

## ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN ÖĞRENME ANLAYIŞLARI, FEN ÖĞRENME ÖZ YETERLİKLERİ VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ\*

Esra KABAŞER\*\*, Serkan KAPUCU\*\*\*

Makale Geliş Tarihi: 20.10.2023

Makale Kabul Tarihi: 31.12.2023

### Özet

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkileri belirlemektir. Araştırmanın örneklemini 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 273 erkek ve 347 kız, toplamda 620 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu bilimsel süreç becerileri ile anlamlı, negatif ve düşük düzeyde bir ilişki göstermiştir. Alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında ise bir ilişki olmadığı bulunmuştur. Üst düzey fen öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve düşük düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve orta düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Regresyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme”, “hesaplama ve pratik yapma” ve üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “uygulama” ve “anlama ve farklı bakış” boyutları bilimsel süreç becerilerini yordamazken, öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu bilimsel süreç becerilerini negatif yönde anlamlı bir şekilde yordamıştır. Üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması” ve fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama”, “üst düzey düşünme” ve “pratik uygulama” boyutları bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde yordamıştır. Öğrencilerin öz yeterliklerini geliştirebilecekleri ve üst düzey fen öğrenme anlayışları kazanabilecekleri bir öğrenme ortamı oluşturulabilir ve uygun etkinlikler seçilebilirse bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek olması beklenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri, bilimsel süreç becerileri

\* Bu yayın ilk yazarın yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

\*\* Yüksek Lisans, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, eser.esra@hotmail.com, ORCID: 0009-0009-0986-0465

\*\*\* Prof. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, serkankapucu@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-4027-4466

# DETERMINING THE RELATIONSHIPS BETWEEN MIDDLE SCHOOL STUDENTS' CONCEPTIONS OF LEARNING SCIENCE, SCIENCE LEARNING SELF-EFFICACY AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

## Abstract

The aim of this research is to determine the relationships between middle school students' conceptions of learning science, science learning self-efficacy and scientific process skills. The sample of the research consists of 620 students, 273 boys and 347 girls, studying in the 8<sup>th</sup> grade. According to the results of the correlation analysis of the research the "memorizing" dimension, which is one of the lower-level conceptions of learning science, showed a significant, negative and low relationship with scientific process skills. However, it was found that there was no relationship between the students' lower-level conceptions of learning science that are "testing" and "calculate and practice" dimensions and their scientific process skills. Significant, positive and low relationships were determined between students' higher-level conceptions of learning science and scientific process skills. Significant, positive and moderate relationships were also determined between students' science learning self-efficacy and scientific process skills. According to the results of the regression analysis, while students' lower level conceptions of learning science that are "testing" and "calculate and practice" and higher-level conceptions of learning science that are "applying" and "understanding and seeing in a new way" do not predict scientific process skills, students' lower-level conception of learning science that is "memorization" predicts significantly and negatively scientific process skills. In addition, the dimension "increase of knowledge" in higher-level conceptions of learning science and "conceptual understanding", "higher-order cognitive skills" and "practical work" in science learning self-efficacy predict significantly and positively scientific process skills. If the learning environment where students can develop their self-efficacy and gain higher-level conceptions of learning science can be created and appropriate activities are chosen, it can be expected that their scientific process skills will be higher.

**Keywords:** conceptions of learning science, science learning self-efficacy, scientific process skills

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojiadaki değişikliklerle birlikte, ülkelerin öğretim programları güncellenmiş ve bu güncellemeler fen eğitimini de şekillendirmiştir (Fettahlıoğlu, Güven, Aka, Çıbık ve Aydoğdu, 2011). Önemli güncellemelerden birisi fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğine fen öğretim programlarında yer verilmesidir (Sadi ve Uyar, 2013). Fen okuryazarlığı, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri ve bilimsel süreç becerilerine sahip olmanın yanında bu becerilerin teknoloji, çevre, fen ve mühendislik uygulamaları ile kullanmasını içermektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Fen okuryazarı bireylerin sahip olması gereken en önemli becerilerden birisi bilimsel süreç becerileridir (Büyükkaynak, Ok ve Aslan, 2016). Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencileri aktif kılarak kendi sorumluluklarını almalarını ve araştırma yöntemlerini öğretmeye yarayan beceriler olarak tanımlanabilir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Öğrenciler birer bilim insanı gibi düşünerek problem durumunun tanımlanmasından problemin çözümüne kadar ki bütün aşamalarda bilimsel süreç becerilerini kullanırlar (Çepni ve Çil, 2013).

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri tespit edilmeye çalışılmış olup, bu beceriler aynı zamanda akademik başarı olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde değerlendirilmesinin sebebi araştırmaya katılan öğrencilerin bilimsel süreç

becerilerinin bir ölçek yardımı ile ölçülmesinden ve ölçekte kullanılan soruların aynı zamanda akademik başarının bir belirleyicisi olduğundan kaynaklanmaktadır. Akademik başarının motivasyon, öz yeterlik, öğrenme yaklaşımı ve öğrenme anlayışları gibi birçok değişken ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Honicke ve Broadbent, 2016; Pinto, Bigozzi, Vettori ve Vezzani, 2018). Bunun yanında, akademik başarıyı etkileyen önemli değişkenlerden biri olan öz yeterlik inancının yüksek olması aynı zamanda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini de artırmaktadır (Şen, 2019).

Öz yeterlik, Bandura (1977) tarafından kişinin bir görevi ya da beceriyi gerçekleştirebileceğine yönelik inancı olarak tanımlanmıştır. Öz yeterlik, fen eğitiminde öğrencilerin başarı seviyelerini ve derse katılma isteklerini etkileyen bir unsurdur (Baanu, Oyelekan ve Olorundare, 2018). Fene ya da fen öğrenmeye yönelik öz yeterlik fen başarısının en güçlü yordayıcılarından biridir (Juan, Hannan ve Namome, 2018; Kirbulut ve Uzuntiryaki-Kondakçı, 2019). Bunun yanında, öz yeterliği yüksek olan bir öğrenci öğrenmeye karşı daha istekli olup bilimsel süreç becerilerini geliştirebilir (Pinto vd., 2018). Öz yeterliği yüksek olan öğrenciler akademik görevleri yerine getirmede daha az öz yeterliğe sahip olan akranlarına göre daha başarılıdırlar (Baanu vd., 2018).

Lawson, Banks ve Logvin (2007) tarafından üniversite öğrencileri ile biyolojiye giriş dersinde yapılan araştırmada da öz yeterliğin akademik başarıyla pozitif bir şekilde ilişkili olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Wang, Liang ve Tsai (2018) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin sahip oldukları öz yeterlik becerilerinin, akademik başarılarını açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Honicke ve Broadbent (2016) de akademik başarı ve öz yeterlik arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Aurah (2017) da lise öğrencilerinin fen öğrenme özyeterlikleri ve başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit etmiştir.

Öğrencilerin başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerden bir diğeri ise öğrenme anlayışlarıdır (Pinto vd., 2018). Öğrenme anlayışı, öğrencilerin tercih ettikleri öğretim ve öğrenmeyle ilgili bilgi ve inançları olarak tanımlanabilir (Vermunt ve Vermetten, 2004). Öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı etkileyen önemli bir değişken olduğu belirtilmiştir (Alamdarloo, Moradi ve Dehshiri, 2013; McLean, 2001; Peterson, Brown ve Irving, 2010; Pinto vd., 2018; Vettori, Vezzani, Bigozzi ve Pinto, 2018; Vettori, Vezzani, Bigozzi ve Pinto, 2020). Örneğin, Vettori vd. (2018) ortaokul öğrencilerinin “başarı ve başarısızlığın içsel olarak atfedilmesi” öğrenme anlayışının, üst bilişsel beceri ve akademik başarı arasındaki ilişkide önemli bir aracı rol oynadığını belirlemişlerdir. Vettori vd. (2020) de lise öğrencilerinin derin üst bilişsel öğrenmelerinin, akademik başarılarını pozitif olarak yordadığını bulmuşlardır.

Araştırma ile ilgili alanyazın incelendiğinde de öğrencilerin akademik başarılarının, fen öğrenme öz yeterliği (Kan ve Akbaş, 2006; Sadi ve Uyar, 2013) ve öğrenme anlayışları (Alamdarloo vd., 2013; Göktaş, 2022; Peterson, Brown ve Hamilton, 2013; Peterson vd., 2010; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2020) ile ilişkisinin pozitif olduğuna yönelik araştırmalar olduğu anlaşılırken öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinin birlikte bilimsel süreç becerilerini açıkladığı araştırmalara rastlanamamıştır. Bu araştırmalar

değerlendirildiğinde öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve öz yeterliklerinin bilimsel süreç becerilerini açıklayabileceği beklenebilir.

Ayrıca, teknolojinin geliştiği ve bilimsel bilginin arttığı günümüz bilgi toplumlarında eğitim kurumlarının temel amaçlarından birisi, bireylere bilimsel bilgiyi edinme yollarını öğretmek fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmektir. Bilimsel bilgiyi elde etmenin yollarından biri de bilimsel süreç becerilerine sahip olabilmektir (Sadi ve Uyar, 2013). Bilimsel Süreç Becerileri, 2018 yılında uygulanmaya başlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında da alana özgü beceriler başlığı altında ayrıca vurgulanmıştır (MEB, 2018). Bilimsel süreç becerileri ister örgün eğitimde ister yaşam boyu öğrenmede merkezi bir rol oynar. Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin öğrenme süreci içerisinde aktif olmalarını sağlayarak problem çözmek için gerekli zihinsel becerileri kazanmalarını sağlar (Tatar, 2006). Bu sayede öğrenciler araştırma yöntemlerini kullanarak daha anlamlı ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmiş olurlar (Temiz, 2007). Fakat Böyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011) tarafından yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda düşünüldüğünde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini açıklayan değişkenlerin belirlenmesi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir.

Bu araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yordayabilecek değişkenlerden biri fen öğrenme öz yeterliliği olarak belirlenmiştir. Örneğin, Altunçekiç, Yaman ve Koray (2005) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının öz yeterlik algıları geliştirildiğinde bilimsel problem çözme gibi becerilerinin de geliştiği ortaya konulmuş ve öz yeterlik düzeyi yüksek olan bireylerin problemleri çözmeye daha başarılı olabilecekleri belirtilmiştir. Tan ve Temiz (2003)'e göre de öz yeterliği gelişmiş bireylerin problem çözme becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek düzeyde olması beklenmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlik inançlarının geliştirilmesine yönelik her türlü çaba bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilir. Örneğin, öğrencilerin fen bilimleri dersinde çeşitli kanun ve teorileri açıklayabileceklerine, fen deneylerini yapabileceklerine, günlük yaşamdaki bazı olayları fen bilgisi ile açıklayabileceklerine ve fen konularını tartışabileceklerine inanmaları bilimsel süreç becerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağlayabilir.

Benzer şekilde bu araştırmada öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının olumlu yönde olmasının bilimsel süreç becerilerini açıklamada önemli bir yordayıcı değişken olabileceği düşünülmektedir. Vettori vd. (2020) lise öğrencilerinin öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasındaki ilişkileri araştırdığı çalışmada derin yani üst düzey öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı pozitif şekilde yordadığı sonucuna ulaşmıştır. Üst düzey öğrenme anlayışlarına sahip öğrenciler bilimsel kavramlar arasındaki ilişkileri anlayabilir ve doğa olaylarına farklı açılardan bakabilir. Örneğin, bilgileri ezberlemek yerine yeni düşünme yöntemleri geliştirebilir, sınıfta test çözmek yerine karşılaştığı problem durumlarında sahip olduğu bilgi ve becerileri kullanarak etkili hipotez kurabilirler. Öğrencilerin fen öğrenmeyi ezberleme, test çözme ve hesaplamalar yapma olarak değerlendirmemeleri ve fen öğrenmeyi ve deneylerini hayatın bir parçası olarak görmeleri ve fen öğrenmeyi yeni problemlerin

çözümünde kullanılması ve bilimsel bilginin anlaşılması olarak değerlendirmeleri bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir. Tüm bu tartışmaların ışığı altında ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinin bilimsel süreç becerilerini açıklayıp açıklamadığını ve açıklıyorsa ne düzeyde açıkladığını belirlemek alanyazına katkı sağlayabilir.

## 1.1. Problem durumu

Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki var mıdır?

### 1.1.1. Alt problemler

- Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları bilimsel süreç becerilerini açıklamakta mıdır?
- Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme öz yeterlikleri bilimsel süreç becerilerini açıklamakta mıdır?

## 1.2. Araştırmanın amacı

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

## 2. YÖNTEM

Bu araştırmada ilişkisel tarama modeli tercih edilmiştir. Bu model, iki veya daha fazla değişken arasında ilişki olup olmadığını ve iki değişkenden birinde gözlenen değişimin diğer değişkenden kaynaklanabileceğini gösteren bir araştırma çalışmasıdır (Can, 2020).

### 2.1. Örneklem

Araştırmanın evrenini 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki bir il merkezinde öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 8. sınıf 620 (347 kız, 273 erkek) öğrenciden oluşmaktadır. Bu örneklem grubu amaçsal örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik (Büyüköztürk vd., 2019) düşünülerek oluşturulmuştur. Maksimum çeşitliliği sağlamak amacıyla göreceli olarak evreni temsil ettiği düşünülen 9 okul araştırmaya dahil edilmiştir. Ayrıca araştırmacı 8. sınıf öğrencilerinin seçilme sebebi, bu öğrencilerin araştırmada kullanılan ölçeklere daha güvenilir cevaplar verebileceğine olan inançtan kaynaklanmaktadır. Özellikle öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için kullanılan ölçekte öğrencilerin üst düzey becerilerini (hipotez kurma, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma ve tahmin yapma) ölçmeye yönelik soruların bulunduğu anlaşılmaktadır.

Verilerin toplanmasına geçilmeden önce etik kurul izni ve Millî Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmıştır. Öğrencilere anket uygulamasından önce araştırmanın amacı ve anketler konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Öğrencilerin araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlayabilecekleri ve araştırmaya sunabilecekleri katkı belirtilmiştir.

## 2.2. Veri toplama araçları

Veri toplama araçlarından ilki öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının tespit edilebilmesi için kullanılan Fen Öğrenme Anlayışları Anketidir (FÖAA). Lee, Johanson ve Tsai (2008) tarafından bu anket geliştirilmiştir. Lee vd. (2008), Tayvan'daki lise öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarını ölçmek için Tsai (2004)'nin de araştırmasını düşünerek bu anketi geliştirmişlerdir. 5'li Likert tipindeki ((1) “kesinlikle katılmıyorum” - (5) “kesinlikle katılıyorum”) anket 31 maddeden oluşmaktadır. Anket 6 boyut içermektedir: “ezberleme”, “test çözme”, “hesaplama ve pratik yapma”, “bilginin artması”, “uygulama”, “anlama ve farklı bakış”. Bu alt boyutlardan “ezberleme”, “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” alt düzey fen öğrenme anlayışlarını tanımlarken, “bilginin artması”, “uygulama”, “anlama ve farklı bakış” üst düzey fen öğrenme anlayışlarını tanımlamaktadır. Bahçivan ve Kapucu (2014) bu anketin Türkçe uyarlamasını ilk olarak fen bilimleri öğretmen adayları için yapmışlardır. Bahçivan ve Kapucu (2014) ankette yer alan alt boyutların Cronbach Alfa katsayılarını sırasıyla 0.84, 0.81, 0.80, 0.82, 0.79 ve 0.90 ve toplam güvenilirlik değerini 0.82 olarak bulmuşlardır. Bu anket aynı zamanda ortaokul öğrencileri için de test edilmiş ve güvenilir sonuçlar vermiştir (Çalı ve Kapucu, 2022).

Araştırmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı Fen Öğrenme Öz Yeterlik Ölçeğidir (FÖÖÖ). Bu ölçek Lin ve Tsai (2013) tarafından geliştirilmiştir. Türkçe uyarlaması Alpaslan ve Işık (2016) tarafından fizik dersi için yapılmıştır. Ölçek 5 boyut ve 28 maddeden oluşmakta olup sırasıyla (1) “kavramsal anlama”, (2) “üst düzey düşünme”, (3) “pratik uygulama”, (4) “günlük hayata uygulama”, (5) “bilim iletişimi” boyutlarını içermektedir (Alpaslan ve Işık, 2016). Bu araştırmada bu ölçek fen bilimleri dersi için tekrardan düzenlenmiştir. Örneğin, orijinal formdaki “Fizik dersinde veya deneylerinde malzemelerin nasıl kurulacağını biliyorum” maddesi “Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde malzemelerin nasıl kurulacağını biliyorum” olarak değiştirilmiştir. Alpaslan ve Işık (2016) bu ölçeğin alt boyutlarının Cronbach alfa değerlerini “günlük hayata uygulama” boyutu için 0.81, “bilim iletişimi” boyutu için 0.89, “kavramsal anlama” boyutu için 0.74, “üst düzey düşünme” boyutu için 0.78 ve “pratik uygulama” boyutu için 0.83 olarak bulmuşlardır. Ölçeğin tamamının Cronbach alfa değerini ise 0.94 olarak tespit etmişlerdir.

Son olarak araştırmada Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur (2012) tarafından geliştirilen ilköğretim 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik 27 maddeden oluşan Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) kullanılmıştır. Aydoğdu vd. (2012) ölçeğin güvenilirliğini (KR-20) 0.84 olarak bulmuşlardır. Aydoğdu vd. (2012) tarafından hazırlanan ölçekte temel becerilere ait 9 soru ve üst düzey becerilere yönelik 18 çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Ölçekte gözlem yapma, sınıflama yapma, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma, tahmin yapma ve çıkarım yapma gibi temel becerilere yönelik ve problemi belirleme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, deney yapma ve verileri yorumlama gibi üst düzey bilimsel süreç becerilerine yönelik olarak hazırlanmış sorular bulunmaktadır.

## 2.3. Veri analizi

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla korelasyon ve

çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizinde araştırmadaki bütün değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çoklu doğrusal regresyon analizinde öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri ve fen öğrenme anlayışları bağımlı değişken olarak belirlenirken, bilimsel süreç becerileri bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Fakat analizlerin başlangıcında tüm değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanarak verinin normal dağılım gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1.96 ile +1.96 aralığında kalması dağılımın normal olduğunu göstermektedir (Can, 2020). Araştırmada ayrıca yapı geçerliğini test etmek için her bir ölçüğe doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bunların yanında iç tutarlılığı tespit etmek amacıyla FÖAA ve FÖÖÖ için Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları ve BSBÖ için KR-20 değeri hesaplanmıştır. Güvenirlik değerlerinin 0.70'in üzerinde olması güvenirliliğin yeterli olduğu anlamına gelmektedir (Pallant, 2005).

### 2.3.1. Normallik analizi

Çarpıklık ve basıklık değerleri incelenerek verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri tespit edilmiştir. Tablo 1'de araştırmadaki değişkenlere ait normallik analizi sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 1.** Normallik analizi sonuçları

Boyutlar	N	Çarpıklık	Basıklık
<b>FÖAA</b>			
Ezberleme	620	+1.107	+1.321
Test çözme	620	+0.932	+0.965
Hesaplama ve pratik yapma	620	+1.110	+1.384
Bilginin artması	620	-0.825	+0.262
Uygulama	620	-0.403	-0.466
Anlama ve farklı bakış	620	-1.225	+1.164
<b>FÖÖÖ</b>			
Kavramsal anlama	620	-0.468	+0.060
Üst düzey düşünme	620	-0.222	-0.271
Pratik uygulama	620	-0.067	-0.239
Günlük hayata uygulama	620	-0.352	-0.343
Bilim iletişimi	620	-0.579	-0.324
<b>Bilimsel Süreç Becerileri</b>	620	+0.033	-1.067

Tablo 1 incelendiğinde basıklık ve çarpıklık değerlerinin -1.96 ve +1.96 arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Bu bulgular değerlendirildiğinde verinin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır.

### 2.3.2. Güvenirlik analizi

Güvenirlik analizi için veri toplama araçlarından FÖAA ve FÖÖÖ ve onların alt boyutları için Cronbach Alfa değerleri hesaplanmıştır. Tablo 2'de güvenirlik analizi sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 2.** Güvenirlik analizi sonuçları

Boyutlar	N	Cronbach Alfa	Toplam Cronbach Alfa
<b>FÖAA</b>			0.858
Ezberleme	620	0.845	
Test çözme	620	0.812	
Hesaplama ve pratik yapma	620	0.857	
Bilginin artması	620	0.906	
Uygulama	620	0.872	
Anlama ve farklı bakış	620	0.936	
<b>FÖÖÖ</b>			0.950
Kavramsal anlama	620	0.786	
Üst düzey düşünme	620	0.841	
Pratik uygulama	620	0.766	
Günlük hayata uygulama	620	0.910	
Bilim iletişimi	620	0.918	

Tablo 2'ye göre FÖAA için toplam Cronbach alpha güvenirlilik katsayısı 0.858 ve FÖÖÖ için güvenirlilik katsayısı 0.950 olarak bulunmuştur. Ayrıca, her bir alt boyutun güvenirlilik katsayısı 0.700'den büyük bulunmuştur. BSBÖ için ise KR-20 değeri 0.845 olarak bulunmuştur.

### 2.3.3. Geçerlilik analizi

Yapı geçerliğini belirlemek amacıyla, FÖAA ve FÖÖÖ için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bazı uyum indisi değerleri (CMIN/df, RMSEA, GFI, NFI ve CFI) hesaplanmıştır. GFI, NFI ve CFI değerlerinin 0.90'dan büyük olması uyum iyiliğinin artığının bir göstergesidir. RMSEA değerinin de 0.05'den daha düşük değerler alması uygun bir model oluşturulduğuna işaret etmektedir (Ayyıldız, Cengiz ve Ustasüleyman, 2006). Tablo 3'de doğrulayıcı faktör analizi sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 3.** Faktör analizi sonuçları

Uyum Ölçüleri	Bulunan uyum değeri (FÖAA)	Bulunan uyum değeri (FÖÖÖ)
CMIN/df	1.390	1.475
RMSEA	0.025	0.028
GFI	0.944	0.943
NFI	0.944	0.947
CFI	0.984	0.982

Tablo 3'e göre kabul edilebilir uyum değerlerine ulaşıldığı anlaşılmaktadır. GFI, NFI ve CFI değerleri 0.90'dan büyük, RMSEA değeri 0.05'ten küçük bulunmuştur.



### 3. BULGULAR

#### 3.1. Korelasyon analizine ilişkin bulgular

Değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Pearson korelasyon katsayıları (r) hesaplanmıştır. Tablo 4’de korelasyon analizi sonuçları sunulmaktadır.

**Tablo 4.** Korelasyon analizi sonuçları

Boyutlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.Ezberleme	1											
2.Test çözme	.294**	1										
3. Hesaplama ve pratik yapma	.070	.118**	1									
4.Bilginin artması	-.033	-.073	.075	1								
5.Uygulama	.013	-.013	.012	.415**	1							
6.Anlama ve farklı bakış	-.051	-.045	.011	.577**	.492**	1						
7.Kavramsal anlama	-.033	-.005	.042	.333**	.312**	.333**	1					
8.Üst düzey düşünme	-.091*	-.065	-.005	.395**	.362**	.430**	.598**	1				
9.Pratik uygulama	-.120**	-.064	.002	.269**	.300**	.310**	.557**	.537**	1			
10.Günlük hayata uygulama	-.086*	-.032	.008	.455**	.412**	.487**	.610**	.666**	.554**	1		
11.Bilim iletişimi	-.104**	-.077	-.010	.428**	.311**	.454**	.576**	.619**	.496**	.704**	1	
12.Bilimsel Süreç Becerileri	-.147**	-.020	.065	.285**	.246**	.246**	.355**	.368**	.329**	.354**	.331**	1

\*\* $p<0.01$  \* $p<0.05$

Korelasyon katsayıların 0.30’dan küçük bir değer alması ilişkinin düşük, 0.30-0.70 arasında değer alması ilişkinin orta ve 0.70-1.00 arasında bir değer alması ilişkinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2013). Tablo 4’e göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” ( $p<0.01$ ,  $r=-0.147$ ) boyutu ile bilimsel süreç becerileri arasında negatif, anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgudan öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından ezberleme boyutu puanları arttıkça bilimsel süreç becerilerinin azalacağı sonucu çıkarılabilir. Ayrıca, öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ( $p>0.05$ ,  $r=0.020$ ) ve “hesaplama ve pratik yapma” ( $p>0.05$ ,  $r=0.065$ ) boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki bulunmamıştır.

Öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiler incelendiğinde “bilginin artması” ( $p<0.01$ ,  $r=0.285$ ), “uygulama” ( $p<0.01$ ,  $r=0.246$ ) ve “anlama ve farklı bakış” ( $p<0.01$ ,  $r=0.246$ ) boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif, anlamlı ve düşük düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışları arttıkça bilimsel süreç becerileri de artmaktadır. Ayrıca öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama” ( $p<0.01$ ,  $r=0.355$ ), “üst düzey düşünme” ( $p<0.01$ ,  $r=0.368$ ), “pratik uygulama” ( $p<0.01$ ,  $r=0.329$ ), “günlük hayata uygulama” ( $p<0.01$ ,  $r=0.354$ ) ve “bilim iletişimi” ( $p<0.01$ ,  $r=0.33$ ) ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif, anlamlı ve orta düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri arttıkça bilimsel süreç becerileri de artmaktadır.

### 3.2. Regresyon analizine ilişkin bulgular

Öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinin, bilimsel süreç becerilerini yordayıp/yordamadığını belirlemek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına ilişkin bulgular Tablo 5’de sunulmaktadır.

**Tablo 5.** Regresyon analizi sonuçları

Boyutlar	B	Standart Hata	$\beta$	t	p
<b>FÖAA</b>					
Ezberleme	-1.079	+0.324	-0.127	-3.326	0.001
Test çözme	+0.358	+0.357	+0.038	+1.002	0.317
Hesaplama ve pratik yapma	+0.462	+0.301	+0.056	+1.535	0.125
Bilginin artması	+0.713	+0.300	+0.111	+2.380	0.018
Uygulama	+0.488	+0.297	+0.071	+1.641	0.101
Anlama ve farklı bakış	-0.111	+0.314	-0.017	-0.353	0.724
<b>FÖÖÖ</b>					
Kavramsal anlama	+0.857	+0.349	+0.125	+2.457	0.014
Üst düzey düşünme	+0.967	+0.413	+0.125	+2.344	0.019
Pratik uygulama	+0.627	+0.309	+0.096	+2.031	0.043
Günlük hayata uygulama	+0.217	+0.415	+0.031	+0.524	0.601
Bilim iletişimi	+0.249	+0.334	+0.041	+0.744	0.457
Sabit Değer=3.368					
R=0.461; R <sup>2</sup> =0.213					
F(11, 608)=14.952, p<0.01					

Tablo 5’e göre öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” ve “bilginin artması” boyutları ile fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama”, “üst düzey düşünme”, “pratik uygulama” boyutları, bilimsel süreç becerileri ile anlamlı bir ilişki göstermiştir (F(11,608)=14.952 p<0.00). Öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” ( $\beta=-0.127$ ,  $t=-3.326$ ,  $p<0.05$ ) boyutu bilimsel süreç becerilerini negatif yönde anlamlı bir şekilde yordarken, üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması” ( $\beta=0.111$ ,  $t=2.380$ ,  $p<0.05$ ) boyutu ile fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama” ( $\beta=0.125$ ,  $t=2.457$ ,  $p<0.05$ ), “üst düzey düşünme” ( $\beta=0.125$ ,  $t=2.344$ ,  $p<0.05$ ) ve “pratik uygulama” ( $\beta=0.096$ ,  $t=2.031$ ,  $p<0.05$ ) boyutları bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde yordamıştır. Ayrıca, standartlaştırılmış regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre bilimsel süreç becerilerini yordayan değişkenlerin önem sırası şu şekildedir: “ezberleme” ( $\beta=-0.127$ ), “kavramsal anlama” ( $\beta=0.125$ ), “üst düzey düşünme” ( $\beta=0.125$ ), “bilginin artması” ( $\beta=0.111$ ), “pratik uygulama” ( $\beta=0.096$ ), “uygulama” ( $\beta=0.071$ ), “bilim iletişimi” ( $\beta=0.041$ ), “test çözme” ( $\beta=0.038$ ), “günlük hayata uygulama” ( $\beta=0.031$ ), “anlama ve farklı bakış” ( $\beta=-0.017$ ). Ayrıca bu değişkenler öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki değişimin %21.3’ünü (R<sup>2</sup>=0.213) açıklamıştır.

### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, negatif ve düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Bu bulgudan öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından

“ezberleme” boyutunda artış olması, aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde azalış olabileceği sonucu çıkarılabilir. Örneğin, öğrencilerin fen öğrenmeyi ders kitabında yer alan bilimsel kavramların, tanımların veya kanunların ezberlenmesi olarak düşünmeleri, bilimsel süreç becerilerindeki azalış anlamına gelebilir. Bu sonuca benzer bir şekilde, McLean (2001) üniversite 2.sınıf tıp öğrencileri ile yapmış olduğu araştırmada, düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin daha çok ezberleme ve hatırlamaya dayalı öğrenme anlayışlarını tercih ettiklerini tespit etmiştir. Ayrıca Göktaş (2022) araştırmasında bilimsel süreç becerileri ile fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu arasında negatif bir ilişki tespit etmiştir.

Bu araştırmada öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki bulunmamıştır. Bu sonuç fen öğrenmeyi, sınavlardan yüksek notlar alma ve problem çözme olarak algılamanın bilimsel süreç becerileri ile ilişkisinin olmadığını göstermektedir. Göktaş (2022) ise fen bilgisi öğretmen adaylarının “test çözme” öğrenme anlayışı ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı ve negatif bir ilişki tespit etmiştir. Bu sonuçların birbirinden farklı olması; Yıldırım ve Birinci-Konur (2014)’un da belirttiği gibi öğrencilerin liseye geçiş esnasında aldıkları eğitimin çoktan seçmeli sınavlara dayanmasından kaynaklı olabilir. Bu araştırmadaki öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutlarında ortalama puanları yüksek çıkmış olabilir ve bu yüksek puanlardan dolayı öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki çıkmamış olabilir.

Öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması”, “uygulama” ve “anlama ve farklı bakış” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve düşük düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Bu bulgudan öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarındaki artışın aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde de artış anlamına gelebileceği sonucu çıkarılabilir. Bu sonuç üst düzey öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri ya da başarı arasındaki ilişkileri inceleyen diğer araştırmalarla (Alamdarloo vd., 2013; McLean, 2001; Peterson vd., 2010; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2018; Göktaş, 2022) benzerlik göstermiştir. Bu araştırmaya benzer olarak Göktaş (2022) araştırmasında fen öğrenme anlayışlarından “uygulama”, “bilgileri anlama” ve “yeni bir şekilde görme” boyutlarının bilimsel süreç becerileri ile anlamlı ve pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu bulmuştur. Alamdarloo vd. (2013) de öğrencilerin üst düzey öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer bir şekilde, McLean (2001) ikinci sınıf tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile öğrenme anlayışları arasında pozitif bir ilişkili bulmuştur. Pinto vd. (2018) de öğrencilerin geleneksel öğrenme anlayışları ve akademik başarıları arasında negatif bir ilişki, yapılandırmacı öğrenme anlayışları ve akademik başarıları arasında ise pozitif bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Regresyon analizi sonuçları incelendiğinde ise öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutunun bilimsel süreç becerilerini anlamlı ve negatif bir şekilde açıkladığı bulunmuştur. Bu sonuca göre fen öğrenmenin ezberlenme olarak görülmemesi bilimsel süreç becerilerinin yüksek düzeyde olmasında etkili olabilir. Ayrıca, üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması” boyutu bilimsel süreç becerilerini anlamlı ve pozitif bir şekilde açıklamıştır. Bu bulgudan öğrencilerin fen öğrenmeyi doğaya

yönelik konular hakkında bilgi edinme ve daha önceden bilinmeyen bilimsel gerçekleri açıklama olarak görmelerinin, bilimsel süreç becerilerinin yüksek düzeyde olması üzerinde etkili olabileceği sonucu çıkarılabilir. Örneğin, sınıf içerisinde öğrencilerle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarını temele alan fen etkinliklerinin yapılması öğrencileri fen bilgilerini ezberlemeden uzaklaştırarak bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir. Bu sonuçlar Peterson vd. (2010)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Örneğin, Peterson vd. (2010) öğrenmenin bir görev olduğu anlayışının düşük başarıyı, öğrenmenin sürekli ve yaşam boyu devam eden bir süreç olduğu anlayışının ise yüksek başarıyı yordadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, bu araştırmanın sonuçları, öğrenme anlayışları ile akademik başarı arasında ilişki olduğunu gösteren diğer araştırmacıların (Alamdarloo vd., 2013; McLean, 2001; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2018; Vettori vd., 2020) sonuçlarıyla tutarlı çıkmış ve öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı açıklayan önemli bir değişken olduğu görüşünü desteklemiştir.

Korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve orta düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Bu bulgudan, öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerindeki artışın aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde de artış anlamına gelebileceği sonucu çıkarılabilir. Örneğin, öğrencilerin günlük hayattaki problemleri çözmeye yönelik bilimsel yöntemleri kullanmasına, fen derslerinde veya deneylerinde fikirlerin ifade edebilmesine ve derslerde deney malzemelerinin kullanılması gerekliliğine yönelik olumlu inançları, aynı zamanda bazı bilimsel süreç becerilerinin örneğin gözlem yapma, hipotez kurma, deney yapma gibi yüksek olacağı anlamına gelebilir. Bu araştırmanın sonuçları öz yeterlik ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin incelendiği diğer araştırmalarla (Altunçekiç vd., 2005; Aurah, 2017; Honicke ve Broadbent, 2016; Juan vd., 2018; Kirbulut ve Uzuntiryaki-Kondakçı, 2019) benzerlik göstermektedir. Örneğin Honicke ve Broadbent (2016) araştırmasında öz yeterlik ve başarı arasında orta düzeyde bir ilişki bulmuşlardır. Benzer bir araştırmada Aurah (2017) lise öğrencilerinin fen öğrenme öz yeterlik inançları ve başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuştur. Altunçekiç vd. (2005) öğretmen adaylarının öz yeterlik algıları geliştirildiğinde aynı zamanda bilimsel problem çözme becerilerinin de geliştiğini ortaya koymuştur. Aktamış, Özenoğlu-Kiremit ve Kubilay (2016) fen bilimleri dersine yönelik öz yeterlik inançları yüksek olan öğrencilerin fen başarılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bazı araştırmacılar ise fen öz yeterlikleri ile fen başarısı arasında anlamlı bir ilişki (Hasanah, Sholihin ve Nugraha, 2021; Jamil ve Mahmud, 2019; Şen, 2019; Usta-Gezer, 2014) bulamamışlardır. Usta-Gezer (2014) öğrencilerin laboratuvar kullanım öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasında, Şen (2019) beşinci sınıf öğrencilerinin öz yeterlik inançları ve bilimsel süreç becerileri arasında ve Jamil ve Mahmud (2019) ortaokul öğrencilerinin öz yeterlikleri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Bu araştırmada ise fen öğrenme öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin fen dersinde veya deneylerinde deneysel basamakları nasıl uygulayacağına ve öğrendiklerini yaşamda nasıl kullanabileceğine yönelik inançlarının

yüksek olması bilimsel süreç becerilerinin artmasına ve ilişkinin pozitif çıkmasına sebep olmuş olabilir.

Regresyon analizi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama”, “üst düzey düşünme” ve “pratik uygulama” boyutları bilimsel süreç becerilerini pozitif yönde anlamlı bir şekilde yordamıştır. Bu sonuca göre öğrencilerin fen bilimlerinde temel kavramları bilmesi, kanun ve teorileri açıklayabileceğini düşünmesi ve deney tasarlayabileceğine inanması bilimsel süreç becerilerinin yüksek düzeyde olması üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Benzer bir şekilde, Sadi ve Uyar (2013) lise öğrencilerinin öğrenme ve performans için öz yeterliklerinin biyoloji başarılarını yordadığını belirlemişlerdir. Yüksek fen öğrenme öz yeterlik inancına sahip olan öğrenciler fen derslerinde bilimsel süreç becerilerini daha iyi kullanabilirler. Bu yüzden, öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerini geliştirebilecek etkinliklerin sınıf içerisinde kullanımı bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir.

Bu araştırmada, öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” ve “bilginin artması” boyutları ile fen öğrenme öz yeterliklerinden “kavramsal anlama”, “üst düzey düşünme” ve “pratik uygulama” boyutlarının bilimsel süreç becerilerini anlamlı bir şekilde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Farklı diğer değişkenlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini açıklayıp açıklamadığına yönelik araştırmalar yürütülebilir.

## KAYNAKLAR

- Aktamış, H., Özenoğlu-Kiremit, H. ve Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Alamdarloo, G. H., Moradi, S., & Dehshiri, R. G. (2013). The relationship between students' conceptions of learning and their academic achievement. *Psychology*, 4(1), 44-49.
- Alpaslan, M. ve Işık, H. (2016). Fizik öz-yeterlilik ölçeği'nin geçerliliği ve güvenilirliği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 111-122.
- Aurah, C. (2017). Investigating the relationship between science self-efficacy beliefs, gender, and academic achievement, among high school students in Kenya. *Journal of Education and Practice*, 8(8), 146-153.
- Altunçekiç, A., Yaman, S. ve Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 93-102.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). The science process skills scale development for elementary school students. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(3), 292-311.
- Ayyıldız, H., Cengiz, E. ve Ustasüleyman, T. (2006). Üretim ve pazarlama bölüm çalışanları arası davranışsal değişkenlerin firma performansı üzerine etkisine ilişkin yapısal bir model önerisi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 21-38.
- Baanu, T. F., Oyelekan, O. S., & Olorundare, A. S. (2018). Self-efficacy and chemistry students' academic achievement in senior secondary schools in north-central, Nigeria. *The Malaysian Online Journal of Educational Science*, 4(1), 43-52.

- Bahçivan, E., & Kapucu, S. (2014). Adaptation of conceptions of learning science questionnaire into Turkish and science teacher candidates' conceptions of learning science. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 106-118.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioural change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Böyük, U., Tanık, N., Saraçoğlu, S. (2011) İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilim Araştırma Vakfı Dergisi*, 4(1), 20-30.
- Büyükkaynak, E., Ok, Z. ve Aslan, O. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin fen eğitiminde okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik görüşleri. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Ek Sayı 1*, 43-60.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Pegem A Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem A Yayıncılık.
- Çalı, S., & Kapucu, S. (2022). Fen öğrenme anlayışları, yapılandırmacı öğrenme ortamı algıları ve fen öğrenme özyeterlilikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(2), 368-385.
- Can, A. (2020). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*. Pegem A Yayınları.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2013). *Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*. Pegem A Yayınları.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.
- Fettahlıoğlu, P., Güven, E., Aka, E., Çıbık, A. ve Aydoğdu, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarının akademik başarı üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 159-175.
- Göktaş, İ. (2022). Bilimsel süreç becerilerinin başarı amaç yönelim aracılığıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının üniversite kimya derslerindeki fen öğrenme anlayışlarını yordaması [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Hasanah, R. S., Sholihin, H., & Nugraha, I. (2021). An investigation of junior high school students' science self- efficacy and its correlation with their science achievement in different school systems. *Journal of Science Learning*, 4(2), 192-202.
- Honicke, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational Research Review*, 17(2), 63-84.
- Jamil, N. L., & Mahmud, S. N. D. (2019). Self-efficacy relationship on science achievement amongst national secondary school students. *Creative Education*, 10(11), 2509-2527.
- Juan, A., Hannan, S., & Namome, C. (2018). I believe I can do science: Self- efficacy and science achievement of grade 9 students in south africa. *South African Journal of Science*, 114(7/8), 48-54.
- Kan, A., & Akbaş, A. (2006). Affective factors that influence chemistry achievement (attitude and self efficacy) and the power of these factors to predict chemistry achievement-1. *Journal of Turkish Science Education*, 3(1), 76-85.

- Kirbulut, Z. D., & Uzuntiryaki-Kondakçı, E. (2019). Examining the mediating effect of science self-efficacy on the relationship between metavariabes and science achievement, *International Journal of Science Education*, 41(8), 995-1014.
- Lawson, A. E., Banks, D. L., & Logvin, M. (2007). Self-efficacy, reasoning ability, and achievement in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 706-724.
- Lee, M. H., Johanson, R. E., & Tsai, C. C. (2008). Exploring taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through astructural equation modeling analysis. *Science Education*, 92(2), 191-220.
- Lin, T. J., & Tsai, C. C. (2013). An investigation of taiwanese high school students' science learning self-efficacy in relation to their conceptions of learning science. *Research in Science and Technological Education*, 31(3), 308-323.
- McLean, M. (2001). Can we relate conceptions of learning to students academic achievement? *Teaching in Higher Education*, 6(3), 399-413.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar)*. Ankara.
- Pallant, J. (2005). *SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using spss for Windows (Version 12) (2nd ed.)*. Maidenhead: Open University Press.
- Peterson, E. R., Brown, G. T., & Hamilton, R. J. (2013). Cultural differences in tertiary students' conceptions of learning as a duty and students achievement. *International Journal of Quantitative Research in Education*, 1(2), 167-181.
- Peterson, E. R., Brown, G. T., & Irving, S. E. (2010). Secondary school students' conceptions of learning and their relationship to achievement. *Learning and Individual Differences*, 20(3), 167-176.
- Pinto, G., Bigozzi, L., Vettori, G., & Vezzani, C. (2018). The relationship between conceptions of learning and academic outcomes in middle scholl students according to gender differences. *Learning Culture And Social Interaction*, 16, 45-54.
- Sadi, O., & Uyar, M. (2013). The relationship between self efficacy, self- regulated learning strategies and achievement: A path model. *Journal of Baltic Science Education*, 12(1), 21-33.
- Şen, K. N. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi]. Bartın Üniversitesi Açık Erişim Sistemi.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırma dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Temiz, B. K. (2007). Fizik öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Tsai, C. C. (2004). Conceptions of learning science among high-school students in Taiwan: a phenomenographic analysis. *International Journal of Science Education*, 26(14), 1733-1750.

- Usta-Gezer, S. (2014). Yansıtıcı sorgulamaya dayalı genel biyoloji laboratuvarı etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı öz yeterlik algıları, eleştirel düşünme eğilimleri ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Vermunt, J. D., & Vermetten, Y. J. (2004). Patterns in student learning: Relationships between learning strategies, conceptions of learning and learning orientations. *Educational Psychology Review*, 16(4), 359-384.
- Vettori, G., Vezzani, C., Bigozzi, L., & Pinto, G. (2018). The mediating role of conceptions of learning in the relationship between metacognitive skills/strategies and academic outcomes among middle-school students. *Frontiers in Psychology*, 9.
- Vettori, G., Vezzani, C., Bigozzi, L., & Pinto, G. (2020). Upper secondary school students' conceptions of learning, learning strategies, and academic achievement. *The Journal of Educational Research*, 113(6), 475-485.
- Wang, Y. L., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2018). Cross-cultural comparisons of university students' science learning self-efficacy: structural relationships among factors within science learning self-efficacy. *International Journal of Science Education*, 40(6), 579-594.
- Yıldırım, N. ve Birinci-Konur, K. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yönelik gelişimsel bir araştırma. *Akademik Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 30, 305-323.

**Atıf İçin/ For Citation:** Kabaşer, E., ve Kapucu, S. (2023). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 122-137.