



Ortaokul 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi*

Ramazan KARATAY¹, Fatih DOĞAN²

¹Arş. Gör., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Çanakkale, ramazan.karatay@comu.edu.tr

²Yrd. Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Çanakkale, fatihdogan@comu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 05.11.2014 Kabul Tarihi/Accepted: 17.03.2016

e-Yayım/e-Printed: 27.04.2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.548>

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesidir. Çalışmada tarama modeli kullanılmış olup, örneklem için rastgele örnekleme yöntemi gerçekleştirilmiştir. Ölçek maddelerinin geçerliği için kapsam geçerliği ve güvenilirlikleri içinse madde analizi yapılmıştır. Ölçek için bilimsel süreç becerilerine yönelik 43 maddelik çoktan seçmeli bir test oluşturulmuştur. Maddeler ilk olarak uzman görüşüne sunulmuş ve görüşler doğrultusunda 7 madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekte kalan 37 madde, amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen iki okuldaki yedinci sınıf öğrencilerine (n=100) uygulanmıştır. Uygulama sonrası maddelerin ayırt edicilik indeksi ve güçlüğü incelenmiş, bu analizler sonrası 5 madde daha çıkarılmıştır. Kalan maddelerin faktör analizi yapılmış ve bir madde de bu analiz sonrası çıkarılarak ölçek 31 maddelik son halini almıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı (KR-20) 0.885 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, ölçeğin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerilerini ölçmek için uygun olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: fen ve teknoloji, bilimsel süreç becerileri, ölçek, fen eğitimi.

Development of Science Process Skill Scale of 7th Grade Secondary School Students

ABSTRACT

This study aims to develop science process skill scale for science and technology course of 7th grade secondary school students. The study utilized a screening model and a random sampling method. Item analysis was performed in regard to the content validity and reliability of the scale items. A 43-item multiple choice test was created for the scale of science process skills. The items firstly were expertized and then 7 items were excluded from the test in accordance with the opinions of experts. 7th grade secondary school students (n=100) in two school selected through purposeful sampling were carried out the remaining 37 items of the test. After this, the discrimination index and difficulty level of the items were analyzed and 5 items were excluded from the test. On the rest of the items, a factor analysis was conducted and then the scale of 31 items was finalized after one more item was excluded. The reliability coefficient of the scale (KR-20) was found to be 0.885. Accordingly, the scale was concluded to be appropriate to evaluate the science process skills of 7th grade secondary school students for science and technology course.

Keywords: science and technology, science process skills, scale, science education.

1. GİRİŞ

Fen dersi öğretim programının vizyonu her bireyin fen okuryazarı olarak yetişmesidir (MEB, 2006). Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin araştırma yapabilme, gözlemleyebilme, problem çözebilme, iletişim kurma gibi üst düzey becerilere sahip olması gerekir. Bilimsel süreç becerileri de öğrenciye bu üst düzey düşünme yeteneklerini içeren bir dizi kazanımdır. Germann (1989), öğrencilere kazandırılması gerekli olan en önemli hedeflerden birisinin bilimsel süreç becerileri olduğunu vurgulamaktadır.

Bilimsel süreç becerileri birçok farklı tanıma sahip olsa da, genel olarak birleştikleri noktalar mevcuttur. Bu tanımlardan bazıları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Bilimsel süreç becerilerine ilişkin bazı tanımlamalar

Osborne ve Fryberg (1985)	Yaşam hakkında bilgi sahibi olmak ve bu bilgiyi sistematikleştirmek için kullanılan becerilerdir.
Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997)	Öğrencinin aktif olmasını sağlayan, öğrenmenin kalıcılığını arttıran ve öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kavratan, ayrıca sorumluluk duygusunu geliştiren becerilerdir.
Myers, Washburn ve Dyer (2004)	Fenin temelini oluşturarak kişilere araştırma-sorgulama ve bunların sonuçlarına ulaşma kabiliyeti kazandıran becerilerdir.
Carin, Bass ve Contant (2005)	Karşılaşılan problemleri çözmede kullanılan ve bilim insanlarının evrenin sırlarını çözmek için kullandıkları becerilerdir.

* Bu çalışmada, Yard. Doç. Dr. Fatih DOĞAN yönetiminde gerçekleştirilen Ramazan KARATAY'ın yüksek lisans tezinden yararlanılmıştır.

MEB (2004) Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda bilimsel süreç becerilerini “planlama ve başlama”, “yapma” ile “analiz ve sonuç çıkarma” şeklinde sınıflandırırken, Temiz (2003) bilimsel süreç becerilerini “temel süreçler” ve “deneysel süreçler” olarak iki kategoriye ayırmıştır. Bilimsel süreç becerilerine ait çeşitli sınıflandırmalar olsa da, en kabul gören sınıflama temel ve bütünlük (üst düzey) bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki grupta ele alınmasıdır (Yeany, Yap ve Padilla, 1986; Marshall, 1990). Temel ve bütünlük bilimsel süreç becerileri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Temel ve bütünlük (üst düzey) bilimsel süreç becerileri

Temel Bilimsel Süreç Becerileri	Bütünlük (Üst Düzey) Bilimsel Süreç Becerileri
Gözlem	Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme
Sınıflama-Karşılaştırma	Hipotez Kurma ve Test Etme
İletişim Kurma	Verileri Yorumlama
Ölçme	İşe Vuruk Tanım Yapma
Tahmin	Deney Düzenleme ve Yapma
Çıkarım Yapma	Model Oluşturma

Bütünlük bilimsel süreç becerilerini kazanabilmek için temel becerilere sahip olunması gerekmektedir (Padilla, 1990; Marshall, 1990; Rambuda ve Fraser, 2004). Temel becerilerin okul öncesi dönemden itibaren kazandırılabilmesi belirtilirken, bütünlük becerilerin ortaokul kademesinden itibaren kazandırılabilmesi vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin ortaokula geçişle birlikte daha karmaşık olan bütünlük bilimsel süreç becerilerini kazanması beklenmekte, bu sebeple bilimsel süreç becerileri kazanımları üst kademelere gidildikçe derinleşmektedir (Çepni ve Çil, 2009).

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili alan yazın incelendiğinde, ilk çalışmaların yurtdışında 1960’larda başladığı, 1980’lerde ise yoğunlaştığı; Türkiye’de ise bilimsel süreç becerileri çalışmalarının 2000’den sonra hızlandığı görülmektedir. İlkokul ve ortaokul düzeyinde yapılan bilimsel süreç becerileri alanında ölçek geliştirme çalışmaları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. İlkokul ve ortaokul düzeyinde geliştirilen bilimsel süreç becerileri ölçekleri

Ölçek İsmi	Araştırmacılar, Yıl
The Science Process Instrument	Walbesser, 1965
Test of Science Processes	Tannenbaum, 1971
Test Science Process Skills	Molitor & George, 1976
Test of Integrated Process Skills	Dillashaw & Okey, 1980
Test of Integrated Process Skills	Tobin & Copie, 1982
Test of Integrated Process Skills II	Burns, Okey, & Wise, 1985
The Test of Basic Process Skills	Padilla, Cronin, & Twiest, 1985
The Science Process Assessment for Elementary Students	Smith & Welliver, 1986
Science Process Skills Test	Onwu & Mozube, 1992
Science Process Assessments for Middle School Students	Smith & Welliver, 1994
Science Process Skills Test	Kazeni, 2005
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Tatar, 2006
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Hazır & Türkmen, 2008
Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Aydoğdu, 2009; Aydoğdu & Ergin, 2009
Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Aydoğdu, 2009; Aydoğdu & Ergin, 2012
Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Öztürk, Tezel, & Acat, 2010
Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği	Aktamış & Şahin-Pekmez, 2011
6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi	Tezcan, 2011
İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi	Aydoğdu, Tatar, Yıldız & Buldur, 2012

Bilimsel süreç becerilerine yönelik geliştirilen ölçeklerin değişik soru tipleri içeren (çoktan seçmeli, açık uçlu, iki aşamalı vs.) ölçekler olabildiği gibi, tek bir tarzda madde içeren ölçeklerin de olduğu görülmektedir. Bu ölçeklerin tek bir ünite konusuna yönelik ya da ünitelerden bağımsız olarak hazırlandıkları görülmektedir.

Türkiye’de yapılan ölçek geliştirme çalışmaları incelendiğinde, Tatar’ın (2006) 18 çoktan seçmeli derleme maddeden oluşan “İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi” hazırladığı görülmektedir. Hazır ve Türkmen (2008) ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerine yönelik 19 açık uçlu sorudan oluşan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” geliştirmişlerdir. Aydoğdu’nun (2009) belirli ünitelere yönelik olan 36 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ve 28 çoktan seçmeli sorudan

oluşan “Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” de alan yazında mevcuttur. Öztürk, Tezel ve Acat (2010) 26 çoktan seçmeli sorudan oluşan “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” geliştirmişlerdir. Aktamış ve Şahin-Pekmez’in (2011) çoktan seçmeli, eşleştirmeli, boşluk doldurmalı, açık uçlu toplam 27 sorudan oluşan “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” geliştirdikleri görülmektedir. Tezcan (2011) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde 34 çoktan seçmeli maddeden oluşan “6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi”ni geliştirmiştir. Aydoğdu ve diğ. (2012) “İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin Geliştirilmesi” çalışmasını 27 çoktan seçmeli maddeden oluşturmuşlardır.

Alanyazın incelendiğinde, ülkemizde ölçek geliştirme çalışmalarının yapıldığı ancak, özellikle yalnızca 7. sınıflara yönelik ve 7. sınıfların öğretim programında bulunan tüm konuları içeren bir ölçeğin oluşturulmadığı görülmektedir. Bu çalışma alandaki bu eksikliği tamamlama amacıyla, hem bilimsel süreçlerin çoğunu hem de 7. Sınıf öğretim programında bulunan konuların tamamını içermesi bakımından önemlidir.

Bu çalışmanın amacı ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı ünite konularına yönelik öğrencilerin kazanımlarını belirlemek için geçerli ve güvenilir bir Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) geliştirmektir. Bu amaçla geliştirilen ölçek kapsam olarak yedinci sınıf fen ve teknoloji ünitelerinin tamamını içerecektir. Bununla birlikte bilimsel süreç becerilerinin çoğunu da inceliyor olması, ölçeğin önemli özelliklerindedir. Alanyazındaki ölçekler incelendiğinde, çalışmaların daha çok belli bir ünite üzerine ya da çok az bilimsel süreç becerilerine odaklandığı görülmektedir. Geliştirilen BSBT ile ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersi alan öğrencilerin; “gözlem”, “sınıflama ve karşılaştırma”, “ölçme”, “tahmin”, “çıkarım yapma”, “değişkenleri belirleme ve kontrol etme”, “hipotez kurma ve test etme”, “verileri yorumlama”, “işe vuruk tanım yapma”, “deney düzenleme ve model oluşturma” becerilerinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Çalışma tarama modelinde desenlenmiştir. Tarama modeli, var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, 2012). Bu modelin kullanılması verilerin yansız ve kolay toplanmasına olanak sağlaması şeklinde ifade edilebilir.

2.2. Araştırma Grubu

Bu çalışmanın evreni Çanakkale il merkezinde öğrenim gören 980 yedinci sınıf öğrencisidir. Çalışma grubu, evren içerisinden rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen iki okuldaki yedinci sınıf öğrencilerinden (n=100) oluşmaktadır. Çalışma grubu için seçilen öğrenci sayısının ve düzeylerinin evreni temsil ettiği varsayılmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin okul ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Çalışmaya katılan öğrencilerin okullarına ve cinsiyetlerine göre dağılımları

Okul	Cinsiyet	N	%
A Okulu	Erkek	28	28
	Kız	26	26
B Okulu	Erkek	27	27
	Kız	19	19
Toplam		100	100

2.3. Ölçeğin Geliştirilmesi

Bilimsel Süreç Becerileri Testinin (BSBT) maddelerinin oluşturulmasında üç farklı yöntem izlenmiştir.

- Araştırmacı tarafından oluşturulan sorular.
- Fen ve teknoloji öğretmenliği yapan kişiler tarafından oluşturulan sorular.
- Konuyla ilgili Fizik, Kimya ve Biyoloji derslerinden başarılı olup bilimsel süreç becerilerine yönelik seminer almış Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 4. Sınıf öğretmen adaylarının yazdığı maddelerden oluşmaktadır.

Birinci aşamada araştırmacı tarafından, ilgili literatürde yer alan bilimsel süreç becerileri ölçekleri incelenmiştir. Araştırmacı tarafından 16 madde yazılmış ve bu maddelerin yazımında fen ve teknoloji öğretim programı göz önünde bulundurulmuştur. İkinci aşamada ise fen ve teknoloji öğretmenlerinden oluşturdukları 14 madde alınmıştır. Üçüncü ve son aşamada daha önce bilimsel süreç becerileri hakkında seminer verilen

ÇOMÜ Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 4. sınıf öğretmen adaylarından grup çalışması neticesinde 13 madde elde edilmiştir. Her üç aşamada elde edilen toplam 43 madde araştırmacı tarafından tekrar gözden geçirilmiş ve gerekli görülen düzenlemeler yapılmıştır.

Elde edilen 43 madde için belirtke tablosu hazırlanarak maddelerin ünitelere ve bilimsel süreç becerilerine dağılımları incelenmiştir. Her bir beceriye ve üniteye ilişkin en az üç madde bulunmasına dikkat edilerek ölçek için kapsam geçerliği çalışmalarına başlanmıştır. Belirtke tablosu Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Ölçekte bulunan maddelerin bilimsel süreç becerilerine ve ünitelere göre dağılımları

BECERİLER	ÜNİTELER							TOPLAM
	Vücudumuzdaki Sistemler	Kuvvet ve Hareket	Yaşamımızdaki Elektrik	Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Işık	İnsan ve Çevre	Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmececi	
Gözlem	X				X	X		3
Sınıflama- Karşılaştırma	X X	X		X		X	X	6
Ölçme			X X				X	3
Tahmin		X	X X		X			4
Çıkarım Yapma	X X						X	3
Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme	X	X	X		X X			5
Hipotez Kurma ve Test Etme			X	X		X		3
Verileri Yorumlama		X		X X X		X	X	6
İşe Vuruk Tanım Yapma		X		X		X		3
Deney Düzenleme ve Yapma		X		X	X			3
Model Oluşturma	X			X			XX	3
TOPLAM	7	6	6	8	5	5	6	43

2.4. Kapsam Geçerliği

Çalışmada toplanan 43 madde uzman görüşüne sunulmak üzere düzenlenmiş ve her soru için uzman görüşlerinin yer alacağı kısımlar oluşturulmuştur. Bu kısımlarda soruların yanında şu ifadeler yer almıştır: “Ölçekte kalmalı”, “Ölçekten çıkarılmalı”, ve “Düzenleme yapılmalı”. Ölçekteki maddeler iki dil alan uzmanına, iki fizik, kimya ve biyoloji alan uzmanına ve iki fen ve teknoloji öğretmenine inceletilmiştir. Uzman görüşü doğrultusunda 7 maddenin düzey açısından ve anlamsal bütünlük açısından uygun olmadığı ve ölçekten çıkartılması kararı alınmıştır. Sekiz maddenin ise şıklarında ve açıklama kısımlarında düzenlemeler yapılarak kullanılması önerilmiş, diğer maddelerde ise herhangi bir değişikliğe gerek olmadığı ifade edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda maddeler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış, düzenleme yapılması mümkün olmayan 7 maddenin ise ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu şekilde, 36 maddeden oluşan BSBT hazırlanmıştır.

2.5. Verilerin Toplanması

Bu çalışma öncesi hazırlanan ölçek Çanakkale İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne sunulmuş ve gerekli izinler alınmıştır. Çalışma için seçilen iki okulda öğrenim gören 100 öğrenciye BSBT uygulanmıştır. Çalışma grubunun yüksek tutulmamasının sebebi amaçlı örnekleme ilişkin tercihle birlikte öğrencilerin başarı ve sosyoekonomik düzeylerinin yakınlığının gözetilmesi olmuştur. Bu amaçla uç örneklerin çalışmayı istemeyen noktalara çekmemesi hedeflenmiştir. BSBT uygulanması aşamasında gönüllülük esasına göre çalışma yürütülmüştür, çalışma aşamaları ve bilgilerin gizliliği konusunda öğrenciler bilgilendirilmiş, izinleri alınmıştır. Öğrencilere süre olarak 36 soru için iki ders saati (80 dakika) verilmiş ve bu süre içerisinde maddeleri cevaplandırması istenmiştir. Çalışma esnasında öğrencilere kendi fen ve teknoloji öğretmenleri ile araştırmacı eşlik etmiştir.

2.6. Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS 17.0 paket programı ve Microsoft Office Excel 2013 kullanılmıştır. Maddelerin güçlüğü ve ayırt ediciliği ile ilgili gerekli hesaplamaların doğru-yanlış cevaplamalar üzerinden yapılması gerektiğinden, ölçekte her bir madde için verilen doğru cevaplar “1”, yanlış cevaplar ise “0” puan ile

kodlanmıştır. Toplanan veriler için maddelerin güçlüğüne, ayırt edicilik indekslerine, yapı geçerliğine ve Kuder-Richardson 20 (KR-20) güvenilirlik katsayılarına bakılmıştır.

BSBT’de madde analizi çalışması uygulamanın ardından yapılarak 36 maddelik testte her bir soru için güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmış, alt ve üst grupta yer alan öğrencilerin cevaplarının dağılımlarına bakılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin aldıkları toplam puanlar büyükten küçüğe sıralanmıştır. En yüksek puanları alan öğrencilerin %27’si (27 kişi) üst grup, en düşük puanları alan öğrencilerin %27 (27 kişi) ise alt grup olarak belirlenmiştir.

Bayrakçeken (2007), madde güçlük indeksinin, başarı testlerinde 0.50 civarında olmasının tercih edildiğini belirtir. Bir maddenin güçlüğü 1.00’e yaklaştıkça o maddeyi doğru yanıtlayan öğrenci sayısının arttığını, 0.00’a yaklaşması ise o maddeye doğru yanıt verenlerin sayısının azaldığını gösterir ki, bu istenmeyen bir durumdur. Dolayısıyla uygulanan testteki maddelerin orta güçlükte olması istendiğinden, güçlük indeksi 0.50 ve yakın oranda bulunan soruları tercih etmekle birlikte, bu orandan uzak olan maddeleri çıkarma adına da maddelerin ayırt edicilik indeksleri göz önünde bulundurulmuştur.

Tan (2005), madde ayırt edicilik indeksinin -1 ile +1 arasında bir değer almasıyla, +1’e yakın değerdeki bir maddenin ayırt edicilik gücünün yüksek olduğunu ve ayırt edicilik gücü 0.4’ün üzerinde olan maddeleri çok iyi test maddeleri olarak belirtir. Madde ayırt edicilik indeksinden aldığımız değer bize maddenin alt ve üst gruptaki öğrencileri ayırabilme gücünü gösterir. Bu veriler ışığında madde ayırt edicilik indeksi negatif ya da 0.2’den küçük bir değer alan maddelerin testten çıkartılmasına karar verilmiştir.

Madde analizinde testin ortalama güçlüğü 0.50 civarında ve güçlük indekslerinin ise 0.2 ile 0.8 arasında olması, ayırt edicilik indeksinin ise 0.30’dan yüksek olması istenen bir durumdur (Bayrakçeken, 2007). Yapılan bu çalışmada ise, ayırt edicilik indeksi 0.2’den küçük olan ve aynı zamanda madde güçlük indeksi 0.6’dan büyük olan tüm maddeler testten çıkarılmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde çalışmaya ait bulgular tablolar eşliğinde verilerle açıklanmaya çalışılmıştır.

3.1. Madde Analizi

Tablo 6’da alt ve üst grubun cevaplarına göre maddelerin ölçtüğü bilimsel süreç becerileri ile maddelerin ayırt edicilik (r) ve güçlük indeksleri (p) verilmiştir.

Tablo 6. BSBT’deki maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Madde No	Ölçtüğü Bilimsel Süreç Becerisi	Madde Güçlüğü (p)	Madde Ayırt Ediciliği (r)	Kullanım Durumu
1	Gözlem	0.420	0.111	Çıkarılmalı
2	Ölçme	0.500	0.185	Çıkarılmalı
3	Çıkarım yapma	0.666	0.370	Kullanılabilir
4	Gözlem	0.777	0.370	Kullanılabilir
5	Deney düzenleme	0.574	0.185	Çıkarılmalı
6	Model oluşturma	0.425	0.333	Kullanılabilir
7	Çıkarım yapma	0.759	0.259	Kullanılabilir
8	Sınıflama-karşılaştırma	0.701	0.370	Kullanılabilir
9	İşe vuruk tanım yapma	0.500	0.481	Kullanılabilir
10	Değişkenleri belirleme	0.740	0.518	Kullanılabilir
11	Tahmin	0.771	0.370	Kullanılabilir
12	Verileri yorumlama	0.596	0.518	Kullanılabilir
13	İşe vuruk tanım yapma	0.407	0.074	Çıkarılmalı
14	Tahmin	0.574	0.629	Kullanılabilir
15	Hipotez kurma	0.574	0.481	Kullanılabilir
16	Ölçme	0.611	0.703	Kullanılabilir
17	Tahmin	0.462	0.481	Kullanılabilir
18	Değişkenleri belirleme	0.596	0.592	Kullanılabilir
19	Ölçme	0.666	0.444	Kullanılabilir
20	Model oluşturma	0.666	0.592	Kullanılabilir
21	Verileri yorumlama	0.611	0.555	Kullanılabilir
22	Sınıflama-karşılaştırma	0.648	0.481	Kullanılabilir
23	Verileri yorumlama	0.666	0.518	Kullanılabilir
24	Hipotez kurma	0.574	0.555	Kullanılabilir
25	İşe vuruk tanım yapma	0.537	0.333	Kullanılabilir
26	Deney düzenleme	0.796	0.333	Kullanılabilir
27	Verileri yorumlama	0.740	0.518	Kullanılabilir
28	Gözlem	0.518	0.370	Kullanılabilir
29	Model oluşturma	0.259	0.222	Çıkarılmalı
30	Değişkenleri belirleme	0.629	0.592	Kullanılabilir

31	Değişkenleri belirleme	0.592	0.518	Kullanılabilir
32	Verileri yorumlama	0.648	0.629	Kullanılabilir
33	Hipotez kurma	0.444	0.370	Kullanılabilir
34	Sınıflama-karşılaştırma	0.481	0.518	Kullanılabilir
35	Sınıflama-karşılaştırma	0.666	0.444	Kullanılabilir
36	Verileri yorumlama	0.537	0.555	Kullanılabilir

Tablo 6’da görüldüğü gibi, 1, 2, 5, 13 ve 29. maddelerin ölçekten çıkarılması verilerin analizinde belirtilen ayırt edicilik indeksi 0.2’den küçük ve aynı zamanda madde güçlük indeksi 0.6’dan büyük olan durumlara göre uygun görülmüştür. Bu maddeler ölçekten çıkarıldıktan sonra geriye 31 madde kalmıştır. BSBT’de kalan maddelerin ortalama güçlüğü 0.618, ortalama ayırt ediciliği ise 0.477 olarak bulunmuştur. Buna göre, ölçekte yer alan maddelerin zorluk düzeylerinin orta düzeye yakın olduğu, ayırt ediciliğinin ise iyi düzeyde olduğu görülmektedir.

Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonrası ölçek 31 maddelik son halini almıştır. Ölçeğin istenen düzeyde kapsam geçerliğini sağlayıp sağlamadığı ve her bilimsel süreç becerisi ile konu alanına yönelik soru olup olmadığı son olarak kontrol edilmiştir. Bunu belirlemek amacıyla BSBT’de kalan 31 maddenin ölçtüğü beceriler ile fen ve teknoloji konu alanlarına göre dağılımları incelenmiştir. Kapsam geçerliğine ilişkin veriler Tablo 7’de sunulmuş ve beklenen şekilde soruların beceriler ile konu alanlarına dağıldığı görülmüştür.

Tablo 7. BSBT’de yer alan maddelerin bilimsel süreç becerilerine ve konu alanlarına göre dağılımı

Bilimsel Süreç Becerisi	Konu Alanı	BSBT’deki Soru Numarası
Gözlem	Canlılar ve Hayat	2
	Fiziksel Olaylar	24
	Canlılar ve Hayat	29
Sınıflama-Karşılaştırma	Fiziksel Olaylar	5
	Madde ve Değişim	18
	Dünya ve Evren	30
Ölçme	Fiziksel Olaylar	12, 15
	Tahmin	8, 10, 13
Çıkarım Yapma	Canlılar ve Hayat	1, 4
	Canlılar ve Hayat	26
Değişkenleri Belirleme	Fiziksel Olaylar	7, 14, 25,
	Canlılar ve Hayat	28
	Fiziksel Olaylar	11
Hipotez Kurma	Madde ve Değişim	20
	Canlılar ve Hayat	27
	Fiziksel Olaylar	9
Verileri Yorumlama	Madde ve Değişim	17, 19, 23
	Dünya ve Evren	31
	Fiziksel Olaylar	6
İşe Vuruk Tanım Yapma	Madde ve Değişim	21
	Madde ve Değişim	22
Deney Düzenleme	Canlılar ve Hayat	3
	Madde ve Değişim	16

Tablo 7 incelendiğinde ele alınan on bir bilimsel süreç becerisine ve dört konu alanına ait soruların mevcut olduğu görülmektedir. Konu alanlarından; “Canlılar ve Hayat” 8, “Fiziksel Olaylar” 13, “Madde ve Değişim” 8, “Dünya ve Evren” 2 sorudan oluşmaktadır. Ayrıca belirlenen her bir bilimsel süreç becerisine ait soru olduğu da Tablo 6’da görülmektedir.

Son olarak ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla Kuder-Richardson 20 (KR-20) güvenilirlik katsayısına bakılmış ve BSBT’nin güvenilirlik (KR-20) katsayısı 0.885 olarak bulunmuştur. Kuder-Richardson 20 (KR-20) yöntemi madde varyansına dayalı bir yöntemdir ve KR-20 güvenilirlik katsayısı iç tutarlık katsayısı olarak da adlandırılmaktadır (Demircioğlu, 2007). Buna sonuçlara göre, BSBT’nin yedinci sınıf fen ve teknoloji ünitelerine yönelik bilimsel süreç becerilerini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada amaç, yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin belirlenmesi için ölçek geliştirilmesidir. Geliştirilen ölçek yedinci sınıf öğretim programında yer alan tüm konu alanlarına ve on bir bilimsel süreç becerisine ilişkin maddeler içermektedir. Temel ve bütünlük (üst düzey) becerileri ölçen bu bilimsel süreç becerileri testinde; “gözlem”, “sınıflama-karşılaştırma”, “ölçme”, “tahmin ve çıkarım yapma”, “değişkenleri belirleme ve kontrol etme”, “hipotez kurma ve test etme”, “verileri yorumlama”, “işe vuruk tanım yapma”, “deney düzenleme ve yapma”, “model oluşturma” becerilerine yönelik maddeler yer

almaktadır. Bunun yanında fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan “Canlılar ve Hayat”, “Fiziksel Olaylar”, “Madde ve Değişim”, “Dünya ve Evren” konu alanlarından her birine ait sorular da bilimsel süreç becerileri testi ölçeğinde bulunmaktadır.

BSBT’de temel becerilere ait 13 madde bulunurken, bütünleşik becerilere ait 18 madde bulunmaktadır. Ölçekte bütünleşik becerilere ait daha fazla madde bulunması test açısından olumlu bir durumdur. Çünkü ikinci kademe de yer alan yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin üst düzey becerilerle ölçülmesi daha anlamlı olacaktır. Çepni ve Çil (2009), ikinci kademe öğrencilerinin daha karmaşık bilimsel süreç becerilerine sahip olmasının beklendiğini vurgulamaktadırlar. Bunun yanında hem temel becerilere hem de bütünleşik becerilere ait yeterli sayıda madde olduğu da görülmektedir.

Bu çalışmada geliştirilen ölçekteki maddelerin çoktan seçmeli olarak hazırlanmış olması, çalışmanın sınırlılığı olarak kabul edilebilir. Hazırlanan bilimsel süreç becerileri ölçeklerinde, farklı türde soru tiplerinin (açık uçlu, çoktan seçmeli, boşluk doldurmalı, vs.) yer almasının önemli olduğu ve bu tür ölçekler ile yapılan ölçümlerin daha doğru olabileceği yapılan bazı araştırmalarda belirtilmiştir (Okey, Wise ve Burns, 1985; Monica, 2005; Aktamış ve Şahin Pekmez, 2011). Ancak, bu çalışmadaki maddeler incelendiğinde bilimsel süreç becerilerine dağılımları ve konu alanlarının tamamına ilişkin madde bulunması ölçüm açısından avantaj sağlayabilecektir. Ayrıca tarama modelinde yapılacak çalışmalar için çoktan seçmeli maddelerin hem uygulama hem de değerlendirme aşamasında kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, ortaokul 7. sınıf öğrencilerine yönelik 31 maddeden oluşan çoktan seçmeli bilimsel süreç becerileri testi geliştirilmiştir. Geliştirilen ölçeğin Kuder-Richardson 20 (KR-20) güvenilirlik katsayısı 0.885 olarak bulunmuştur. Ölçekte yer alan maddelerin ortalama güçlüğü 0.618, ortalama ayırt ediciliği ise 0.477 olarak hesaplanmıştır. Kapsam geçerliği incelenen ölçeğin, her bir konu alanına ve bilimsel süreç becerisine ait en az bir madde bulundurduğu görülmüştür. Elde edilen bu veriler sonucunda, geliştirilen ölçeğin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu ifade edilebilir.

Dökme (2005) yaptığı çalışmada MEB ilköğretim altıncı sınıf fen bilgisi ders kitabını bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirmiştir. Değerlendirmesi sonucunda; kitapta yer alan etkinliklerin %89.06’sının gözlem yapabilme, %64.06’sının çıkarım yapabilme, %35.94’ünün veri toplama kaydetme ve yorumlama yapabilme, %35.94’ünün tanımlama yapabilme, %34.37’sinin deney yapabilme, %21.87’sinin model oluşturma ve kullanabilme, %18.75’inin ölçüm yapma ve sayıları kullanabilme, %15.62’sinin iletişim kurabilme, %15.62’sinin değişkenleri tanımlama ve kontrol edebilme, %14.06’sının tahmin edebilme, %6.25’inin sınıflama yapabilme ve %1.56’sının hipotez oluşturma becerilerini kapsadığını bulmuştur. Bu sonuçlar öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırmada temel düzeyde kaldığımızı ve üst düzey becerilere geçişte eksik olduğumuzu göstermektedir. Geliştirilen ölçekler ile bir bakıma öğretim kaynakları ile öğrenciye hangi düzeyde bilimsel süreç becerisi kazandırdığımız ya da hangi bilimsel süreç becerilerini kazandırmakta sorun yaşadığımız ortaya koyulabilir.

Geliştirilen BSBT’nin fen alanında yapılacak bilimsel süreç becerileri çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. BSBT’nin yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacıyla çeşitli çalışmalarda kullanılması önerilmektedir. Bu ölçek ile genel olarak bilimsel süreç becerilerine yönelik kazanımlar ölçülebileceği gibi, her bir beceriye yönelik kazanımlarda ayrıntılı olarak analiz edilebilir. Yine benzer şekilde ölçülen bilimsel süreç becerileri çeşitli değişkenlerle (cinsiyet, akademik başarı, aile eğitim durumları, vs.) karşılaştırılarak aralarındaki ilişkiler incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Aktamış, H. & Şahin Pekmez, E. (2011). Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 192-205.
- Aydoğdu, B. (2009). “Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimin Doğasına Yönelik Görüşlerine, Laboratuvara Yönelik Tutumlarına ve Öğrenme Yaklaşımlarına Etkileri.” Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E., & Buldur, S. (2012). The Science Process Skills Scale Development for Elementary School Students. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3), 292-311.

- Bayrakçeken S. (2007). *Test Geliştirme*, E. Karip (Ed.) *Ölçme ve Değerlendirme* (ss. 241-272). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk Ş. (2009). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Carin, A. A., Bass, J. E., & Contant, T. L. (2005). *Teaching science as inquiry*. Prentice Hall.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Programı: İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik Öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Demircioğlu G. (2007). *Geçerlik ve Güvenirlik*, E. Karip (Ed.) *Ölçme ve Değerlendirme* (ss. 52-78) Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 4(1).
- Germann, P. J. (1989). Directed-Inquiry Approach to Learning Science Process Skills: Treatment Effects and Aptitude-Treatment Interactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(3), 237-250.
- Hazır A. & Türkmen L. (2008). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri. *Abmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 81-96.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kline, P. (1986). *A handbook of Test Construction: Introduction to Psychometric Design*. Methuen.
- M.E.B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Marshall J. E. (1990). *An Investigation of the Construct Validity of The Test of Basic Process Skills In Science: A Multitrait- Multimethod Analysis*. PhD dissertation, University of South Florida.
- Monica, K. M. M. (2005). *Development and Validation of a Test of Integrated Science Process Skills for the Further Education and Training Learners*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, University of Pretoria, South Africa.
- Myers, B. E., Washburn, S. G., & Dyer, J. E. (2004). Assessing Agriculture Teachers' Capacity For Teaching Science Integrated Process Skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research*, 54(1), 74-85.
- Okey, J. R., Wise, K.C. & Burns, J. C. (1985). Development of an Integrated Process Skill Test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*. 22(2), 169-177.
- Osborne, R., & Freyberg, P. (1985). *Learning in Science: The Implications of Children's Science*. Auckland, London: Heinemann Publishers.
- Öztürk, N., Tezel, Ö., & Acat, M. B. (2010). Science Process Skills Levels of Primary School Seventh Grade Students in Science and Technology Lesson. *Turkish Science Education (TUSED)*, 7(3), 15-28.
- Padilla, M. J. (1990). *The science process skills*. *Research Matters-to the science Teacher*, 9004.
- Rambuda, A. M. & Fraser, W. J. (2004). Perceptions of Teachers of the Application of Science Process Skills in the Teaching of Geography in Secondary Schools in the Free State Province. *South African Journal of Education*, 24(1), 10-17.
- Tan Ş. (2005). *Öğretimi Planlama ve Değerlendirme (9. Basım)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tatar N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi* Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tezcan G. (2011). *6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ünite Konularına Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Yeany, R. H., Yap, K. C., & Padilla, M. J. (1986). Analyzing Hierarchical Relationships Among Modes of Cognitive Reasoning and Integrated Science Process Skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(4), 277-291.

Citation Information

Karatay, R. & Doğan, F. (2016) Ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 1-8.