

GEFAD / GUJGEF 38(3): 1173-1205(2018)

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği Adaptasyon Çalışması*

Adaptation of the Scientific Literacy Scale Developed for Middle School Students

Feride ŞAHİN¹, Salih ATEŞ²

¹Celal Bayar Üniversitesi/Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı. feridecelik84@gmail.com

²Gazi Üniversitesi/ Gazi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı. s.ates@gazi.edu.tr

Makalenin Geliş Tarihi: 15.03.2018

Yayına Kabul Tarihi: 18.10.2018

ÖZ

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerine yönelik olarak Fives, Huebner, Birnbaum, Nicolich (2014) tarafından geliştirilen Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği'nin (BOÖ) Türkçeye adaptasyon çalışması yapılmıştır. Bu ölçme aracı bünyesinde iki ölçeği barındırmaktadır. Bunlardan birincisi tek faktörlü yapıya sahip Sergilenen Bilimsel Okuryazarlık (BO-S) testi; ikincisi üç faktörlü yapıya sahip Bilimsel Okuryazarlık Motivasyon ve İnançlar (BO-Mİ) ölçeğidir. Ölçek, dilsel eşdeğerlik çalışmasının ardından, geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılması amacıyla Ankara ili merkez ilçelerinden seçkisiz tabakalı örnekleme yöntemi ile belirlenen 500 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Her iki ölçeğin yapı geçerliliği doğrulayıcı faktör analizi (DFA) tekniği kullanılarak incelenmiştir. BO-S için yapılan analizler sonucu testteki 10, 11, 15 ve 16. soruların BO-S'nun Türkçeye uyarlanan yapısının geçerli göstergesi olmadığı bulunmuştur. Bu sorular için gerekli görülen düzeltmeler yapılmış ve test başlangıçtaki örnekleme benzer seçkisiz tabakalı örnekleme yöntemi ile belirlenen 823 kişiden oluşan yeni bir örnekleme uygulanmıştır. Yapılan ¹DFA analizleri neticesinde, uyum iyiliği kriterleri testin tek faktörlü yapısının kabul edilebilir olduğunu ancak 16. sorunun BO-S'nun Türkçe versiyonunun yapısının geçerli göstergesi olmadığını göstermiştir. Alan uzmanları ile yapılan görüşmeler neticesinde 16. soru testten çıkarılmıştır. Testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.66 olarak bulunmuştur. BO-Mİ için yapılan DFA analizleri sonucunda uyum iyiliği kriterleri ölçeğin yapısının kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. BO-Mİ Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı, konu değeri alt boyu için 0.70, bilimsel okuryazarlık öz-yeterliği için 0.70 ve bilime yönelik epistemolojik inançlar için 0.86 olarak bulunmuştur. Ölçeğin geneli için Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı 0.78 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara dayanarak BOÖ'nin Türkçeye uyarlanan

***Alıntılama:** Şahin, F. ve Ateş, S. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik bilimsel okuryazarlık ölçeği adaptasyon çalışması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38 (3), 1173-1205. Makale ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

formunun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğuna karar verilmiş olup belirtilen düzeydeki öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin ölçülmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Okuryazarlık, Konu Değeri, Öz-yeterlik, Epistemolojik İnanç

ABSTRACT

In this research, the Scientific Literacy Assessment (SLA), developed by Fives, Huebner, Birnbaum & Nicolich (2014) for secondary school students was adapted to Turkish language. This instrument has two scales in it. The first is the Demonstrated Scientific Literacy (SL-D) test with a one-factor structure; the second is the Scientific Literacy Motivation and Beliefs (SL-MB) scale with a three-factor structure. Following the linguistic equivalence study, the scale was implemented to 500 seventh grade students who were selected by random stratified sampling method from the central provinces of Ankara for validity and reliability study. Structural validity of both scales was examined using confirmatory factor analysis (CFA) technique. Analyses for SL-D showed that questions 10, 11, 15, and 16 in the test were not valid indicators of this structure. The necessary corrections were made for these questions and the new version was applied to 823 different students who were selected by random stratified sampling method from the central provinces of Ankara. As a result of the CFA analyses, the goodness of fit criterion showed that the one-factor structure of the test was acceptable, but the question 16 is not a valid indicator of SL-D structure. As a result of interviews with field experts, the 16th question was removed from the test. The reliability coefficient of the test was found to be 0.66. As a result of the CFA analyses performed for SL-MB, the goodness-of-fit criterion indicates that the scale's structure is acceptable. The Cronbach's Alpha internal consistency coefficient for the SL-MB was found to be 0.70 for the subscale of subjective task value, 0.70 for scientific literacy self-efficacy and 0.86 for personal epistemology for science. The Cronbach's alpha internal consistency coefficient for the scale was 0.78. based on the findings of the research, it is decided that the Turkish-adapted form of the SLA is a valid and reliable measurement tool and it can be used to measure the scientific literacy achievement to the students of the specified grade.

Keywords: Scientific literacy, Subjective Task Value, Scientific Literacy Self-Efficacy, Personal Epistemology for Science.

GİRİŞ

Bilim, teknoloji ve mühendislikteki yaşanan hızlı ilerlemeler, insan yaşamında çok büyük değişiklikler meydana getirmiştir. Öyle ki genetik, nanoteknoloji, biyomühendislik gibi alanlarda yaşanan hızlı gelişmeler insan yaşamı için çok önemli yeni fırsatlar oluşturmakla birlikte zamanla insan yaşamını tehdit eden çok sayıda toplumsal sorunu da beraberinde getirebilmektedir. Bu sebeple yaşanan bilimsel gelişmeleri desteklemekle birlikte bu gelişmeleri eleştirel bir bakış açısı ile

irdeleyebilecek bireylerin varlığı, ülkelerin geleceği açısından önem taşımaktadır. Bireylerin sahip olması gereken bu özellikler, çok yönlü bir yapıya sahip olan bilim okuryazarlığı kavramının çatısı altında ele alınmaktadır (Robert, 2007). Yapılan araştırmalar, bilim okuryazarı olan bireylerin edindikleri bilgileri sorgulayarak kişisel tercihler ile ilgili daha bilinçli kararlar verebildiklerini ortaya çıkarmaktadır (Royal Society, 1985'den aktaran Laugksch, 2000). Bilim okuryazarlığının bahsedilen bireysel katkılarının yanı sıra toplumsal açıdan katkıları da bulunmaktadır. Ülkelerin zenginliği, uluslararası pazarlarda başarılı bir şekilde rekabet edebilmeleri ile bağlantılı olduğu için ülkelerin ekonomik, toplumsal ve politik gelişmeleri ile bilim, teknoloji ve mühendislik alanlarındaki ilerlemeleri birbiri ile yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir (Friedman, 2005). Bir ülkenin, yüksek teknoloji içeren ürünlerin yer aldığı uluslararası pazarlarda rekabet edebilmesi için de ulusal araştırma ve geliştirme programlarının etkili bir şekilde çalışması gerekmektedir. Böyle programlar ise bilim insanları, mühendisler ve teknik olarak eğitilmiş personelin varlığı ile mümkün olabilmektedir. Vatandaşları, bilimsel okuryazar olan ülkeler için bu kaynağın artırılması mümkün olabilecektir. Sonuç olarak bir ülkede vatandaşların yüksek düzeyde bilimsel okuryazar olması, bilimin ve teknolojinin gelişmesini sağlayan en büyük etmen olarak değerlendirilmektedir (Laugksch, 2000).

Yukarıda bahsedilen sebeplerden dolayı, fen bilimleri eğitiminin temel amacı, öğrencileri bilimsel okuryazar olan bireyler olarak yetiştirebilmektir. Bu amaçla pek çok ülke bilim eğitimi reformlarında bilimsel okuryazarlığı, vizyonları olarak belirtmektedir (Council of Ministers of Education Canada, 1997; Department of Education and Employment, 1999; Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006, 2013, 2018; National Research Council [NRC], 1996).

Bilimsel okuryazarlık kavramının tarihsel gelişimi incelendiğinde bu kavramın, Paul DeHart Hurd'un (1958) "Amerikan Okulları için Bilimsel Okuryazarlığın Anlamı" başlıklı makalesi ile ilk defa detaylı olarak açıklanmış ve günümüze kadar pek çok bilim insanı tarafından farklı şekillerde tanımlandığı görülmektedir. Bilimsel okuryazarlık için geçmişten günümüze kadar yapılan tanımlar incelendiğinde, sırasıyla iki temel

yaklaşımın esas alındığı görülmektedir. İlk yaklaşım 1950'lerden sonra ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım öğrencilere hem içerik bilgisinin hem süreç bilgisinin öğretilmesi gerektiğini savunmaktadır. 1980'lere gelindiğinde ise bağlam odaklı fen anlayışı gelişmeye başlamıştır. Bu anlayış ilk anlayışı kapsamakla birlikte öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı sorunları bilimsel yaklaşım kullanarak çözebilmelerini sağlayabilecek öğretim programlarının geliştirilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir (Robert, 2007). Nitekim bu yaklaşıma paralel olarak, Ulusal Araştırma Konseyi 1987 yılında yayınladığı "K-12 Sınıflarında Fen ve Matematik Eğitiminin Niteliğinin Göstergeleri" başlıklı raporunda bilimsel okuryazarlığı, bilimsel dünya görüşünün doğası, bilimsel girişimlerin doğası (etik ve değerler), eleştirel düşünme ve bilimsel yöntemlerin kullanımı, insan ilişkilerinde bilimin rolünü kapsayan çeşitli boyutlara sahip olan bir yapı olarak tanımlamaktadır (Murname ve Raizen, 1988, s.16). 1980'lerin sonunda Proje 2061 ve bu projenin en önemli parçası olan Bütün Amerikalılar İçin Bilim (Science for All Americans) raporu yayınlanmıştır. Bu rapora göre bilimsel okuryazar olan bireyler, bilim, matematik ve teknolojinin güçlü ve zayıf yönleriyle birbirleri ile bağlantılı insan girişimleri olduğunun farkında olan; temel fen kavram ve prensiplerini kavrayan; bilimsel bilgiyi bireysel ve toplumsal amaçlar için bilimsel düşünme biçimlerinde kullanan kişidir (Rutherford ve Ahlgren, 1989, s.4). İngiltere'de yayınlanan "2000'in Ötesi: Gelecek İçin Fen Eğitimi" (Beyond 2000: Science Education for the Future) raporunda, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemler ile ilgili uygun kararlar verebilmeleri için bilimsel okuryazar olmalarının gerekli olduğu belirtilmektedir (Millar ve Osborne, 1998).

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) bilim eğitimi reformlarının temel vurgusu olan bilimsel okuryazarlık, NRC tarafından 1995 yılında hazırlanan "Ulusal Fen Eğitimi Standartları" raporunda da yerini almıştır (NRC, 1996). Bu rapor yaklaşık 40.000 bilim insanı, eğitimci, işletme yöneticisi, okul yöneticisi ve bilim felsefecisinin işbirliği yaptığı yaklaşık 5 yıllık bir çalışma sonucunda tamamlanmıştır. Raporda bilimsel okuryazarlığı, bireylerin vatandaşlık ve kültürel olaylara dâhil olması, ekonomik üretkenliği için gerekli olan bilimsel kavram ve süreçleri anlaması ve bilmesi olarak

tanımlanmaktadır (NRC, 1996; Wenning, 2006). NRC'nin 2012 yılında "K-12 Fen Eğitimi İçin Bir Çerçeve: Uygulamalar, Kesişen Kavramlar ve Temel Fikirler" (A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas) başlıklı raporu, Amerika'daki fen eğitimi reform hareketleri için en güncel belgedir. Bu çerçeveye göre öğrenciler için sağlanan öğrenme deneyimlerinin, onlara dünyayla ilgili temel sorular ve bilim insanlarının bu sorulara araştırıp nasıl cevap buldukları ile ilgilenmelerini sağlaması gerekmektedir.

Bilimsel okuryazarlık açısından tüm dünyadaki eğitim reformlarında yer alan vurgu, ülkemiz fen bilimleri öğretim programlarında da yerini almıştır. Öyle ki gerek 2005, gerek 2013 yıllarındaki Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının, gerekse 2017 yılında hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın vurgusu, tüm bireylerin bilimsel okuryazar olan bireyler olarak yetiştirilmesidir (MEB, 2006, 2013, 2018). Bu öğretim programlarında bilimsel okuryazarlık, bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre boyutları ile ele alınmaktadır.

Bilimsel okuryazarlık kavramının tarihsel gelişimi incelendiğinde, başlangıçta süreç ve ürün bilgisi üzerinde olan vurgunun, zaman içinde duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre boyutları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Nitekim bilimsel okuryazarlığa ilişkin en güncel tanımlamalardan birisi olan, Fives, Huebner, Birnbaum ve Nicolich'in (2014) yaptığı bilimsel okuryazarlık tanımında da bu vurgu dikkat çekicidir. Araştırmacılar bilimsel okuryazarlığı, bireylerin herhangi bir bilim alanının doğası ve süreçleri hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu şekilde de bilimi pragmatik ve anlamlı bir şekilde günlük yaşamda kullanılabilmeleri olarak tanımlamaktadırlar. Fives ve diğerleri 2014 yılında bu tanımlamayı yaparken, geçmişten günümüze bilimsel okuryazarlığın nasıl tanımlandığına, bileşenlerin neler olduğuna ve bu yapının nasıl ölçüldüğüne odaklanarak, alanyazını sistematik bir şekilde incelemişlerdir. Bu amaçla bilimsel okuryazarlık kavramı için Laugksch (2000), DeBoer (2000), Dillon (2009), Holbrook ve Rannikmae (2009) ve Roberts (2007) tarafından yapılan derleme çalışmalarını ve fen eğitimine ilişkin reform hareketleri ile ilgili dokümanları incelemişlerdir (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; National Science Teachers

Association [NSTA], 1991; NRC, 1996, 2012; Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2006). Araştırmacılar yaptıkları tanımlamada, bilimsel okuryazar olan bireylerin belirli bir alana ait içerik bilgisini bilmelerinden daha ziyade bilimin süreçlerini ve günlük hayata uyarlamalarını bilmelerinin daha önemli olduğuna vurgu yapmaktadırlar. Bu konuda bazı araştırmacılar, bir bireyin bilimsel okuryazar olabilmesi için içerik bilgisinin gerekli olduğunu belirtirken (Shamos, 1995) bazıları ise, içerik bilgisinden ziyade bilimin sosya-kültürel boyutuna aktif katılımın (Cross ve Price, 1992) daha önemli olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda Fives ve diğerleri (2014) öğrencilerin fen ile ilgili içerik bilgilerinin ölçülmesinin önemli olduğunu ancak asıl odaklarının Ulusal Araştırma Konseyi'nin de belirttiği üzere (NRC, 2012, s. 263) bilimin bir yaklaşım olarak anlaşılıp anlaşılmamasının değerlendirilmesi olduğunu ifade etmektedirler. ABD'de Ulusal Araştırma Konseyi (NRC, 2012) K-12 fen eğitimi ve standartlarının ne olacağına ilişkin 3 boyutlu bir çerçeve sunmaktadır. Bu çerçevede yer alan boyutlardan birincisinde 8 bilim pratiği (bilim ile ilgili sorular sorma, problemleri tanımlama, modeller kullanmak ve geliştirmek, planlama ve araştırma yapmak, verileri analiz etme ve yorumlama, matematiği kullanma, açıklamalar yapma, çözümler dizayn etme, kanıtlardan yola çıkarak tartışma yürütebilme, bilgiyi değerlendirme) ve ikincisinde, 7 keşif kavramı (araştırma desenini tanıma, neden-sonuç ilişkilerini tanımlama, ölçüm, oran, sistem ve sistem modelleri, enerji ve madde, yapı ve fonksiyon, durağanlık değişim) tanımlanmıştır. Üçüncü boyutta ise fiziksel bilimler, yaşam bilimleri, yer ve uzay bilimleri, mühendislik, teknoloji ve bilimin uygulamaları alanlarına ilişkin içerik bilgisidir. Bu boyutlardan ilk iki boyut, Fives ve diğerlerinin (2014) yaptıkları tanımlamadaki bilimsel okuryazarlığına temel teşkil etmektedir. Başka bir ifade ile araştırmacıların bilimsel okuryazarlığa ilişkin bakış açıları içerik bilgisinden ziyade yöntem-yordam bilgisi ve epistemik bilgiye odaklanmaktadır.

Bilimsel okuryazarlığın gerek bireylerin gerekse ülkelerin geleceği için önemli bir faktör olduğu düşünüldüğünde pek çok ülkenin öğrencilerinin bilimsel okuryazar olan bireyler olarak yetişmesini öğretim programlarının vizyonu olarak ele almaları şartıdır. Avrupa Birliği ülkeleri bir yandan sistemdeki öğrencilerin bilimsel

okuryazarlıklarını arttırmaya yönelik çalışmalar yaparken bir yandan da yetişkinlerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirlemeye çalışmaktadır. Bu amaçla Miller (2006) yaptığı bir araştırmada Avrupa ülkelerinde ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yetişkinlerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini karşılaştırmıştır. Bu araştırmaya ülkemizin de içinde olduğu 33 ülke katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ülkemizdeki yetişkinlerin %2'si yeterli düzeyde bilimsel okuryazar olmakla birlikte diğer ülkeler ile kıyaslandığında son sırada yer almaktadır. Bu sıralamada İsveç, ABD ve Hollanda'daki yetişkinler ilk sıralarda yer almaktadır. Benzer tablo uluslararası düzeyde yapılan iki farklı sınav sonucunda da görülmektedir. Bu sınavlardan ilki 15 yaşındaki öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirleyen PISA sınavlarıdır. PISA 2015 sonuçlarına göre ülkemiz bu sınava katılan 72 ülke arasında 54. olmuş ve OECD ortalaması ve tüm ülkelerin ortalamasından daha düşük bir ortalama puana sahip olduğu rapor edilmiştir (Taş, Arıcı, Özarkan ve Özgürlük, 2016). İkincisi ise dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin fen ve matematik okuryazarlığının bazı boyutlarını ölçen TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) sınavlarıdır. TIMSS 2015 sonuçlarına göre ülkemiz dördüncü sınıf düzeyinde bu sınava katılan 47 ülke arasında 35. olmuş ve tüm ülkelerin ortalamasında daha düşük bir ortalama puana sahip olduğu görülmüştür. Sekizinci sınıf düzeyinde de bu sınava katılan 39 ülke arasında 21. olmuş ve tüm ülkelerin ortalamasında daha düşük bir ortalama puan elde etmiştir (Yıldırım, Özgürlük, Parlak, Gönen ve Polat, 2016).

Yukarıda belirtilen çalışmalardan görüldüğü üzere ülkemizin bilimsel okuryazarlık konusunda gelişmiş ülkelerin seviyelerine yetişebilmesi için oldukça fazla çaba sarf etmesi gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini güncel tanımlamalar dâhilinde ölçebilecek ve ülke olarak durumumuzu tespit etmeye yarayacak kullanılabilirliği kolay, geçerli ve güvenilir testler de önem kazanmaktadır. Alanyazında öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini ölçen çeşitli testler bulunmasına karşılık (Benjamin ve diğerleri, 2015; Bybee, 2008; Kütükçü, 2016; Martin, Mullis, Foy ve Stanco, 2012; Martin, Mullis, Foy ve Hooper, 2016; OECD, 2006; 2016; Olson, Martin ve Mullis, 2008; Wenning, 2006, 2007) bu ölçme araçları

farklı boyutlardan eksiklikler içermektedir. En temel eksiklikler bilimsel okuryazarlık kavramının bazı bileşenlerinin ölçme araçlarında bulunmamasıdır. Örneğin ölçme araçlarının çoğu, bilimsel okuryazarlığın bileşenlerinden olan fen bilimlerine yönelik duyuşsal veya beceri boyutlarını içermemektedir. Buna ek olarak Bu testlerden Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA]) tarafından hazırlanan TIMSS sınavları ve bu sınavın kapsamı dikkate alınarak geliştirilmiş olan bir test (Kütükçü, 2016) dışında diğerleri lise ve üniversite öğrencilerine yönelik olarak hazırlanmıştır. TIMSS sınavı, dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve matematik alanlarında kazanmış oldukları bilgi ve becerileri uluslararası düzeyde değerlendirilmek için dört yılda bir yapılan tarama araştırmasıdır. Bu sınav bilimsel okuryazarlığı sadece bilgi boyutu ile ele almaktadır. Kütükçü tarafından geliştirilmiş, bilimsel okuryazarlığı bilgi-beceri-duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre boyutları ile ele alan “Bilimsel Okuryazarlık Testi ve Tutum Ölçeği” ortaokul (11-14 yaş) öğrencilerine yöneliktir ancak bu test ortaokul öğrencilerinin sadece Canlılar ve Hayat öğrenme alanına ilişkin bilimsel okuryazarlık düzeyini ölçmektedir. PISA sınavının da yer aldığı diğer ölçme araçları lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilere yönelik olarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin ortaokul seviyesinde bilimsel okuryazarlık düzeylerinin tespit edilmesi önem taşımaktadır. Çünkü ortaokul, ortaöğretime geçiş açısından köprü niteliğindedir. Öğrencilerin ortaöğretime geçmeden bilimsel okuryazarlık düzeylerinin tespit edilmesi, gerek öğretmenlerin gerek müfredat geliştiricilerin ortaokul düzeyindeki öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini bilmesi, öğrencilerin bilimsel okuryazar olan bireyler olarak yetiştirebilmek için gerçekleştirilecek faaliyetler açısından yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu açıdan bakıldığında ortaokul öğrencilerinin herhangi bir özel alan bilgisine sahip olmasını gerektirmeden, bilimsel düşünme yeteneklerini, fen bilimlerine yönelik motivasyon ve inançlarını belirleyebilen bir ölçme aracına ihtiyaç duyulmaktadır (Fives ve diğerleri, 2014). Bu çalışmada Türkçe alanyazındaki belirtilen açığı kapatmaya yönelik olarak Fives ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilmiş Bilimsel Okuryazarlık Ölçeğinin (BOÖ) Türkçeye adaptasyon çalışması yapılmıştır.

YÖNTEM

Çalışmada Kullanılan Model

Araştırma tarama modeli kullanılarak yapılandırılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu, var olduğu hâliyle belirlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. (Karasar, 2012, s. 77). Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyini belirlemeye yönelik geliştirilmiş bir ölçme aracının Türkçeye adaptasyonunu yapmak amaçlandığı için tarama modeli kullanılmıştır.

Örnekleme ve Evren

BOÖ'nün adaptasyon çalışması Ankara ili merkez ilçelerinde 2015-2016 eğitim - öğretim yılında öğrenim gören seçkisiz tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilmiş 500 yedinci sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmaya Altındağ ilçesinden 61 öğrenci; Çankaya ilçesinden 79 öğrenci; Etimesgut ilçesinden 69 öğrenci; Keçiören ilçesinden 122 öğrenci; Mamak ilçesinden 69 öğrenci; Pursaklar ilçesinden 26 öğrenci; Yenimahalle ilçesinden 74 olmak üzere toplam 500 öğrenci katılmıştır. Uygulamanın yapılacağı okullar Ankara merkez ilçelerindeki resmi ortaokulların yer aldığı listedeki okullar arasından kura çekilerek belirlenmiştir. Bundan sonra ilgili okullarda uygulama yapılmasına ilişkin gerekli izinler alınmış ve okul yöneticileri ile görüşülerek uygun bir zamanda uygulama gerçekleştirilmiştir. Testin adaptasyon sürecine katılan öğrenciler 275 (%55) kız ve 225 (%45) erkek öğrenciden oluşmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyini belirleyebilmek için Fives ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği (BOÖ) kullanılmıştır. Bu ölçme aracı, alanyazındaki eksikliği giderebilmek için ortaokul öğrencilerine (11-14 yaş) yönelik olarak hazırlanmıştır. Geçmişten günümüze (1974 - 2010) yapılan alanyazın taraması sonucunda bilimsel okuryazarlığın içermesi gereken boyutları aşağıda görüldüğü gibi belirlemiştir. Bunlar:

1. Bilimin Rolü: Bilimsel araştırmalar vasıtasıyla cevaplanabilecek soruları belirleme, bilimsel davranışların doğasını anlama, genel bilimsel kavramları anlama,
2. Bilimsel Düşünme ve Hareket Etme: Olguları tanımlama, olgular arasındaki ilişkilerin farkına varma, değişkenleri tanımlama, araştırma deseni hakkında eleştirel sorular sorma, kanıtlara dayanarak sonuçları değerlendirme,
3. Bilim ve Toplum: Bilimsel sonuçları günlük yaşama uygulama, herhangi bir konu hakkında karar vermede bilimin rolünü anlama, politik kararların altında yatan bilimsel konuları anlamak,
4. Bilimsel Medya Okuryazarlığı: Bilimsel raporların geçerliliğini değerlendirmek için sorular sorma, bilimsel raporların kaynağını sorgulama,
5. Bilimde Matematik: Bilimde matematiği kullanma, bilimde matematiğin uygulamalarını anlama,
6. Bilime Yönelik Motivasyon ve İnançlar: Bilimin değeri, bilimsel okuryazarlığa yönelik öz-yeterliği, bilime yönelik epistemolojik inançlar şeklinde belirlenmiştir (Fives ve diğerleri., 2014).

BOÖ, bünyesinde iki ölçme aracını barındırmaktadır. Bunlardan birincisi, tek faktörlü yapıya sahip olan Sergilenen (Demonstrated) Bilimsel Okuryazarlık (BO-S); ikincisi, üç faktörden oluşan Bilimsel Okuryazarlık Motivasyon ve İnançlar (BO-Mİ) ölçęidir. BO-S, bilimin rolü, bilimsel düşünme ve hareket etme, bilim ve toplum, bilimsel medya okuryazarlığı, bilimde matematik temalarına ilişkin çoktan seçmeli 19 maddeden oluşan tek boyutlu bir ölçme aracıdır. BO-S cevaplanırken herhangi bir alan bilgisine gerek olmayan maddelerden oluşmaktadır. Testin 26 maddeden oluşan uzun versiyonunun KR-20 güvenirlik katsayısı 0.83 olarak bulunmuştur. Fives ve diğerleri (2014) tarafından BO-S testinin tek faktörlü bir yapıya sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu testin uygulanma süresi her madde için yaklaşık 2 dakikadır. Ölçme aracını geliştiren araştırmacılar, testin uygulanma süresinin uzunluğuna ilişkin endişelerinden dolayı, bu testin 19 maddeden oluşan kısaltılmış formunu da oluşturmuşlardır. Bu araştırmada da

uygulanma süresine ilişkin benzer endişeler bulunduğu için, BO-S testinin 19 maddeden oluşan kısaltılmış formunun adaptasyonu yapılmıştır. Fives ve diğerleri (2014) tarafından testin 19 sorudan oluşan kısa formuna ilişkin analizlerin yapıldığı ve uzun forma benzer sonuçlar elde edildiği belirtilmesine rağmen, bu değerler makalede yer almamaktadır. Bu sebeple kısa forma ilişkin geçerlik ve güvenirlik sonuçları belirtilememiştir.

Bilimsel okuryazarlık motivasyon ve inançlar (BO-Mİ) ölçeği, bilime yönelik öz-yeterlik (8), konu değeri (6) ve bilime yönelik epistemolojik inançlar (11) olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek toplam 25 maddeden oluşmakta ve 5'li likert tipindedir. Fives ve diğerlerinin (2014) belirttiği üzere Bilimsel Okuryazarlık Öz-yeterliği ile ilgili 8 maddenin 4'ü Kettlehut'in (2010) ölçeğinden alınmış, 4 tanesi ise araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Konu değeri bileşenini ölçmek için kullanılan 6 madde, Wigfield ve Eccles (2000) tarafından geliştirilen ölçekten alınmıştır. Bilime Yönelik Epistemolojik İnançlar bileşenini ölçmek için, Conley Pintrich, Vekiri ve Harrison (2004) tarafından geliştirilen ölçeğinin bilginin kaynağı ve kesinliğine ilişkin soru maddelerinden yararlanılmıştır. Yapılan temel bileşenler analizi sonucunda ölçeğin 3 faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve Cronbach α güvenirlik katsayıları konu değeri için $\alpha = 0.80$; bilim okuryazarlığı öz-yeterliği için $\alpha = 0.72$ ve bilime yönelik epistemolojik inançlar için $\alpha = 0.88$ olarak bulunmuştur. Araştırmacılar ölçeğin tatmin edici düzeyde yapı geçerliğine ve güvenirliğe sahip olduğunu belirtmektedir (Fives vd., 2014).

Uygulama

Testin Türkçeye adaptasyon süreci, Hambleton ve Patsula'nın (1999) önerdiği test adaptasyon aşamaları dikkate alınarak sürdürülmüştür. Bu aşamalar aşağıda görülmektedir.

1. Yeni bir test geliştirmenin mi, yoksa var olan testi uyarılmanın mı daha kullanışlı olacağına karar verilmesi,
2. Uyarılama yapılmasına karar verildikten sonra gerekli izinlerin alınması,

3. Çalışılacak olan kültürlerdeki ve dil gruplarındaki ölçülen özelliğe ait yapının varlığı ve eşitliğinin sağlanması,
4. İyi çevirmenlerin seçilmesi,
5. Testin çevrilip uyarlamaya geçilmesi,
6. Testin uyarlanmış halinin gözden geçirilmesi ve gerekiyorsa değişiklikler yapılması,
7. Uyarlanan testin deneme grubunda uygulanması,
8. Uyarlama aşamasındaki testin daha büyük bir grupta uygulanması
9. Uygun bir yöntemle geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılması (Hambleton ve Patsula, 1999).

Adaptasyonu yapılmak istenen bilimsel okuryazarlık ölçeği ortaokul öğrencilerine yönelik olarak hazırlanmıştır. Testin bu özelliği bu araştırmanın amacı ile örtüştüğü için ölçeğin uyarlanmasının daha uygun olduğuna karar verilmiştir. Ölçeğin kullanılmasına karar verildikten sonra, ölçeği geliştiren araştırmacılar ile iletişime geçilerek ölçeğin uygulanmasına yönelik izinler ve tavsiyeler alınmıştır. Özgün ölçek, hedef dil olan Türkçeye araştırmacı tarafından belirlenen iyi derecede İngilizce bilen 3 kişi tarafından çevrilmiştir. Daha sonra bu tercüme bir araya getirilerek uygun görülen düzeltmeler sonucunda tek bir Türkçe form elde edilmiştir. Bu aşamadan sonra, iyi seviyede İngilizce bilen ve ilk çeviri aşamasına katılmayan bir kişi tarafından Türkçe formdaki maddeler tekrar İngilizceye çevrilmiştir. Bu şekilde özgün ölçek ile tekrar çevirinin yapıldığı İngilizce form maddelerinin anlamsal olarak birbirlerini karşılayıp karşılamadığı kontrol edilmiştir. Bu karşılaştırmadan sonra, Türkçe form maddeleri bir Türkçe öğretmeni tarafından dil bilgisi kuralları, akıcılık ve anlaşılabilirlik ölçütleri açısından değerlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Belirtilen aşamalardan sonra dilsel eşdeğerliği sağlamak için ölçek, 2015-2016 eğitim öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim gören 25 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama esnasında herhangi bir zaman sınırlaması koyulmamış, bu

şekilde ölçeğin tamamlanması için gerekli olan süre tespit edilmeye çalışılmıştır. Uygulama sonrasında uygulama yapılan okulun Türkçe öğretmeni ile öğrenci cevapları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sürecinde öğrencilerin en çok hangi maddeye yanlış cevap verdikleri ve bu maddelerdeki hangi çeldiriciye daha çok yöneldikleri tespit edilmiştir. Bu süreçten sonra öğrencilerle görüşme yapılarak, her madde tek tek okunarak her maddeden ne anlaşıldığı öğrencilere sorulmuştur. Bu esnada soru maddeleri ve seçeneklere ilişkin yanlış anlaşılmalara not edilmiştir. Öğrencilerden gelen dönütler dikkate alınarak ölçme araçları yeniden incelenmiş, gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır. Uygulanan bu aşamalardan sonra ölçeğin dilsel eş değerliğinin sağlandığı düşünülerek, güvenirlik ve geçerlik çalışmaları için uygulamalar başlatılmıştır.

Veri Analizi

Araştırmada ölçeklerin betimsel analizleri ve Cronbach α iç tutarlılık katsayısının hesaplanması SPSS 23 paket programı ile; madde ayırt edicilik ve madde güçlük analizleri, KR-20 güvenirlik katsayısı analizleri TAP 14.7. (Test Analysis Program) programı ile; yapı geçerlilikleri ise Mplus 7.0 programı ile test edilmiştir. Kültürlerarası ölçek adaptasyon çalışmalarında, ölçme aracının hedef kültürdeki faktör deseninin belirlenmesi için doğrudan doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile sürece başlanması önerilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012, s. 283; Güngör, 2016).

BULGULAR

Sergilenen Bilimsel Okuryazarlık Testi (BO-S)

BO-S örnekleme belirtilen 500 kişilik gruba uygulanmış ve testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.65 olarak bulunmuştur. Teste yer alan maddelere ilişkin ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1. Maddelere İlişkin Ayırt Edicilik ve Madde Güçlük İndeksleri

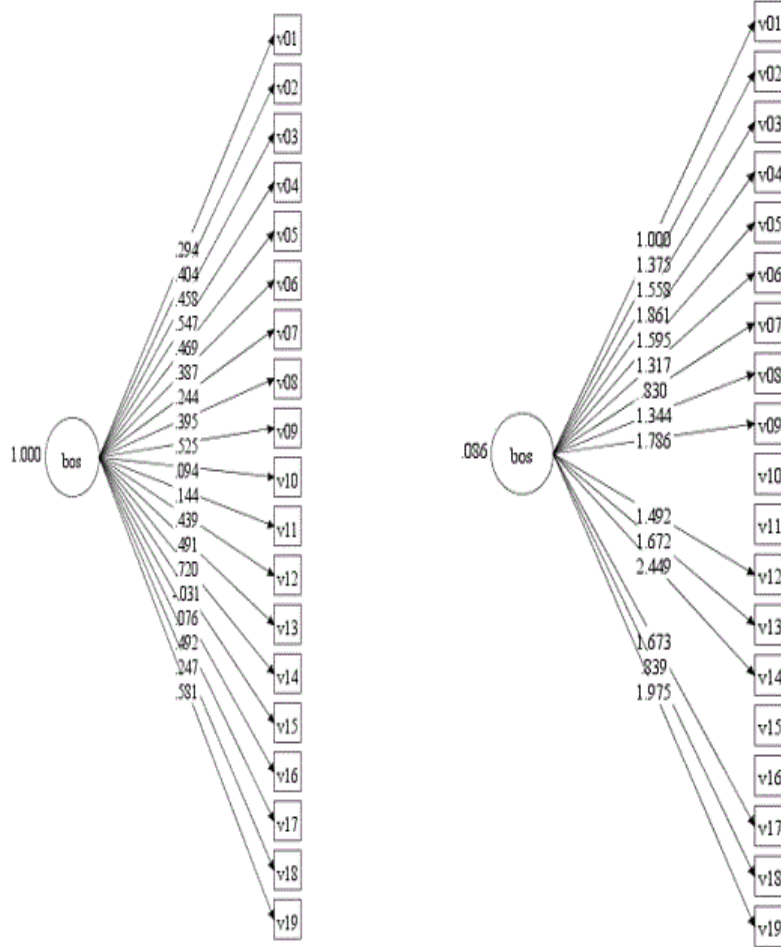
Madde	Düzyey	Madde Güçlük İndeksi(pj)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi(rjx)
1	Zor	0.21	0.26
2	Kolay	0.66	0.41
3	Orta Güçlük	0.41	0.46
4	Orta Güçlük	0.58	0.58
5	Orta Güçlük	0.43	0.46
6	Zor	0.21	0.29
7	Zor	0.27	0.27
8	Orta Güçlük	0.55	0.46
9	Zor	0.36	0.51
10	Oldukça Zor	0.10	0.08
11	Oldukça Zor	0.15	0.12
12	Orta Güçlük	0.44	0.45
13	Orta Güçlük	0.58	0.51
14	Orta Güçlük	0.57	0.67
15	Oldukça Zor	0.09	0.04
16	Zor	0.28	0.11
17	Orta Güçlük	0.48	0.51
18	Zor	0.30	0.28
19	Kolay	0.63	0.54
Ortalama	Orta Güçlük	0.39	0.37

Ebel (1965), madde ayırt edicilik indeksi için şu ölçütlerin dikkate alınmasını önermektedir: Ayırıcılık gücü 0,40 ve üzerinde olan maddeler oldukça tatmin edici biçimde işlemektedir, ayırıcılık gücü 0,30 – 0,39 arasında olan maddeler düzeltilmeye ihtiyaç duyulmadan, olduğu gibi testte kullanılabilir, ayırıcılık gücü 0,20 – 0,29 arasında olan maddeler gerekli düzeltmelerden sonra testte kullanılabilir ve ayırıcılık gücü

0,19'un altında olan maddeler tamamen düzetilmeli ya da testten çıkarılmalıdır (akt. Crocker ve Algina, 2006).

Bu ölçütler dikkate alındığında 10, 11, 15 ve 16. soruların alt grup ve üst gruptaki bireyleri yeteri düzeyde ayıramadığı görülmektedir. Madde güçlük indeksi açısından 0,81 ve üzerinde değer alan maddeler oldukça kolay, 0,61 – 0,80 arasında değer alan maddeler kolay, 0,41 – 0,60 arasında değer alan maddeler orta güçlükte, 0,21 – 0,40 arasında değer alan maddeler zor ve 0,20 ve altında değer alan maddeler oldukça zor madde olarak nitelendirilmektedir (Cohen ve Swerdlik, 2010). Bu ölçütler dikkate alındığında da bu soruların zor ve oldukça zor kategorisinde yer aldıkları görülmektedir.

BO-S, bir başarı testi olduğu için yapı geçerliliğini incelemek için yapılan doğrulayıcı faktör analizi, kategorik veriler için tetrakolik korelasyon matrisini kullanan Mplus programı kullanılarak yapılmıştır. DFA sonucunda ki-kare değerinin ($\chi^2=1437.95$, $N=416$, $sd=458$, $p=0.00$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Buna ek olarak (χ^2/sd)=1.19; RMSEA= 0.02; CFI= 0.96; TLI= 0.95; WRMR= 0.90 değerlerini almıştır. Bu değerler verinin modele iyi düzeyde uyum gösterdiğini ifade etmektedir (Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2005; Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003; Wheaton, Muthen, Alwin ve Summers, 1977, Yu, 2002). Belirtilen değerler dikkate alındığında ölçeğin tek faktörlü yapısının örneklemden elde edilen veri ile iyi seviyede uyum gösterdiği görülmektedir. Analizlere ilişkin yol diyagramı Şekil-1 (a)'da verilmiştir.



Şekil 1. (a) BO-S testi doğrulayıcı faktör analizi standartlaştırılmış regresyon katsayıları
(b) BO-S testi doğrulayıcı faktör analizi anlamlı düzeyde olan standartlaştırılmamış regresyon katsayıları

BO-S'nin tek faktörlü yapısını koruduğu, uyum indeksleri tarafından doğrulanmış olsa da bu tek başına yeterli bir parametre olmadığı belirtilmektedir. Bunun yanında testte yer alan her bir maddenin, tek faktörlü yapının geçerli bir göstergesi olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için ise her bir maddenin standartlaştırılmamış

regresyon katsayısı için yapılan t testi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olması beklenmektedir (Schumacker ve Lomax, 2010). Analizlere ilişkin yol diyagramı Şekil 1 (b)'de verilmiştir.

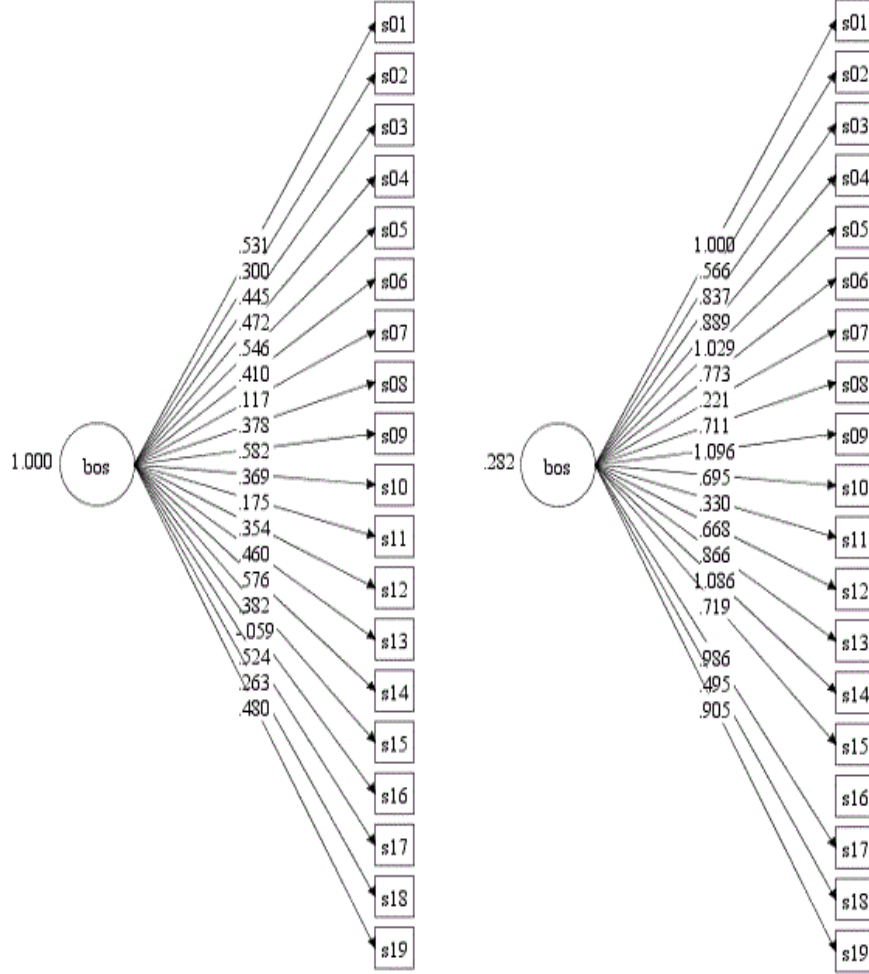
Yapılan analiz sonucunda 10, 11, 15 ve 16.maddelerin standartlaştırılmamış regresyon katsayısı için yapılan t testi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu durum mevcut haliyle bu maddelerin, BO-S yapısının geçerli bir göstergesi olmadığını göstermektedir.

Bu araştırmada test maddelerinin düzeltilmesi ve çıkarılması için madde ayırt edicilik indeksi ve DFA sonuçları ölçüt olarak alınmıştır. Bu bağlamda Crocker ve Algina'nın belirttiği üzere (2006) madde ayırt edicilik indeksi 0.19'dan küçük olan ve yapılan DFA sonucunda, tek faktörlü yapının geçerli göstergesi olmadığı görülen 10, 11, 15 ve 16. maddeler araştırmacı ve fen eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından detaylı olarak incelenmiştir. Bu aşamada hem madde kökleri hem çeldiricilere ilişkin madde analizleri de incelenerek bütüncül bir yaklaşım esas alınmıştır. Bu incelemeler sonucunda madde köklerinde ve çeldiricilerde gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır.

Yapılan düzeltmelerden sonra test, araştırmada ulaşılan örnekleme benzer özellikte olan 823 öğrenciye yeniden uygulanmıştır. Bu uygulamaya seçkisiz tabakalı örneklem seçimi yöntemiyle Altındağ ilçesinden 91 öğrenci; Çankaya ilçesinden 124 öğrenci; Etimesgut ilçesinden 88 öğrenci; Keçiören ilçesinden 197 öğrenci; Mamak ilçesinden 122 öğrenci; Pursaklar ilçesinden 77 öğrenci; Yenimahalle ilçesinden 124 öğrenci dâhil edilmiştir.

Testin yapı geçerliliği DFA yapılarak tekrar incelenmiştir. Yapılan analiz sonucundaki Ki-kare değerinin ($\chi^2=192.02$, $N=823$, $sd=152$, $p=0.00$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Buna ek olarak ($\chi^2/sd=1.26$; $RMSEA= 0.02$; $CFI= 0.97$; $TLI= 0.95$; $WRMR= 0.93$ değerlerini almıştır. Bu değerler verinin modele iyi düzeyde uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır (Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2005; Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003; Wheaton ve diğerleri, 1977, Yu, 2002). Belirtilen değerler dikkate alındığında ölçeğin tek faktörlü yapısının örneklemden elde edilen veri

ile iyi seviyede uyum gösterdiği söylenebilmektedir. Analizlere ilişkin standartlaştırılmış regresyon katsayılarını içeren yol diyagramı Şekil 2(a)'da, her bir maddenin standartlaştırılmamış regresyon katsayısı için yapılan t testi sonuçları Şekil 2(b)'de verilmiştir.



Şekil 2. (a) BO-S doğrulayıcı faktör analizi standartlaştırılmış regresyon katsayıları

(b) BO-S testi doğrulayıcı faktör analizi anlamlı düzeyde olan standartlaştırılmamış regresyon katsayıları

Daha önce de belirtildiği gibi BO-S'nin tek faktörlü yapısının korunduğu uyum indeksleri tarafından doğrulanmış olsa da bu tek başına yeterli bir parametre değildir. Bunun dışında testte yer alan her bir maddenin, yapının geçerli bir göstergesi olduğunun gösterilmesi gerekmektedir (Schumacker ve Lomax, 2010).

Bu amaçla yapılan analiz sonucunda 16. maddenin yapılan düzeltmelere rağmen BO-S yapısının geçerli bir göstergesi olmadığı görülmektedir.

BO-S örnekleme belirtilen 18 maddeden oluşan son haline ilişkin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.66 olarak bulunmuştur. Testin son haline ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo2 BO-S'ye İlişkin Betimsel İstatistikler

Madde Sayısı	18
Aritmetik Ortalama	8.57
Standart sapma	3.32
Ortanca	8.00
Mod	6.00
Çarpıklık Katsayısı	0.15
Basıklık Katsayısı	-0.64

Tablo 2 incelendiğinde, öğrencilerin aldıkları puanların aritmetik ortalamasının 8.57 ortancasının 8.00 tepe değerinin ise 6.00 olduğu gözlenmektedir. Merkezi yığılma ölçülerinin birbirine yakın değerler aldığı söylenebilmektedir. Puanların oluşturduğu dağılımın çarpıklık katsayısı 0.15 basıklık katsayısı ise -0.62'dur. Bu değerler öğrencilerin aldıkları puanların oluşturduğu dağılımın, normal dağılımdan aşırı sapma göstermediğini göstermektedir (Mertler ve Vannatta, 2005). Ölçme aracının son hâli Ek-1'de görülmektedir.

Bilimsel Okuryazarlık Motivasyon ve İnançlar Ölçeği

Bilimsel okuryazarlık motivasyon ve inançlar (BO-Mİ) ölçeği, bilime yönelik öz-yeterlik (8), konu değeri (6) ve bilime yönelik epistemolojik inançlar (11) olmak üzere üç alt boyuttan oluşan 5'li likert tipinde bir ölçektir. BO-Mİ ölçeğinin Cronbach's Alpha iç tutarlılık katsayısı konu değeri alt boyu için 0.70, bilim okuryazarlığı öz-yeterliği için 0.70 ve bilime yönelik epistemolojik inançlar alt boyutu için 0.86 bulunmuştur. Ölçeğin geneli için Cronbach's Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.78 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 3'te sunulmaktadır.

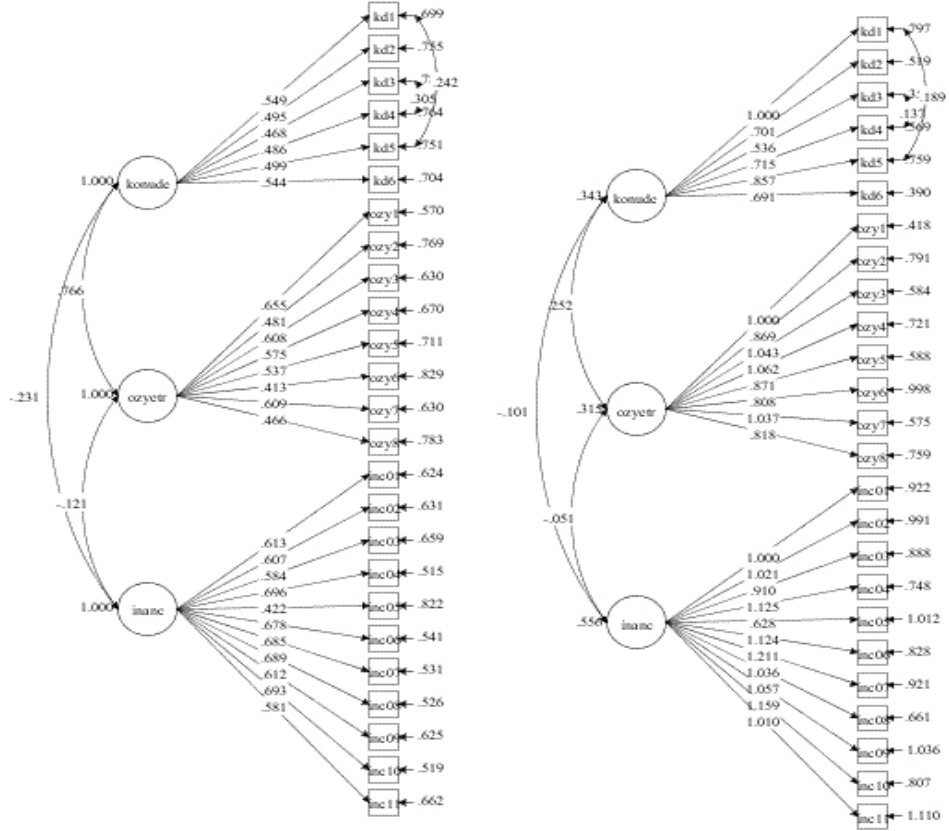
Tablo 3 BO-Mİ Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

	Konu Değeri	Bilime Yönelik Öz-Yeterlik	Bilime Yönelik Epistemolojik İnançlar
Madde Sayısı	6	8	11
Aritmetik Ortalama	26.23	31.44	32.60
Min	14	14	11
Max	30	40	55
Standart sapma	3.31	4.84	8.98
Ortanca	27	32	32
Mod	28	34	32
Çarpıklık Katsayısı	-1.05	-0.59	0.14
Basıklık Katsayısı	0.75	0.18	-0.50

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin BO-Mİ ölçeğinin alt boyutundan aldıkları puanların aritmetik ortalamasının konu değeri için 26.23/30; bilime yönelik öz-yeterlik için 31.44/40; bilime yönelik epistemolojik inançlar için 32.60/55 olduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları konu değeri (%86) ve bilime yönelik öz-yeterlik (%77) alt boyutu için oldukça yüksektir. Epistemolojik inançlar alt boyutu için (%59) orta düzeydedir. Tüm alt boyutlar için

merkezi yığılma ölçülerinin birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir. Puanların oluşturduğu dağılımın çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde, öğrencilerin aldıkları puanların oluşturduğu dağılımın, normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği görülmektedir (Mertler ve Vannatta, 2005).

BO-Mİ ölçeğinin yapı geçerliliğini incelemek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. DFA sonucunda ki-kare değerinin ($\chi^2=527.06$, $N=500$, $sd=270$, $p=0.00$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Buna ek olarak ($\chi^2/sd=1.95$; $RMSEA= 0.04$ değerleri verinin modele iyi düzeyde uyum gösterdiğini; $CFI= 0.92$; $TLI= 0.91$; $SRMR= 0.55$ değerleri ise verinin modele kabul edilebilir düzeyde uyum gösterdiğini ifade etmektedir (Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2005; Schermelleh-Engel, Moosbrugger ve Müller, 2003; Wheaton ve diğerleri, 1977, Yu, 2002). Belirtilen değerler dikkate alındığında ölçeğin üç faktörlü yapısının örneklemden elde edilen veri ile iyi seviyede uyum gösterdiği söylenebilir. Analizlere ilişkin yol diyagramı Şekil 3(a)'da, her bir maddenin standartlaştırılmamış regresyon katsayısı için yapılan t testi sonuçları Şekil 3(b)'de verilmiştir.



Şekil 3.(a) BO-M ölçeği doğrulayıcı faktör analizi (Standartlaştırılmış regresyon katsayıları) **(b)** BO-M ölçeği doğrulayıcı faktör analizi (İstatistiksel olarak anlamlı düzeyde olan standartlaştırılmamış regresyon katsayıları)

Yapılan analizler sonucunda gerek uyum indeksi değerleri gerekse standartlaştırılmamış regresyon katsayılarına ilişkin yapılan t istatistiği sonuçlarına göre ölçeğin üç faktörlü yapısının korunduğu ve her bir maddenin ilgili faktörün geçerli bir göstergesi olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyini belirlemeye yönelik olarak geliştirilen Bilimsel Okuryazarlık Ölçeği (BOÖ) Türkçeye adapte

edilmiş ve geçerlik, güvenilirlik çalışması yapılmıştır. BOÖ, bünyesinde iki ölçme aracını barındırmaktadır. Bunlardan birincisi, tek faktörlü yapıya sahip olan Sergilenen Bilimsel Okuryazarlık (BO-S) testi; ikincisi, üç faktörden oluşan Bilimsel Okuryazarlık Motivasyon ve İnançlar (BO-Mİ) ölçeğidir.

BO-S testinin güvenilirlik analizleri KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanarak yapılmıştır. BO-S testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.65 olarak bulunmuştur. Alpar'ın (2013) alfa katsayısının aldığı değerlere ilişkin yaptığı sınıflama dikkate alındığında, bu değer testin yedinci sınıf öğrencileri için güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. BO-S testinin soru maddesi formatının ülkemizde eğitim sistemindeki öğrencilerin alışık olduğu soru maddesi formatından farklı olması KR-20 güvenilirlik katsayısının orta düzeyde bir değerde çıkmasının nedeni olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte test uluslararası alanyazında bilimsel okuryazarlığa yüklenen yeni anlamı yansıttığı için Türkiye'de kullanılması öğretmen ve araştırmacılara tanımı zor olan bilim okuryazarlığı konusunda bir bakış açısı belirlemede katkı sağlayacaktır. BO-S testinin faktör yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. Bir başarı testi olan BO-S'nin yapılan ilk DFA sonucunda standart uyum iyiliği ölçütleri kabul edilen düzeyde olmasına rağmen her bir maddenin standartlaştırılmamış regresyon katsayısı için yapılan t testi sonucunda, 10, 11, 15 ve 16. maddelerin tek faktörlü yapının geçerli bir göstergesi olmadığı bulunmuştur. Bu aşamadan sonra bu maddeler, araştırmacı ve fen eğitimi alanında bir uzman tarafından detaylı olarak incelenmiştir. Bu aşamada hem madde kökleri hem çeldiricilere ilişkin madde analizleri de incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda madde köklerinde ve çeldiricilerde gerekli görülen düzeltmeler yapılmış ve testin düzeltilmiş versiyonu, araştırmada ilk ulaşılan örnekleme benzer özellikte olan 823 öğrenciden oluşan farklı bir örnekleme uygulanmıştır. BO-S'nin faktör yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. DFA sonucunda standart uyum iyiliği ölçütleri kabul edilen düzeyde olmasına rağmen her bir maddenin standartlaştırılmamış regresyon katsayısı için yapılan t testi sonucunda 16. maddenin tek faktörlü yapının geçerli bir göstergesi olmadığı bulunmuştur. Alan uzmanları ile yapılan görüşmelerden sonra, bilimde matematik kullanımı teması altında yer alan, 16. maddenin kültürel

farklılıklardan dolayı istenen düzeyde geçerli olamadığı ve bu maddenin çıkarılmasının kapsam geçerliliğini azaltmayacağı kanaatine varılmıştır. 18 maddeden oluşan testin güvenilirlik analizi tekrar yapıldığında KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.66 olarak bulunmuştur. Bu değer, testin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Alpar, 2013). Sonuç olarak geçerlik ve güvenilirlik analizlerinden elde edilen sonuçlara dayanarak ölçeğin Türkçeye uyarlanan 18 maddeden oluşan formunun, yedinci sınıf öğrencilerin sergilenen bilimsel okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesinde geçerli ve güvenilir bir araç olarak kullanılabilceği düşünülmektedir.

Bilimsel okuryazarlık motivasyon ve inançlar (BO-Mİ) ölçeğinin güvenilirlik analizleri Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı hesaplanarak yapılmıştır. Değerler ölçeğin konu değeri alt boyu için, öz-yeterlik ve bilime yönelik epistemolojik inançlar alt boyutlarından iki boyut için oldukça güvenilir ve diğer alt boyut için yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Alpar, 2013). BO-Mİ'nin faktör yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. DFA sonucunda elde edilen standart uyum iyiliği ölçütleri ölçeğin üç faktörlü yapısının iyi düzeyde uyuma sahip olduğunu göstermektedir. Bu değerler dikkate alındığında özgün ölçeğin üç alt faktörlü yapısı korunmuştur ve herhangi bir madde ölçekten çıkarılmamıştır. Sonuç olarak uyarlanan BOÖ'nin, ortaokul öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirlemek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmektedir.

BO-S testinin betimsel istatistik değerlerine göre öğrencilerin en fazla 18 puan alabilecekleri BO-S testinden aldıkları toplam puanlarının ortalamalarının 8.57 olduğu ve çarpıklık katsayısının aldığı pozitif değerden yola çıkarak öğrencilerin büyük bir kısmının bu ortalama değerinin altında puanlar aldığı görülmektedir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar, ülkemizdeki sekizinci sınıf öğrencilerinin 1999, 2007, 2011 ve 2015 yıllarındaki TIMSS sınavlarından aldıkları puanlar ile paralellik göstermektedir. Ülkemizdeki sekizinci sınıf öğrencilerinin, 1999, 2007 ve 2011 yıllarında yapılan TIMSS sınavlarında ortalamanın oldukça altında puanlar aldığı, 2015 yılında yapılan TIMSS sınavından ortalamaya yakın bir puan alarak 39 ülke arasında 21. sırada yer aldığı görülmektedir (Yıldırım ve diğerleri, 2016). Benzer sonuçlar beşinci ve altıncı

sınıf düzeyindeki öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini belirlemek amacıyla Süren (2008) ve Kütükçü (2016) tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya konulmuştur.

BO-Mİ ölçeğinin alt boyutlarına ilişkin betimsel istatistik değerlerine göre öğrencilerin aldıkları toplam puanlarının ortalamalarının konu değeri alt boyutu için 26.23; bilim okuryazarlığı öz-yeterliği için 31.44 ve bilime yönelik epistemolojik inançlar alt boyutu için 32.60 olduğu görülmektedir. Motivasyonun bileşenlerinden olan konu değeri ve bilimsel okuryazarlığı öz-yeterliği alt boyutlarının çarpıklık katsayısının aldığı negatif değerlerden yola çıkarak, her iki alt boyut için öğrencilerin büyük bir kısmının ortalama değerinin üstünde puanlar aldığı söylenebilmektedir. Bilime yönelik epistemolojik inançlar alt boyutunda çarpıklık katsayısı pozitif bir değer aldığı için öğrencilerin büyük bir kısmının ortalama değerinin altında puanlar aldığı söylenebilmektedir.

Araştırmanın betimsel analiz sonuçları araştırmaya katılan yedinci sınıf öğrencilerinin büyük bölümünün bilime yönelik motivasyonlarının ortalamadan daha yüksek olmasına karşılık, bilime yönelik epistemolojik inançlarının ve sergilenen bilimsel okuryazarlık düzeylerinin ortalamadan düşük olduğunu göstermektedir. Ülkemizdeki öğrenciler için, duyuşsal değişkenler ile başarı arasında gözlenen bu tablo, PISA sınavlarının da içinde bulunduğu çeşitli çalışmalarda da görülmektedir (Ceylan ve Berberoğlu, 2007; Kızılgüneş, Tekkaya ve Sungur, 2009; Kütükçü, 2016). Nitekim 2015 yılında yapılan PISA sonuçlarında öğrencilerimizin konu değeri ve öz-yeterlik boyutlarında OECD ortalamasının üstünde olduğu görülmektedir. Bu çalışmada kullanılan sergilenen bilimsel okuryazarlık testi ülkemizdeki eğitim sistemindeki öğrencilerin alışık olduğu ve yaygın olarak karşılaştığı soru maddesi çeşitlerinden soru kökü açısından oldukça farklıdır. Bu sebepten dolayı PISA ve TIMSS sınavlarında olduğu gibi ülkemizdeki öğrencilerin bilime yönelik motivasyonları yüksek olsa bile sergilenen bilimsel okuryazarlık puanlarının düşük olduğu düşünülmektedir. Bilginin kaynağı ve kesinliği hakkında daha derinlemesine anlayış sahibi olan bireylerin, bilimsel okuryazarlık açısından daha yetkin bireyler olacağı göz önüne alındığında (Sadıç ve Çam, 2015), öğrencilerin büyük kısmının bilime yönelik epistemolojik inançlarının sergilenen

bilimsel okuryazarlık puanlarında olduğu gibi ortalamanın altında değerler aldığı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for scientific literacy*. New York: Oxford University Press. Retrieved from <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/index.php?intro=true>.
- Benjamin, T. E., Marks, B., Demetrikopoulos, M. K., Rose, J., Pollard, E., Thomas, A., ve Muldrow, L. L. (2017). Development and Validation of Scientific Literacy Scale for College Preparedness in STEM with Freshmen from Diverse Institutions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 607-623. doi: 10.1007/s10763-015-9710-x.
- Bybee, R. W. (2008). Scientific literacy, environmental issues, and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein lecture. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 566 – 585. doi: 10.1007/s10956-008-9124-4
- Ceylan, E. ve Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 32(144), 36-48.
- Cohen, R. J. ve Swerdlik, M. (2010). *Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement* (7. Edition). USA: The McGraw–Hill Companies.
- Conley, A. M., Pintrich, P., Vekiri, I., ve Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186 – 204.
- Council of Ministers of Education Canada Pan Canadian Science Project (1997). *Common framework of science learning outcomes:K to 12*. Toronto: Council of Ministers of Education. Retrieved from <https://ia800508.us.archive.org>.
- Crocker, L. ve Algina, J. (1986). *Introduction to classical & modern test theory*. New York: Holt Rinehart and Winston Inc.
- Cross, R. T. ve Price, R. F. (1992). *Teaching science for social responsibility*. Sydney, Australia: St Louis Press.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 582-601. Retrieved from <https://web.nmsu.edu>.
- Department of Education and Employment (1999). *The national curriculum for England*. London: HMSO.

- Dillon, J. (2009). On scientific literacy and curriculum reform. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3). Retrieved from <http://files.eric.ed.gov>.
- Fives, H., Huebner, W., Birnbaum, A. S., ve Nicolich, M. (2014). Developing a measure of scientific literacy for middle school students. *Science Education*, 98(4), 549-580. doi: 10.1002/sce.21115.
- Friedman, T. L. (2005). *The world is flat: A brief history of the twenty-first century*. NewYork: Farrar Straus and Giroux.
- Güngör, D. (2016). Psikolojide Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi ve Uyarlanması Kılavuzu. *Türk Psikoloji Yazıları*, 19 (38), 104-112.
- Holbrook, J. ve Rannikemae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275-288. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu>.
- Hu, L. T. ve Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. doi: 10.1080/10705519909540118.
- Hurd, P. DeH. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16(1), 13-16. Retrieved from <http://ascd.com/>.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ketelhut, D. J. (2010). Assessing gaming, computer and scientific inquiry self-efficacy in a virtual environment. In L. A. Annetta & S. Bronack (Eds.), *Serious educational game assessment: Practical methods and models for educational games, simulations and virtual worlds*. Amsterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Kizilgunes, B., Tekkaya, C., ve Sungur, S. (2009). Modeling the relations among students' epistemological beliefs, motivation, learning approach, and achievement. *The Journal of educational research*, 102(4), 243-256.
- Kütükçü, Y. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin canlılar ve hayat öğrenme alanına ilişkin bilimsel okuryazarlıklarının geliştirilen ölçme aracıyla incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71 – 94. Retrieved from <http://www.kcvs.ca/martin/>.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., ve Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 international results in science*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Cente. Retrieved from <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., ve Stanco, G.M. (2012). *TIMSS 2011 international results in science*. Chestnut Hill, MA: Boston College. Retrieved from http://www.bc.edu/content/dam/files/research_sites/timssandpirls/timss2011/downloads/T11_IR_Science_FullBook.pdf
- MEB (2006). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı, ilköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB (2013). *Talim ve terbiye kurulu başkanlığı, ilköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Millar, R. ve Osborne, J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. King's College London: Fulmar Colour Printing Company Limited.
- Mulaik, S. A., James, L. R., Van Alstine, J., Bennett, N., Lind, S., ve Stilwell, C. D. (1989). Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. *Psychological bulletin*, 105(3), 430. Retrieved from researchgate.net.
- Murname, R. ve Raizen, S. (1988). *Improving indicators of the quality of science and mathematics education in grades K-12*. Washington, DC: National Academy Press. Retrieved from <https://www.nap.edu/read/988/chapter/3#16>.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington: National Academy Press.
- NRC (National Research Council) (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington: National Academies Press.
- NRC (National Research Council), (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

- NSTA (National Science Teachers Association), (1991). *Position statement*. Washington, DC: Author.
- Olson, J. F., Martin, M. O., ve Mullis, I. V. (Eds.). (2008). *TIMSS 2007 technical report*. TIMSS & PIRLS International Study Center. Retrieved from https://timss.bc.edu/TIMSS2007/PDF/TIMSS2007_TechnicalReport.pdf
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A framework for PISA 2006*, Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2016), *PISA 2015 assessment and analytical framework: science, reading, mathematics and financial literacy*, PISA, Paris: OECD Publishing.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S.K. Abell & N.G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729 – 780). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Rutherford, F. J. Ve Ahlgren. (1989). *Science for all Americans: A project 2061 report*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Sadıç, A. Ve Çam, A. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ile pisa başarıları ve fen ve teknoloji okuryazarlığı. *Journal of Computer and Education Research*, 3(5), 18-49.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. NJ: Rutgers University Press. Retrieved from <https://books.google.com.tr>.
- Süren, T. (2008). *İlköğretim birinci kademe öğrencilerinde bilimsel okuryazarlık düzeyi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Tabachnick, B.G., ve Fidell, L.S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı* (6th ed). Boston: Allyn & Bacon.
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H. B., ve Özgürlük, B. (2016). *Pisa 2015 Ulusal Raporu*. Ankara: Meb.
- Wenning, C. J. (2006). Assessing nature-of-science literacy as one component of scientific literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 3(4), 3 – 10. Retrieved from http://www2.phy.ilstu.edu/pte/publications/assessing_NOS.pdf

- Wenning, C. J. (2007). Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4 (2), 21-24. Retrieved from <http://www2.phy.ilstu.edu/pte/publications>.
- Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D. F., ve Summers, G. F. (1977). Assessing reliability and stability in panel models. *Sociological Methodology*, 8(1), 84-136. Retrieved from https://www.statmodel.com/bmuthen/articles/Article_001.pdf
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 68 – 81.
- Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E., ve Polat, M. (2016). *Tıms 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. Sınıflar*. Ankara: Meb.
- Yu, C. Y. (2002). *Evaluating cutoff criteria of model fit indices for latent variable models with binary and continuous outcomes*. (Unpublished doctoral dissertation). University of California, Los Angeles.

SUMMARY

One of the primary aims of science educators for almost a century is to be able to make students as scientific literate individuals. This emphasis on scientific literacy has also affected countries' science education reform movements (Council of Ministers of Education, 1997; Department of Education and Employment, 1999; Liu, 2009; MEB, 2006, 2013, 2018; National Research Council, 1996). For this reason, tests that determine the level of scientific literacy of students are also important. While there are various tests in the literature that measure students' scientific literacy levels, these measurement tools contain deficiencies in different dimensions (Benjamin et al, 2015; Bybee, 2008; Kütükçü, 2016; Martin, Mullis, Foy & Stanco, 2012; Martin, Mullis, Foy & Hooper, 2016; OECD, 2006, 2016; Olson, Martin & Mullis, 2008; Wenning, 2006, 2007). The most fundamental deficiencies are; some components of the scientific literacy concept are not included in the measurement tools. For example, measurement tools do not include effective or skill dimensions of science, which are components of scientific literacy. In addition, only two of the mentioned measurement tools were prepared for middle school (11-14-year-old) students (Kütükçü, 2016; Martin, Mullis, Foy & Stanco, 2012; Martin, Mullis, Foy & Hooper, 2016; Olson, Martin & Mullis, 2008). The TIMSS exams prepared by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA] and the Scientific Literacy Test and Attitude Scale developed by Kütükçü were prepared for middle school students. Other instruments, including the PISA, were prepared for high school and university students. It is important to determine the level of scientific literacy of the students at the secondary level. Because a secondary school is a bridge in terms of transition to secondary school. The PISA results for high school students aged 15 years are important in determining the level of scientific literacy of our students and seeing our performance compared to other countries. However, determining the level of scientific literacy of the students at an earlier age will guide the activities of the teachers and the curriculum developers to know the science literacy levels of the students and to be able to educate the students as scientifically literate. From this point of view, there is a need for a scientific literacy measurement tool that can determine scientific thinking skills, motivation and beliefs in science without having to have any special knowledge of the secondary school students (Fives et al, 2014).

In this research, the adaptation study of the Scientific Literacy (SLA) instrument, developed by Fives et al.(2014), to the Turkish language, was conducted in order to close the gap stated in the literature. This instrument includes two scales. The first is the Demonstrated Scientific Literacy

(SL-D) test with a one-factor structure; the second is the Scientific Literacy Motivation and Beliefs (SL-MB) scale with a three-factor structure. After the linguistic equivalence of the translation of the instrument was examined, the instrument was implemented to a total of 500 students in 7th grade in Ankara provincial centers in order to carry out construct validity and reliability studies. The structural validity of both scales was examined using confirmatory factor analysis (CFA) technique. Analyzes for BO-S showed that questions 10, 11, 15, and 16 in the test were not valid indicators of this structure. The necessary corrections were made for these questions. The test was implemented to a new sampling consisting of 823 individuals, similar to the initial sample. As a result of the DFA analyses, the goodness of fit criterion showed that the one-factor structure of the test was acceptable, but the problem 16 is not a valid indicator of SL-D structure. As a result of interviews with field experts, the 16th question was removed from the test. The reliability coefficient KR-20 of the test was found to be 0.66. As a result of the CFA analyses performed for SL-MB, the goodness-of-fit criterion indicates that the scale's structure is acceptable. The Cronbach's Alpha internal consistency coefficient for the SL-MB was found to be 0.70 for the subscale of subjective task value, 0.70 for scientific literacy self-efficacy, and 0.86 for personal epistemology for science. The Cronbach's alpha internal consistency coefficient for the scale was 0.78. Based on the findings of the research, it is decided that the Turkish-adapted form of the SLA is a valid and reliable measurement tool and it is considered that the students of the specified grade can be used to measure the scientific literacy levels.

