, 2015) çeşitli araştırmalar olduğu belirlenmiştir.

Fen/Fizik Özyeterlik Ölçekleri

Alanyazın incelendiğinde Türkiye'de özyeterlik ölçek geliştirme çalışmalarının son 15 yıl içinde bilgisayar özyeterlik ölçeği (Aşkar ve Umay, 2001), geometri özyeterlik ölçeği (Cantürk-Günhan ve Başer, 2007), eğitsel internet kullanım özyeterlik ölçeği (Şahin, 2008) gibi farklı alanlarda gerçekleştirilmekle birlikte, çok sayıda özyeterlik ölçeğinin Türkçe'ye uyarlama çalışmalarına

rastlanmıştır. Örneğin Gibson ve Dembo (1984) tarafından geliştirilen öğretmen özyeterlik ölçeği Cerit (2010) tarafından; Owen ve Froman (1988) tarafından geliştirilen akademik özyeterlik ölçeği ise Ekici (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanarak, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Bununla beraber Türkiye ve uluslararası alanyazında fizikte (Alpaslan ve Işık, 2016; Shaw, 2004; Tezer ve Aşıksoy, 2015) ve fen öğretiminde (Can, Günhan ve Erdal, 2012; Yaman ve Yalçın, 2005; Riggs ve Enochs, 1990; Tatar, Yıldız, Akpınar ve Ergin, 2009) belirli sayıda özyeterlik ölçeklerine rastlanmıştır. Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi özyeterliği üzerine Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkiye'deki uyarlama çalışması Bıkmaz (2002) ve ayrıca Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu (2002) tarafından gerçekleştirilmiş ve bu ölçeğin çok sayıda araştırmada (Akbaş ve Çelikkaleli, 2006; Berkant ve Ekici, 2007; Gerçek, Yılmaz, Köseoğlu ve Soran, 2006; Hamurcu, 2006; Önen ve Kaygısız, 2013; Vural ve Hamurcu, 2008) kullanılan temel ölçme araçlarından biri olduğu görülmüştür.

Alpaslan ve Işık (2016) araştırmalarında Lin ve Tsai (2013) tarafından geliştirilen Fen Öğretimi Özyeterlik Ölçeğini Türkçe ve fizik dersine uyarlama çalışması yapmışlar, geçerlik ve güvenirlik analizi sonucunda 27 maddelik 5 boyutlu (günlük hayata uygulama, bilim iletişimi, kavramsal anlama, üst düzey düşünme, pratik uygulama) bir ölçek elde etmişlerdir.

Shaw (2004) araştırmasında, fizik sınıfları için 5'li Likert tipi 8 maddeden oluşan pilot fizik özyeterlik ölçeği geliştirmiştir. Ölçek tek boyutlu olup, ölçek maddeleri diğer alanlar kapsamında model alınarak, fizik sınıfında özel işleri yani problem ve cebirsel denklemleri çözme ile sınıftaki diğer deneyimleri temsil etmektedir. Örneğin "Fen sınıflarında matematik kullanırken zor zamanlar geçiririm", "Kendimi matematikte çok iyi bulurum", "Sözel problemlerde zorluk çekerim" gibi. Ölçeğin uygulandığı kolej düzeyinde fizik sınıflarında özyeterlik puanlarının cinsiyete göre erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılıklar içerdiği ve kız öğrenciler için ders başarısı ile özyeterlik puanları arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. Üniversite düzeyinde ise cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı ve ders puanları ile özyeterlik arasında ilişki bulunmadığı sonuçlarına varılmıştır. Tezer ve Aşıksoy (2015) mühendislik öğrencilerinin fizik öğrenmeye yönelik özyeterliklerini inceledikleri araştırmalarında, bu öğrencilerin özyeterliklerini belirlemek üzere "hiç katılmıyorum" ve "tamamen katılıyorum" aralığında 5'li Likert tipi 34 maddelik, "öğrenme düzeyi" ve "fizik problemleri çözme" adında iki faktörden oluşan bir fizik özyeterlik ölçeği geliştirmişlerdir. Aynı zamanda araştırmada mühendislik öğrencilerinin fizik özyeterliklerinin orta düzeyde olduğu; 1.sınıf öğrencilerinin 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden daha yüksek özyeterlikli olduğu ve yüksek başarılı öğrencilerin yüksek özyeterlikli oldukları saptanmıştır. Can, Günhan ve Erdal (2012) fen öğretmen adaylarının fen dersinde matematik kullanımına yönelik olarak geliştirdikleri özyeterlik ölçeği (Fende Matematik Kullanımı Özyeterlik Ölçeği) Matematik İdrak Yeteneği, Matematik Kullanma, Matematik Becerileri adında üç faktörden oluşmakta ve güvenirliği 0,88 bulunan ölçek 18 madde içermektedir. Yaman ve Yalçın (2005) ilköğretim bölümü sınıf öğretmen adayları ile fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin problem çözme ve özyeterlik inanç düzeylerine etkilerini incelediklerini araştırmalarında Kaptan ve Korkmaz (2001) tarafından yapılan çalışmada kullanılan likert tipi ölçeği temel alarak "Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği" hazırlamıştır. Ölçek ilk olarak 40 madde halinde hazırlanmış ve ön uygulamadan elde edilen verilerin güvenirlik analizi SPSS programı ile yapılmıştır. Güvenirliği düşüren veya iyi çalışmayan 10 madde ölçekten çıkarılmış ve 30 madde haline getirilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alpha (α) güvenirlik katsayısı 0,84 olarak belirlenmiştir. Tatar, Yıldız, Akpınar ve Ergin (2009) tarafından araştırmada ilköğretim düzeyinde öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik özyeterliklerini değerlendirmek amacıyla geçerlik ve güvenirliği kanıtlanmış olan "Fen ve Teknoloji Özyeterlik Ölçeği" geliştirilmiştir. Ölçek "Fen ve Teknoloji Yeteneğine Güven", "Fen ve Teknolojideki Zorluklarla Başa Çıkma" ve "Fen ve Teknoloji Ödevlerini Yapma Güveni" olarak isimlendirilmiş 3 alt ölçekten oluşmuştur.

Bu bilgiler ışığında alanyazında fen ve fizik ile ilgili olarak geliştirilmiş özyeterlik ölçeklerinin daha çok öğretmen adayları ve üniversite düzeyindeki öğrenciler düzeyinde geliştirilmiş olduğu ve lise düzeyinde fizik ya da herhangi bir fen dersine yönelik özyeterlik ölçeğinin yokluğu dikkat çekmiştir. Bu bağlamda üniversite düzeyinde fizik dersi için geliştirilmiş Fizik Özyeterlik Ölçeğinin lise düzeyine uygulanabilirliğinin belirlenmesinin konu ile ilgili alanyazına önemli bir katkı getireceğine inanılmaktadır.

YÖNTEM

Çalışma Grubu

Lise düzeyine uygulanabilirliğinin belirlenmesi çalışması yapılan ölçek, geçerlik-güvenirlik çalışmaları amacıyla İzmir ili'nde bulunan üç ayrı devlet lisesinin 9. (n=88, %25.7), 10. (n=95, %27.7), 11. (n=117, %34.1) ve 12. (n=43, %12.5) sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 343 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin n=132 (%38.5)'si kız, n=211 (%61.5)'i erkektir.

Uygulanabilirliğin Belirlenme Çalışması

Bu araştırmada lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik özyeterliklerini belirleyebilmek amacıyla Çalışkan (2007) tarafından üniversite düzeyine yönelik olarak geliştirilen 24 maddelik (22 olumlu, 2 olumsuz madde) Fizik Özyeterlik Ölçeği (FÖÖ) lise düzeyinde fizik dersine uygulanabilirliğini belirlemek üzere incelenmiştir. FÖÖ'nde yer alan maddeler "Tamamen Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum", "Hiç Katılmıyorum" şeklinde belirtilen 5'li Likert tipi olarak düzenlenmiştir. Ölçekteki olumlu maddeler "Tamamen Katılıyorum" seçeneğinden başlamak üzere 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde, olumsuz maddeler 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlanmaktadır. Orjinal ölçeğin geliştirilmesi sürecinde geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için fizik ve fen eğitimi alanında 5 öğretim üyesi, eğitim bilimleri alanında 1 öğretim elemanı görüşüne başvurulduktan sonra yapılan düzeltmeler sonucunda elde edilen maddeleri içeren ölçek, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören ve fizik dersi almış ve almakta olan fizik, ilköğretim fen ve matematik, kimya, biyoloji ve bilgisayar ve öğretim teknolojileri anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adayları ve mühendislik fakültesi tekstil mühendisliği öğrencileri olmak üzere 558 kişiye uygulanmıştır. Çalışkan'ın (2007) geliştirdiği ölçekteki maddelerin 4 boyutta toplandığı ve toplam değişkenliğin %56,68' ini açıkladığı görülmüştür. Bu boyutlara verilen isimler sırasıyla şöyledir: Fizik Problemlerini Çözmeye Yönelik Özyeterlik İnancı, Fizik Başarısına Yönelik Özyeterlik İnancı, Fizik Bilgilerini Kullanabilme Becerisine Yönelik Özyeterlik İnancı, Fizik Bilgilerini Hatırlayabilmeye Yönelik Özyeterlik İnancı. Ölçeğin tamamına ait Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.94 olup, alt ölçeklere ait güvenirlik katsayıları sırasıyla 0.91, 0.84, 0.76, 0.70'dir.

Ölçek uygulanabilirliğinin belirlenmesi sürecinde üniversite düzeyinde Fizik Özyeterlik Ölçeği'nde yer alan maddeler önce araştırmacı tarafından lise düzeyinde fizik dersine uyabilecek bir forma dönüştürülmüştür. Ölçeğin kapsam geçerliğini sınamak amacıyla uzman görüşlerine (Kaplan & Saccuzzo, 2005) başvurulmuştur. Ölçek bu şekliyle fizik eğitiminde uzman 2 öğretim üyesi, program geliştirmede uzman 1 öğretim üyesi ve 2 lise fizik öğretmenin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenen FÖÖ İzmir ilinde bulunan bir Anadolu lisesinde öğrenim gören 50 öğrenciye pilot uygulama şeklinde uygulanmış ve öğrencilerden gelen geribildirimler doğrultusunda düzenlenerek geçerlik-güvenirlik çalışmasının yürütüleceği çalışma grubuna uygulanacak şekle getirilmiştir. Araştırmada uyarlanmaya çalışılan FÖÖ ölçeğine, "Lise Düzeyi Fizik Özyeterlik Ölçeği" şeklinde yeni bir isim verilmiş, LD-FÖÖ olarak akronim oluşturulmuştur (Bkz. Ek). LD-FÖÖ'nin geçerlik-güvenirlik çalışmasına ait veriler 2013-2014 akademik yılının güz döneminde toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışma grubundan toplanan verilerin analizinde SPSS 15.0 paket programı ve LISREL 8.71 programı kullanılmıştır. Ölçeğin lise düzeyinde fizik dersine uygulanabilirliğinin belirlenmesi sürecinde faktör yapısının tespit edilmesi amacıyla verilere açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır. Ölçeğin ve alt ölçeklerin güvenilirliğine ilişkin Cronbach Alfa güvenirlik katsayıları hesaplanmış ve ölçeğin %27' lik alt-üst grup ayırıcılığını belirlemede bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmıştır.

BULGULAR

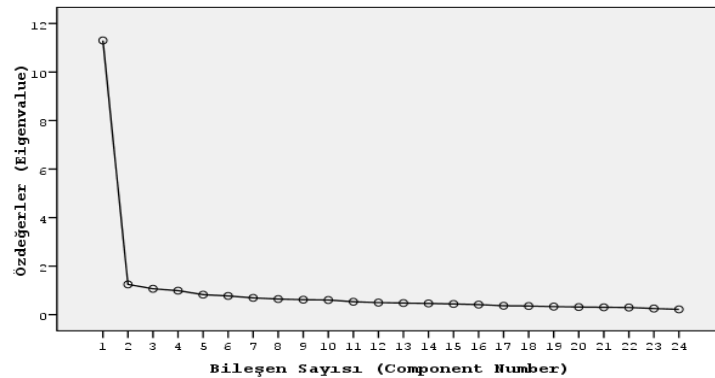
Ölçeğin Yapı Geçerliğine İlişkin Bulgular

LD-FÖÖ'nin yapı geçerliğini saptamak ve faktör yapısının geçerli bir model olup olmadığının saptanması için sırasıyla açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

Ölçeğin yapı geçerliliğini test etmede ilk aşamada elde edilen verilerin açımlayıcı faktör çözümlemesine uygun olup olmadığı, KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) katsayısı ve Barlett küresellik testi ile incelenmiştir. KMO değeri 0.961 olarak hesaplanmıştır. Buna ek olarak, Barlett küresellik testi anlamlı bulunmuştur [$X^2=4575.051$ $p<0.001$]. Verilerin faktör analizine uygunluğu için KMO değerinin 0.60'dan yüksek ve Barlett testinin anlamlı çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2009).

Ölçek ortaöğretim düzeyinde fizik dersine uyarlandığı için, ölçeğin uygulandığı öğrenci grubundan toplanan veriler üzerinden nasıl bir faktör yapısı gösterdiğini incelemek amacıyla verilere Açımlayıcı Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis) uygulanmıştır. Verilere Varimax dik döndürme tekniği (Büyüköztürk, 2009) kullanılarak temel bileşenler analizi (Principle component analysis) uygulanmıştır. İlk analiz sonuçları incelendiğinde, ölçeğin özdeğeri (eigen value) birden büyük 3 faktörde toplandığı görülmüştür (Bkz. Şekil 1). Üç faktör birlikte toplam varyansın %56.72'sini açıklamaktadır.



Şekil 1. FÖÖ için Açımlayıcı Faktör Analizi Özdeğer Grafiği (Scree Plot)

Ölçekteki maddelerin faktörlere dağılımı incelendiğinde 16 maddenin 1. faktörde, 6 maddenin 2. faktörde ve 2 maddenin ise 3. faktörde toplandığı görülmüştür. Maddeler kavramsal olarak incelendiğinde 3. faktörde toplanan maddelerin negatif ifade içeren cümleler olduğu, yapı olarak benzer olmadığı ve maddelerden birinin düzeltilmiş madde-ölçek korelasyon değerinin 0.40'ın altında olduğu görülmüştür (Büyüköztürk, 2009). Ayrıca ölçekte yer alan 6 no'lu madde 1. ve 2. boyutlarda binişik faktör yük değerine sahip olması nedeniyle ölçekten atılmasına karar verilmiştir. Ölçek bütün olarak incelendiğinde, bu maddelerin ölçekten atılmasının kapsam

geçerliğini düşürmeyeceğine karar verilmiş ve bu üç madde (6, 12 ve 21 no'lu maddeler) analiz dışında tutulmuştur. Geriye kalan 21 madde üzerinden tekrarlanan faktör analizi sonuçları şöyledir:

Analiz sonuçları 21 maddenin 2 faktöre dağıldığını göstermektedir. Bu faktörler sırasıyla “Fizik Başarısına Yönelik Özyeterlik İnancı” ve “Fizik Bilgilerini Kullanabilme Becerisine Yönelik Özyeterlik İnancı” olarak isimlendirilmiştir. Bu isimlendirme yapılırken, birinci boyutta yer alan maddelerin öğrencilerin fizik sınavlarında başarılı olma ya da problem çözme gibi fizik dersinde yoğun olarak kullanılan öğrenme işlerinde başarılı olmaya dair kendilerine duydukları inancı yansıttığı göz önüne alınarak bu boyut “Fizik Başarısına Yönelik Özyeterlik İnancı” olarak ifade edilmiştir. Ölçeğin ikinci boyutunda yer alan maddeler incelendiğinde ise, bireyin fizik dersi ile ilgili bilgilerini kullanmak suretiyle bir problem yazabilme ya da bir arkadaşına dersi öğretebilme gibi becerilere sahip olup olmadığına dair kendi ile ilgili yargılarını yansıttığı göz önüne alınarak bu boyut “Fizik Bilgilerini Kullanabilme Becerisine Yönelik Özyeterlik İnancı” olarak adlandırılmıştır. “Fizik Başarısına Yönelik Özyeterlik İnancı” boyutunda 15 madde (17,8, 2, 15, 14, 10, 20, 18, 1, 22, 3, 4, 23, 16, 19 no'lu), “Fizik Bilgilerini Kullanabilme Becerisine Yönelik Özyeterlik İnancı” boyutunda 6 madde (7, 24, 9, 11, 5, 13 no'lu) yer almaktadır. Bu faktörler için özdeğerler sırasıyla 10.556 ve 1.067 olarak belirlenmiştir: 1. faktör toplam varyansın %34.57'sini, 2. faktör %20.77'sini; bu iki faktör ise birlikte toplam varyansın %55.35'ini açıklamaktadır.

Tablo 2' de faktörlere ilişkin tanımlamalara ve örnek ölçek maddelerine yer verilmiştir. Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 105, en düşük puan ise 21 olmaktadır.

Tablo 2. *Alt Ölçek Tanımları ve Örnek Maddeler*

Alt Ölçekler	Tanımları	Örnek Maddeler
Fizik Başarısına Yönelik Özyeterlik İnancı	Fizik dersinde ne kadar başarılı olabileceğine, problem çözebilme ve gerekli formülleri hatırlayabilmeye yönelik bireysel yargılar.	“Fizik sınavlarından 50 ya da daha yüksek bir puan alabileceğime inanıyorum.” “Fizik problemlerini çözerken bilgilerimden etkili bir şekilde yararlanabildiğime inanıyorum.” “Fizik dersinde öğrendiğim temel bilgileri gerektiğinde hatırlayabileceğime inanıyorum.”
Fizik Bilgilerini Kullanabilme Becerisine Yönelik Özyeterlik İnancı	Fizik bilgilerini değişik durumlara uygulayabilmede ne kadar başarılı olabileceğine yönelik bireysel yargılar.	“Öğrendiğim bir fizik konusu ile ilgili basit bir problem yazabileceğimden eminim.” “Fizik dersinde öğrendiğim bir konuyu arkadaşşıma iyi bir şekilde anlatabileceğime inanıyorum.”

Ölçeğe ilişkin açımlayıcı faktör analizi sonuçları Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. *Açımlayıcı Faktör Analizine Göre Fizik Özyeterlik Ölçeği Alt Faktörleri ve Maddelere Göre Faktör Yükleri*

Madde No	Faktör 1	Faktör 2
17	0.776	
8	0.752	
2	0.750	
15	0.684	
14	0.673	
10	0.659	
20	0.657	
18	0.653	
1	0.649	
22	0.644	
3	0.643	
4	0.640	
23	0.630	
16	0.619	
19	0.557	
7		0.728
24		0.677
9		0.623
11		0.609
5		0.609
13		0.568
Özdeğerler	10.556	1.067
Açıklanan Varyans (%)	34.57	20.77

Tablo 3' de görüldüğü gibi birinci faktördeki madde faktör yükleri 0.776-0.557, ikinci faktörde 0.728-0.568 arasında değişmiştir. Ölçeğin tamamında ise madde faktör yüklerinin 0.568-0.776 arasında değiştiği gözlenmiştir.

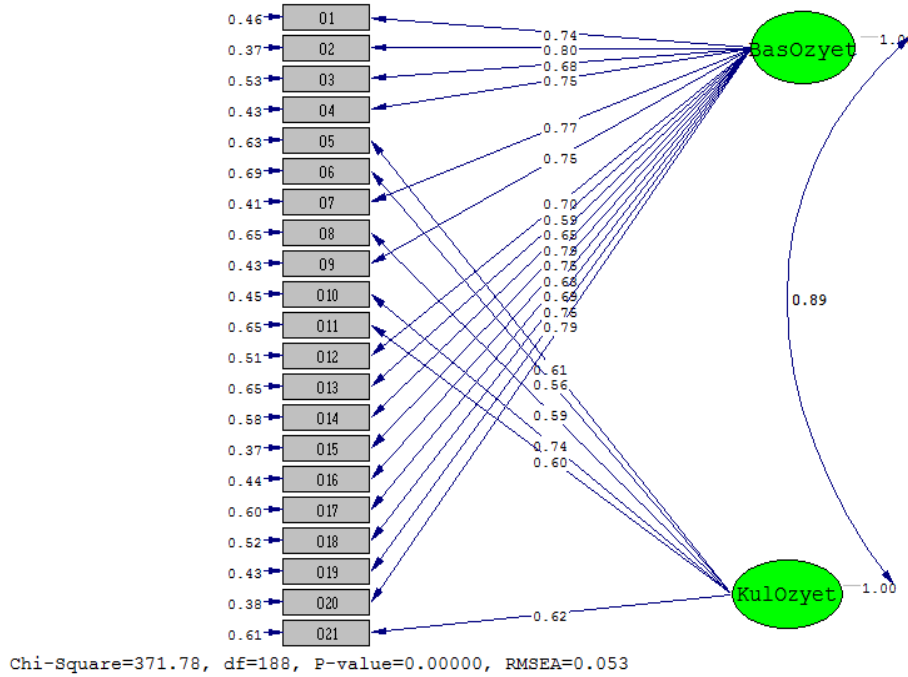
Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA)

Doğrulamalı faktör analizi, daha önceden tanımlanmış ve sınırlandırılmış bir yapının, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığının test edildiği bir analizdir. Bu anlamda araştırmada açımlayıcı değişken analizi ile elde edilen faktör modelinin veriye uyumunun sağlanıp sağlanmadığını değerlendirmek üzere etkili bir analiz olduğu ifade edilen DFA (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk 2010) uygulanmıştır. Bu analiz ile yapı geçerliliğine yönelik katsayılar (uyum indeksleri) üretilmiş, kurulan modelin geçerliliği incelenmiştir. Analiz LISREL (*L*inear *S*tructural *R*ELations) 8.71 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri aşağıda verilen Tablo 4'de sunulmuştur.

Tablo 4. *DFA Sonucunda Elde Edilen Uyum İndeksleri*

χ^2	Sd	χ^2/sd	RMSEA	GFI	AGFI	S-RMR	NNFI	CFI
371.78	188	1.97	.053	.91	.88	.037	.99	.99
Not: $p=.00$, $N=343$								

Tablo 4 incelendiğinde, Ki-kare değerinin ($\chi^2=371.78$, $p=.00$) anlamlı olduğu ve serbestlik derecesine ($sd=188$) oranı (χ^2/sd) hesaplandığında, bu puanın 1.97 olduğu bulunmuştur. Büyük örneklerde χ^2/sd oranının 3'ün altında olması mükemmel uyuma karşılık gelmektedir (Sümer, 2000; akt. Çokluk ve diğer., 2010). Bu anlamda χ^2/sd oranının mükemmel düzeyde uyum değeri verdiği ifade edilebilir. Yol şemasındaki RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*) incelendiğinde ise .053 düzeyinde bir uyum indeksi elde edilmiştir. RMSEA'nın .05'ten küçük olması mükemmel ve .08'den küçük olması iyi bir uyuma işaret etmekte (Jöreskog & Sörbom, 1993; akt. Çokluk ve diğer., 2010) olduğu göz önüne alınırsa, elde edilen uyum indeksinin mükemmel eğilimde ve iyi olduğu ifade edilebilir. GFI (*Goodness of Fit Index*) ve AGFI (*Adjusted Goodness of Fit Index*) indekslerinin .90 üzerinde olması iyi uyuma karşılık gelmekte (Hooper, Caughlan, & Mullen, 2008; akt. Çokluk ve diğer., 2010) ve bu anlamda GFI indeksinin .91 ile iyi bir uyuma, AGFI indeksinin .88 ile zayıf bir uyuma sahip olduğu görülmekle beraber; GFI'nin .85'ten, AGFI nin .80'den büyük çıkması, model veri uyumu için kabul edilebilir alt sınırlar olarak kabul edilmektedir (Anderson & Gerbing, 1984; akt. Duyan & Gelbal, 2008). Standardize edilmiş RMR (*Root Mean Square Residual*)'ın uyum indeksinin .05'in altında olması mükemmel uyuma; .08 in altında olması iyi uyuma karşılık gelmekte (Brown, 2006; akt. Çokluk ve diğer., 2010) ve bu analizde S-RMR= .037 bulunduğu göz önüne alındığında, mükemmel bir uyuma işaret ettiği ifade edilebilir. NNFI (*Non-Normed Fit Index*) ve CFI (*Comparative Fit Index*) uyum indeksleri incelendiğinde, bu indekslerinin .95 'in üzerinde olması mükemmel bir uyuma karşılık gelmekte olduğu göz önüne alındığında (Sümer, 2000; akt. Çokluk ve diğer., 2010) yapılan analiz için NNFI=.99 ve CFI=.99 olarak hesaplandığı için, NNFI ve CFI'nin mükemmel bir uyuma sahip olduğu görülmüştür. Bu uyum indeksi değerleri modelin iyi uyum verdiğini göstermektedir. Analizde önerilen modifikasyon önerileri incelendiğinde söz konusu uygulanabilir modifikasyonların χ^2 'ye önemli ölçüde katkı sağlayamayacağı görülmüş, modifikasyon yapılmamasına karar verilmiştir.



Şekil 2. İki-Faktörlü LD-FÖÖ İçin Birinci Dereceden DFA diyagramı (BasOzyet: Fizik Başarısına Yönelik Özyeterlik İnancı; KulOzyet: Fizik Bilgilerini Kullanabilme Becerisine Yönelik Özyeterlik İnancı)

Madde Analizi

LD-FÖÖ'nin maddelerine ait istatistikler ve düzeltilmiş madde ölçek korelasyon değerleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Maddelerin İstatistikleri ve Madde Ölçek Korelasyonları

Madde	Ortalama	Standart Sapma	Düzeltilmiş Madde Ölçek Korelasyonu
m1	3.2945	1.07233	0.729
m2	3.5131	1.19660	0.772
m3	3.3265	1.03933	0.672
m4	3.1983	1.01814	0.743
m5	3.7230	1.07970	0.576
m7	3.8426	1.08350	0.511
m8	2.7522	1.18708	0.734
m9	3.1837	1.22287	0.546
m10	3.2216	1.06398	0.730
m11	3.6589	.97796	0.694
m13	3.6327	1.12353	0.541
m14	3.7201	1.23678	0.686
m15	2.5918	1.16837	0.565
m16	3.5335	.97538	0.637
m17	3.2536	1.15588	0.760
m18	3.4694	1.00500	0.732
m19	3.6851	1.03448	0.645
m20	2.9971	1.06924	0.673
m22	3.1224	1.00417	0.732
m23	3.3965	1.06798	0.771
m24	3.3615	1.13061	0.590

Not: m: madde

Statistics

Tablo 5 incelendiğinde tüm maddelerin düzeltilmiş madde-ölçek korelasyon değerlerinin 0.30'un üzerinde olduğu ve 0.511-0.772 aralığında değiştiği görülmektedir. Genel olarak, madde-ölçek korelasyonu 0.30 ve üzerinde olan maddelerin bireyleri iyi derecede ayırt ettiği ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2007).

Madde analizi kapsamında, alt %27 ve üst %27'lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Bu amaçla, bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 6' da sunulmuştur.

Tablo 6. %27'lik Alt-Üst Grup Farkına İlişkin t-testi Sonuçları

Madde No	Grup	N	$\bar{X}$	SS	SD	t	P
1	alt grup	93	4.1720	.63629	184	17.442	.000
	üst grup	93	2.1720	.90438			
2	alt grup	93	4.4731	.70080	184	18.350	.000
	üst grup	93	2.1505	.99942			
3	alt grup	93	4.0645	.77749	184	13.723	.000
	üst grup	93	2.3118	.95529			
4	alt grup	93	4.0215	.70678	184	16.370	.000
	üst grup	93	2.1183	.87040			
5	alt grup	93	4.3548	.70163	184	11.733	.000
	üst grup	93	2.7204	1.14555			
7	alt grup	93	4.4194	.64812	184	9.232	.000
	üst grup	93	3.0645	1.25807			
8	alt grup	93	3.8817	.81893	184	21.161	.000
	üst grup	93	1.5161	.70113			
9	alt grup	93	3.9570	.97706	184	11.247	.000
	üst grup	93	2.1935	1.15399			
10	alt grup	93	4.2043	.68460	184	16.871	.000
	üst grup	93	2.2043	.91556			
11	alt grup	93	4.3978	.67791	184	13.166	.000
	üst grup	93	2.7527	.99625			
13	alt grup	93	4.4516	.75923	184	11.152	.000
	üst grup	93	2.8602	1.14770			
14	alt grup	93	4.7204	.45122	184	16.177	.000
	üst grup	93	2.4946	1.24781			
15	alt grup	93	3.4409	1.01577	184	11.262	.000
	üst grup	93	1.7527	1.02846			
16	alt grup	93	4.2366	.68203	184	12.927	.000
	üst grup	93	2.6882	.93225			
17	alt grup	93	4.2473	.70180	184	17.351	.000
	üst grup	93	2.0968	.96757			
18	alt grup	93	4.3226	.61080	184	15.687	.000
	üst grup	93	2.4839	.95112			
19	alt grup	93	4.3548	.68596	184	11.374	.000
	üst grup	93	2.7849	1.14065			
20	alt grup	93	3.9032	.72329	184	14.979	.000
	üst grup	93	2.0430	.95455			
22	alt grup	93	4.0000	.73721	184	15.615	.000
	üst grup	93	2.1935	.83741			
23	alt grup	93	4.3978	.62797	184	17.866	.000
	üst grup	93	2.3011	.94161			
24	alt grup	93	4.0538	.87682	184	11.796	.000
	üst grup	93	2.3871	1.04291			

Alt-üst grup madde karşılaştırmaları için kullanılan t-testi sonuçları tüm maddeler için anlamlı çıkmıştır ($p < 0.001$). Grupların madde puanlarındaki farklara ilişkin t (sd=184) değerlerinin 9.232 ($p = 0.000$) ile 21.161 ($p = 0.000$) arasında yer aldığı görülmüştür. Ölçekteki tüm maddelerin öğrencilerin fizik özyeterlik inançlarını ölçmede ayırt edicilik değeri taşıdığı söylenebilir.

Güvenirlik Analizleri

Yapı geçerliğinden sonra, LD-FÖÖ'nin güvenilirlik çalışmaları kapsamında iç tutarlılığını belirlemek amacıyla Cronbach Alfa katsayısına bakılmıştır. Tüm ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.95 olup; alt boyutlara ait güvenilirlik katsayıları "Fizik Başarısına Yönelik Özyeterlik İnancı" ve "Fizik Bilgilerini Kullanabilme Becerisine Yönelik Özyeterlik İnancı" için sırasıyla 0.94 ve 0.80 olarak bulunmuştur. Bu bulgulara göre, hem ölçeğin genelinin hem de alt boyutlarının ait oldukları faktörleri ölçmede kararlılık gösterdiği söylenebilir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma, üniversite düzeyindeki öğrencilerin fizik dersine yönelik özyeterlik inançlarını belirlemeye yönelik olarak Çalışkan (2007) tarafından geliştirilen lise düzeyine uygulanabilirliğinin belirlenmesi ve uygunluğunun test edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu sonuçlar ölçeğin lise düzeyinde uygulanmaya elverişli geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Ölçeğe ait uygulanabilirlik çalışması için yapılan geçerlik ve güvenilirlik analiz sonuçları, ölçeğin lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin fizik özyeterliklerini belirlemek ve özyeterlik inançlarını olumlu yönde artıracak farkındalık yaratması bakımından kullanılabilir yararlı bir araç olduğunu göstermektedir. Çalışmada AFA sonucunda toplam varyansın %55.35'ini açıklayan 2 faktörlü, Likert tipi 21 maddelik "Lise Düzeyi Fizik Özyeterlik Ölçeği (LD-FÖÖ)" isimli bir ölçek elde edilmiştir. DFA için uyum indeksi sınırları göz önüne alındığında, modelin iyi düzeyde uyum sağladığı görülmüştür.

Büyüköztürk (2009)'e göre madde-toplam korelasyonu 0.20'den daha yüksek olan maddeler bireyleri ölçülen özellik bakımından iyi derecede ayırt etmektedir. %27'lik alt ve üst grup puanları arasında yapılan *t* testi sonuçları da maddelerin ayırt ediciliği hakkında bilgi vermektedir. Analizler sonucunda her bir madde için gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve madde toplam korelasyonlarının 0.20'den büyük olduğu ortaya görülmüştür.

Kalaycı (2009)'a göre, güvenilirlik katsayısının 0.80'den büyük olması o ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu gösterir. Bu çalışmada da elde edilen ölçeğe ait analizler sonucunda, Cronbach Alfa katsayısının 0.95 olduğu bulunmuştur. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarından elde edilen bulgulara göre elde edilen 21 maddelik LD-FÖÖ'nin, lise düzeyindeki öğrenciler için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Lise düzeyinde öğrencilerin fizik dersine yönelik özyeterliklerinin saptanması önemlidir. Çünkü fizik konusunda özyeterliği yüksek olan bir öğrencinin derse aktif olarak katılması, fizik konularını çalışmaya zaman ayırıp, çeşitli öğrenme stratejileri geliştirdiği göz önüne alındığında (Israel, 2007), lise düzeyindeki öğrencilerin özyeterlik düzeylerinin belirlenip, elde edilen sonuçlara göre bir öğretimin planlanması ve düşük olması durumunda özyeterliği artırma yollarının seçilip uygulanması son derece önemlidir. Bu bakımdan LD-FÖÖ bir ölçme aracı olarak katkı sunabilir. Alpaslan ve Işık (2016) tarafından da ifade edildiği gibi, öğrencilerin farklı öğrenme veya uygulama alanlarındaki özyeterliliklerini belirlemek, farklı boyuttaki özyeterlilik algılarının diğer değişkenlerle olan ilgisini (örneğin isteklendirme, problem çözme becerisi, tartışma becerisi vb.) ortaya koymak, özyeterlilik algısının doğasını anlaşılmasına ve etkili öğrenme ortamları oluşturulmasına yardımcı olabilir.

Ayrıca lise düzeyine uygulanabilirliğini belirlemek üzere yapılan bu ölçek yolu ile alan eğitimi araştırmacıları fizik özyeterliği üzerinde etkili olabilecek birçok bilişsel (akademik başarı, problem çözme performansı gibi) ve duyuşsal değişkenler (tutum gibi) ile özyeterlik ilişkilerini inceleyebilecekleri farklı düzeylerde araştırmalar gerçekleştirmeleri ya da çeşitli öğretim yöntemlerinin (yenilikçi yaklaşımlar ve aktif öğrenme yöntemleri) özyeterlik üzerindeki etkilerini inceleyebilecekleri deneysel çalışmalar yapmaları önerilebilir.

EK. LİSE DÜZEYİ FİZİK ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ
(LD-FÖÖ)

Aşağıdaki ifadelere ne derece katılmaktasınız?	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1 (1)* Bir fizik problemindeki olguyu analiz edebilirim.	TK	K	KS	KM	HK
2 (2) Diğer derslerimde olduğu gibi, fizikte de başarılı olabileceğimden eminim.	TK	K	KS	KM	HK
3 (3) Fizik dersinde öğrendiğim temel bilgileri gerektiğinde hatırlayabileceğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
4 (4) Bir fizik probleminin çözümü için gerekli bağıntıları kullanabileceğimden eminim.	TK	K	KS	KM	HK
5 (5) Fizik dersinde konu ile ilgili sorular sorabilirim.	TK	K	KS	KM	HK
7 (6) Fizik kitabından okuduğum bir konunun önemli noktalarını belirleyebilirim.	TK	K	KS	KM	HK
8 (7) Zor bir fizik problemi de olsa, sonunda çözüme ulaşabileceğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
9 (8) Fizik dersinde öğrendiğim bir konuyu arkadaşşıma iyi bir şekilde öğretebileceğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
10 (9) Bir fizik probleminde ulaştığım sonucun doğruluğundan emin olabilirim.	TK	K	KS	KM	HK
11 (10) Fizik konusunda geçen önemli kavramları ayırt edebileceğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
13 (11) Öğrendiğim bir fizik konusu ile ilgili basit bir problemi kendi başıma yazabilirim.	TK	K	KS	KM	HK
14 (12) Fizik sınavlarından yüz üzerinden 50 ya da daha yüksek bir puan alabileceğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
15 (13) Henüz öğrenmediğim (görmediğim) başka fizik konularında da başarılı olabileceğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
16 (14) Fizikte öğrendiğim belli başlı formülleri gerektiğinde hatırlayabileceğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
17 (15) Fizik problemlerini çözebileceğime olan inancım tamdır.	TK	K	KS	KM	HK
18 (16) Bir fizik probleminde bulduğum sonucu yorumlayabileceğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
19 (17) Fizik kitabından incelediğim örnek bir fizik probleminin çözümünü anlayabileceğimden eminim.	TK	K	KS	KM	HK
20 (18) Fizik formüllerinin fiziksel anlamını açıklayabilirim.	TK	K	KS	KM	HK
22 (19) Fizik problemlerinde iyi bir çözüm planı yapabilirim.	TK	K	KS	KM	HK
23 (20) Fizik problemlerini çözerken bilgilerimden etkili bir şekilde yararlanabildiğime inanıyorum.	TK	K	KS	KM	HK
24 (21) Fizikte öğrendiğim konuları ortaöğretim düzeyinde okuyan bir arkadaşşıma öğretebilirim.	TK	K	KS	KM	HK

*Not: (...) 21 maddelik ölçeğe ait madde numaraları

KAYNAKÇA

- Akbaş, A. ve Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi özyeterlik inançlarının cinsiyet, öğrenim türü ve üniversitelerine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 98-110.
- Alpaslan, M. M. ve Işık, H. (2016). Fizik öz-yeterlilik ölçeği'nin geçerliliği ve güvenilirliği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (33), 111-122.
- Aşkar, P. ve Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili özyeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy the Exercise of Control*. New York: W.H. Freeman and Company
- Bıkmaz, F. H. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 1(2), 197-210.
- Bıkmaz, F. H. (2004). "Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz yeterlilik inancı" ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 161.
- Berkant, H. G. ve 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.
- Borrachero, A. B., Brigido, M., Costillo, E., Bermejo, M. L., & Melado, V. (2013). Relationship between self-efficacy beliefs and emotions of future teachers of physics in secondary education. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 14 (2), Article 5.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (8. Baskı)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (9. Baskı)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Can, B.T., Günhan, B. C. & Erdal, S. O. (2012) Using mathematics in teaching science self-efficacy scale – UMSSS: A validity and reliability study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8 (4), 269-281.
- Cantürk-Günhan, B. ve Başer, N. (2007). Geometriye yönelik özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 68-76.
- Cerit, Y. (2010). Teacher efficacy scale: The study of validity and reliability and preservice classroom teachers' self-efficacy belief. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 6 (1), 68-85.
- Çalışkan, S. (2007) *Problem çözme stratejileri öğretiminin fizik başarısı, tutumu, özyeterliği üzerindeki etkileri ve strateji kullanımı*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, DEÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çalışkan, S., Selçuk, G. S. ve Erol M. (2006). Fizik öğretmen adaylarının problem çözme davranışlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 30, 73-81.
- Çalışkan, S., Sezgin Selçuk, G. ve Özcan, Ö. (2010). Fizik öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları: Cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarının etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (2), 449-466.

- Çalışkan, S. (2017). Physics anxiety of pre-service teachers and their self-efficacy beliefs: Differences according to gender and physics achievement. *Journal of Baltic Science Education*, 16 (5), 678-693.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demir, C. ve Maskan, A. K. (2012). Web destekli öğrenme halkası yaklaşımının lise 11. sınıf öğrencilerinin fizik dersi öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 17-30.
- Duyan, V. ve Gelbal, S. (2008). Barnett çocuk sevmeye ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 33 (148), 40-48.
- Enochs L. G. & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science And Mathematics*, 90 (8), 694-706.
- Fencl, H. S. & Scheel, K. R. (2004). Pedagogical approaches, contextual variables, and the development of student self-efficacy in undergraduate physics courses. *AIP Conference Proceedings*. 720 (1), 173-176.
- Gerçek, C., Yılmaz, M., Köseoğlu, P. ve Soran, H. (2006). Biyoloji eğitimi öğretmen adaylarının öğretiminde öz-yeterlik inançları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 39(1), 57-73.
- Gibson, S. & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation, *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- Hamurcu, H. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 24, 112-122.
- Israel, E. (2007). *Özdüzenleme eğitimi, fen başarısı ve özyeterlilik*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, DEÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kalaycı, Ş. (2009). *SPSS Uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Şirketi.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). İşbirliğine Dayalı Fen Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik Düzeylerine Etkisi, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi 2000*, Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Kapucu, S. ve Bahçıvan, E. (2015). High school students' scientific epistemological beliefs, self-efficacy in learning physics and attitudes toward physics: A structural equation model. *Research in Science & Technological Education*, 33 (2), 252-267.
- Lin, T. J. & Tsai, C. C. (2013). A multi-dimensional instrument for evaluating Taiwanese high school students' science learning self-efficacy in relation to their approaches to learning science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(6), 1275-1301
- Maskan, A. (2010). Assessment of the self-efficacy beliefs of prospective physics and mathematics teachers towards physics. *Uludağ University Journal of Faculty of Education*, 23 (1), 31-42.
- MEB (2013). *Güncellenen Öğretim Programları ve Kurul Kararları*. 25.04.2016 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/51> adresinden alınmıştır.

- Owen, S. V. & Froman, R. D. (1988). Development of a college academic self-efficacy scale, *Paper presented at the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education* (New Orleans, LA, April 6-8, 1988).
- Önen, F. ve Kaygısız, G. M. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 6-8. dönemler arasındaki fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları ve bu inanca ilişkin görüşleri, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13 (4), 2435-2453.
- Pintrich, P. R. & DeGroot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 33-40.
- 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.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim-Kuramdan Uygulamaya (12. Baskı)*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shaw, K.A. (2004). The development of a physics self-efficacy instrument for use in the introductory classroom, *CP720 2003 Physics Education Research Conference*, 137-140.
- Stipek, D. (1998). *Motivation to Learn From Theory to Practice*. (3rd Edition). USA: Allyn and Bacon.
- Şahin, İ. (2008). Eğitsel internet kullanım özyeterliği inançları ölçeğinin geçerliliği ve güvenilirliği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 461-471.
- Tezer, M. ve Aşıksoy, G.Y. (2015). Engineering students' self-efficacy related to physics learning. *Journal of Baltic Science Education*, 14 (3), 311-326.
- Tatar, N., Yıldız, E., Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2009). A Study on developing a self-efficacy scale towards science and technology. *Eurasian Journal of Educational Research*, 36, 263-280.
- Tschannen-Moran, M. & Woolfolk-Hoy, A. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17, 783-805.
- Türer, B. & Kunt, H. (2015). A review of relationship between prospective science teachers' attitudes towards science education and their self-efficacy. *Journal of Education and Training Studies*, 3 (6), 166-178.
- Ülper, H. ve Bağcı, H. (2012). Türkçe öğretmeni adaylarının öğretmenlik mesleğine dönük öz yeterlik algıları. *Turkish Studies International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 7 (2), 1115-1131.
- Vural, D. E. ve Hamurcu, H. (2008). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi dersine yönelik öz-yeterlik inançları ve görüşleri. *İlköğretim Online*, 7(2), 456-467.
- Woodard, T. (2004). The effects of math anxiety on post-secondary developmental students as related to achievement, gender, and age. *Inquiry*, 9 (1), 1-5.
- Yaman, S. ve 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.
- Yavuz, İ. E., Kırındı, T., ve Kandemir, M. (2017). A model that examines epistemological beliefs and self-efficacy on science literacy. *Turkish Studies International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 12 (6), 839-862.
- Yerdelen, S.D. ve Peşman, H. (2013). Relations of gender and socioeconomic status to physics through metacognition and self-efficacy. *Journal of Educational Research*, 106, 280-289.

-
- Yener, D., Aydın, F. ve Köklü, N. (2012). Genel fizik laboratuvarındaki öğrencilerin fiziğe karşı öz-yeterliliklerine animasyon ve simulasyonun etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 121-136.
- Yüksel, M. ve Geban, Ö. (2016). Examination of science and math course achievements of vocational high school students in the scope of self-efficacy and anxiety. *Journal of Education and Training Studies*, 4(1) 88-100.