

İlkokul Öğrencilerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerinin Belirlenmesi: Bir Karma Yöntem Araştırması

DOI: 10.26466/opus.689746

*

Ayhan Koçoğlu* - Işıl Tanrıseven**

*Doktora Öğrencisi, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Mersin, Türkiye

E-Posta: ayhan526@hotmail.com

ORCID: [0000-0002-0245-3957](https://orcid.org/0000-0002-0245-3957)

**Prof. Dr., Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Mersin, Türkiye

E-Posta: isiltanriseven77@gmail.com

ORCID: [0000-0001-5884-2807](https://orcid.org/0000-0001-5884-2807)

Öz

Bu araştırmanın amacı, ilkokul öğrencilerinin sahip olduğu temel bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek ve bu becerileri olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen etmenleri saptamaktır. Bu amaçla çalışmada karma yöntem araştırma desenlerinden açınılayıcı sıralı desen tercih edilmiştir. Çalışmanın nicel verileri için Mersin ili merkez ilçelerinde (Akdeniz, Mezitli, Toroslar, Yenişehir) faaliyet gösteren dört ilkokuldan 348 öğrenciye ulaşılmıştır. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak Aydoğdu ve Karakuş (2015) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "İlkokul Öğrencilerine Yönelik Temel Beceri Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışmanın nitel bölümünde ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 12 öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Nitel veriler, araştırmacılar tarafından oluşturulan "Temel Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Görüşme Formu" aracılığı ile toplanmıştır. Araştırmada nicel verilerin analizinde betimsel istatistikten yararlanılmış ve ilişkisiz örneklem t testi analizi yapılmıştır. Nitel veriler ise tümevarımsal analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Bulgularda öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerinin istenilen düzeyde olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin buldukları sınıf düzeylerine göre bilimsel süreç becerilerinde dördüncü sınıflar lehine anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Nitel bulguların analizi ile bu sonucu ortaya çıkaran nedenler açıklanmış ve alanyazın ışığında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Temel bilimsel süreç becerileri, ilkokul öğrencileri, karma yöntem

Determination of Basic Scientific Process Skills of Primary School Students: A Mixed Method Study

*

Abstract

*This study aimed to determine the basic scientific process skill levels of elementary school students and the factors that positively or negatively affect these skills. For this purpose, a mixed-methods study was employed within a sequential exploratory research design. For the quantitative data of the study, 348 students from four primary schools located in central districts of Mersin (i.e. Akdeniz, Mezitli, Toroslar, Yenişehir) were reached. "The Basic Process Skills Scale for the Primary Students", adapted to Turkish by Aydoğdu and Karakuş (2015), was used as a quantitative data collection tool in the study. The qualitative part consisted of 12 primary school students of grades three and four. The qualitative data were collected through an "Interview Form on Basic Scientific Process Skills" devised by the researchers. Descriptive statistics and independent sample *t*-tests were used to analyze the quantitative data. The qualitative data were analyzed through a qualitative inductive analysis. The findings revealed that the basic scientific process skills of the students were not at a satisfactory level. However, there was a significant difference in scientific process skills in favor of the fourth grades according to their grade levels. The reasons behind these results were investigated by analyzing the qualitative findings and were discussed in the light of the literature.*

Keywords: *Basic scientific process skills, primary school students, mixed method research*

Giriş

Bilimde yaşanan gelişimler somut olarak teknoloji alanında vücut bulurken teknolojinin sağlamış olduğu fırsatlar da bilimin gelişimine çok önemli katkılar sağlamaktadır. Bu etkileşim sürecinde insan, bilimi kullanarak teknolojiyi üreten ve teknolojiyi kullanarak bilimi bir kez daha geliştiren bir role sahiptir. İnsan, bilim ve teknoloji üçgeninde yaşanan bu karşılıklı etkileşimler çağımızda takip edilmesi zor bir hıza ulaşmıştır.

İçinde yaşadığımız 21.yüzyılda bilim ve teknoloji hızla gelişirken eğitim sistemlerinin de bu değişimden etkilenmesi, gelişime ayak uydurabilmek adına beklenen bir durumdur. Bu durumun doğal bir sonucu olarak öğrencilerde bulunması gereken özelliklerin de farklılaşması söz konusu olmuştur. Zira gelişmiş ülkeler eğitim sistemlerinde artık kendine sunulan bilginin hazır tüketicisi konumunda olan bir öğrenci profili yerine bilgiye ulaşma yollarını bilen, araştıran, sorgulayan ve hatta yeni bilgiler üretebilen öğrencilerin yetiştirilmesini hedeflemektedirler. Bu hedeflere ulaşabilmek için öğrencilerin çağın getirdiği değişim hızına ayak uydurabilecekleri becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Bu becerilerin bilimsel düşünme ve davranma şekli ile çok yakından ilgili olduğu söylenebilir.

Bilimsel süreç becerileri alanyazında çok çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Vitti ve Torres (2006) bilimsel süreç becerilerini bilimsel araştırma yapmak için gerekli olan özel beceri ve yollar; Hill (2011) bilimsel metodu yöneten temel beceriler ve önermeler; Padilla (1990) ise bilim insanlarının ne yaptığını yansıtan bilim disiplinine uygun geniş bir yetenekler kümesi şeklinde tanımlamıştır. Maranan (2017) ise kısaca, bilim adamlarının çalıştıkları ve araştırdıkları zaman yaptıkları şeyler olarak ifade etmiştir. Tüm bu tanımlarda, bilimsel sürece ilişkin bir takım tutum ve becerilerin varlığı vurgulanmaktadır. Bilimsel süreç becerilerinin ne tür becerilerden oluştuğu hususu ise araştırmacılar tarafından farklı başlıklarda ele alınan bir konudur.

İlgili alanyazın incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin *Temel Bilimsel Süreç Becerileri* ve *Bütünleştirilmiş (Üst Düzey) Bilimsel Süreç Becerileri* olarak iki kategoride sınıflandırıldığı görülmektedir (Saat, 2004). Hangi becerilerin temel bilimsel süreç becerileri hangilerinin bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri kategorisine dâhil olduğu konusunda ise çeşitli görüşler mevcuttur. Örneğin Padilla ve Okey (1984) temel bilimsel süreç becerilerini gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı-uzay ilişkisi kurma olarak

sınıflamıştır. Gültepe (2016) ise çalışmasında temel süreç becerilerini gözlem, kesinti ve sınıflandırma, ölçüm, tahmin, sayıları kullanma, iletişim ve uzay-zaman ilişkilerini kullanma olarak sınıfladığı görülmektedir. Yine benzer olarak Aydoğdu (2017) tarafından yapılan çalışmada temel süreç becerilerinin gözlem, sınıflama, iletişim, ölçme, zaman-uzay ilişkilerini kullanma, rakamları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin başlıklarından oluşan sekiz kategoride sınıflandırılmıştır. İki grupta incelenen bilimsel süreç becerileri, birbirinin devamı niteliğinde olmakla birlikte aralarında önkoşul ilişkisi bulunan iki farklı süreçtir (Kefi, 2018). Şöyle ki temel bilimsel süreç becerileri okulöncesi ve ilköğretimin birinci kademesinde kazandırılmakta ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerini ilköğretimin ikinci kademesinden itibaren öğrencilere kazandırmak için ön koşul durumu teşkil etmektedir.

Günümüzde sadece bilim insanları bilim üretmezler (Worth, 2010). Öyleyse bilimsel süreç becerilerini de sadece bilim insanlarının sahip olması gereken beceriler olarak nitelenmek doğru değildir. Başka bir ifadeyle bilimsel süreç becerilerin bilimsel davranmak isteyen herkesin sahip olması gereken beceriler olduğu söylenebilir. Nitekim Karasar (2017) bilimsel tutum ve davranışın günlük yaşamın bir parçası haline getirilmiş olmasını çağdaş bir uygarlığın en belirgin özelliği olarak gördüğünü ifade etmektedir. Ayrıca bu noktada en büyük payın eğitim sistemine düştüğünü vurgulamaktadır. Benzer şekilde Finley de (1983 ,Akt. Şentürk ve Dünder, 2017) buna vurgu yaparak bilimsel süreç becerilerinin 19. yüzyılın ortalarından itibaren tartışıldığını ve öğretim programlarına dâhil edilmesinin bir gereklilik olduğunu belirtmektedir. Buna rağmen bilimsel süreç becerileri ülkemizde 20.yüzyılın sonlarına doğru çalışılmış ve ancak 2005 yılında yapılan değişiklikle Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı içerisinde yer bulabilmiştir. Bu bağlamda Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesinin amaçlandığı, programın genel amaçlar bölümünde ise bilimsel süreç becerilerine açıkça vurgu yapıldığı görülmektedir (MEB, 2005). Bilimsel süreç becerileri bu tarihten sonraki tüm Fen ve Teknoloji dersi öğretim programlarında yer almıştır. Bununla birlikte Fen ve Teknoloji olan dersin ismi 2013 yılında Fen bilimleri olarak değiştirildikten (MEB, 2013) sonra da yer almaya devam etmiştir. Bilimsel süreç becerileri Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından en son 2018-2019 eğitim-öğretim yılında yayımlanan ilkökul 3. ve 4. sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programında alana özgü üç temel beceriden biri

olarak gösterilmektedir (MEB, 2018). Bununla birlikte bilimsel süreç becerilerinin gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsadığından söz edilmektedir. Ayrıca özel amaçlar bölümünde ise doğanın keşfedilmesinde, insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılmasında ve günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını sağlamak gibi hedefler yer almaktadır (MEB, 2018).

Bilimsel süreç becerilerine ilişkin olarak alanyazında çeşitli çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda bilimsel süreç becerilerinin özellikle öğrenci ve öğretmenler açısından ele alındığı anlaşılmaktadır. Bunun yanında bilimsel süreç becerilerinin ders kitapları açısından incelendiği çalışmalara da rastlanmaktadır (Lumbantobing, 2004; Dökme, 2005; Yıldız Feyzioğlu ve Tatar, 2012; Aslan, 2015). Öğrenciler açısından ele alınan çalışmalarda öğrencilerin sahip olduğu bilimsel süreç becerilerinin düzeylerinin irdelendiği (Gürses, Çetinkaya, Doğan ve Şahin, 2015; Hazır ve Türkmen, 2008) ve/veya çeşitli değişkenlerin bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelendiği (Ong vd., 2015; Özdemir, Özdemir ve Parmaksız, 2016) görülmektedir. Öğretmenler açısından ele alınan çalışmalarda ise öğretmenlerin temel bilimsel süreç becerilerine ilişkin bilgi düzeylerini saptamayı amaçlayan çalışmalara rastlanmaktadır (Doğan ve Kunt, 2016; Downing ve Filer, 1999; Jirana ve Damayanti, 2017). Ayrıca öğrencilere temel bilimsel süreç becerilerinin nasıl kazandırılabileceğine odaklanan çalışmalar da (Kramer, Olson ve Walker, 2018; Khayotha, Sitti ve Sonsupap, 2015; Dailey ve Robinson, 2017) bulunmaktadır.

Alanyazındaki ilgili çalışmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin akademik becerilerini etkilediği (Johnston, 2009; Papanastasiou ve Zembylas, 2004; Asabe ve Yusuf, 2016); bilime olan inançla olumlu yönde ilişkili olduğu (Şentürk ve Dündar, 2017) görülmüştür. Ancak tüm bu çalışmalar gözden geçirildiğinde bilimsel süreç becerilerinin düzeyini saptamanın yanında bu becerilerin neden düşük/yüksek olduğuna ilişkin karma yöntemin benimsendiği bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Oysa bilindiği üzere Fen Bilgisi Eğitimi, öğrencilerin bilim adamları gibi düşünebilmelerini ve iyi bilim adamlarının sergileyebileceği tutumun geliştirilmesine yardım etmeyi amaçlamaktadır (Opulencia, 2011). Bu amaca ulaşmak

için ise öğrencilerin bilimsel sürecin farkında olmaları ve bu sürece ilişkin becerileri edinmeleri gerekmektedir. Ayrıca bilimsel süreç becerileri sadece bilim ile ilgili olan dersler için değil aynı zamanda diğer disiplinler için de temel teşkil etmektedir (Ostlund, 1998). Bu açıdan bakıldığında ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin düzeylerinin saptanması ve ortaya çıkan durumun derinlemesine irdelenmesi oldukça önemlidir. Böylece ilkökul öğrencilerinin hangi bilimsel süreç becerileri bakımından düşük/yüksek düzeyde oldukları nedenleriyle birlikte ortaya çıkarılabilecektir. Bu sayede araştırmada elde edilen sonuçların, ileride geliştirilecek ilkökul fen bilimleri öğretim programına bilimsel süreç becerileri açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmada ilkökul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu bilimsel süreç becerilerine ilişkin düzeylerin fen bilimleri dersi bağlamında irdelenmesi amaçlanmaktadır. Mevcut çalışmada bu amaca ulaşabilmek için aşağıda yer alan alt problemlere yanıt aranmıştır;

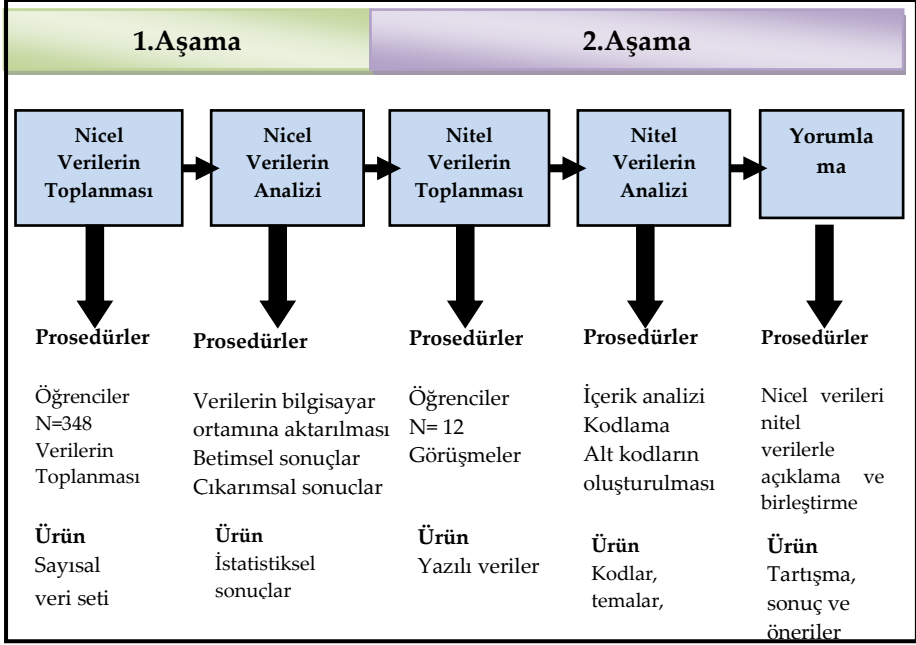
- 1- İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin düzeyleri nasıldır?
- 2- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin düzeyleri buldukları sınıfa göre fark göstermekte midir?
- 3- Bilimsel süreç becerilerine ilişkin öğrenci görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma mevcut durumu saptamaya ve bu durumu ortaya çıkaran nedenleri derinlemesine irdelemeye yönelik bir çalışmadır. Bu bağlamda araştırmada karma araştırma yöntemlerinden biri olan açımlayıcı sıralı desen benimsenmiştir. Bu desen araştırmaya konu olan durumların nicel verilerle değerlendirildiği ve ortaya çıkan sonuçların nitel verilerle açıklandığı araştırmalar için kullanışlıdır. Bu nedenle araştırmada ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin düzeyleri ve bu düzeyleri ortaya çıkaran durumları ortaya koymak amacıyla açımlayıcı sıralı desen seçilmiştir. Açım layıcı sıralı desende ilk olarak araştırmaya ilişkin nicel veriler toplanmakta ve analiz edilmektedir. İkinci aşamada ise nicel sonuçlara dayalı olarak nitel veriler toplanmakta ve nicel bulgular açıklanmaya çalışılmaktadır (Creswell, 2015; Teddlie ve Tashakkori, 2008). Bu çalışmada Creswell'in

karma yöntem araştırma süreçleri izlenmiştir. Araştırma sürecinin özeti şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1.Açımlayıcı sıralı karma yöntem deseni (Bu şekil Creswell’in (2015) açımlayıcı sıralı karma yöntem deseninden esinlenerek mevcut araştırmaya uyarlanmıştır)

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Mersin İlinde ilkokul 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören 348 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan öğrenciler, seçkisiz küme örnekleme tekniklerinden tek aşamalı küme örnekleme tekniği ile belirlenmiştir. Bu örneklemede kümeler/tabakalar, içinde birden fazla birimi barındıran müşterek bir birim olarak (okullar, sınıflar) görülür (Aypay, 2015). Burada tek aşama ile kastedilen süreç, kümelerin rastgele seçilmesi ve seçilen kümelerdeki tüm elemanların araştırma örneklemini oluşturmasıdır. Bu çalışmada Mersin ili Merkez ilçelerinde faaliyet gösteren dört ilkokul seçkisiz küme yöntemi ile rastgele seçilmiştir. Daha sonra seçilen ilkokullarda öğrenim gören tüm 3. ve 4. sınıf düzeylerinden öğrenciler çalışma grubuna dâhil edilmiştir. Türkçeye uyarlanan ölçek ilkokul 3., 4. ve 5. sınıf düzeyi öğrencilerini kapsamaktadır. Araştırmada 5.sınıf öğrencileri-

ne artık ilkokul kademesinde yer almamaları nedeniyle yer verilmemiştir. Çalışma grubunun özellikleri tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışma grubunun özellikleri

	f	%
Sınıf	3.sınıf	49.7
	4.sınıf	50.3
	Toplam	

Tablo 1’e bakıldığında araştırmaya katılan öğrencilerin 173’ünün (%49.7) üçüncü sınıfta, 175’inin (%50.3) dördüncü sınıfta öğrenim gördüğü anlaşılmaktadır. Araştırmada nitel verilerin toplanmasında ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan aykırı durum örneklemesinden yararlanılmıştır. Aykırı durum örnekleme tekniğinde, derinlemesine incelenebilecek sınırlı sayıda fakat bilgi bakımından zengin durumların çalışılması söz konusudur. Burada önemli olan, aşırı veya aykırı durumların normal durumlara göre daha zengin veri ortaya koyabileceğini ve araştırma probleminin çok boyutlu bir biçimde anlaşılmasına yardımcı olabileceğinin göz önünde bulundurulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmada Mersin ili, merkez ilçelerinde faaliyet gösteren devlet ilkokullarında öğrenim gören 3. ve 4. sınıf öğrencileri seçilerek bilimsel süreç becerilerine ilişkin görüşlerinin derinlemesine incelenmesine çalışılmıştır. Bunun için ilk önce nicel veriler çözümlenmiş, ölçekte yer alan altı alt boyutun her birinde yüksek ve düşük başarılı birer öğrenci belirlenerek toplamda 12 öğrenciden nitel veriler elde edilmiştir. Örnekleme yer alan katılımcılara ilişkin bilgiler tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Görüşme katılımcılarının özellikleri

	f		
Cinsiyet	Kız	6	
	Erkek	6	
	Toplam	12	
Sınıf	3.sınıf	7	
	4.sınıf	5	
	Toplam	12	
Alt Boyutlar		Yüksek Başarılı	Düşük Başarılı
	Ölçme	1	1
	Tahmin	1	1
	Sınıflama	1	1
	Çıkarım Yapma	1	1
	İletişim Kurma	1	1
	Gözlem	1	1
	Toplam	6	6

Tablo 2'ye bakıldığında araştırmaya 12 öğrencinin katıldığı görülmektedir. Cinsiyet açısından katılımcıların eşit dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Yine aynı tablodaki veriler katılımcıların bulunduğu sınıf açısından incelendiğinde 7'sinin 3.sınıfta, 5'inin ise 4. sınıfta yer aldığı görülmektedir. Alt boyutlar açısından bakıldığında ise her bir alt boyutta başarı ve başarısızlık gösteren iki katılımcının yer aldığı anlaşılmaktadır.

Verilerin Toplanması

Araştırmaya ilişkin nicel ve nitel veriler 2018-2019 eğitim/öğretim yılında Mersin ili merkez ilçelerinde (Akdeniz, Mezitli, Toroslar, Yenişehir) yer alan dört ilkokuldan gerekli izinler dâhilinde elde edilmiştir. Verilerin elde edilmesinde aşağıda belirtilen veri toplama araçlarından yararlanılmıştır.

Veri toplama araçları

Araştırmanın nicel verileri Padilla, Cronin ve Twiest (1985) tarafından geliştirilen, Aydoğdu ve Karakuş (2015) tarafından Türkçe'ye uyarlanan *Temel Beceri Ölçeği* ile toplanmıştır. İlkokul öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerine ilişkin düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilen bu ölçeğin orijinalinde çoktan seçmeli soruların yer aldığı 36 madde bulunmaktadır. Toplamda 447 ilkokul öğrencisine uygulanarak Türkçeye uyarlanan ölçeğin Türkçe versiyonunda ise beş madde ayırıcılık indekslerinin düşük olması nedeniyle ölçekten çıkarılmıştır. Toplamda 31 maddeden oluşan ölçek başarı testi niteliği taşımakta ve her soru dört seçenekten oluşmaktadır. Ölçeğin; *ölçme, tahmin, sınıflama, çıkarım yapma, iletişim kurma ve gözlem* olmak üzere altı alt boyutu bulunmaktadır. Ölçekte yer alan soruların hangi alt boyutu ölçtüğü bilinmekle birlikte puanlama; ölçeğe ilişkin her bir doğru cevap için "1", yanlış cevaplar için ise "0" şeklinde yapılmaktadır. Ölçekte, öğrencilerin alt boyutlarda elde ettiği puanların ortalaması, o alt boyuta ilişkin başarı yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Bu puanlama yöntemi, ölçeği uyarlayan araştırmacı tarafından da bu şekilde kullanılmıştır (Aydoğdu, 2017). Temel Beceri Ölçeği'nin güvenilirliği, ölçeği uyarlayan araştırmacılar tarafından 0.82 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma kapsamında ölçeğin güvenilirliği tekrar hesaplanmış ve ölçeğin Cronbach Alpha değeri 0.77 bulunmuştur.

Araştırmanın nitel verileri ise araştırmacılar tarafından oluşturulan *Temel Bilimsel Süreç Becerileri Görüşme Formu* kullanılarak toplanmıştır. Bu form

öğrencilerin temel bilimsel süreç becerilerine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla oluşturulmuştur. Belirtilen yarı yapılandırılmış görüşme formu bu amaca yönelik altı sorudan oluşmaktadır. Bu sorular açık uçlu soru niteliğinde hazırlanmış ve görüşme formunun oluşturulmasında alanında uzman üç kişinin görüşleri alınmıştır. Uzmanlar, fen bilimleri alanında çalışmaları olan ve eğitim programları ve öğretim bilim dalında görev yapan üç akademisyenden oluşmaktadır. Uzman görüşleri sonrası oluşan formun pilot uygulaması için dördü ilkokul 3. sınıf dördü de ilkokul 4. sınıf olmak üzere 8 öğrenci ile görüşülmüştür. Uygulamada elde edilen dönütler ışığında form son haline getirilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorulara, nitel bulguların analizi kısmında yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan nicel veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve analizler için istatistik paket programlarından yararlanılmıştır. Bu süreçte araştırmada yer alan değişkenlerin normalliği analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre tüm değişkenler normal dağılım gösterdiğinden araştırmanın nicel verileri için parametrik testler kullanılmıştır. İlkokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin düzeylerini belirlemek için betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin buldukları sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirleyebilmek için ilişkisiz (bağımsız) örneklem t testi yapılmıştır.

Araştırmanın nitel verilerini çözümlmek için tümevarımsal analiz kullanılmıştır. Bu analiz yönteminde, toplanan nitel veriler içindeki örüntüler, temalar ve kategoriler keşfedilmektedir (Patton, 2014). Bu çalışmada da öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin görüşlerinden örüntü, tema ve kategorilere ulaşabilmek amacıyla tümevarımsal analizden yararlanılmıştır. Araştırmada nitel verilere ilişkin güvenilirlik için görüşme formlarında yer alan yazılı veriler araştırmacılar tarafından birbirinden bağımsız olacak şekilde kodlanmıştır. Kodlama işleminin ardından güvenilirlik yüzdesi hesaplanmıştır. Bunun için görüş birliğine varılan kodlar/(görüş birliğine varılan kodlar + görüş ayrılığı olan kodlar) X 100 formülünden yararlanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu çalışmada da kullanılan formülün sonuçlarına göre kodlayıcılar arası güvenilirlik $((101/101+5) \times 100)$ %95 olarak hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik oranının %70 ve üzerinde çıktığı

durumlarda çalışmada yeterli bir güvenilirlik değerinin sağlandığı ileri sürülmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Bu sonuç göz önüne alındığında araştırmaya ilişkin kodlamaların yeterli düzeyde güvenilir olduğu ileri sürülebilir.

Bulgular

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Düzeyleri

Tablo 3'te öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin puanlarının ortalamaları, standart sapmaları, en küçük ve en büyük değerleri yer almaktadır.

Tablo 3. Bilimsel süreç becerilerine ilişkin betimsel istatistikler

Ölçek	Alt Boyut	N	\bar{x}	Ss	Başarı (%)	En Küçük	En Büyük
Temel Beceri Ölçeği	Ölçme	348	2.75	.250	55	1	5
	Gözlem	348	3.05	.255	61	1	5
	Tahmin	348	2.95	.230	59	1	6
	Sınıflama	348	2.80	.233	56	1	5
	Çıkarım	348	2.65	.246	53	1	5
	İletişim	348	2.75	.251	55	1	5
	Test Geneli	348	2.85	.149	57	8	31

Tablo 3'e göre öğrencilerin Temel Beceriler Ölçeğine ilişkin başarı yüzdeleri, sırasıyla Ölçme alt boyutunda %55; Gözlem alt boyutunda %61; Tahmin alt boyutunda %59; Sınıflama alt boyutunda %56; Çıkarım Yapma alt boyutunda %53; İletişim kurma alt boyutunda ise %55'tir. Bu yüzdeler dikkate alındığında öğrencilerin temel becerilere ilişkin başarılarının yüksek olmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca ölçeğin alt boyutlarında öğrenci başarılarının birbirine yakın olduğu, öğrencilerin en çok gözlem yapma becerisinde (%61); en az ise çıkarım yapma becerisinde (%53) başarılı oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Buldukları Sınıfa Göre Değişimi

Araştırmanın bu alt problemini yanıtlamak amacıyla elde edilen nicel veriler üzerinde bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Analiz sonuçları tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin bulunduğu sınıf düzeyine göre değişimine ilişkin t testi sonuçları

Bilimsel Süreç Becerileri	Sınıf	N	\bar{x}	SS	sd	t	p
Ölçme	3. sınıf	173	2.65	.25	346	-1.093	.275
	4. sınıf	175	2.80	.24			
Gözlem	3. sınıf	173	2.95	.26	346	-1.379	.169
	4. sınıf	175	3.15	.24			
Tahmin	3. sınıf	173	2.80	.22	346	-2.703	.007
	4. sınıf	175	3.15	.23			
Sınıflama	3. sınıf	173	2.85	.24	346	.581	.562
	4. sınıf	175	2.80	.22			
Çıkarım	3. sınıf	173	2.60	.25	346	-1.291	.198
	4. sınıf	175	2.75	.24			
İletişim	3. sınıf	173	2.60	.26	346	-2.857	.005
	4. sınıf	175	2.95	.23			
Test Geneli	3. sınıf	173	2.75	.15	346	-2.459	.014
	4. sınıf	175	2.95	.14			

Tablo 4'te yer alan verilere göre ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin temel beceriler ölçeğinin geneline ilişkin ortalama puanları (\bar{x} =2.95) üçüncü sınıf öğrencilerinden (\bar{x} =2.75) yüksektir ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (t =-2.459, p <.05). Yine aynı tabloya göre tahmin (t =-2.703, p <.05) ve iletişim kurma (t =-2.857, p <.05) temel süreç becerilerinin sınıf düzeyine göre ilkökul dördüncü sınıf öğrencileri lehine anlamlı olarak farklılaştığı görülmüştür. Bununla birlikte ölçme (t =-1.093, p >.05), gözlem (t =-1.379, p >.05), sınıflama (t =.581, p >.05) ve çıkarım yapma (t =-1.291, p >.05) temel becerilerinden elde edilen puanlar öğrencilerin bulunduğu sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermemektedir.

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Görüşleri

Araştırmada elde edilen nicel verileri nitel verilerle açıklamak amacıyla açılımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır. Temel Bilimsel Süreç Becerileri'nin düşük veya yüksek düzeyde çıkmasını açıklamak için öğrencilere bilimsel süreç becerilerine ilişkin nitel sorular yöneltilmiştir. Bu sorular Temel Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği'nin tüm alt boyutlarında öğrencileri görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle ölçeğin altı alt boyutuna ilişkin altı ana soru ve bu sorulara ilişkin görüşleri ortaya çıkaracak sonda soruları hazırlanmıştır. Araştırmada öğrencilere yöneltilen sorular şu şekildedir;

1. *Ölçme* alt boyutuna ilişkin olarak öğrencilere; "Bir cismin enini, boyunu, hacmini, kütleini, yoğunluğunu belirlerken zorlanır mısın?" sorusu yöneltilmiş, "Neleri ölçerken zorlanırsın? Neden zorlanırsın?" gibi sonda soruları ile bu alt boyuta ilişkin görüşler elde edilmeye çalışılmıştır.
2. *Tahmin* alt boyutu için öğrencilere; "Bir olaya bakarak daha sonra olacakları tahmin edebilir misin?" sorusu yöneltilmiş, "Eğer tahmin yapmakta zorlanıyorsan sence bunun nedenleri ne olabilir?" şeklindeki sonda soruları ile bu boyuta ilişkin öğrenci görüşleri elde edilmeye çalışılmıştır.
3. *Sınıflama* alt boyutuna ilişkin olarak öğrencilere; "Karışık olarak verilen nesnelere benzerlik ve farklılıklarına göre gruplayabiliyor musun?" sorusu yöneltilmiş, "Neleri sınıflarken zorlanırsın? Sence neden zorlanırsın?" şeklindeki sonda soruları ile bu boyuta ilişkin öğrenci görüşleri elde edilmeye çalışılmıştır.
4. *Çıkarım Yapma* alt boyutuna ilişkin olarak öğrencilere; "Gerçekleşmiş bir olayın sebepleri hakkında çıkarımlar yapabiliyor musun?" sorusu yöneltilmiş, "Neler hakkında çıkarım yaparken zorlanırsın? Eğer zorlanıyorsan bunun nedeni ne olabilir?" şeklindeki sonda soruları ile bu boyuta ilişkin öğrenci görüşleri elde edilmeye çalışılmıştır.
5. *İletişim Kurma* alt boyutuna ilişkin olarak öğrencilere; "Verilen iki veya daha fazla nesne arasındaki ilişkileri çözebilir misin?" sorusu yöneltilmiş, "Ne tür olaylar arasındaki iletişimi (ilişki) keşfetmede iyisin/zorlanıyorsun? Zorlanıyorsan bunun nedenleri ne olabilir?" şeklindeki sonda soruları ile bu boyuta ilişkin öğrenci görüşleri elde edilmeye çalışılmıştır.
6. *Gözlem* alt boyutuna ilişkin olarak öğrencilere; "Beş duyu organını kullanarak hayvanları, bitkileri, insanları ya da olayları gözlemlemeye meraklı mısındır?" sorusu yöneltilmiş, "Gözlem yaparken zorlanır mısın? Gözlem yapmak ile ilgili olarak zorlanıyorsan sence bunun nedenleri nelerdir?" şeklindeki sonda soruları ile bu boyuta ilişkin öğrenci görüşleri elde edilmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerin yukarıda yer alan sorulara verdikleri cevaplar içerik analizine tabi tutularak ortaya çıkan kategoriler, kodlar ve bunların tanımları ile verilen cevaplara ilişkin frekanslar ve yüzde değerleri tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin görüşlerine dayalı olarak ortaya çıkan kategori, kod ve tanımları tablosu.

Kategori ve kodlar	Tanım	Frekans (N)
Ölçme		
İlişkilendirme	Öğrencilerin, ölçme becerilerini derslerde işlenen konularla ve gerçek hayatla ilişkilendirebildiklerinde başarılı, ilişkilendiremediklerinde ise başarısız olduklarını belirten ifadeleri.	8
Anlama	Öğrencilerin, kâğıt üzerinde yazılı olan ve ölçme becerilerini sımayan soruları anlayabildiklerinde başarılı; anlayamadıklarında ise başarısız olduklarını belirten ifadeleri.	6
Bilgi eksikliği	Öğrencilerin ölçme işlemi gereken bazı soruları bilgi eksikliklerinden (örneğin alan, çevre ve hacim hesaplamaları vb.) dolayı yanlış cevapladıklarını belirten ifadeleri.	4
Diğer	Öğrencilerin yukarıda belirtilen kodlardan herhangi birine dâhil olmayan ifadeleri.	2
Tahmin		
Soyut gelme	Öğrencilerin soyut konularda (zaman, sayılar vb.) tahmin yürütürken zorlandıklarını belirten ifadeleri.	9
İlişkilendirme	Öğrencilerin, daha önce karşılaştıkları bir olay, durum ya da tecrübeleri ile ilgili tahminlerinde başarılı olduklarını belirten ifadeleri.	6
Diğer	Öğrencilerin yukarıda belirtilen kodlardan herhangi birine dâhil olmayan ifadeleri.	3
Sınıflama		
Karmaşıklık	Öğrencilerin, sınıflama gerektiren sorularda kendilerine verilen durumun kendilerine karmaşık gelmesinden dolayı zorlandıklarını belirten ifadeleri.	9
Anlama	Öğrencilerin, sınıflama gerektiren sorularla karşılaştıklarında soruyu anlayamadıkları için zorlandıklarını belirten ifadeleri.	6
Diğer	Öğrencilerin yukarıda belirtilen kodlardan herhangi birine dâhil olmayan ifadeleri.	2
Çıkarım Yapma		
Anlama	Öğrencilerin, çıkarım yapmaya ilişkin soruları anlayamadıkları için başarısız olduklarını belirten ifadeleri.	8
Alıştırma	Öğrencilerin, çıkarım yapmaya ilişkin yeterince soru çözmedikleri için bu becerilerin gerektirdiği sorularda zorlandıklarını belirten ifadeleri.	5
Diğer	Öğrencilerin yukarıda belirtilen kodlardan herhangi birine dâhil olmayan ifadeleri.	2
İletişim Kurma		
İlişkilendirme	Öğrencilerin, iletişim kurulacak öğeleri birbiri ile ilişkilendirmekte zorlandıklarını belirten ifadeleri.	7
Eğlenme	Öğrencilerin, iletişim kurulacak olay ve durumların kendilerine eğlenceli geldiği zamanlarda başarılı olduklarını belirten ifadeleri.	5
Diğer	Öğrencilerin yukarıda belirtilen kodlardan herhangi birine dâhil olmayan ifadeleri.	3
Gözlem		
İlgi	Öğrencilerin, ilgilerini çeken bir olay ya da konu hakkında daha iyi gözlem yapabildiklerini belirten ifadeleri.	10
Eğlenme	Öğrencilerin, gözlem yapmanın kendilerine eğlenceli geldiği ya da keyif verici olduğu için gözlem yapmada zorlanmadıklarını belirten ifadeleri.	8
Diğer	Öğrencilerin yukarıda belirtilen kodlardan herhangi birine dâhil olmayan ifadeleri.	3

Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine ilişkin olarak verdikleri yanıtlar incelendiğinde *Temel Beceriler Ölçeği*'nin *Ölçme* alt boyutunda dört kategorinin oluştuğu görülmektedir. Bu alt boyutta öğrencilerin en fazla görüş bildirdiği kategori *ilişkilendirme* (8 kişi) kategorisidir ve bunu sırasıyla *anlama* (6

kişi), *bilgi eksikliği* (4 kişi) ve *diğer* (2 kişi) kategorilerinin izlediği görülmektedir. Bu bilgilere göre araştırmaya katılan ilkokul öğrencilerinin yarısından çoğunun ölçme becerisinde yeterince başarılı olamamalarının bu beceriye ilişkin soruları gerçek hayatla ve derslerle ilişkilendirememelerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Yine aynı tabloya göre katılımcıların yarısı ise ölçme becerisine ilişkin soruları anlayamadıkları için, bir kısmı ise bu beceriye ilişkin bilgi eksikliklerinin bulunduğunu dile getirmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde *Temel Beceriler Ölçeği*'nin *Tahmin* alt boyutunda üç kategorinin oluştuğu görülmektedir. Öğrencilerin en çok görüş bildirdiği kategoriler sırasıyla *soyut gelme* (9 kişi), *ilişkilendirme* (6 kişi) ve *diğer* (3 kişi) kategorileridir. Bu bilgilere göre çalışma grubunda yer alan ilkokul öğrencilerinin büyük çoğunluğu tahmin becerisinde yeterince başarılı olamamalarını bu beceriye ilişkin soruların kendilerine soyut gelmesinden kaynaklandığını ifade etmiştir. Katılımcı görüşlerine göre oluşan ilişkilendirme kategorisi bu alt boyutta da dikkat çekmektedir. Zira öğrencilerin yarısı tahmin becerisindeki düşüklüğü bu beceriye ilişkin etkinlikleri önceki yaşantıları ile ilişkilendirememeleri ile açıkladıkları görülmektedir.

Yine tablo 5'e bakıldığında *Temel Beceriler Ölçeği*'nin *Sınıflama* alt boyutunda üç kategorinin oluştuğu görülmektedir. Öğrencilerin en çok görüş bildirdiği kategori *karmaşıklık* (9 kişi) kategorisidir. Bunu sırasıyla *anlama* (6 kişi) ve *diğer* (2 kişi) kategorilerinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu bilgilere göre ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin yarısı sınıflama becerisinde yeterince başarılı olamamalarını, bu beceriye ilişkin soruların kendilerine karmaşık gelmesi ile açıklamıştır. Öğrencilerin üçte biri ise sınıflama becerisine ilişkin soruları anlayamadıklarından dolayı başarısız olduklarını ifade etmiştir.

Tablo 5'te yer alan bilgilere göre *Temel Beceriler Ölçeği*'nin *Çıkarım Yapma* alt boyutunda yine üç kategorinin oluştuğu görülmektedir. Bunlardan en çok görüş bildirilen kategori *anlama* (8 kişi) kategorisiyken bunu sırasıyla *alıştırma* (5 kişi) ve *diğer* (2 kişi) kategorilerinin izlediği anlaşılmaktadır. Bu bilgilere göre görüşme katılımcılarının yarısından çoğu, çıkarım yapma becerisinde yeterince başarılı olamamalarının bu beceriye ilişkin soruları anlayamamalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin yarısına yakınının da yeterince alıştırma yapmadıklarından dolayı çıkarım yapma becerisinin düşük olduğunu belirttikleri anlaşılmaktadır.

Tablo 5 incelendiğinde *Temel Beceriler Ölçeği*'nin *İletişim Kurma* alt boyutunda da üç kategorinin oluştuğu görölmektedir. Bu kategorilerde öğrenciler tarafından en çok görüş bildirilenler sırasıyla *ilişkilendirme* (7 kişi), *eğlenme* (5 kişi) ve *diğer* (3 kişi) kategorileridir. Bu bilgilere göre öğrencilerin yarısından çoğunun iletişim kurma becerisinde yeterince başarılı olamamalarının, bu beceriye ilişkin sorularda yer alan öğeleri birbiri ile ilişkilendiremediklerinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bunun yanında çalışma grubunda bulunan öğrencilerin yarısına yakını ise iletişim kurma becerisine ilişkin soruların kendilerine eğlenceli gelmesinden dolayı bu sorularda zorlanmadıklarını ifade etmiştir.

Yine tablo 5'e bakıldığında *Temel Beceriler Ölçeği*'nin *Gözlem* alt boyutunda üç kategorinin oluştuğu görölmektedir. Bunlardan en çok görüş bildirilen kategori *ilgi* (10 kişi) kategorisidir. Bunu sırasıyla *eğlenme* (8 kişi) ve *diğer* (3 kişi) kategorilerinin takip ettiği anlaşılmaktadır. Bu bilgilere göre görüşmeye katılan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin tamamına yakını gözlem becerisine ilişkin soruların ilgilerini çektiği durumlarda, büyük bir kısmı ise gözlem becerisine ilişkin soruların kendilerine eğlenceli geldiği durumlarda başarılı olduklarını belirtmiştir.

Yukarıda belirtilen bilgiler dikkate alındığında öğrenciler tarafından tüm beceriler bağlamında en çok ilişkilendirmeye (ölçme, tahmin, iletişim kurma alt boyutlarında) ve anlamaya (ölçme, sınıflama, çıkarım yapma alt boyutlarında) yönelik görüşlerin dile getirildiği görölmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin büyük bir kısmının bilimsel süreç becerilerinde yeterince başarılı olamamalarını bu beceriler ile işlenen dersleri ve dolayısıyla buna yönelik soruları gerçek hayatla (ya da derste öğrendikleri ile) ilişkilendirememelerine ve anlayamamalarına bağladıkları söylenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin bilimsel süreç becerileri açısından kendilerini başarılı gördükleri (gözlem alt boyutu) ya da hangi koşullarda başarılı olacaklarını belirttikleri durumlar da mevcuttur. Öğrenci görüşlerinde bu koşullar derslerin ya da konuların kendilerine eğlenceli geldiği ve ilgi çektiği durumlar olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin bu görüşleri, temel bilimsel süreç becerilerine ilişkin derslerin kendilerine eğlenceli geldiği ve ilgilerini çektiği zamanlarda başarılı olduklarına inandıkları şeklinde yorumlanabilir.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın nicel bulguları incelendiğinde (tablo 3), ilkokul öğrencilerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerine ilişkin başarılarının orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ölçeğin alt boyutlarında öğrenci başarılarının birbirine yakın olduğu, öğrencilerin en çok *gözlem* becerisinde (%61); en az ise *çıkartım yapma* becerisinde (%53) başarılı oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç Alanyazında yer alan çeşitli çalışmalardan (Dökme ve Aydın, 2009; Zeidan ve Jayosi, 2015;) elde edilen sonuçlarla da örtüşmektedir. Ayrıca Aydoğdu (2017) tarafından ilkokul öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmanın sonuçları ile de tutarlılık göstermektedir. Söz konusu çalışmada da ilkokul öğrencilerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerine ilişkin başarılarının tatmin edici düzeyde olmadığı ve en düşük başarıyı (%40) *çıkartım yapma* alt boyutunda gösterdikleri vurgulanmıştır. Ancak bu çalışmadan farklı olarak öğrencilerin en çok *tahmin* alt boyutunda başarı gösterdiği (%69) saptanmıştır. Temiz ve Tan'ın (2003) yaptığı çalışmada da lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin düşük olduğu tespit edilmiş ve bunun nedeni olarak öğrencilerin ilköğretimde bilimsel süreç becerilerinin yeterince gelişmediği ileri sürülmüştür. Bahsedilen çalışmalarda öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinde istenen başarıyı gösterememesi durumu derinlemesine incelenmemiştir.

Araştırmanın diğer bir nicel sonucuna göre öğrencilerin *ölçme*, *gözlem*, *sınıflama ve çıkartım yapma* becerilerinden aldıkları puanların sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermediği ancak bilimsel süreç becerileri testinin genelinde 4.sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında *tahmin* ve *iletişim kurma* becerilerinde de dördüncü sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aydoğdu'nun (2017) çalışmasında da bu yönde bir sonuç elde edilmiş, beşinci sınıf öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ilişkin düzeyleri dördüncü sınıf öğrencilerine göre daha yüksek çıkmıştır. Yine aynı çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ilişkin düzeyleri de üçüncü sınıf öğrencilerine göre yüksek bulunmuştur. Benzer bir sonuca Aydın vd. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada ulaşılmış ve sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin düzeylerinin de arttığı ileri sürülmüştür.

Bilimsel Süreç Becerilerine ilişkin olarak yapılan bu çalışmayı alanyazında yer alan diğer çalışmalardan ayıran en belirgin özellik, nitel boyutunda öğrencilerin bu beceriler bakımından neden düşük/yüksek düzeyde olduğunu ortaya çıkarma amacı gütmesidir. Bu amaca ulaşmak için çalışmada karma yöntem benimsenmiş ve nitel bulgular, nicel bulguları açıklamak amacıyla irdelenmiştir. Bu bağlamda elde edilen nitel bulgular incelendiğinde öğrencilerin Temel Beceri Ölçeğinin *ölçme* ve *iletişim kurma* alt boyutunda başarılı olamamalarının bu beceriye ilişkin sorular ile işlenen derisi, gerçek hayatı ve soruda yer alan öğeleri ilişkilendirmede zorlandıklarından kaynaklandığı söylenebilir. Başka bir anlatımla, öğrencilerin ölçmeye ve iletişim kurmaya ilişkin soruları gerçek hayatla ilişkilendirdiklerinde ve derste işlenen konularla bağlantı kurabildiklerinde daha başarılı olabilecekleri ileri sürülebilir. Yeşildere ve Türnüklü (2007) tarafından yapılan bir çalışmada ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin birden çok veri grubunu ilişkilendirmekte zorlandıkları, matematiksel tahmin gerektiren sorularda güçlük çektikleri ve iletişim kurmada sıkıntılar yaşadıkları belirlenmiştir. Dede Er vd. (2013)'nin çalışmasında da paralel sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmanın bulguları ve belirtilen referanslar göz önüne alındığında bu durum, öğrencilerin ölçme ve iletişim kurma becerilerinin istenen düzeyde olmasını açıklamaktadır.

Araştırmada *tahmin* alt boyutuna ilişkin nitel bulgulara bakıldığında öğrenci ifadelerine göre özellikle zaman ve sayılarla ilgili konuların kendilerine soyut gelmesinden dolayı tahmin etmede zorluk çektiklerini belirtmeleri dikkat çekmektedir. Bu da öğrencilerin tahmin becerilerine ilişkin soruları yeterince somutlaştıramamaları ile açıklanabilir. Nitel bulgulara bakıldığında en az başarı gösterilen *çıkarım yapma* alt boyutunda öğrencilerin bu beceriye ilişkin soruları anlamakta zorlandıkları için yeterince başarılı olamadıkları anlaşılmaktadır. Bu sonuç, öğrencilerin temel okuma ve okuduğunu anlama becerilerinin düşük olması ile açıklanabilir. Zira aynı neden *sınıflama* ve *ölçme* alt boyutlarında da öğrenciler tarafından dile getirilmiştir. Araştırmada elde edilen başka bir bulguya göre de öğrenciler tahmin becerilerinde başarısız olmalarını bu beceriye ilişkin soruların kendilerine soyut gelmesine bağlamaktadırlar. Yine *çıkarım yapma* alt boyutunda elde edilen bulgularda öğrencilerin yeterince alıştırmayı yapmadıklarını dile getirmesi ve başarısızlığı buna bağladıkları görülmektedir. Aydoğdu'nun (2006), ilköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin

belirlenmesini amaçlayan çalışmasında öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeylerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkilediğinden söz edilmiştir. Bununla birlikte Yeşildere ve Türnüklü (2007), öğretimde sürekli tahtanın kullanılması gibi uygulamaların öğrencilerin bu becerilerini etkileyebileceği ileri sürülmüştür. Anağün ve Yaşar (2009) tarafından yapılan ve ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir çalışmada, bilimsel süreç becerilerine ilişkin yapılandırmacı uygulamaların öğrencilerin bu becerilerini geliştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Benzer bir sonuca Doğruöz (1998) tarafından yapılan çalışmada da rastlanmakta ve bilimsel süreç becerileri ağırlıklı öğrenim gören öğrencilerin geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilere göre Fen Bilgisi dersinde daha başarılı oldukları vurgulanmıştır. Elde edilen bulgular ve referanslar göz önüne alındığında, derslerde bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik uygulamalara çok fazla yer verilmemesi ve öğrencilerin bu becerileri kullanabilecekleri alıştırmaların yeterince yapılmaması onların tahmin becerilerinde başarılı olamamalarını açıklamaktadır.

Araştırmanın nitel bulguları incelendiğinde öğrencilerin en çok başarı gösterdikleri *gözlem* alt boyutuna ilişkin olarak ilgi ve eğlence cevapları dikkat çekmektedir. Bu görüşler derinlemesine incelendiğinde öğrencilerin ilgilerini çeken bir konuda daha iyi gözlem yapabildikleri ve gözlem ile ilgili konuları eğlenceli buldukları görülmektedir. Başdağ (2007) tarafından yapılan ve eğlenceli fen aktiviteleri yönteminin kullanıldığı bir çalışmada öğrencilerin bu eğlenceli aktiviteler yoluyla akademik başarı düzeylerinin arttığı ve kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgular, öğrencilerin *gözlem* alt boyutunda diğer alt boyutlara göre nispeten daha iyi sonuçlar elde etmelerini de açıklamaktadır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar şu şekildedir; (i) Öğrencilerin Temel Bilimsel Süreç Becerilerinin yüksek düzeyde olmadığı belirlenmiştir. (ii) Temel Bilimsel Süreç Becerilerinin, öğrencilerin buldukları sınıf düzeyine göre dördüncü sınıflar lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. (iii) Öğrencilerin Temel Bilimsel Süreç Becerilerinde yeterince başarı gösterememelerinin nedeni olarak, onların bu becerileri gerçek hayatla ve derslerle ilişkilendirememeleri, yeterince anlayamamaları, zihinlerinde somutlaştıramamaları ve derslerde bu becerilere ilişkin uygulamalara yeterince yer verilmemesi ileri sürülebilir. (iv) Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin *gözlem* alt boyutunda diğer alt boyutlara göre nispeten daha başarılı

oldukları bulunmuştur. Bunun, gözlem yapmanın ilgi çekici ve eğlenceli olmasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlar göz önüne alındığında öğretmenler için şu öneriler geliştirilmiştir;

1. Bu çalışmada olduğu gibi alanyazında yer alan birçok çalışma, öğrencilerin Temel Bilimsel Süreç Becerilerinin yüksek düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Öğretmenlerin bu hususu göz önünde bulundurmaları ve öğrencilerinin Temel Bilimsel Süreç Becerilerini tespit etmeleri önerilmektedir. Bu durum aynı zamanda öğretmenin öğrencisini yakından tanınması ve bu konudaki eksikliklerini belirlemesi açısından da önemlidir.
2. Araştırmada yer alan öğrenci ifadelerinden de anlaşılacağı üzere sınıflarda Bilimsel Süreç Becerilerine ilişkin uygulamalara yeterince yer verilmemektedir. Bu durum öğretmenin de bu becerilere ilişkin mesleki bilgi ve tecrübesinin yeterli gelmemesinden kaynaklanabilir. Öğretmenlerin Temel Bilimsel Süreç Becerine ilişkin bilgi, tecrübe ve farkındalıklarını artırmak adına hizmet-içi eğitimler düzenlenmesi önerilmektedir.
3. Yine öğrenci ifadelerinden ortaya çıkan başka bir sonuca göre öğrenciler Bilimsel Süreç Becerilerine ilişkin konuları zihinlerinde somutlaştırmakta zorlanmakta, bu konular kendilerine karmaşık gelmekte ve gerçek hayatla ilişkilendirmekte sıkıntı çekmektedirler. Bu sıkıntıların aşılması adına derslerin öğrencilerin gerçek yaşamına yakın bir düzeyde işlenmesi ve konuların olduğunca basitleştirilip somutlaştırılması önerilmektedir.
4. Öğrencilerin Temel Süreç Becerilerinde başarılı olduğu alt boyutlar incelendiğinde öğrenciler tarafından verilen yanıtlar, aslında onların nasıl daha iyi ve etkili öğreneceklerinin anahtarı niteliğindedir. Bu bağlamda öğrencilerin ilgi çekici ve eğlenceli olan konularda daha başarılı olduklarını ifade etmesi oldukça önemlidir. Derslerin de öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte ve onları sıkımayacak aktivitelerle işlenmesi önerilmektedir.

EXTENDED ABSTRACT

Determination of Basic Scientific Process Skills of Primary School Students: A Mixed Method Study

*

Ayhan Koçoğlu – Işıl Tanrıseven
Mersin University

It is wrong to describe scientific process skills as skills that only scientists should have. It is not the scientists only who produce science (Worth, 2010). In other words, it could be argued that scientific process skills are the skills that everyone who deals with scientific issues should have. The most important role in this issue falls on the education system. Finley (as cited in Şentürk and Dündar, 2017) argues that scientific process skills have been debated since the mid-19th century and including them in the curriculum is a necessity. Despite this, the scientific process skills were studied in Turkey towards the end of the 20th century and only with the amendments made in 2005, the Science and Technology could find a place in the curriculum. In this context, it is aimed to raise all citizens as science and technology literates in Science and Technology Curriculum. In addition, there is a clear emphasis on scientific process skills in the general objectives section of the curriculum (MEB, 2005). When the relevant studies in the literature are examined, the scientific process skills are seen to affect students' academic skills (Johnston, 2009; Papanastasiou and Zembylas, 2004; Asabe and Yusuf, 2016) and are positively related to belief in science (Şentürk and Dündar, 2017). However, all these studies focused on determining the level of scientific process skills but none examined why these skills are low or high through a mixed-methods research. Therefore, it is very important to determine the primary school students' levels in scientific process skills and to do an in-depth investigation in this regard. Therefore, the study is thought to contribute to the field. In this context, it is aimed to examine the level of science process skills of primary 3rd and 4th grade students in the science course. To achieve this goal in the current study, answers were sought to the following research questions;

- 1- What are the 3rd and 4th grade students' scientific process skills levels?

- 2- Do the students' scientific process skills differ by grade levels?
- 3- What are the student views on scientific process skills?

This study aimed to determine the current situation and to do an in-depth investigation of the reasons behind it. In this context, of mixed-methods research, an exploratory sequential design was adopted in the study. This design is useful for studies where the topic of the research is evaluated through the quantitative data and the results are explained with qualitative data. Therefore, to reveal the scientific process skills of the primary school students and the issues that explain levels in these skills, an exploratory sequential pattern was chosen in the research.

The study group consisted of the 3rd and 4th grade students (N=348) from the primary schools in Mersin. The quantitative data of the study were collected using the "Basic Skill Scale", developed by Padilla, Cronin, and Twiest (1985) and adapted to Turkish by Aydoğdu and Karakuş (2015). In the qualitative part of the study, interviews were held with 12 students who were studying in the third and fourth grades at primary schools. The qualitative data were collected using the "Basic Scientific Process Skills Interview Form" devised by the researchers. Further, a descriptive analysis was conducted to determine the levels of primary school students regarding the scientific process skills. Independent samples t-test analysis was conducted to determine how each dimension of the scientific process skills of students change according to their grade levels. Statistical package programs were used for the quantitative analyses, whereas an inductive analysis was used to analyze the qualitative data of the research.

According to the quantitative findings of the research, the students' success in basic skills was not high. In addition, their grains were close to each other in terms of the scientific process skills. This result also coincides with the results obtained from various studies in the literature (Dökme and Aydınli, 2009; Zeidan and Jayosi, 2015). There was also a significant difference in scientific process skills in favor of the fourth grades according to the grade levels of the students.

The qualitative findings revealed that students were unsuccessful in the "measurement" and "communication" subscales of the Basic Scientific Process Skills Scale. However, it was found that students can be more success-

ful when they associate questions about these sub-dimensions with real life and can connect with the topics covered in the course.

The results of the research are as follows;

- 1- It was determined that students' Basic Scientific Process Skills are not at a high level.
- 2- It was concluded that Basic Scientific Process Skills significantly differed by students' grade levels.
- 3- According to the results of this research, it could be argued that the students had problems in these skills since they were unable to associate Basic Scientific Process Skills with real life and lessons, did not embody them in their minds, and did not adequately use these skills in the lessons.
- 4- Students' Scientific Process Skills were found to be relatively successful in the "observation" sub-dimension compared to other sub-dimensions. It was concluded that this was due to the fact that observing was interesting and fun.

Kaynakça / References

- Anağün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). Developing scientific process skills at Science and Technology course in fifth grade students. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Asabe, M. B. ve Yusuf, S. D. (2016). Effects of science process skills approach and lecture method on academic achievement of pre-service chemistry teachers in Kaduna State, Nigeria. *ATBU, Journal of Science, Technology & Education (JOSTE)*,4(2), 68-72.
- Aslan, O. (2015). How do Turkish middle school science course books present the science process skills?. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(6), 829-843.
- Aydınlı, E., Dökme, I., Ünlü, Z. K., Öztürk, N., Demir, R., ve Benli, E. (2011). Turkish elementary school students' performance on integrated science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3469-3475.
- Aydoğdu, B. (2017). A study on basic process skills of Turkish primary school students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 67, 51-69, <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2017.67.4>
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Doktora tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Aydoğdu, B., ve Karakuş, F. (2015). İlkokul öğrencilerine yönelik temel beceri ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(34), 105-131.
- Aypay, A. (2015). *Araştırma yöntemleri desen ve analiz*. Ankara:Anı Yayıncılık.
- Başdağ, E. (2007). *İlköğretim basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıya ve motivasyona etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Manisa
- Creswell, J. W. (2015). *A concise introduction to mixed method research*. ThousandOaks, CA: SAGE
- Dailey, D., ve Robinson, A. (2017). Improving and sustaining elementary teachers' science teaching perceptions and process skills: A post intervention study. *Journal of Science Teacher Education*, 28(2), 169-185.
- Dede Er, T., Şen, A. G. Ö. F., Sarı, U. ve Çelik, H. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 209-216.
- Doğan, I. ve Kunt, H. (2016). Determination of prospective preschool teachers' science process Skills. *Journal Of European Education*, 6(1), 8-18.
- Doğruöz, P. (1998). *Bilimsel işlem becerilerini kullanmaya yönelik yöntemin öğrencilerin akışkanların kaldırma kuvveti konusunu anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Ankara.
- Downing, J., E. ve Filer, J., D. (1999). Science process skills and attitudes of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(2), 57-64.
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı (MEB) ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 4(1), 7-17.
- Dökme, İ. ve Aydınlı, E. (2009). Turkish primary school students' performance on basic science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 544-548.
- Finley, F.N. (1983). Science processes. *Journal of Research in Science Teaching*. 20(1), 47-54.
- Gültepe, N. (2016). High school science teachers' views on science process skills. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(5), 779-800
- Gürses, A., Çetinkaya, S., Doğar, Ç., ve Şahin, E. (2015). Determination of levels of use of basic process skills of high school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 191, 644-650.
- Hazır, A. ve Türkmen, L., (2008). The fifth grade primary school students' the levels of science process skills. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 81-96.
- Hill, A., (2011). What is science process Skills? *Science Education*, 56, 112 – 113.

- Jirana, J. ve Damayanti, M. (2017). An analysis of science process skills of pre service biology teachers in solving plants physiology problems. *In International Conference On Education*, 454-457.
- Johnston, J. S. (2009). What does the skill of observation look like in young children? *International Journal of Science Education*, 31(18), 2511 –2525.
- Karasar, N. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar-ilkeler-teknikler*. Nobel Yayın Dağıtım (32.baskı).
- Kefi, S. (2018). Temel bilimsel süreç becerileri kullanma düzeyi ölçeği: Ebeveyn formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Education Journal*, 26(3), 613-628. doi:10.24106/kefdergi.379210.
- Khayotha, J., Sitti, S., ve Sonsupap, K. (2015). The curriculum development for science teachers' training: The action lesson focusing on science process skills. *Educational Research and Reviews*, 10(20), 2674-2683.
- Kramer, M., Olson, D. ve Walker, J. D. (2018). Design and assessment of online, interactive tutorials that teach science process skills. *CBE – Life Sciences Education*, 17(2), 1-11.
- Lumbantobing, R. (2004). Comparative study on process skills in the elementary science curriculum and text books between Indonesia and Japan. *Bulletin of the Graduate School of Education, Hiroshima University. Part. II, Arts and Science Education*, 53, 31-38.
- Maranan, V. M. (2017). *Basic process skills and attitude toward science: inputs to an enhanced students' cognitive performance*. Unpublished master thesis. Laguna State Polytechnic University. San Pablo-Filipinler.
- MEB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4. ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- MEB, (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. ThousandOaks, CA: Sage Publication
- Ong, E. T., Ramiah, P., Ruthven, K., Salleh, S. M., Nik Yusuff, N. A. ve Mokhsein, S. E. (2015). Acquisition of Basic Science Process Skills among Malaysian Upper Primary Students. *Research in Education*, 94(1), 88-101. <https://doi.org/10.7227/RIE.0021>
- Opulencia, L.M. (2011). *Correlates of science achievement among grade-VI pupils in selected elementary schools San Francisco District, Division of San Pablo City*. Laguna State Polytechnic University.

- Ostlund, K. (1998). What the research says about science process skills: how can Teaching science process skills improve student performance in reading, language, arts, and mathematics? *Electronic Journal of Science Education*, 2(4).
- Özdemir, M., Özdemir, O., ve Parmaksız, R. Ş. (2016). İlkokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ve okuduğunu anlama düzeylerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 11(3), 1829-1848.
- Padilla, J. M. ve Okey, J. R. (1984). The effects of instruction on science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*. 21 (3), 277-287.
- Padilla, M., Cronin, L., ve Twiest, M. (1985). The development and validation of the test of basic process skills. *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, French Lick, IN.
- Padilla, M. J. (1990). *Science process skills*. National Association of Research in Science Teaching Publication: Research Matters – to the Science Teacher (9004). 3 Mart 2019'da: <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>. The Science Process Skills. National Association for Research in Science Teaching adresinden erişilmiştir.
- Papanastasiou E, ve Zembylas M (2004). Differential effects of science attitudes and science achievement in Australia. *International Journal of Science Education*, 26(3), 259-280
- Patton, M.Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri* (3.Baskı) (Çev.Ed. Bütün, M.ve Demir, S.B.). Ankara: Pegem Akademi.
- Saat, R. M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science and Technological Education*, 22(1), 23-40.
- Şenturk, M. L., ve Dündar, H. (2017). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 11-21.
- Teddlie, C., Tashakkori, A., ve Johnson, B. (2008). Emergent techniques in the gathering and analysis of mixed methods data. *Handbook of emergent methods*, 389-413.
- Temiz, B. K., ve Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim*, 28(127).
- Vitti, D. ve Torres, A. (2006). *Practicing science process skills at home: A handbook for parents*. 2 Şubat 2019 tarihinde <http://www.stantic.nsta.org/connections/elementaryschool/200712TorresHandoutParentNSTAconn.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Worth, K. (2010). Science in early childhood classrooms: content and process. SEED (STEM in Early Education and Development) Conference 2010. 12 Aralık 2018'de <http://ecrp.illinois.edu/beyond/seed/worth.html> adresinden erişilmiştir.

- Yeşildere, S.,ve Türnüklü, E. B. (2007). Examination of students' mathematical Thinking and reasoning processes. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(1), 181-213.
- Yıldız Feyzioğlu, E.,ve Tatar, N. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine ve yapısal özelliklerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 108-125.
- Yıldırım, A.,ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zeidan, A. H.,ve Jayosi, M. R. (2015). Science process skills and attitudes toward science among Palestinian secondary school students. *World journal of Education*, 5(1), 13-24.

Kaynakça Bilgisi / Citation Information

Koçoğlu, A. ve Tanrıseven, I.(2020).İlkokul öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi: Bir karma yöntem araştırması. *OPUS–Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(31), 3985-4011.DOI: 10.26466/opus.689746