



Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*

Faik Özgür KARATAŞ**, İbrahim DELEN***, Canan CENGİZ****,

Nilgün İKTO*****, Samet BİRİNCİ*****

Öz: Bilimsel süreç becerileri bilimsel araştırma süreçlerinde önemli rol oynayan ve öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünmesine ve davranmasına yardımcı olan becerilerdir. Bilimsel süreç becerilerine sahip olan öğrenenlerin kendi öğrenmelerinde daha çok sorumluluk aldıkları düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı Anadolu Liselerinde öğrenim görmekte olan 10. sınıf öğrencilerinin, bilimsel süreç beceri düzeylerini belirlemek ve bu becerilerin okul türü, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sosyo-ekonomik durum gibi çeşitli değişkenlere göre nasıl bir değişim gösterdiğini tespit etmektir. Çalışmanın örneklemi Trabzon ilinde bulunan, farklı türdeki 10 Anadolu Lisesinde öğrenim gören 563 10. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak bilimsel süreç beceri testi ve öğrenci bilgi-tanıma formu kullanılmıştır. Betimsel ve çıkarımsal istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı çalışmadan elde edilen veriler, SPSS 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bağımsız gruplar arasında t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) teknikleri kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular örnekleme yer alan farklı Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ortalama düzeyde olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, okul türü ve aile ekonomik durumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında özellikle dezavantajlı öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi için yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir.

*Bu makale Nilgün İkto ve Samet Birinci'nin Alan Çalışması dersinde hazırladıkları bitirme çalışmalarından hazırlanmıştır ve ayrıca poster bildiri olarak 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuştur.

** Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, fozgurkaratas@gmail.com Orcid Nu: [0000-0002-1391-1597](https://orcid.org/0000-0002-1391-1597)

***Uşak Üniversitesi- Eğitim Fakültesi, ibrahim.delen@usak.edu.tr Orcid Nu: [0000-0003-2816-777X](https://orcid.org/0000-0003-2816-777X)

**** Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, canancengiz@ktu.edu.tr Orcid Nu: [0000-0003-4547-3293](https://orcid.org/0000-0003-4547-3293)

***** Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, nilgunikto061@gmail.com Orcid Nu: 0000-0002-1047-6390

***** Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, sametbirinci6161@gmail.com Orcid Nu: 0000-0002-6008-7932



Anahtar kelimeler: Bilimsel Süreç Becerileri, Lise Öğrencileri, Okul Türü, Anne-Baba Eğitim Düzeyi, Sosyo-Ekonomik Durum ve Cinsiyet

Investigating Tenth Grade Students' Science Process Skills with Different Variables

Abstract: Science process skills play a crucial role when conducting scientific inquiry. Thus, these skills are believed to help students think and act like a scientist. Science process skills might be also related to initiating students to take responsibility for their own learning. The aim of this study is to determine science process skills level of the tenth-grade students with an emphasis on the following variables: school type, gender, parental education status and socio-economic status. The participants of this study were 563 10th grade students selected from 10 different Anatolian high schools located in Trabzon, Turkey. The science process skill test and a student demographics form were used as data collection tools. The data obtained in the study were analyzed with the SPSS 22 statistics software by employing descriptive and inferential methods. The t-test and one-way analysis of variance (ANOVA) were utilized for independent samples. As a result of the analysis, the average of the science process skills of all the students in the sample was found moderate. It was determined that there was a meaningful relationship between the science process skills of the students and the gender, parent education status, school type and family income. Depending on this result, it is considered valuable to undertake new studies to improve students' science process skills especially for the disadvantaged students.

Keywords: Science Process Skills, High School Students, School Type, Parental Education Status, Socio-Economic Status and Gender



Giriş

Öğrencilere bir bilim insanı olmanın ve bilimsel bilgiye ulaşmanın yollarını öğretmek hem ülkemizde (MEB, 2018) hem de diğer ülkelerde (National Research Council [NRC], 2012) fen bilimleri dersinin temel hedeflerinden biri olmuştur. Bu süreçte Tan ve Temiz (2003) bilimsel bilgiyi, bilimsel metotlar ile olgular hakkında ulaşılan geçerli ve güvenilir açıklama, tasvir ve genellemeler olarak tanımlamıştır. Bilimsel bilgiye ulaşma sürecinde ise bilim insanında olması gereken bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerileri (BSB) önem kazanmaktadır (Tan ve Temiz, 2003). Bilimsel süreç becerileri fen bilimlerinin temeli olarak görülen soru sorma ve sorgulama sürecinde (NRC, 2012) sahip olunması gereken beceriler veya takip edilmesi gereken adımlar olarak görülebilir. Bu adımlar birçok çalışmada değişik şekillerde tanımlanmıştır. Örneğin Dönmez ve Azizoğlu (2010) bilimsel süreç becerilerini Temel Süreç Becerileri (Gözlem, Sınıflandırma, Bilimsel İletişim Kurma, Ölçüm Yapma, Tahmin Etme ve Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma) ve Birleştirilmiş Süreç Becerileri olmak üzere iki ana başlık altında toplamıştır (s. 84). Birleştirilmiş Süreç Becerileri de kendi arasında Nedensel Süreç Becerileri (önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma) ve Deneysel Süreç Becerileri (Hipotez Kurma, Deney Yapma, Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme, Karar Verme, Araştırma Raporu Hazırlama ve Sunma) olmak üzere ikiye ayrılmıştır (Dönmez ve Azizoğlu, 2010 s. 85).

Bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılması konu olduğu değişik çalışmalarda küçük farklılıklar göstermektedir (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997; Dönmez ve Azizoğlu, 2010; Padilla, 1990; Tan ve Temiz, 2003). Fakat temelde BSB, bilginin elde edilme yollarının öğrencilere kazandırılmasının yolu olarak görülmektedir (Çepni, Ayas, Turgut ve Johnson, 1996). BSB aynı zamanda eğitim-öğretim sürecinde öğrencilerin bilimsel bilgiyi pasif olarak alan değil, öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olduğu ve öğrencilere daha kalıcı öğrenme yaşantılarının sunulmasına yardımcı olan basamaklar olarak görülmektedir (Aydoğdu, 2006; Çepni vd., 1996; Delen ve Kesercioğlu, 2012; Dönmez ve Azizoğlu, 2010; Tan ve Temiz, 2003).



Ülkemizde yapılan birçok çalışmada ortaokul öğrencilerinin BSB düzeyleri araştırılmıştır (Aydoğdu, 2006; Delen ve Kesercioğlu, 2012; Güler, 2010; Karar ve Yenice, 2012; Zorlu, Zorlu, Sezek ve Akkuş 2014). Lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini konu alan çalışmalara ise alanyazında daha az rastlanmaktadır. Topkara (2010) Ankara ili Elmadağ ilçesindeki bir Anadolu lisesinde 9, 10 ve 11. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 122 öğrenci ile yaptığı çalışmada öğrencilerin liseye giriş sınavındaki fen bilimleri netlerini, BSB testinin sonuçlarını ve öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını incelemiştir. Öğrencilerin liseye giriş sınavındaki fen bilimleri netleri ile fizik dersine yönelik tutumları arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilirken, öğrencilerin fen bilimleri netleri ile BSB puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur (Topkara, 2010).

Işık (2008) incelemiş olduğu 9. sınıf kimya ders kitabında bilimsel süreç becerilerinin düzenli olarak sunulmadığını ve temsil edilmediğini tespit etmiştir. 9. sınıf kimya ders kitabında bulunan deneylerin temel beceriler olarak değerlendirilebilecek becerileri (gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, sınıflandırma, sayı ve uzay ilişkileri, iletişim kurma, sonuç çıkarma, tahmin, değişkenleri belirleme ve verileri yorumlama) içerdiği belirlenmiştir. Üst düzey bilimsel süreç becerilerinden olan deney tasarlama, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme, model tasarlama ve sonuç elde etme becerilerinin ise kitapta temsil edilmediği saptanmıştır. Işık (2008) ayrıca bu sorunun temelini incelemek amacıyla ilköğretim fen bilimleri öğretmenlerinin BSB düzeylerini incelemiştir. İlköğretim düzeyinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel süreç becerilerini destekleme noktasında yeterli düzeyde eğitim alamadıkları ve öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerinin nasıl desteklenebileceği ile ilgili bilgilerinin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Işık (2008) aynı zamanda 9. sınıf öğrencilerinin ilköğretim düzeyinde yapılan deneylerde, temel bilimsel süreç becerilerine sahip olduğunu (gözlem yapma, verileri kaydetme) fakat öğrencilerin yapılan deneylerde elde edilen sonuçların yorumlanması konusunda yetersiz kaldıklarını belirlemiştir.



Lise düzeyinde hazırlanan kaynakları daha detaylı inceleyen bir başka çalışma Şen ve Nakiboğlu (2014) tarafından yapılmıştır. Çalışmada 2007 yılında yürürlüğe giren öğretim programlarına göre hazırlanan ikişer 9. sınıf Kimya, Fizik ders kitapları ile bir 9. sınıf Biyoloji ders kitabında yer alan etkinliklerin BSB'yi geliştirme düzeyleri incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular ders kitaplarında en çok gözlem, sınıflama, ölçme becerilerini geliştirmeye yönelik soru ve etkinlikler olduğunu, 'değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme' becerilerinin gelişimine yönelik ise herhangi bir soru ya da etkinliğin bulunmadığını göstermiştir. BSB kategorileri açısından karşılaştırıldığında ise tüm ders kitaplarında ilk sırada Temel Bilimsel Süreç Becerilerinin gelişiminin, ikinci sırada Deney Doğrulama Bilimsel Süreç Becerilerinin gelişiminin yer aldığı, Özgün Deney Tasarlama ve Uygulama Bilimsel Süreç Becerilerinin ise diğer kategorilere göre gelişiminin daha az hedeflendiği belirlenmiştir.

Koray, Bahadır ve Köksal (2007) ise çalışmalarında bilimsel süreç becerilerinin, lise kimya ders kitaplarında ve kimya eğitim programında ne düzeyde yer aldığını araştırmışlardır. Bilimsel süreç becerileri açısından bakıldığında hazırlanan lise kimya ders kitapları ve kimya dersi öğretim programının birbiri ile yeterli düzeyde uyum göstermediğini tespit etmişlerdir. Bu noktada hazırlanan öğretim materyallerindeki eksiklikler iki ana başlıkta toplanabilir. Bunlardan ilki öğretim programı ve ders kitaplarının bilimsel süreç becerilerini destekleme noktasında yeterince uyumlu olmaması (Koray vd., 2007) bir diğeri ise ders materyallerinin üst düzey bilimsel süreç becerilerini yeterince desteklememesidir (Işık, 2008; Şen ve Nakiboğlu, 2014).

Öğretmenlerin, öğretimleri sürecinde öğrencilerinin üst düzey bilimsel süreç becerilerini desteklemesi konusunda da eksiklikler bulunmaktadır. Yıldırım ve Nakiboğlu (2014) kimya öğretmenlerinin ve kimya öğretmeni adaylarının bu süreci nasıl desteklediğini incelerken, katılımcıların bilimsel argüman oluşturma sürecinde neler yaptıklarını analiz etmişlerdir. Bu noktada hem kimya öğretmenleri hem de son sınıf kimya öğretmeni adayları bilimsel argüman oluşturma sürecinde verilerin/kanıtların doğrulanmasına odaklanmışlardır. Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının genellikle, öğrencilerin değişik çıkarımlarda bulunmalarına imkân



tanıyabilecek şekilde öğrenme ortamları oluşturamadıkları belirlenmiştir (Yıldırım ve Nakiboğlu, 2014).

Diğer yandan, BSB'yi konu alan yurt dışındaki çalışmalar incelendiğinde ise bilimsel süreç becerilerini ölçmenin yanında öğrenenlerin BSB'lerini geliştirmek amacıyla neler yapılabileceğine odaklanıldığı görülmektedir. Örneğin Sandoval ve Millwood (2005) lise öğrencilerinin oluşturdukları bilimsel argümanlarda yeterli veri kullanamadıklarını tespit etmişlerdir. Bunu takip eden çalışmalarda ise diğer araştırmacılar öğrencilerin BSB'nin gelişimi için öğretmenlerin ne yapmaları (örneğin öğretmenin açık uçlu sorular sorarak süreci yönlendirmesi) gerektiğine odaklanmışlardır (McNeill ve Pimentel, 2010).

Ülkemizde çeşitli öğrenim kademelerinde ve özellikle ortaöğretim eğitimlerine devam eden öğrencilerin BSB düzeylerini belirlemeye yönelik sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Ayrıca lise düzeyinde hazırlanan ders materyallerinin (Işık, 2008; Koray vd., 2007; Şen ve Nakiboğlu, 2014) ve öğretmenlerin hazırladığı öğrenme ortamlarının (Yıldırım ve Nakiboğlu, 2014) çoğunlukla temel bilimsel süreç becerilerini destekler nitelikte olması öğrenenlerin üst düzey bilimsel süreç becerilerinin yeterince gelişmemesine sebep olabileceği düşünülmektedir. Lise öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin araştırıldığı çalışma sayısının sınırlılığı bu durumla ilgili bir yargıya varmayı zorlaştırmaktadır. Ülkemizin geleceği olan lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ne düzeyde sahip olduklarının belirlenmesi ve bu becerilerin çeşitli değişkenlere göre nasıl bir değişim gösterdiğinin tespit edilmesi, bu becerilere yönelik eğitimin ve ilgili ders materyallerinin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda çalışmanın araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- Anadolu Liselerinde öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri nedir?
- Anadolu liselerinde öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri hangi değişkenlere (okul türü, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, aile ekonomik durumu) göre farklılık göstermektedir?

Yöntem

Bu çalışmanın yöntemi betimsel yaklaşım içinde yer alan tarama yöntemidir. İncelenecek özellikler, örneklem üzerinde bir kerede ölçülüp, elde edilen verilerin istatistiksel analizi yapılmıştır (Dönmez ve Azizoğlu, 2010; Karapınar ve Ören, 2015). Tablo 1’de görüleceği gibi çalışmaya Trabzon ilinde bulunan okullar arasından rastgele örneklem yöntemiyle seçilen farklı türdeki 10 Anadolu Lisesinde öğrenim gören 563 10. sınıf öğrencisi katılmıştır.

Tablo 1. Örneklemdeki Okul Türleri ve Sayıları

Okul türü	İldeki okul sayısı	Örneklemdeki okul sayısı
Mesleki Teknik Anadolu Lisesi	23	3
Anadolu Lisesi	21	3
Anadolu İmam Hatip Lisesi	14	2
Çok Programlı Anadolu Lisesi	15	2
Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	11	-
Anadolu Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi	1	-
Anadolu Kız Meslek Lisesi	9	-

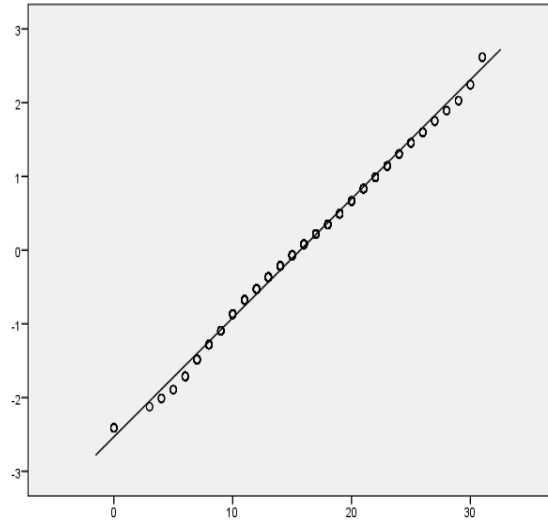
Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak öğrenci bilgi-tanıma formu ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Bilgi-tanıma formu öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Bilgi-tanıma formunda okul türü, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve aile ekonomik durumu (ailenin bir aylık ortalama geliri) gibi bölümler yer almaktadır. Çalışmada kullanılan “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ise Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından hazırlanmış ve Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Bu testte öğrencilerin hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme, karşılaşılan problemdeki değişkenleri belirleyebilme ve problemin

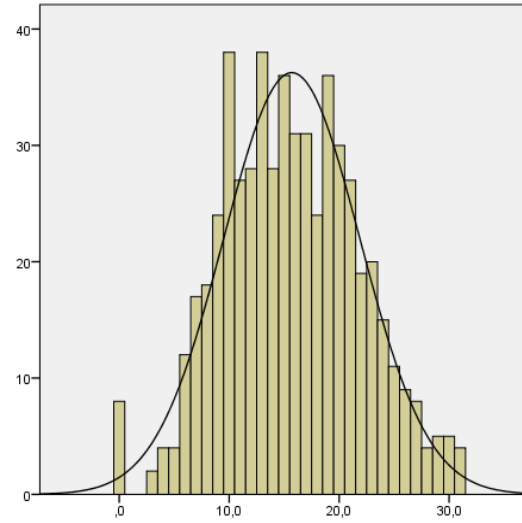
çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanmasına ilişkin becerilerini ölçmeye yönelik toplam 36 soru bulunmaktadır (Bkz. Tablo 2).

Bilimsel süreç becerileri testinin analizinde Karapınar ve Ören'in (2015) çalışmasında olduğu gibi her bir soru için doğru cevaba 1 puan, yanlış cevaba ise 0 puan verilmiştir. Bu çalışmada testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,78 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı aynı testi 247 öğretmen adayına uygulayan Karapınar ve Ören'in (2015) çalışmasında benzer şekilde 0,74 olarak hesaplanmıştır.

Bilimsel süreç beceri testi (BSBT) puanlarının dağılımını incelemek için Örün, Orhan, Dönmez ve Kurt'un (2015) çalışmasına benzer bir şekilde çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır. Bu çalışmada çarpıklık değeri (skewness=0,092) ve basıklık değeri (kurtosis=-0,296) -1 ve +1 arasında değerler aldığı için (Örün ve diğ., 2015) BSBT puanlarının normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Şekil 1'de sunulan Q-Q çizimi ve histogram grafiği incelendiğinde normallikten sapmanın çok az olduğu görülmektedir.



Şekil 1a. BSBT puanlarının frekans dağılımını gösteren Q-Q (nicelik-nicelik) çizimi



Şekil 1b. BSBT puanlarının frekans dağılımını gösteren histogram grafiği



Betimsel ve çıkarımsal istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı çalışmada elde edilen veriler SPSS 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bağımsız gruplar arasında t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) teknikleri kullanılmıştır. Son olarak, çalışmada hesaplanan etki düzeyleri Cohen (1988) tarafından belirlenen sınırlara göre yorumlanmıştır.

Bulgular

Örnekleme yer alan tüm öğrenciler için bilimsel süreç becerileri puanlarının ortalaması 15,69 olarak bulunmuştur. Bu aritmetik ortalamanın altında kalan okullar, Anadolu İmam Hatip Liseleri ($\bar{X}= 15,34$), Anadolu Mesleki Teknik Liseleri ($\bar{X}= 15,17$) ve Anadolu Çok Programlı Liseleri ($\bar{X}= 11,02$) olarak belirlenirken, genel aritmetik ortalamanın üzerinde sadece Anadolu Liseleri ($\bar{X}= 19,06$) bulunmaktadır. Bu bölümde öncelikle öğrencilerin BSBT'deki başarıları, alt becerilere bakılarak sunulmuştur. Daha sonra çeşitli değişkenlerin (cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, aile ekonomik durumu ve okul türü) BSBT sonuçları ile ilişkileri verilmiştir.

BSBT'nin Uygulanmasından Elde Edilen Sonuçlar ve Alt Beceriler

Tablo 2'de çalışmaya katılan tüm öğrencilerin BSB türlerine yönelik ortalama puanları doğru yanıtlanma yüzdesi şeklinde verilmiştir (örneğin "değişkenleri tanımlama" o gruptaki 12 sorunun ortalaması olarak veya "açıklama yapma" o gruptaki 6 sorunun ortalaması olarak sunulmuştur). Öğrencilerin BSBT'den aldıkları puanların ortalama değerleri Tablo 2'de yer alan BSB türüne göre incelendiğinde, bütün grubun en başarılı olduğu BSB türünün "araştırmayı tasarlama" becerisi olduğu görülmektedir. Ortalamanın en düşük olduğu BSB türü ise "değişkenleri tanımlama" olarak bulunmuştur. Bunu sırasıyla işevuruk (operasyonel) tanımlama-açıklama yapma, hipotez kurma ve tanımlama ile grafiği ve verileri yorumlama izlemektedir. İşevuruk tanımlama-açıklama yapma, hipotez kurma ve tanımlama ile grafiği ve verileri yorumlama beceri türlerinden alınan ortalama puanların birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.



Tablo 2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Alt Becerileri

BSB Türü	Soru sayısı	Soru No	Doğru Yanıtlanma
			Yüzdesi
Değişkenleri Tanımlama	12 soru	1, 3, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 30, 31, 32, 36	% 40
İşevuruk (Operasyonel) Tanımlama-Açıklama Yapma	6 soru	2, 7, 22, 23, 26, 33	% 42
Hipotez Kurma ve Tanımlama	9 soru	4, 6, 8, 12, 16, 17, 27, 29, 35	% 45
Grafiği ve Verileri Yorumlama	6 soru	5, 9, 11, 25, 28, 34	% 47
Araştırmayı Tasarlama	3 soru	10, 21, 24	% 59

Cinsiyet ile Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Elde Edilen Bulgular

Erkek ve kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek için bağımsız ölçümler t-testi yapılmıştır. Tablo 3'te görüleceği gibi test sonuçlarına göre erkek ve kızların bilimsel süreç beceri puanları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur [$t_{(556)}=-2,02$, $p<.05$]. Erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalamasının ($\bar{X}=15,32$) kızların bilimsel süreç becerileri ortalamasından küçük olduğu tespit edilmiştir ($\bar{X}=16,36$). Etki büyüklüğü (Cohen's d) ise 0,17 olarak hesaplanmıştır. Bu oluşan farkın etki düzeyi düşük bulunmuştur.



Tablo 3. Bilimsel Süreç Becerilerinin Cinsiyete Göre İncelenmesi

Cinsiyet	N	\bar{X}	Standart		
			Sapma (S.S.)	T	P
Erkek	294	15,32	5,99	-2,02	,044
Kız	264	16,36	6,12		

Öğrencilerin Sosyo-Ekonomik Durumu ile Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkiye

Yönelik Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin buldukları sosyo-ekonomik durumuna göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan ANOVA testi sonucunda aralarındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(4,541)}=10,835$ $p<,05$]. Etki büyüklüğü (D^2 –eta kare gruplar arası kareler toplamının toplam kareler toplamına bölünmesiyle bulunmuştur) ise 0,28 olarak hesaplanmıştır. Bu oluşan farkın etki düzeyi düşük ve orta düzey arasında bulunmuştur.

Tablo 4. Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Sosyo-Ekonomik Durumuna Göre İncelenmesi

Ekonomik						
Durum	N	\bar{X}	S.S.	F	P	Anlamlı Fark
1	120	13,49	5,02	10,835	,000	1-4, 1-5
2	127	15,40	5,66			2-5
3	110	15,50	5,95			3-5
4	82	16,95	5,80			4-1
5	107	18,40	6,96			5-1, 5-2, 5-3

*1=1300 TL ve altı, 2=1300-1800 TL, 3=1800-2500 TL, 4=2500-3000 TL, 5=3000 TL üzeri

Farkın hangi ortalamalar arasında olduğunu belirlemek için “Tukey” testi uygulanmış ve Tablo 4’te görüldüğü gibi ekonomik durumu 1300 TL ve altı olan öğrenciler ile 2500-3000 TL ve 3000 TL üzeri gelire sahip öğrenciler arasında, ekonomik durumu 1300-1800 TL ve 3000 TL üzeri



gelire sahip öğrenciler arasında, aynı şekilde ekonomik durumu 1800-2500 TL ve 3000 TL gelire sahip öğrenciler arasında anlamlı düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Bahsedilen her bir durum için anlamlı farklılık ekonomik durumu daha iyi olan lehinedir.

Anne Öğrenim Durumu ile Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin annelerinin öğrenim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan tek faktörlü ANOVA testi sonucunda aralarındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(6,547)}=6,185$ $p<,05$]. Etki büyüklüğü (D^2 –eta kare) ise 0,26 olarak hesaplanmıştır. Bu oluşan farkın etki düzeyi düşük ve orta düzey arasında bulunmuştur. Farkın hangi ortalamalar arasında olduğunu belirlemek için Tablo 5’te bulguları sunulan “Tukey” testi uygulanmıştır.

Tablo 5. Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Annelerinin Öğrenim Durumuna Göre İncelenmesi

Anne						
Öğrenim Durumu	N	\bar{X}	S.S.	F	P	Anlamlı Fark
1	16	13,81	3,23			1-6
2	19	12,05	4,21			2-5, 2-6
3	212	14,83	5,63			3-6
4	136	15,94	5,62	6,185	,000	4-6
5	120	16,70	6,45			5-2
6	45	19,44	7,55			6-1, 6-2, 6-3, 6-4
7	6	19,00	5,22			-

* 1=Okur-Yazar Değil, 2= Okur- Yazar, 3= İlkokul, 4=Ortaokul, 5=Lise, 6= Üniversite, 7= Lisansüstü



Tablo 5’te görüldüğü gibi annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin puanları anne öğrenim durumu okur-yazar olmayan, okur-yazar olan, ilkokul ve ortaokul mezunu öğrenciler için annesi üniversite mezunu olan öğrenciler lehine farklılık göstermektedir. Bir diğer anlamlı farklılık ise anne öğrenim durumu okur-yazar olan öğrenciler ile annesi lise mezunu olan öğrenciler arasında annesi daha yüksek bir öğrenimi tamamlamış öğrenciler lehine olduğu görülmektedir. Anne eğitim durumu ilkokuldan üniversiteye doğru arttığında öğrenci puanlarının da arttığı görülmektedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyi incelendiğinde, lisansüstü eğitimini tamamlamış anne sayısının az olmasının bu noktada puanlarda yaşanan düşmede etkisi olduğu söylenebilir.

Baba Öğrenim Durumu ile Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin babalarının öğrenim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan tek faktörlü ANOVA testi sonucunda aralarındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(6,548)}=11,276$ $p<,05$]. Etki büyüklüğü (D^2 –eta kare) ise 0,35 olarak hesaplanmıştır. Bu oluşan farkın etki düzeyi düşük ve orta düzey arasında bulunmuştur. Baba eğitim durumu ilkokuldan lisansüstü eğitime doğru arttığında öğrenci puanlarının da arttığı görülmektedir.

Oluşan farkın hangi öğrenim seviyeleri arasında olduğunu belirlemek için “Tukey” testi uygulanmış ve Tablo 6’da görüleceği gibi babası üniversite mezunu olan öğrencilerin puanları baba öğrenim durumu okur-yazar olan, ilkokul, ortaokul ve lise mezunu öğrenciler için babası üniversite mezunu olan öğrenciler lehine farklılık göstermektedir. Babası lisansüstü eğitim almış öğrencilerin puanları ise baba öğrenim durumu okur-yazar olan, ilkokul ve ortaokul mezunu öğrenciler için babası üniversite mezunu olan öğrenciler lehine farklılık göstermektedir. Son olarak babası ilkokul mezunu olan öğrenciler ile babası lise mezunu olan öğrenciler arasında babası daha yüksek bir öğrenimi tamamlamış öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılıklar bulunmuştur.

Tablo 6. Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrencilerin Babalarının Öğrenim Durumuna Göre İncelenmesi

Baba						
Öğrenim Durumu	N	\bar{X}	S.S.	F	P	Anlamli Fark
1	2	17,50	0,71			-
2	13	12,15	5,91			2-6, 2-7
3	118	13,34	4,85			3-5, 3-6, 3-7
4	133	15,05	4,80	11,276	,000	4-6, 4-7
5	167	16,19	6,30			5-3, 5-6
6	92	18,83	7,01			6-2, 6-3, 6-4, 6-5
7	30	19,50	5,66			7-2, 7-3, 7-4

* 1=Okur-Yazar Değil, 2= Okur- Yazar, 3= İlkokul, 4=Ortaokul, 5=Lise, 6= Üniversite, 7= Lisansüstü

Bilimsel Süreç Becerilerinin Öğrenim Görülen Okul Türünün Değişimi ile İlişkisine Yönelik Elde Edilen Bulgular

Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin öğrenim gördüğü Anadolu Lisesi türüne göre anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan tek faktörlü ANOVA testi sonucunda aralarındaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur [$F_{(3,559)}=43,916$ $p<,05$]. Etki büyüklüğü (D^2 –eta kare) ise 0,48 olarak hesaplanmıştır. Bu oluşan farkın etki düzeyi orta düzeye yakın bulunmuştur.

Farkın hangi ortalamalar arasında olduğunu belirlemek için “Tukey” testi uygulanmış ve Tablo 7’de görüldüğü gibi Anadolu Mesleki Teknik Liselerinde öğrenim gören öğrenciler ile Anadolu Çok Programlı Liselerinde öğrenim gören öğrenciler arasında Anadolu Mesleki Teknik Lisesinde öğrenim gören öğrenciler lehine, benzer şekilde Anadolu Çok Programlı Liselerinde öğrenim gören öğrenciler ile Anadolu İmam Hatip veya Anadolu Liselerinde öğrenim gören



öğrenciler arasında Anadolu İmam Hatip veya Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrenciler lehine, Anadolu İmam Hatip Liselerinde ve Anadolu Mesleki Teknik Liselerinde öğrenim gören öğrencilerle Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrenciler arasında Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrenciler lehine anlamlı düzeyde farklılıklar bulunmuştur.

Tablo 7. *Bilimsel Süreç Becerilerinin Okul Türüne Göre İncelenmesi*

Okul Türü	N	\bar{X}	S.S.	F	P	Anlamlı Fark
1	175	15,17	4,88			1-2, 1-4
2	96	11,02	4,36			2-3, 2-1, 2-4
3	120	15,34	5,43	43,916	,00	3-2, 3-4
4	172	19,06	6,85			4-1, 4-2, 4-3

* 1= Anadolu Mesleki Teknik Liseleri, 2=Anadolu Çok Programlı Liseleri, 3=Anadolu İmam Hatip

Liseleri, 4=Anadolu Liseleri

Tartışma

Bu çalışmanın amacı lise öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerini belirlemek ve bu becerilerin farklı değişkenler bakımından değişimini ortaya çıkarmaktır. Örneklemde yer alan bütün öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ortalaması 36 puan üzerinden 15,69 olarak bulunmuştur. Aynı testi 247 öğretmen adayına uygulayan Karapınar ve Ören (2015) ise öğretmen adaylarının bilimsel süreç beceri puanlarının ortalamasının 15,80 olduğunu tespit etmişlerdir. Bu puanlar Karapınar ve Ören (2015) tarafından orta düzeyde BSB puanına sahip olmak olarak yorumlanmıştır. Öğrencilerin lise düzeyinde bilimsel süreci ne düzeyde temsil ettiklerinin belirlenmesinin (Sandoval ve Millwood, 2005), öğretmenleri nasıl desteklememiz gerektiğine yönelik bilgi vereceğini düşündüğümüzde (McNeill ve Pimentel, 2010), öğretmen adayları ve lise öğrencilerinin neden birbirine bu kadar yakın ortalamalara sahip olduğu konusunun üzerinde durulması gerekmektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda lise düzeyinde hazırlanan



materyallerin üst düzey bilimsel süreç becerilerini desteklemek için yeterli olmadığı (Işık, 2008; Şen ve Nakiboğlu, 2014) ve bilimsel süreç becerilerinden argüman oluşturmaya geçilen süreçte, lise öğretmenlerinin elde edilen verilerin doğruluğunu tartıştığı ancak öğrencilere kendi elde ettikleri verilerin dışındaki verileri farklı açılardan bakarak değerlendirme olanaklarının sunulmadığı tespit edilmiştir (Yıldırım ve Nakioboğlu, 2014). Bilimsel bilgiye ulaşmada öğrencilerin kendi bilgilerinin doğruluğunu test etmelerinin yanında, öğrencilerin diğer bilgi kaynaklarını da değerlendirmeleri gerektiği düşünüldüğünde (National Research Council, 2012) lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreçler hakkında desteklenmesi için yeterince olanak sağlanmadığı sonucuna ulaşılabılır.

Çalışmaya katılan gruplar içinde aritmetik ortalamasının altında kalan okullar Anadolu Mesleki Teknik Liseleri, Anadolu Çok Programlı Liseleri ve Anadolu İmam Hatip Liseleri olarak belirlenirken, genel aritmetik ortalamasının üzerinde olan okul türü ise Anadolu Liseleri olarak belirlenmiştir.. Dönmez ve Azizoğlu (2010) çalışmalarında, lise düzeyinde farklı türdeki okullarda öğrenim gören öğrenciler arasında BSB düzeyleri arasında farklılıklar olabileceğini belirtmiştir. Anadolu Çok Programlı Liselerinde birçok lise (düz lise, meslek lisesi ve teknik lise) aynı çatıda toplanmaktadır. Bu bilgiyi dikkate aldığımızda teknik/mesleki eğitimin olduğu okullarda öğrencilerin BSB puanlarının daha düşük olduğu söylenebilir. Burada altı çizilmesi gereken bir diğer nokta ise okul türleri arasında oluşan bu farkın etki değerinin diğer değişkenlere göre daha yüksek olduğu ve orta düzeye çok yakın olduğudur (Cohen, 1988). BSB testi ile ölçülen becerilerin fonksiyonel açıklamalar getirebilme, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme, karşılaşılan problemdeki değişkenleri belirleyebilme ve problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması olduğu düşünüldüğünde özellikle teknik lisede öğrenim gören öğrencilerin mesleklerini daha iyi icra etmeleri için bu becerilere sahip olmaları gerekmektedir (European Commission, 2012). Günümüzde mesleki ve teknik alanlarda üst düzey becerilere daha fazla ihtiyaç duyulmasına rağmen öğrencilerin bu becerilerini geliştirecek öğrenme ortamlarıyla yeterince etkileşime sokulmadığı düşünülmektedir.



Erkek ve kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan analiz sonuçlarına göre erkek ve kızların bilimsel süreç beceri puanları arasında kızlar lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Alanyazındaki çalışmaların bazıları bu bulguları destekleyici niteliktedir. Dönmez ve Azizoğlu (2010) yaptıkları testler sonucunda lise düzeyinde kız ve erkek öğrenciler arasında BSB puanları bakımından kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer yandan Delen ve Kesercioğlu (2012) ortaokul öğrencilerinin BSB puanlarını incelediklerinde erkeklerin testten aldıkları ortalama puanların kızların puanlarından daha yüksek olduğunu tespit etmiş ancak ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. İncelenen çalışmalara bakılarak ortaokul düzeyinde erkekler lehinde olan farkın lise düzeyinde kızlar lehine değiştiği söylenebilir. Ancak bu çalışmada tespit edilen farkın etki düzeyi düşük düzeyde bulunmuştur (Cohen, 1988). Bu çalışmada kullanılan BSBT ile aynı testi kullanan Karapınar ve Ören (2015) öğretmen adaylarının BSB düzeylerini araştırdıkları çalışmalarında da benzer şekilde kız öğrencilerin ortalama puanlarının erkeklerden daha yüksek olduğu belirlemişlerdir. Bu sonuca bakarak lise düzeyinde değişen bu eğilimin üniversite düzeyinde de aynı seviyede devam ettiği söylenebilir. Ancak bu noktada dikkat çeken bir husus ise cinsiyete bakarak BSB seviyeleri arasındaki farklar küçük görülse de, kız öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) kariyerlerinde temsil edilme oranlarının düşük olduğudur (Wang ve Degol, 2017). Öğrenciler arasında bu tarz farklılıkların azalması adına ülkemizde çeşitli projeler (örneğin Girls in STEM [science, technology, engineering, mathematics] projesi) yapılmakta ve bu projelerin sayısı giderek artmaktadır.

Bilimsel süreç becerilerinin ne düzeyde temsil edildiğine baktığımızda ise Karapınar ve Ören'in (2015) çalışmasında öğrencilerin en yüksek temsil yüzdesine sahip olduğu puan "değişkenleri tanımlama" ve en düşük temsil yüzdesine sahip puan "araştırmayı tasarlama" basamağındadır. Bu çalışmada temsil yüzdelere baktığımızda ise "değişkenleri tanımlama" en düşük temsil yüzdesine, "araştırmayı tasarlama" en yüksek temsil yüzdesine sahiptir. Araştırma tasarlama sürecinin değişkenleri tanımlama ve idare etme becerilerini de kapsadığı



düşünüldüğünde elde edilen bulguların çelişkili olduğu sonucuna varılabilir. Bu durumun olası sebepleri arasında veri toplamada kullanılan BSBT'nin her alt basamağı aynı sayıda soru ile ölçmemesi yer alabilir. Ancak, daha ikna edici sonuçlar alabilmek için olası sebeplerin iyi analiz edilip araştırılması gerekmektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin ekonomik durumuna göre anlamlı olarak farklılaşp farklılaşmadığına bakıldığında öğrencilerin gelir durumundaki artışın bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği, gelir durumu birbirine yakın olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde belirgin bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Gelir düzeyi yüksek olan ailelerin çocuklarına daha çok yaparak yaşayarak öğrenebilecekleri ortamlar sunmalarının ve bunları madden destekleyecek ek imkanların (ek ders alabilmeleri, bilim merkezi, müze, planetarium vb. gezi gözlem yapabilmeleri, daha fazla etkileşimli eğitim materyaline sahip olmaları gibi) öğrenme sürecine dahil edilmesinin bu farklılığa neden olduğu düşünülebilir.

Yurt dışında yapılan çalışmalara bakıldığında çok uzun zamandır ailenin eğitim düzeyinin artmasının öğrencinin eğitime olumlu katkı yaptığını ortaya koyan araştırmalar bulunmaktadır (Henderson, 1987). Ebeveynlerin eğitim düzeyi arttıkça çocuklarına bilişsel olarak daha çok destek sağlamaları bunun en büyük sebebi olabilir (Baker ve Stevenson, 1986; Kalmijn, 1994). Yakın zamanda yapılan çalışmalar ise aile desteğinin yeterli olmadığı durumlarda öğrencilerin FeTeMM ile ilgili alanlarda kariyer seçme olasılıklarının daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Wang ve Degol, 2017). Bu noktada ülkemizde yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde elde edilen bulguların yapılan araştırmayı destekleyici nitelikte olduğu tespit edilmiştir. Aydoğdu (2006) öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelir durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermese de öğrencilerin gelir düzeyi arttıkça bilimsel süreç becerilerinin de arttığını belirlemiştir.

Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin ebeveynlerinin öğrenim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan analiz sonucunda farklı öğrenim seviyesindeki ebeveynlere sahip olan öğrencilerin BSBT'den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Çocuklarının öğreniminde aktif rol oynayan annelerin öğrenim durumu



yükseldikçe öğrencilerin bilimsel süreç becerileri de bununla birlikte artış göstermektedir. Ancak öğrenim durumları birbirine yakın olan annelerin çocuklarının bilimsel süreç becerilerinde belirgin farklılık olmadığı düşünülebilir. Yapılan alanyazın incelemesinde bu çalışmadan elde edilen bulgulara benzer sonuçlar gözlenmiştir. Aydoğdu (2006) yaptığı analiz sonuçlarına göre, çalışmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanların, annelerinin eğitim düzeylerine göre sadece okur-yazar ve lise mezunu olan gruplar arasında anlamlı farklılık olduğunu tespit etmiştir. Benzer bir durum babaların eğitim durumunda da görülmektedir. Aydoğdu (2006) da yaptığı analiz sonuçlarına göre, çalışmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanların, babanın eğitim düzeylerine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını tespit etmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bilimsel süreç becerilerini konu alan yurt dışındaki çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreçlerini geliştirme sürecinde yaşadıkları sorunları inceleyip (Sandoval ve Millwood, 2005) bu süreçte öğretmenlerin nasıl desteklenmesi gerektiğine odaklanılmaya başladıkları görülmektedir (McNeill ve Pimentel, 2010). Bu çalışmada lise öğrencilerinin BSB puanlarının ortalama düzeyde olduğu düşünüldüğünde süreçteki eksiklikleri tanımlayıp, daha etkili öğrenme ortamlarını nasıl tasarlayabiliriz sorusuna odaklanabilmek için kapsamlı araştırmaların yapılması gerektiği ve sorunu artık iki taraflı (hem öğretmen hem de öğrenci merkezli) düşünmenin daha etkili sonuçlar çıkarabileceği söylenebilir. Bu noktada değişkenleri tanımlama alt beceri ortalamasının, grafiği ve verileri yorumlamadan daha düşük olması bu sürecin nitel olarak takip edilmesinin faydalı olacağını göstermektedir.

Anadolu Liselerindeki onuncu sınıf öğrencilerinin BSB puanları ortalama düzeyde bulunmuştur. Çalışmada yer alan tüm değişkenlerin (okul türü, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, aile ekonomik durumu) öğrencilerin BSB puanları ile ilişkili olduğu ancak etki düzeyinin yüksek olmadığı gözlenmiştir. Örneğin okul türü değiştiğinde öğrencilerin puanı değişmekte, erkek ve



kızların bilimsel süreç beceri puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Anne-baba eğitim durumlarına bakıldığında, bu noktadaki farklar arttığında (okur-yazar olma ve üniversite mezunu olma) hem anne hem de baba eğitim durumunun öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanını anlamlı düzeyde etkilediği görülmüştür. Benzer şekilde ekonomik durumun iyileşmesinin de öğrencilerin puanları üzerinde etkisi olduğu bulunmuştur.

Özetle araştırmadan elde edilen sonuçlar, hayatın her bölümünde önemli olan bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların daha derinlemesine yapılmasının son derece gerekli olduğunu göstermiştir. Bu nedenle bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik yeni çalışmaların yapılması yararlı olacaktır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin iyileşmesi ve etkili bir öğrenme gerçekleştirebilmeleri için eğitim öğretim sürecinde rehber konumunda olan öğretmenlerin, diğer tüm bilgi ve becerilerde olduğu gibi bilimsel süreç becerilerinin de önemini kavraması, bu becerilerin öğrencilere kazandırılması konusunda isteklilik ve çabalarını arttıracaktır.

Karapınar ve Ören'in (2015) çalışması ve bu çalışma kıyaslandığında öğretmen adayları ve lise öğrencilerinin benzer ortalamalara sahip olmasına rağmen, bulgular detaylı bir şekilde karşılaştırıldığında sınırlı bir örnekleme ve değişik öğrenim kademelerinde çalışmanın farklı sonuçlar (örneğin, en yüksek ve en düşük ortalamaya sahip olunan bilimsel süreç becerileri) verebileceği görülmektedir. Bu sebeple, daha sonraki çalışmalarda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesinde nitel araştırma yöntemlerinin kullanılmasının öğrencilerin değişik öğrenim kademelerinde hangi bilimsel süreç becerilerinde daha başarılı olduğunu ve bunun gerekçelerini anlamada daha fazla yardımcı olabilir. Ayrıca görev başındaki öğretmenlerin BSB düzeylerini değerlendirmeye yönelik bir çalışmanın yapılması süreci daha iyi anlama ve gerekli desteği sağlama adına yardımcı olacaktır. Son olarak Anadolu Çok Programlı Liselerinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin neden düşük olduğunun tespit edilmesine ve artırılmasına yönelik daha detaylı çalışmalar yapılması bu farkın anlaşılması adına yardımcı olacağına inanılmaktadır.



Makalenin Bilimdeki Konumu

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Bu çalışmada lise düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Daha önce yapılan benzer çalışmalara bakıldığında üniversite öğrencileri ve lise öğrencileri arasında ortaya çıkan farklılıkların daha detaylı incelenmesi adına bu çalışma diğer araştırmacılara fikir sunacaktır. Ayrıca farkların daha iyi anlaşılabilmesi için grupların nitel olarak takip edilmesinin önemi ortaya konulmuştur.

Kaynakça

- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1997). *Kimya öğretimi. Öğretmen Eğitimi Dizisi*, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları, Bilkent-Ankara.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yüksel Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Baker, D.L. ve Stevenson, D.L. (1986). Mothers' strategies for children's school achievement: Managing the transition to high school. *Sociology of Education*, 59(3), 156-166.
- Burns, J. C., Okey, J. R. ve Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPS II. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Delen, İ. ve Kesercioglu, T. (2012). How middle school students' science process skills affected by Turkey's national curriculum change? *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 9(4), 3-9.



Dönmez, F. ve Azizoğlu, N. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi: Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 79-109.

European Commission (EC). (2012). *Rethinking education: Investing in skills for better socio-economic outcomes*. Strasbourg. 22.05.2018 tarihinde https://ec.europa.eu/europeaid/sectors/human-development/skills-and-vocational-training-policy_en adresinden erişilmiştir.

Geban, O., Aşkar, P., ve Özkan, I. (1992). Effects of computer simulations and problems solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86, 5–10.

Güler, Z. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin SBS puanları ile ders başarıları, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Henderson, A. T. (1987). *The evidence continues to grow: parent involvement improves student achievement. An annotated bibliography*. National Committee for Citizens in Education Special Report.

Işık, A. (2008). *9. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri gelişim düzeylerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Kalmijn, M. (1994). Mother's occupational status and children's schooling. *American Sociological Review*, 59(2), 257-275.

Karapınar, A. ve Ören, F. Ş. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin belirlenerek cinsiyet ve sınıf düzeyi bakımından incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 368-385.

Karar, E. E. ve Yenice, N. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 83-100.



Koray, Ö. Bahadır, H. ve Köksal, S.M. (2007). Bilimsel süreç becerilerinin 10. ve 11.

sınıf kimya ders kitapları ve kimya ders müfredatında temsil edilme durumları. *Sakarya*

Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(10), 59-68

McNeill, K. L. ve Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms:

The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science*

Education, 94(2), 203–229.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara.

National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: Practices,*

crosscutting concepts, and core ideas. Committee on a Conceptual Framework for New

K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral

and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

Örün, Ö., Orhan, D., Dönmez, P. ve Kurt, A. A. (2015). Öğretmen adaylarının bireysel

yenilikçilik profilleri ve teknoloji tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin

incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 65-76.

Padilla, M. J. (1990). *The science process skills. Research matters-to the science teacher*, 9004.

Reston, VA: National Association for Research in Science Teaching (NARST).

Sandoval, W. A. ve Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in

written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23, 23-55.

Şen, A. Z. ve Nakiboğlu, C. (2014). 9. sınıf kimya, fizik, biyoloji ders kitaplarının

bilimsel süreç becerileri açısından karşılaştırılması. *Journal of Turkish Science*

Education, 11(4), 63-80.

Tan, M. ve Temiz, K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve

önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.

Topkara, F. (2010). *Anadolu lise öğrencilerinin; liseye giriş sınavındaki fen netleri,*



fizik dersine yönelik tutumları, akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki: Ankara ili Elmadağ ilçesi örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Wang, M. T. ve Degol, J. L. (2017). Gender gap in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119–140.

Yıldırım, H. E. ve Nakiboğlu, C. (2014). Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 124-154.

Zorlu, F., Zorlu, Y. Sezek, F. Akkuş, H. (2014). Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile seviye belirleme sınavı sonuçlarının karşılaştırılması. *EKEV Akademi Dergisi*, 18(59), 519-532.

Summary

Problem Statement: The common goal of science education in different countries (MEB, 2018; NRC, 2012) is making all students learn scientific practices. To achieve this goal, science process skills (SPS) help us describe how students would think and behave like a scientist. SPS are divided into two groups: (1) Basic Process Skills consist of make predictions, observations, draw conclusions and measures. (2) Integrated Process Skills focus on writing hypothesis, controlling variables, experimenting, interpreting data, designing models (Dönmez and Azizoğlu, 2010; Padilla, 1990). SPS has a long story in Turkish science education. In one of the earlier studies, Çepni, Ayas, Johnson, and Turgut (1996) tried to determine how important SPS was in science education. Following this trend, many studies tried to examine SPS in middle school level (Aydoğdu, 2006; Delen and Kesercioğlu, 2012; Güler, 2010; Karar and Yenice, 2012; Zorlu, Zorlu, Sezek and Akkuş, 2014). SPS studies at high school level focused understanding how these skills



change across different high schools (Dönmez and Azizoğlu, 2010) and how these skills are represented in textbooks (Işık, 2008; Koray, Bahadır and Köksal, 2007).

Purpose of the Study: SPS plays a vital role in enabling students think and behave like a scientist. Thus, understanding how these skills are represented by students in different high schools was the main goal of this study. In addition to that, this study also examined how these skills were influenced by different factors with an emphasis on two research questions:

- How do 10th grade students in different high schools represent SPS?
- How students' science process skills are influenced by school type, gender, parental education status and socio-economic status?

Methods: 563 tenth-grade students studying in ten different high schools participated in the study. All of these schools were selected from Trabzon, Turkey. To determine students' SPS level, science process skills test was employed originally developed by Burns, Okey and Wise (1985). Science process skills test was translated into Turkish by Geban, Aşkar and Özkan (1992). Similar to Karapınar and Ören's (2015) implementation, each correct answer was marked as 1 point, and 0 for the wrong answer. In this study, the cronbach alpha reliability coefficient was found to be 0.77. This result is similar to the study of Karapınar and Ören (2015) which administrated the same test to 247 pre-service teachers.

In addition to science process skills test, all participants also filled a student demographics form. The data obtained in the study were analyzed with the SPSS 22 software by using descriptive and inferential methods. The t-test was run between independent groups and one-way analysis of variance (ANOVA) for independent samples.

Findings: SPS test used in this study was divided into five groups: (1) Controlling Variables, (2) Making Explanations, (3) Formulating Hypotheses, (4) Interpreting Data, and (5) Planning an Experiment. Students received the lowest score for controlling variables, and the highest score for planning an experiment. In our sample, students in regular Anatolian high schools had scores significantly higher than students from other Anatolian high schools. In addition, there was a



meaningful difference between students' science process skills scores and gender, parent education level, school type and socio-economic status.

Once we look at the influence of parent education level, we found having a mother and father graduated from a university playing a significant role on students' science process skills. More specifically, students who have parents graduated from a university scored significantly higher than students whose parents did not (could not) continue their education after elementary, middle or high school. Also, students at higher socio-economic status (groups earning more than 2500 Turkish Liras) scored significantly higher than the group earning the state minimum wage (less than 1300 Turkish Liras at the time of the data collection). Finally, girls in our sample had scores significantly higher than boys.

Conclusions and Recommendations: Unfortunately, the average of the science process skills of all students in the sample was found moderate. But, it is important to underline that there were significant differences between regular Anatolian high schools and other Anatolian high schools. Girls scored higher than boys. Although some studies found boys receiving higher scores in the middle school level (Delen and Kesercioğlu, 2012), the findings of this study are consistent with other studies stating this trend changing in high school level (Dönmez and Azizoğlu, 2010) and continuing at the college level (Karapınar and Ören, 2015).

When the differences between parent education level and socio-economic status increased, this also created differences in students' science process skills scores. Our study adds to the literature stating the importance of parental education (Baker and Stevenson, 1986; Kalmijn, 1994; Wang and Degol, 2017) and socio-economic status (Aydoğdu, 2006). Finally, it is interesting to note that in our sample, students received the lowest score for controlling variables- and the highest score for planning an experiment. On the contrary, Karapınar and Ören (2015) found pre-service teachers received the lowest score for planning an experiment, and the highest score for controlling variables. When looking at this change between high school students and pre-service teachers, and how the gender influences students' science process skills in middle and high school, it would be



beneficial to undertake new studies to examine the factors influencing students' science process skills.

Keywords: Science Process Skills, High School Students, School Type, Parental Education Status, Socio-economic Status and Gender