



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

Esra KABAŞER

**Yüksek Lisans Tezi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Doç. Dr. Serkan KAPUCU**

**AĞRI-2023
(Her hakkı saklıdır.)**

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ESRA KABAŞER

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ

Doç. Dr. Serkan KAPUCU

AĞRI-2023

15/06/2023

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Anlayışları, Fen Öğrenme Öz Yeterlikleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☒ Tezimin 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

15/06/2023

Esra KABAŞER

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Doç. Dr. Serkan KAPUCU danışmanlığında, Esra KABAŞER tarafından hazırlanan bu çalışma 15/06/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Hasan BAKIRCI

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Serkan KAPUCU

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mehmet Akif HAŞILOĞLU

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine ait olup;

Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../2023 tarih ve /.....nolu kararı ile onaylanmıştır.

.... /...../.....

Prof. Dr. İbrahim HAN

Enstitü Müdürü

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

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

Esra KABAŞER

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Serkan KAPUCU

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 olmak üzere toplamda 620 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarında 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 belirlenmiştir. 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.

ABSTRACT

MASTER’S THESIS

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

Esra KABAŞER

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Serkan KAPUCU

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 8th 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.

ÖN SÖZ

Yüksek Lisans eğitimim boyunca, benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, çalışmalarımın tamamlanabilmesi için bana her zaman her türlü desteği sunan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serkan KAPUCU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Veri toplanan okullarda çalışmama destek olan öğrencilere ve ölçek uygulamasının gerçekleştirilmesi aşamasında yardımcı olan hocalarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca üzerimde en büyük emeği olan maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili annem Ayten EŞER'e ve abim Bekir EŞER'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazma sürecimde beni motive eden ve desteğini esirgemeyen değerli eşim Yasin KABAŞER'e sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

15/06/2023

ESRA KABAŞER

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖN SÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ	vii

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Cümlesi	4
1.1.1. Alt problemler.....	4
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Varsayımlar	7
1.5. Kapsam ve Sınırlılıklar.....	7

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL TEMELLER.....	8
2.1. Bilimsel Süreç Becerileri	8
2.2. Fen Öğrenme Anlayışları	12
2.3. Fen Öğrenme Öz Yeterlikleri.....	14

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ALAN TARAMASI.....	17
3.1. Öğrenme Anlayışları ve Başarı Arasındaki İlişki	17
3.2. Öz Yeterlik ve Başarı Arasındaki İlişki	20
3.3. Alanyazın Taramasının Sonuçları	26

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. YÖNTEM.....	28
4.1. Araştırmanın Modeli	28
4.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	28
4.3. Veri Toplama Araçları	29
4.4. Verilerin Analizi.....	30

4.4.1. Normallik analizi	31
4.4.2. Güvenirlilik analizi	33
4.4.3. Geçerlilik analizi.....	33
BEŞİNCİ BÖLÜM	
5. BULGULAR	35
5.1. Korelasyon Analizi Sonuçları	35
5.2. Regresyon Analizi Sonuçları	37
ALTINCI BÖLÜM	
6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	40
6.1. Sonuç ve Tartışma.....	40
6.1.1. Fen öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye yönelik sonuç ve tartışma	40
6.1.2. Fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye yönelik sonuç ve tartışma	44
6.2. Öneriler	46
KAYNAKLAR	49
EKLER	56
Ek-1: Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Onay Belgesi	56
Ek-2: Etik Kurul İzni.....	57
Ek-3 Fen Öğrenme Anlayışları Anketi	60
Ek-4: Fen Öğrenme Öz Yeterlikleri Ölçeği	62
Ek-5: Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	64
Ek-6: Doğrulamalı Faktör Analizi Diyagramları	68
ÖZ GEÇMİŞ	70

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Bkz.	Bakınız
FÖAA	Fen Öğrenme Anlayışları Anketi
FÖÖÖ	Fen Öğrenme Öz Yeterlik Ölçeği
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Öğrenci Sayısı
p	Anlamlılık Düzeyi
vb.	Ve benzeri
vd.	Ve diğerleri
%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırmaları	9
Tablo 2.2. Temel Bilimsel Süreç Becerileri	10
Tablo 2.3. Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri	12
Tablo 4.1. Normallik Analizi Sonuçları	32
Tablo 4.2. Güvenirlik Analizi Sonuçları	33
Tablo 4.3. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları	34
Tablo 5.1. Korelasyon Analizi Sonuçları	36
Tablo 5.2. Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları	37
Tablo 5.3. Regresyon Analizi Sonuçları.....	38

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte, ülkelerin eğitim politikalarında ve öğretim programlarında çeşitli düzenlemeler yapılmış ve yapılan bu değişiklikler fen eğitimini de şekillendirmiştir (Fettahlıoğlu, Güven, Aka, Çıbık ve Aydoğdu, 2011). Bu değişikliklerden birisi de fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğine öğretim programlarında yer verilmesidir. Öğrencilerin öğrenmenin nasıl gerçekleşeceği hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanarak fen okuryazarlıklarını geliştirmek mümkün olabilir (Sadi ve Uyar, 2013).

Fen okuryazarlığı, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri ve bilimsel süreç becerilerine sahip olma ve bu becerilerin teknoloji, çevre, fen ve mühendislik uygulamaları ile arasındaki ilişkileri anlamaya yarayan becerilerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Fen okuryazarı bireylerin sahip olması gereken öncelikli beceriler arasında bilimsel süreç becerileri yer almaktadır (Büyükkaynak, Ok ve Aslan, 2016). Bilimsel süreç becerileri, fen öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrenmenin kalıcılığını artıran ve araştırma becerilerini geliştiren temel becerilerden biridir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Bilimsel süreç becerilerinin kazanılması ile bilimsel gelişmelere açık, yaratıcı ve üretken bireylerin yetiştirilmesi mümkündür (Hızlıok, 2012).

Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, bazı değişkenler (cinsiyet, sosyoekonomik durum, akademik başarı) düşünülerek araştırıldığı anlaşılmaktadır (Aktamış, 2007; Aydoğdu, 2006). Ayrıca bu çalışmalar bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğunu da göstermektedir (Aktamış, 2007; Aydoğdu, 2006). Örneğin, Aydoğdu (2006) yaptığı çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerinin gösterdikleri ilgi arasında anlamlı ilişkiler bulmuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki tespit etmiştir (Aydoğdu, 2006). Benzer şekilde Aktamış (2007), bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin başarılarını, bilimsel yaratıcılıklarını ve bilimsel süreç becerilerini kullanabilme

düzeylerini geliştirdiğini belirlemiştir. Bu çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerileri tespit edilmeye çalışılmış ve bu beceriler akademik başarı olarak değerlendirilmiştir. Akademik başarı olarak değerlendirilmesinin sebepleri bilimsel süreç becerilerinin bir ölçek yardımı ile ölçülmesinden ve ölçekte kullanılan soruların aynı zamanda akademik başarının bir belirleyicisi niteliği taşımasından kaynaklanmaktadır. Akademik başarı; bir öğrencinin eğitim hedeflerine ve belirli bir amaca ulaşma derecesi olarak ifade edilebilir (Ardura ve Galan, 2019). Akademik başarının motivasyon, öz yeterlik, öğrenme yaklaşımı ve öğrenme anlayışları gibi birçok faktörle ilişkili olduğu da tespit edilmiştir (Honicke ve Broadbent, 2016; Pinto, Bigozzi, Vettori ve Vezzani, 2018). Akademik başarıyı etkileyen öz yeterlik inancının yüksek olması aynı zamanda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini de artırmaktadır (Şen, 2019).

Öz yeterlik, Bandura (1997) tarafından kişinin bir görevi ya da beceriyi gerçekleştirebileceğine yönelik inancı olarak ifade edilmiştir. Öz yeterlik, fen eğitiminde öğrencilerin başarı seviyelerini ve derse katılma isteklerini etkileyen bir faktör olarak önem kazanmaktadır (Baanu, Oyelekan ve Olorundare, 2018). Öz yeterlik ve başarı üzerine yapılan bazı çalışmaların (Juan, Hannan ve Namome, 2018; Kirbulut ve Uzuntiryaki-Kondakçı, 2019) belirttiği üzere öz yeterlik, fen bilimlerindeki başarının en güçlü yordayıcılarından biridir. Öğrenmeyi kişisel gelişim olarak gören ve öz yeterliği yüksek olan bir öğrenci öğrenmeye karşı daha istekli olup etkili öğrenme stratejilerini kullanabilir. Bu sayede, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişebilir (Pinto vd., 2018). Öz yeterliği yüksek olan öğrenciler akademik görevlerde daha az öz yeterliğe sahip olan akranlarına göre daha fazla başarılı olurlar (Baanu vd., 2018).

Lawson, Banks ve Logvin (2007) tarafından üniversite öğrencileri ile biyolojiye giriş dersinde yapılan çalışma da öz yeterliğin akademik başarıya katkıda bulunduğunu destekler niteliktedir. Benzer şekilde Wang, Liang ve Tsai (2018) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin sahip oldukları öz yeterlik becerilerinin, akademik başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencileri ortaokul yıllarında bilimsel süreç becerilerini kullanabilecekleri ve aktif olarak derse katılım sağlayabilecekleri araştırmalara dâhil etmek, öz yeterlik inançlarının geliştirilmesi için gerekli ustalık deneyimleri de kazanmalarını sağlayabilir ve öz yeterliklerini

geliştirebilir (Britner ve Pajares, 2006). Bandura (1997)'nın belirttiği gibi öz yeterlik üzerinde en büyük etkiye sahip olan ustalık deneyimlerinin yorumlanmasıdır. Eğitim alanında yapılan çalışmalar da öz yeterliğin akademik başarının bir belirleyicisi olduğunu göstermektedir (Ramnarain ve Ramaila, 2017).

Benzer şekilde Honicke ve Broadbent (2016) akademik başarı ile öz yeterlik arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada 59 makalenin sonuçlarına yer vermişlerdir. Akademik başarı ve öz yeterlik arasında orta düzeyde doğrudan ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerden biri de öğrenme anlayışlarıdır (Pinto vd., 2018). Öğrenme anlayışı, öğrencilerin tercih ettikleri öğretme ve öğrenme kavramlarıyla ilgili bilgi ve inançlardır (Vermunt ve Vermetten, 2004). Alanyazın öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı etkileyen önemli bir değişken olduğu tezini destekleyerek bu konuyu araştırmıştır (Alamdarloo, Moradi ve Dehshiri, 2013; McLean, 2001; Pinto vd., 2018). Öğrenme anlayışları birbirine zıt olacak şekilde, yapılandırmacı ve geleneksel olmak üzere iki farklı ana boyuttan oluşmaktadır (Aypay, 2011).

Yapılandırmacı anlayışta, öğrencilerin doğal dünyayı gözlemlmeleri, problem çözme becerilerini geliştirmeleri ve fen ile ilgili temel kavramları yaparak ve yaşayarak öğrenmeleri amaçlanmaktadır (Anagün ve Yaşar, 2009). Bu amaçların gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmaları sağlanmalıdır (Alamdarloo vd., 2013). Bireylerin öğrenme ortamını nasıl algıladıkları öğrenme anlayışlarını değiştirebilir (Peterson, Brown ve Irving, 2010). Konu içeriklerinin öğrencilerin sınıf içerisinde bağımsız karar almalarına ve öz yeterliklerini geliştirecek şekilde sunulması, aynı zamanda öğrencilerin öğrenme anlayışlarının daha üst düzey olmasını sağlayacaktır (Alamdarloo vd., 2013).

Alanyazın incelendiğinde birçok araştırmacının (Alamdarloo vd., 2013; McLean, 2001; Peterson vd., 2010; Vettori, Vezzani, Bigozzi ve Pinto, 2018) öğrencilerin öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi inceledikleri anlaşılmaktadır. Örneğin, Vettori vd. (2018) tarafından ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel becerileri, öğrenme anlayışları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmada “başarı ve başarısızlığın içsel olarak atfedilmesi” öğrenme anlayışı, üst bilişsel beceri ve akademik başarı arasındaki

ilişkide önemli bir aracı rol oynamıştır. Vettori, Vezzani, Bigozzi ve Pinto (2020) tarafından yürütülen başka bir çalışmada lise öğrencilerinin öğrenme anlayışları, öğrenme stratejileri ve akademik başarıları arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Araştırması sonucunda derin üst bilişsel öğrenme, akademik başarıyı pozitif olarak yordamıştır. Ayrıca lise öğrencileri yüksek düzeyde derin üst bilişsel stratejilerden yararlanmışlardır. Bu araştırmalar değerlendirildiğinde öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve öz yeterliklerinin bilimsel süreç becerilerini açıklayabileceği beklenebilir.

1.1. Problem Cümlesi

Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasında 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 çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Teknolojinin geliştiği ve bilimsel bilginin arttığı günümüz bilgi toplumlarında eğitim kurumlarının temel amacı, bireylere bilimsel bilgiyi edinme yollarını öğretmek fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmektir (Sadi ve Uyar, 2013). Bilimsel bilgiyi elde etmenin en önemli 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 süreç 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).

Alanyazındaki bazı araştırmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerilerini kullanan öğrencilerin aynı zamanda başarılarını artırdığını (Aktamış, 2007; Karslı ve Ayas, 2013) gösteren sonuçlara rastlanılmaktadır. Bilimsel süreç becerilerine sahip olma ve kullanma fen okuryazarlığının bir göstergesi olabileceğinden, öğrencilerin fen okuryazarlıkları ve bilimsel süreç becerileri değerlendirilerek başarıları hakkında yorum yapılabilir (Şentürk ve Dünder, 2017). Örneğin, Şentürk ve Dünder (2017) çalışmasında öğrencilerin başarılarını belirlemek üzere bilimsel süreç becerilerine yönelik başarı testi kullanmışlardır. Çalışmaları sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini orta düzeyde tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalara bakıldığında da öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeyleri farklılık göstermektedir. Örneğin, Temiz (2001) çalışmasında ilköğretimi başarıyla tamamlayarak liseye gelen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Benzer olarak Büyük, Tanık ve Saraçoğlu (2011) tarafından yapılan ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin orta düzeyde olduğunu tespit ettikleri çalışma da bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin araştırılma gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Alanyazında bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya etkisi araştırılan değişkenlerden biri öz yeterliktir (Hızlıok, 2012). Öz yeterlik, bireylere kendi düşüncelerini ve eylemlerini yönetme yeteneği sağlayan önemli bir değişkendir (Baanu vd., 2018). Son yıllarda yapılan çalışmalar (Ardura ve Galan, 2019; Baanu vd., 2018) incelendiğinde, öz yeterlik inancının öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmeleri üzerinde etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Ardura ve Galan (2019), akademik başarıdaki farklılıklarda öz yeterliğin büyük bir etkisi olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde Altunçekiç, Yaman ve Koray (2005) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının öz yeterlik algıları geliştirildiğinde bilimsel problem çözme gibi becerilerinin de geliştiğini ortaya koymuş ve öz yeterlik düzeyi yüksek olan bireylerin problemleri çözmeye daha başarılı olacaklarını belirtmişlerdir. Problem

çözebilme ve bilimsel yöntemi kullanarak bilgi üretme becerileri bilimsel süreç becerileri olarak adlandırıldığı için öz yeterliği gelişmiş bireylerin problem çözme becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin daha yüksek düzeyde olması beklenebilir (Tan ve Temiz, 2003). Öğrenmeyi kişisel gelişim olarak gören ve öz yeterlik inancı fazla olan bir öğrenci öğrenme için daha fazla motive olabilir (Bandura, 1986). Örneğin, öğrencilerin fen derslerinde deney yapabileceğine olan inancı artar ise deneysel basamakları etkili şekilde uygulayabilirler. Bu sayede öğrenciler günlük yaşamda karşılaştıkları problemleri çözerken bilimsel süreç becerilerini kullanarak fen derslerinde başarılı olabilirler. Öz yeterlik inancı az olan öğrenciler ise sorunlarla karşılaştığında endişeye kapılarak başarısızlık yaşayabilir (Harahsheh, 2017). Bu durum öğrencilerin öğrenme algılarını da etkileyebilir. Purdie ve Hattie (2002), öğrencilerin öğrenme algıları yüksek olduğunda, daha iyi öğrendiklerini ve daha başarılı olduklarını belirtmiştir.

Alanyazında başarıya etkisi araştırılan değişkenlerden birisi de öğrenme anlayışlarıdır (Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2020). Öğrenme anlayışı, öğrencilerin öğrenme yollarını ele alma tercihlerini ve öğrencilerin öğrenmeye yönelik bakış açılarını ortaya koymaktadır (Chan ve Elliot, 2004). Vettori vd. (2020) lise öğrencilerinin öğrenme anlayışları ile akademik başarı 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. Bunu sağlamanın en etkili yolu ise öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatta uygulayabilmeleridir (Pinto vd., 2018). Bu nedenle eğitim programları gerçek yaşam durumlarında beceri gelişimini vurgulamalı ve bilimsel süreç becerilerinin kullanımına yönelik uygulamalara ağırlık verilerek etkinliklerin planlanması gerekmektedir (Alamdarloo vd., 2013).

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; Peterson, Brown ve Hamilton, 2013;

Peterson vd., 2010; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2020) ile ilişkisinin pozitif olduğu çalışmalar görülürken öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinin bilimsel süreç becerilerini açıkladığı çalışmalara rastlanamamıştır. Bu yüzden araştırmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar

- Araştırma örnekleminde yer alan okulların evreni temsil ettikleri varsayılmıştır.
- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına öğrencilerin dürüstçe yanıt verdiği varsayılmıştır.
- Verilerin toplandığı ortam koşullarının öğrencilerin samimi görüşlerini belirtmelerini sağlayacak şekilde olduğu varsayılmıştır.

1.5. Kapsam ve Sınırlılıklar

- Bu araştırma 2021-2022 Eğitim Öğretim yılının ikinci yarısında gerçekleştirilen anket ve ölçek çalışmaları ile sınırlıdır.
- Çalışmanın örneklemi bir il merkezinde bulunan 8.sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarına ilişkin bulguları “Fen Öğrenme Anlayışları Anketi” aracılığıyla elde edilen verilerle sınırlandırılmıştır.
- Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme öz yeterliklerine ilişkin bulguları “Fen Öğrenme Öz Yeterlikleri Ölçeği” aracılığıyla elde edilen verilerle sınırlandırılmıştır.
- Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine yönelik bulguları “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” aracılığıyla elde edilen verilerle sınırlandırılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri hakkında temel bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Bilimsel Süreç Becerileri

Günümüzde bilim ve teknoloji hızlı bir şekilde ilerlemekte ve her geçen gün yeni bilgilerle değişmektedir. Bu değişim bilgiyi üreten, bilimsel bilgiye nasıl ulaşacağını ve yeni araştırmalarda nasıl kullanılacağını bilen fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Karşı ve Şahin, 2009; MEB, 2018). Fen okuryazarlığı, bireylerin araştırma, sorgulama ve yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirmek için fen ile ilgili yetenek, beceri ve bilim anlayışı edinmeleri olarak tanımlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Fen okuryazarı bireylerin, bilimsel bilginin doğasını ve fene ilişkin kavramları anlayarak problem çözebilmeleri için bilimsel süreç becerilerini kullanmaları gerekmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencileri aktif kılarak kendi sorumluluklarını almalarını ve araştırma yöntemlerini öğretmeye yarayan beceriler olarak tanımlanmaktadır (Çepni vd., 1997). Bilimsel süreç becerileri üzerine çalışmalar yapan Gagne (1965)'ye göre bilimsel sorgulamanın temelini bu beceriler oluşturmaktadır. Öğrenciler birer bilim insanı gibi düşünerek problem durumunun tanımlanmasından problemin çözümüne kadar ki bütün aşamalarda bilimsel süreç becerilerini kullanırlar (Çepni ve Çil, 2013). Bireylerin bilimsel süreç becerilerini kullanmaları öğrenmeyi daha ilgi çekici ve motive edici hale getirerek sosyal yaşamlarında başarılı olmalarını sağlayabilir. Bu durum okulda ve okul dışında fen çalışmalarına istekle devam etmelerine yardımcı olabilir (Ongowo ve Indoshi, 2013). Yapılan araştırmalar incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin sınıflandırılmasında genel olarak iki aşamalı bir yaklaşım (Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur, 2012; Meriç ve Karatay, 2014) kabul edilmektedir. Bu beceriler temel ve üst düzey bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir (Aydoğdu vd., 2012).

Tablo 2.1’de bilimsel süreç becerilerine ait yapılan farklı sınıflandırmalar sunulmaktadır.

Tablo 2.1. Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırmaları

Aydoğdu vd. (2012)		
Temel Bilimsel Süreç Becerileri	Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri	
➤ Gözlem	➤ Problemi belirleme	
➤ Sınıflama	➤ Hipotez kurma ve test etme	
➤ Karşılaştırma	➤ Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	
➤ İletişim Kurma	➤ Verileri yorumlama	
➤ Ölçme	➤ İşlemsel tanımlama	
➤ Uzay/zaman ilişkileri kullanma	➤ Deney yapma	
➤ Sayıları kullanma		
➤ Tahmin yapma		
➤ Çıkarım yapma		
Çepni vd. (1997)		
Temel Beceriler	Nedensel Beceriler	Deneysel Beceriler
➤ Gözlem yapma	➤ Önceden kestirme	➤ Hipotez kurma
➤ Ölçme	➤ Değişkenleri belirleme	➤ Verileri kullanma ve model oluşturma
➤ Sınıflama	➤ Verileri yorumlama	➤ Deney yapma
➤ Verileri kaydetme	➤ Sonuç çıkarma	➤ Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme
➤ Sayı ve uzay ilişkileri kurma		➤ Karar verme

Tablo 2.1. (Devam) Bilimsel Süreç Becerileri Sınıflandırmaları

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018)	
Bilimsel Süreç Becerileri	
➤ Gözlem yapma	
➤ Ölçme	
➤ Sınıflama	
➤ Verileri kaydetme	
➤ Hipotez kurma	
➤ Verileri kullanma ve model oluşturma	
➤ Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	
➤ Deney yapma	

Tablo 2.1'e göre bilimsel süreç becerilerinin basamakları farklılık gösterebilmektedir. Bilimsel süreç becerileri kendi içerisinde hiyerarşik bir yapıdadır. Örneğin gözlem yapma becerisi temel süreç becerileri içinde ele alınır ancak üst düzey bilimsel süreç becerileri içerisinde de kullanılabilir (Türker-Altan, 2015). Tablo 2.2'de temel bilimsel süreç becerilerine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Tablo 2.2. Temel Bilimsel Süreç Becerileri

Temel Beceriler		Açıklamalar
➤ Gözlem	➤	Duyu organlarını kullanarak doğa hakkında bilgi edinmek olarak açıklanabilir (Abruscato, 2000:40; Anagün ve Yaşar, 2009).
➤ Sınıflama Yapma	➤	Nesneleri ve onları temsil eden bilgileri benzerlik ve farklılıklara dayalı olarak gruplara ayırmaktır (Karşlı ve Şahin, 2009).
➤ İletişim Kurma	➤	Bilgi, duygu ve düşüncelerin belirli yollarla paylaşılması sürecini içeren becerilerdir (Ostlund, 1992).

Tablo 2.2. (Devam) Temel Bilimsel Süreç Becerileri

➤ Ölçme	➤ Bir niteliğin gözlemlenmesi sonucu herhangi bir özelliğinin (uzunluk, hacim, ağırlık) sayı ve sembol ile ifade edilmesidir (Büyükkaynak vd., 2016).
➤ Uzak/Zaman ilişkileri kullanma	➤ Objeleri birbirleri ile karşılaştırarak yön, hareket, kuvvet, hız tanımlanmasını ve ayırt edilmesini içerir (Abruscato, 2000:41).
➤ Sayıları kullanma	➤ Sayıları ölçümleri manipüle etmek, nesneleri düzenlemek ve sınıflamak için kullanmaktır (Abruscato, 2000:41).
➤ Tahmin yapma	➤ Geçmiş deneyim ve gözlem sonuçları üzerinde fikir oluşturmak için yapılan bir süreçtir (Ostlund, 1992).
➤ Çıkarım yapma	➤ Geçmiş yaşantılarda gözlediklerimizi yorumlamaktır (Büyükkaynak vd., 2016).

Temel süreç becerileri üst düzey becerilerin temelini oluşturmaktadır. Temel bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin çevresini keşfettiği ve temel bilgileri kazandığı okul öncesi dönemden itibaren gözlem yapma becerisinin kazandırılması ile başlar. Üst düzey bilimsel süreç becerileri ise öğrencilerin yaşları ve gelişimlerine uygun olarak üst sınıflara doğru ve öğrencilerin soyut düşünme kapasitelerinin artmasıyla ortaya çıkar (Aydoğdu vd., 2012). Üst düzey bilimsel süreç becerileri “problemi belirleme”, “hipotez kurma”, “değişkenleri belirleme ve kontrol etme”, “verileri yorumlama”, “işlemsel tanımlama” ve “deney yapma” becerilerinden oluşmaktadır. Tablo 2.3’te üst düzey bilimsel süreç becerileri ve bu becerilere ait açıklamalar yer almaktadır.

Tablo 2.3. Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri

Üst Düzey Beceriler	Açıklamalar
➤ Problemi belirleme	➤ Günlük hayatta karşılaşılan sorunları belirleme becerisidir (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005:4).
➤ Hipotez kurma	➤ Hipotez, araştırma problemi için üretilen bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini araştıran bir önermedir (Büyükkaynak vd., 2016).
➤ Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	➤ Deney sırasında sonucu etkileyebilecek değişkenleri değiştirerek meydana gelen değişimleri incelemektir (Çepni vd., 1997).
➤ Verileri yorumlama	➤ Gözlem ve deney sonucu elde edilen sonuçlar hakkında grafik, resim vb. gibi görseller kullanılarak yorum yapmaktır (Çepni vd., 1997).
➤ İşlemsel tanımlama	➤ Doğrudan ölçülemeyen değişkenleri ya da olayları olguları tanımlamak için kullanılır (Büyükkaynak vd., 2016).
➤ Deney yapma	➤ Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmek için gerçekleştirilen kontrollü bir süreçtir (Büyükkaynak vd., 2016).

2.2. Fen Öğrenme Anlayışları

Öğrenme, öğrencilerin gereksinimlerine, amaçlarına ve öğrenme hakkındaki fikirlerine bağlı olarak değişebilen karmaşık bir süreçtir (Alamdarloo vd., 2013). Öğrenme tanımlanması zor ve çok boyutlu bir yapıya sahip olduğundan öğrenciler farklı öğrenme anlayışlarına sahip olabilirler (Peterson vd., 2010). Öğrenme anlayışları, bireylerin öğrenme kavramı ve eylemleri ile ilgili bilgi ve inançlarıdır (Säljö, 1979). Enwistle ve Peterson (2004) ise bu tanımın bireyin öğrenmede kullandığı kişisel, sosyal ve duygusal yönlerini dikkate almadığını belirtmiştir.

Oysaki Tsai ve Kuo (2008)'nın da belirttiği gibi bireylerin öğrenme ile ilgili hedefleri, görevleri ve yaptıkları etkinlikler hakkında düşünceleri öğrenme anlayışlarını oluşturmaktadır.

Öğrenme anlayışlarına ilişkin ilk modeller Säljö (1979)'nın çalışmalarından oluşmuştur. Säljö (1979), 15-73 yaşları aralığında 90 katılımcıya öğrenmenin kendileri için ne anlama geldiğini soran ilk araştırmacı olmuştur ve farklı öğrenme anlayışlarını tanımlamıştır. Bunlar “bilgi miktarında artış”, “ezberleme”, “kullanılabilecek olan yöntemlerin bilgisine sahip olma”, “anlamı soyutlama”, “gerçeği fark etme süreci” olarak ifade edilmektedir. Bu kavramlara daha sonra Marton, Beaty ve Dall’Alba (1993) tarafından “birey olarak değişmek” kavramı eklenmiştir. Säljö (1979) ve Marton vd. (1993)'nin çalışmalarından sonra araştırmacılar öğrenmenin ne olduğundan ziyade öğrenmeyi sosyal yeterlilik oluşturacak şekilde genişletmişlerdir. Purdie ve Hattie (2002)'ye göre öğrenme başkalarıyla iyi geçinmek ve nasıl iletişim kurulacağını bilmektir. Kişinin tecrübesinin ve farklı alanlardaki tecrübelerinin farklı öğrenme anlayışları geliştirmesine neden olabileceğini düşünen Tsai (2004) ise lise öğrencileri ile yaptığı çalışmasında öğrenme anlayışları için yaptığı sınıflandırmayı yedi kategoride açıklamıştır. Lee, Johanson ve Tsai (2008), Tsai (2004)'nin belirttiği yedi boyutu “anlama ve farklı bakış” adı altında birleştirerek altı kategori olarak ifade etmişlerdir. Bunlar; “ezberleme”, “test çözme”, “hesaplama ve pratik yapma”, “bilginin artması”, “uygulama”, “anlama ve farklı bakış” şeklindedir (Lee vd., 2008).

Tsai, Ho, Liang ve Lin (2011) fen öğrenme anlayışlarını iki ana kategori altında toplamıştır. Bunlardan ilki olan alt düzey fen öğrenme anlayışları bilginin ezberlenmesi, test çözme, hesaplama ve pratik yapma gibi boyutlardan oluşurken, üst düzey fen öğrenme anlayışları bilginin artması, uygulama, anlama ve farklı bakış boyutlarından oluşmaktadır. Bu kategorilerden ezberleme; bilimsel sembollerin, bilimsel kavramların ezberlenmesi olarak ifade edilmektedir. Test çözme; sınavlardan yüksek puan almak ve testlerde başarılı olmayı içermektedir. Hesaplama ve pratik yapma; fen öğrenirken hesaplama yapma ve problem çözmeyi öğrenmenin, fen derslerindeki başarıyı artırmasını içermektedir. Bilginin artması; doğa hakkında gerçekleri öğrenme ve bilinmeyen bilimsel gerçeklerin açıklanması olarak ifade edilmektedir. Uygulama; bilimsel yöntemleri bilinmeyen problemlere nasıl

uygulayacağını öğrenmektir. Anlama ve farklı bakış; bilimsel bilgiyi anlama ve doğaya yönelik konular hakkında bakış açısının değişmesidir (Bahçivan ve Kapucu, 2014).

Öğrencilerin öğrenme anlayışları, bilişsel süreçlerini ve öğrenme ile ilgili beklentilerini de içermektedir. Alt düzey; öğrenmeyi, ezberleme ve bilgi birikimi olarak gören daha nicel/yüzeysel bir öğrenme anlayışını ifade etmektedir. Üst düzey; öğrenme yoluyla kişisel değişim ile ifade edilen nitel/derin bir öğrenme anlayışını ifade etmektedir (Vettori vd., 2018). Nicel öğrenme anlayışı bilginin kazanılması ve yeniden yapılandırılmasını içerirken, nitel kavramlar bilginin içselleştirilmesi, anlaşılması ve kişisel olarak değişmeyi içermektedir (Purdie ve Hattie, 2002).

2.3. Fen Öğrenme Öz Yeterlikleri

Öz yeterlik kavramı ilk olarak Bandura (1977) tarafından ortaya konulan Sosyal Bilişsel Teoride yer almıştır. Sosyal Bilişsel Teori, insanların davranışları, düşünceleri ve performansları üzerinde öz inançlarının önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir (Bandura, 1986). Bu inançlardan en önemlisi olan öz yeterlik, bireylerin belirli bir kazanım ve performansa ulaşmak için kendi yeteneklerine olan inancı olarak tanımlanmıştır (Bandura, 1986).

Öz yeterliğin etkilediği çeşitli değişkenler bulunmaktadır. Örneğin, kişinin performansına ve yeteneğine olan kişisel beklentileri aynı zamanda motivasyonlarını, performansını ve zorluklarla karşılaştıklarında ne kadar dirençli olduklarını etkiler (Juan vd., 2018). Aynı zamanda öz yeterlik bireyin davranış biçimlerini, hayal kırıklığı, korku, kaygı gibi durumlarla karşı karşıya kaldığında da etkilemektedir (Harahsheh, 2017). Wood ve Bandura (1989) öz yeterliğin sabit bir değişken olmadığını ve düşük öz yeterliğe sahip öğrencilerin de kendi yeterlik inancına bağlı olarak kapasitelerini artıracabileceklerini söylemişlerdir. Wood ve Bandura (1989) çalışmalarında, lisansüstü eğitim gören 173 öğrencinin başarıları ile algılanan öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemiş ve yüksek öz yeterliğin karar verme ve akademik başarıya yol açacağını belirtmişlerdir. Çünkü öğrencilerin öz yeterlik algısının farkına varması becerilerini de etkiler ve yüksek öz yeterliğe sahip öğrenciler diğer akranlarına göre verilen görevi başarıyla tamamlama ve düşüncelerini özgürce ifade etme eğilimindedir (Harahsheh, 2017).

Bandura (1986), öz yeterlik inançlarının dört temel kaynak tarafından etkilenebileceğini ve öğrencilerin bu bilgileri yorumlayarak öz yeterlik inançlarını oluşturabileceklerini ifade etmiştir. Bunlar “Doğrudan yaşantılar”, “Dolaylı yaşantılar”, “Sosyal ikna” ve “Fizyolojik durum” olarak ifade edilmiştir (Bandura, 1986; Britner ve Pajares, 2006; Juan vd., 2018). Aşağıda öz yeterliği etkileyen dört farklı kaynak hakkında bilgiler yer almaktadır.

- Doğrudan yaşantılar; öğrencilerin verilen görev ve faaliyetlere katılma ve verilen görevin sorumluluklarını yerine getirmelerinde önceki başarılı deneyimlerinin etkileri olduğunu belirtir. Yüksek düzeyde yeterlik geliştirmenin en etkili yolu olarak kişinin ustalık yaşantıları düşünülebilir (Bandura, 1997). Benzer şekilde Britner ve Pajares (2006) çalışmasında başarı kazanılan deneyimin bireyin kendine olan güvenini artırdığını ve öz yeterlik duygusunu geliştirdiğini belirtmiştir.
- Dolaylı yaşantılar; öğrencilerin görevleri yerine getiren diğer öğrencileri gözlemleyerek aynı veya benzer verilen görevlerde kendi başarıma ihtimallerini değerlendirmesidir (Britner ve Pajares, 2006).
- Sosyal ikna; öğrencilerin yetenekleri hakkında öğretmen, akran veya ebeveynlerinden gelen cesaretlendirici veya destekleyici yargılardır (Bandura, 1997).
- Fizyolojik durum; öğrencilerin kaygı, stres ve heyecan gibi duygu durumlarının yeterlik inançları üzerindeki etkisi olarak ifade edilebilir (Bandura, 1997). Birçok araştırmacı tarafından öz yeterlik açıklanmaya çalışılarak ölçekler oluşturulmuştur.

Liverta Sempio ve Marchetti (2001) öz yeterliği inançlar, akademik duygular ve nedensel atıflar olmak üzere üç kısımda incelemiş ve öz yeterlik ölçeğine ait altı kategori açıklamıştır. Bunlar; “ortak yapıcı ve kültürel süreç”, “bireysel çaba yoluyla bilgi artışı”, “olumsuz yaşantılar ve kaygı”, “kişisel zorluk, öz yeterlik ve kişisel gelişim”, “başarı ve başarısızlık için içsel atfetme”, “başarı ve başarısızlık için dışsal atfetme” olarak ifade edilmektedir. Başka bir çalışmada, Lin ve Tsai (2013) öz yeterliği fen bilimleri için beş kategoride açıklamıştır. Bunlar aşağıda açıklanmaktadır.

- Kavramsal anlama; bireyin fen kavramlarını, formüllerini kullanma becerisine olan güvenini ifade eder. Örneğin; fen bilimleri kanun ve teorilerini arkadaşlarıma açıklayabilirim.
- Üst düzey düşünme; bireyin fen dersinde üst düzey düşünme becerisini kullanma yeteneğini ifade eder. Örneğin; bir fen kavramı ve olgusu üzerinde sistematik gözlemler ve araştırmalar yapabilirim.
- Pratik uygulama; fen dersi ile ilgili öğrendikleri bilgileri başarmasına ilişkin psikomotor becerilerine olan güvenidir. Örneğin; fen bilimleri dersinde bir deneyi nasıl uygulayacağımı ve deney malzemesini kurmayı biliyorum.
- Günlük hayata uygulama; fen dersindeki kavram ve yeteneklerini günlük yaşamdaki durumlarda uygulama becerisine olan güvenidir. Örneğin; okulda fen bilimleri ile ilgili öğrendiklerimi günlük yaşama uygulayabilirim.
- Bilim iletişimi; bireyin fen dersiyle ilgili konularda iletişime geçebilme ve tartışabilme becerisine olan güveni olarak ifade edilmiştir. Örneğin; fen bilimleri dersinde veya deneylerinde öğrendiklerimi başkaları ile yaptığım tartışmalarda kullanabilirim.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ALAN TARAMASI

Alan taraması iki bölümde incelenmiştir. Birinci bölümde, öğrencilerin öğrenme anlayışları ile başarı arasındaki ilişki incelenirken, ikinci bölümde öz yeterlik ve başarı arasındaki ilişki incelenmiştir.

3.1. Öğrenme Anlayışları ve Başarı Arasındaki İlişki

Araştırmacılar öğrencilerin sahip oldukları öğrenme anlayışlarının akademik başarılarının bir yansıması olduğunu düşündüklerinden öğrenme anlayışları ve başarı arasındaki ilişkiyi araştırma gereği duymuşlardır (McLean, 2001). Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde öğrenme anlayışları ve başarı arasındaki ilişkinin ön plana çıktığı görülmektedir.

Feyzioğlu (2009) çalışmasında üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin ve verimli laboratuvar kullanımının, temel kimya dersi başarıları ile ilişkisini araştırmıştır. Öğrencilerin ders başarıları ile laboratuvar ortamında kullanılan bilimsel süreç becerileri arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Bilimsel süreç becerilerini ortaya çıkarabilecek laboratuvar yöntemlerinin kullanılması, aynı zamanda öğretmenlerin laboratuvar çalışmaları esnasında günlük yaşam ile kavramsal bilgiler arasında bağlantı kurmaları laboratuvarların verimli kullanılmasını etkilemiştir. Laboratuvar uygulamalarında öğretilen bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin laboratuvarı verimli kullanmaları arasında pozitif yönde anlamlı ve doğrusal bir ilişki bulunmuştur.

Peterson vd. (2010) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi üç çalışmada incelemişlerdir. İlk olarak öğrenme anlayışları anketinin değiştirilmiş örneği öğrencilere uygulanmış ve daha sonra anketteki bazı maddeler değiştirilerek ulusal temsili bir öğrenci grubuna tekrar uygulanmıştır. Son olarak anketteki değiştirilen maddeler okuma ve matematikte başarı sağlayan öğrencilere uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda “öğrenmenin bir görev olduğu” anlayışı daha düşük başarıyı, öğrenmenin “sürekli ve yaşam boyu devam eden bir süreç” olduğu anlayışı ise daha yüksek başarıyı yordamıştır. Bu

Çalışma, ğrencilerin öğrenme anlayışları ile akademik başarı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Alamdarloo vd. (2013) alışmasında 309 lise son sınıf öğrencinin öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrenme anlayışları anketi ve öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için lise diploma ortalamaları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin “sosyal yeterliklerin gelişimi” ve “mekana ya da zamana bağlı olmayan bir süreç” olarak öğrenme anlayışı ile akademik başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur. ğrenme anlayışları ile akademik başarı arasındaki en zayıf ilişki “görev olarak öğrenme” anlayışıyla en güçlü ilişki ise “kişisel değişim olarak öğrenme ” anlayışı ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Peterson vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada Asyalı ve Avrupalı üniversite ğrencilerinin “görev olarak öğrenme” anlayışı ile ğrenci başarıları arasındaki ilişkiyi kültürel farklılıklar açısından araştırmışlardır. Asyalı ğrenciler için “yeterlilik kazanmak için öğrenme görevi” başarı üzerinde negatif ilişkili, “zorunluluktan öğrenme ve çok çalışma görevi” başarı ile pozitif ilişkiye sahiptir. Avrupalı ğrenciler arasında ise sadece öğrenmenin çok çalışmak olduğu anlayışı başarı ile pozitif ilişkili bulunmuştur.

Pinto vd. (2018) alışmalarında ortaokul ğrencilerinin öğrenme anlayışları ve akademik başarıları arasındaki ilişkileri cinsiyet farklılıklarını da dikkate alarak araştırmayı amaçlamışlardır. “Ortak yapıcı ve kültürel süreç” ve “kişisel meydan okuma”, “öz yeterlik ve kişisel gelişim” olarak öğrenme anlayışlarını akademik sonuçlarla olumlu şekilde ilişkili bulmuşlardır. “Bireysel çaba yoluyla bir eksikliğin azaltılması” olarak öğrenme anlayışının ise akademik başarının olumsuz şekilde yordayıcısı olduğunu tespit etmişlerdir. Kız ğrenciler “ortak yapıcı ve kültürel süreç” olarak öğrenme anlayışı ile akademik başarı arasında erkek bireylere göre daha yüksek ilişki göstermiştir. “Ortak yapıcı ve kültürel süreç” olarak öğrenme anlayışı, akademik başarıyı pozitif olarak yordamıştır.

Vettori vd. (2018) alışmalarında ortaokul ğrencilerinin üst bilişsel becerileri, öğrenme anlayışları ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmalarına 6.sınıftan 43, 7.sınıftan 41 ve 8.sınıftan 52 ğrenci

katılmıştır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yalnızca öz değerlendirme ile dil bilgisi ve edebiyattaki akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Öğrenme anlayışları ile ilgili olarak “ortak yapıcı ve kültürel bir süreç olarak öğrenme” yabancı dil notlarında akademik sonuçlarla pozitif bir korelasyona yol açmıştır. Araştırma sonucunda üst bilişsel beceriler içinde sadece öz değerlendirmenin akademik başarı ile pozitif ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. “Başarı ve başarısızlık için içsel atfetme” olarak öğrenme anlayışı, üst bilişsel beceriler ve akademik başarı ile ilişkide önemli bir rol oynamaktadır.

Göktaş (2022) çalışmasında kimya dersini alan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin, başarı amaç yönelimi aracılığıyla fen öğrenme anlayışlarını yordayıp/ yordamadığını incelemiştir. Araştırması sonucunda bilimsel süreç becerileri fen öğrenme anlayışlarından uygulama, bilgileri anlama ve bilgileri farklı bir bakış açısıyla yorumlama alt boyutlarını doğrudan yordamıştır. Bilimsel süreç becerileri fen öğrenme anlayışlarından ezberleme, test çözme ve hesaplama yapma alt boyutlarını negatif yönde, bilgileri artırma alt boyutunu pozitif yönde yordamıştır.

McLean (2021) çalışmasında ikinci sınıf tıp öğrencilerinin öğrenme anlayışlarının akademik başarı ile ilişkisini araştırmıştır. Çalışmada 4 grup oluşturulmuş ve gruplarla fizyoloji, biyokimya ve histoloji yıl ortası sınav sonuçlarına göre tıp çalışmaları ve deneyimleri ile ilgili bireysel görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerden bilgi ve öğrenme terimlerinden ne anladıklarını tanımlamaları istenmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin akademik başarısının, öğrenme anlayışları ile ilişkili olabileceğini tespit etmiştir.

Vettori, Vezzani, Pinto ve Bigozzi (2021) öğrencilerin önceki akademik başarılarının üniversitedeki lisans ve yüksek lisans notlarını yordayıp yordamadığını incelemişlerdir. Lise bitirme notlarını kullanarak lisans ve yüksek lisans derecelerinin birbiri ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda “fırsatlar ve öz yeterlik” olarak öğrenme anlayışının hem lise bitirme sertifika notlarını hem de lisans ve yüksek lisans derecelerini önemli ölçüde yordadığını bulmuşlardır.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı ve öğrenme isteğini artırdığına yönelik sonuçlar elde edilmiştir (Alamdarloo

vd., 2013; McLean, 2001; Peterson vd., 2010). Alamdarloo vd. (2013) çalışmasında başarının içselleştirilmesine dayanan “kişisel değişim olarak öğrenme anlayışı” ile akademik başarı arasındaki ilişkinin güçlü bir korelasyona sahip olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde Vettori vd. (2018) çalışmasında “başarı ve başarısızlığın içsel olarak atfedilmesi” olarak öğrenme anlayışının üst bilişsel beceri ve akademik başarı arasındaki ilişkide önemli bir aracı değişken olduğunu belirtmişlerdir. Peterson vd. (2010) öğrenmenin sürekli ve yaşam boyu devam eden bir süreç olduğu anlayışının öğrencilerin kişisel gelişimlerini destekleyen ve başarıyı artıran bir unsur olduğunu belirtmiştir. Ayrıca alanyazındaki birçok araştırmacı öğrenme anlayışları ile başarı arasındaki ilişkiyi üst bilişsel beceriler (Vettori vd., 2018), cinsiyet farklılıkları (Pinto vd., 2018), kültürel farklılıklar (Peterson vd., 2013), laboratuvar kullanımı (Feyzioğlu, 2009) ve başarı amaç yönelimi (Göktaş, 2022) gibi değişkenlerin etkisini de dikkate alarak incelemişlerdir.

3.2. Öz Yeterlik ve Başarı Arasındaki İlişki

Araştırmacılar öğrencilerin sahip oldukları öz yeterlik inançlarının akademik başarılarını açıklayan önemli bir değişken olduğunu düşündüklerinden bu konuyu araştırma gereği duymuşlardır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde öz yeterlik ve başarı arasında birbirlerini etkileyen bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır.

Altunçekiç vd. (2005) çalışmasında 240 fen bilgisi, matematik ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının kendilerini fen öğretimi konusunda yeterli görme düzeyleri ve problem çözme becerilerini incelemişlerdir. Çalışmada genel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının çeşitli değişkenler açısından problem çözme ve fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeylerinin farklı özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Korelasyon analizi sonucunda, problem çözme ve öz yeterlik inançları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir.

Kan ve Akbaş (2006) çalışmasında lise öğrencilerinin kimyaya yönelik tutum ve öz yeterlik düzeylerini belirleyerek kimya başarısı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Veriler betimsel, korelasyon, doğrusal ve çoklu regresyon analizleri ile elde edilmiştir. Lise öğrencilerinin tutum ve kimya dersine yönelik öz yeterlik düzeyinin kimya başarısının anlamlı yordayıcısı olduğunu tespit etmişlerdir.

Uzuntiryaki ve apa Aydın (2007) alışmasında lise ğrencilerinin kimya öz yeterlik inançları ile kimya başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini kimya dersi alan 150 lise ğrencisi oluşturmaktadır. Korelasyon analizi sonuçları, bilişsel beceriler için öz yeterlik ile kimya başarıları arasında anlamlı, pozitif ve orta derece ilişki olduğunu göstermiştir. Laboratuvar becerilerine yönelik yeterlik ile başarı arasında ise anlamlı bir ilişkinin olmadığını bulmuşlardır.

Fettahlıoğlu vd. (2011) alışmasında fen bilgisi ğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının başarı üzerindeki etkisini cinsiyet değişkenini ele alarak incelemişlerdir. Araştırma sonucunda fen bilgisi ğretmen adaylarının genel başarı seviyelerinin yeterli olmadığı ve cinsiyete göre farklılık göstermediği fakat fen öğretimine yönelik öz yeterlik inancının vücudumuzdaki sistemler konusundaki akademik başarıyı pozitif olarak yordadığını tespit etmişlerdir.

Sadi ve Uyar (2013) alışmasında 9. ve 10. sınıf ğrencilerinin öz yeterlik, öz düzenlemeli öğrenme stratejileri kullanımı ve biyoloji başarıları arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Öğrencilerin z yeterlikleri ve fen dersinde öz düzenlemeli strateji kullanmalarının bilimsel sorgulama becerilerini etkilediğini belirtmişlerdir. Çalışmanın bulguları, üst bilişsel öğrenme stratejilerinin biyoloji başarıları üzerinde en güçlü yordama gücüne sahip olduğunu göstermiştir. ğrenme ve performans için öz yeterliğin öğrencilerin biyoloji başarılarını yordadığını belirlemişlerdir.

Usta-Gezer (2014) alışmasında 66 fen bilgisi ğretmen adayının laboratuvar kullanım öz yeterlik algıları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada laboratuvar öz yeterlik ölçeği ve bilimsel süreç becerileri testi uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımına yönelik öz yeterlik inancı ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Abdullah, Parris, Lie, Guzdar ve Tour (2015) alışmalarında yüksek lisans düzeyindeki öğrencilerin alanyazının eleştirel analizini yapmalarının öğrencilerin öz yeterlik ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada ğrencilere verilen kurs içeriği bilimsel süreç becerilerini uygulama fırsatı sağlamak amacıyla seçilen, biyolojideki çeşitli konulardan oluşan dört temel araştırma makalesini içermektedir. Öğrencilerin araştırma amacına uygun bir deney önerme, verileri nicel terimlerle tanımlama becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış

tespit etmişlerdir. Öğrencilerin veri yorumlama, çıkarım yapma ve değerlendirme ile ilgili sorulardaki performanslarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edilememiştir. Verilen kurs sonunda öğrencilerin öz yeterlik puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Aktamış, Özenoğlu-Kiremit ve Kubilay (2016) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik öz yeterlik inançlarının fen başarısı ve demografik özelliklere göre farklılıklarını incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre öz yeterlik düzeyinin daha iyi olduğu, sınıf düzeyinin artmasının öz yeterlik inancını artırdığı ve yaşanan illere göre bir farklılığın olmadığını belirlemişlerdir. Aynı zamanda öz yeterlik inancı yüksek olan öğrencilerin fen dersi başarılarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Honicke ve Broadbent (2016) çalışmasında üniversite öğrencilerinin öz yeterlikleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi inceleyen 12 yıllık araştırmayı bir araya getirmişlerdir. Önceki araştırma sonuçlarından 59 makale inceleyerek öz yeterlik ve akademik başarı arasında orta düzeyde ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. İncelemeleri sonucunda boylamsal çalışmaların az olduğu ve öz yeterlik, başarı, motivasyon ve bilişsel değişkenler arasındaki etkileşimi anlamak için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Şen ve Sezen-Vekli (2016) çalışmasında araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin bilimsel süreç becerileri ve öz yeterlik algıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, sorgulamaya dayalı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım öz yeterlik algıları ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmişlerdir.

Aurah (2017) lise son sınıf öğrencilerinin genetik alanındaki fen öz yeterlik algıları, cinsiyet ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırma sonucunda kız öğrencilerin fen öz yeterlik algılarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuş ve öğrencilerin fen öz yeterliklerinin akademik başarı ile yüksek oranda ilişkili olduğunu tespit etmiştir.

Harahsheh (2017) çalışmasında üniversite öğrencilerinin algılanan öz yeterlik düzeyi ve başarı motivasyonu arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlamıştır. Algılanan öz yeterlik ölçeği dokuz boyuta ayrılmış 72 maddeden oluşmaktadır.

Başarı motivasyonu ölçeği ise 20 paragraftan oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda, algılanan öz yeterlik ve başarı motivasyonu arasında anlamlı ve zayıf bir ilişki olduğunu bulmuştur.

Kapucu (2017) çalışmasında lise öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumları, fizik öğrenme öz yeterlikleri, matematik başarıları ve fizik başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Fiziğe yönelik tutumlardan “kavrama” ve “gereklilik” boyutları fizik başarısını anlamlı şekilde yordamıştır. Öğrencilerin fiziğe yönelik tutumları, fizik öğrenme öz yeterlikleri ve matematik başarısının, fizik başarılarını anlamlı ölçüde yordadığını belirlemiştir.

Uçar ve Sungur (2017) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin sınıf hedef yapısı algıları (motive edici görevler, özerklik desteği ve ustalık değerlendirmesi), katılım (davranışsal, duygusal, bilişsel ve aracılık bağlılığı), öz yeterlik ve fen başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin sınıf hedef yapılarına ilişkin algılarının (yani motive edici görevler, özerklik desteği ve ustalık değerlendirmesi), öz yeterliklerinin önemli yordayıcıları olduğunu tespit etmişlerdir. Özerklik desteğinin, katılımın tüm yönleriyle olumlu bir şekilde bağlantılı olduğu gözlemlenirken, motive edici görevlerin yalnızca bilişsel katılım ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Ek olarak, ustalık değerlendirmesinin, bilişsel katılım dışındaki katılım değişkenleriyle olumlu bir şekilde bağlantılı olduğu öz yeterlik ve katılımın (yani davranışsal, duygusal ve bilişsel katılım) fen başarısının önemli yordayıcıları olduğunu tespit etmişlerdir.

Ramnarain ve Ramaila (2017) çalışmasında Güney Afrika'daki bir üniversitede birinci sınıf kimya dersini alan öğrencilerin kimya öz yeterliğinin yanı sıra bilişsel beceriler, psikomotor beceriler ve günlük uygulamadaki öz yeterliğin kimya başarıları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda bilişsel becerilerin, kimya başarısını önemli ölçüde öngördüğünü, psikomotor becerilerin ve günlük uygulamaların ise önemli bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır.

Juan vd. (2018) çalışmasında Güney Afrika'daki 9.sınıf öğrencilerinin öz yeterlik inançlarının fen başarısı ile ilişkisini ve bu öğrencilerin fen öz yeterliğini etkileyebilecek olan bazı (sınıf deneyimi, cinsiyet, yaş, aile, sosyoekonomik düzey) faktörlerin etkisini incelemiştir. Öğrencilerin fen alanındaki öz yeterliklerini

araştırmak için 2015 TIMMS çalışmasına katılan 9.sınıf 12514 öğrencinin verileri kullanılmıştır. Çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmış ve sonucunda öz yeterliğin başarı ile pozitif ilişkili olduğu ve fen başarısının artırılması için bilişsel olmayan yönlerle de odaklanması gerektiği vurgulanmıştır.

Oyelekan, Jolayemi ve Upahi (2018) yaptıkları çalışmada lise son sınıf öğrencilerinin öz yeterlik, üst biliş ve kimya başarıları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Veri toplama aracı olarak kimya öz yeterlik anketi, kimya üst biliş anketi ve kimya başarı testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda lise son sınıf öğrencilerinin kimya öz yeterlikleri, kimya üst bilişleri ve kimya başarıları arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Uğraş (2018) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik motivasyon ve öz yeterlik inançlarının Fen Bilimleri dersindeki başarıları ile olan ilişkisini araştırmıştır. Araştırması sonucunda, fen bilimleri dersine ilişkin öz yeterlik inançları ile fen başarıları arasında pozitif yönde ve zayıf ilişki tespit etmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin motivasyon inançları ile öz yeterlik inançları ve fen bilimleri başarıları arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmuştur.

Ardura ve Galan (2019) çalışmasında 507 ortaokul öğrencisinin fen alanındaki akademik başarılarında öğrenme anlayışları ve öz yeterlik etkileşimini araştırmışlardır. Araştırmada ölçüt değişkenleri olarak not ortalaması, fizik ve kimya akademik başarıları alınmıştır. Yordayıcı değişkenler olarak ise akademik öz yeterlik ve öğrenme anlayışları seçilmiştir. Araştırma sonucunda hem akademik öz yeterliğin hem de öğrenme anlayışlarının fizik ve kimyadaki akademik başarı üzerinde önemli etkileri olduğunu belirlemiştir.

Jamil ve Mahmud (2019) ortaokul öğrencilerinde öz yeterliğin başarı ile olan ilişkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada anket yoluyla veriler toplanmış ve tarama yöntemi kullanılmıştır. Pearson korelasyon testi sonuçlarına göre öz yeterlik ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Çalışma sonucunda uygulamalı çalışmanın öğrenci öz yeterliğine en yüksek katkıda bulunan faktör olduğu, bilişsel becerilerin ise en düşük katkıyı sağladığını tespit etmişlerdir.

Şen (2019) çalışmasında beşinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeyleri ve fen bilimleri dersinde sahip oldukları öz yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 39 kız ve 45 erkek olmak üzere toplam 84 öğrencinin katıldığı çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin temel bilimsel süreç becerileri yüksek seviyede çıkarken, deneysel becerilerinin düşük seviyede olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile öz yeterlik inançları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Nurwendah ve Suyonto (2019) çalışmasında lise 11. sınıf öğrencilerinin biyoloji motivasyonu, biyoloji öz yeterliği ve başarı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma tarama yönteminin kullanıldığı nicel betimsel bir araştırmadır. Veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Veriler doğrusal regresyon, pearson korelasyon katsayısı ve çoklu regresyon analizleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda lise öğrencilerinin öz motivasyonları, öz yeterlikleri ve başarıları arasında düşük düzeyde ilişki tespit etmişlerdir.

Kirbulut ve Uzuntiryaki-Kondakçı (2019) çalışmasında yapısal eşitlik modellemesi yoluyla meta değişkenler, üst kavramsal düzenleme, duyuşsal farkındalık ve duyuşsal düzenleme ile fen öz yeterliğinin aracı etkisini kullanarak sekizinci sınıf öğrencilerinin fen başarılarını incelemişlerdir. Araştırma sonucu, duyuşsal farkındalık dışındaki meta değişkenlerin fen öz yeterliğinin pozitif yordayıcıları olduğunu göstermiştir. Üst kavramsal farkındalık, üst kavramsal düzenleme ve duyuşsal düzenleme fen başarısının pozitif yordayıcısı olan fen öz yeterliğini pozitif olarak yordamıştır.

Widiyawati ve Sari (2019) fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öz yeterlik algıları, bilimsel süreç beceri düzeyleri ve laboratuvar öz yeterliği ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öz yeterlik ortalamalarının orta düzey, bilimsel süreç becerilerinin ise düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Regresyon analizi sonuçları, laboratuvar öz yeterliğinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini anlamlı şekilde açıklamadığını göstermiştir.

Hasanah, Sholihin ve Nugraha (2021) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin farklı okul sistemlerinde fen öz yeterlikleri ile fen başarıları arasındaki ilişkiyi

incelemişlerdir. Çalışmaya 170 devlet ve 107 özel okul öğrencisi katılmıştır. Araştırmada ilişkisel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin öz yeterliklerinin orta düzeyde olduğu ve devlet okulları ile özel okullarda öğrenim gören öğrencilerin fen öz yeterlikleri ile fen başarıları arasında ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Alanyazın incelendiğinde öz yeterlik inancının başarıyı ve öğrenme isteğini artırdığına yönelik bazı çalışmalar (Aktamış vd., 2016; Fettahlıoğlu vd., 2011; Uğraş, 2018; Yeşilyurt, 2011) yapıldığı anlaşılmaktadır. Bazı araştırmacılar (Jamil ve Mahmud, 2019; Şen, 2019; Usta-Gezer, 2014) bilimsel süreç becerileri ile öz yeterlik arasında anlamlı ilişki bulamamışlardır. Bazı araştırmacılar ise yüksek öz yeterliğe sahip öğrencilerin fen alanında daha başarılı olma eğiliminde olduklarını bulmuşlardır (Aktamış vd., 2016; Fettahlıoğlu vd., 2011; Uçar ve Sungur, 2017). Ayrıca alanyazındaki birçok araştırmacı öz yeterlik ile başarı arasındaki ilişkiyi problem çözme becerileri (Altunçekiç vd., 2005), cinsiyet farklılıkları (Aurah, 2017; Fettahlıoğlu vd., 2011; Juan vd., 2018), demografik özellikler (Aktamış vd., 2016; Juan vd., 2018), laboratuvar öz yeterlik algıları (Widiyawati ve Sarı, 2019) ve bilimsel süreç becerileri (Şen, 2019; Usta-Gezer, 2014; Widiyawati ve Sarı, 2019) gibi değişkenlerin etkisini de dikkate alarak incelemişlerdir.

3.3. Alanyazın Taramasının Sonuçları

Alanyazın incelendiğinde öğrenme anlayışları ve başarı arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların sınırlı sayıda olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerden biri olan öğrenme anlayışları, öğrencilerin öğrenme kavramlarıyla ilgili bilgi ve inançlarını ifade eder (Pinto vd., 2018). Fen öğrenme anlayışları ile ilgili yapılan çalışmalarda (McLean, 2021; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2018) daha çok fen öğrenme anlayışı ile akademik başarı arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır. Fen öğrenme anlayışları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmaların (Göktaş, 2022) da sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu yüzden bu çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

Fen öğrenme öz yeterlikleri, fen eğitiminde öğrencilerin başarı seviyelerini ve derse katılma isteklerini etkileyerek fen bilimlerindeki başarının en güçlü

yordayıcılarından biri olarak önem kazanmaktadır (Kirbulut ve Uzuntiryaki-Kondakçı, 2019). Öz yeterlik ile ilgili çok sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Bazı çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların öğrencilerin, biyoloji (Nurwendah ve Suyonto, 2019; Sadi ve Uyar, 2013), fen bilimleri (Ardura ve Galan, 2019; Aurah, 2017; Fettahlıoğlu vd., 2011; Usta-Gezer, 2014), kimya (Kan ve Akbaş, 2006; Ramnarain ve Ramaila, 2017; Uzuntiryaki ve Çapa Aydın, 2007) ve matematik (Kamalimoghaddam, Tarmizi, Ayub ve Jaafar, 2016) alanlarında da öz yeterlik ile başarı arasındaki ilişkileri araştırdıkları anlaşılmaktadır. Ancak fen öğrenme öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasında ilişkileri belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmaların (Şen, 2019; Usta-Gezer, 2014) sınırlı sayıda olması daha fazla araştırma yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın bundan sonraki araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın modeli, evreni ve örnekleme, araştırmada kullanılan yöntem, veri toplama araçları ve uygulamaları, verilerin analizi hakkında elde edilen bilgilere yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasında ilişki olup olmadığını ve iki değişkenden birinde gözlenen değişimin diğer değişkenden kaynaklanabileceğini gösteren deneysel olmayan araştırma çalışmasıdır. Bu tip araştırmalar korelasyonel araştırmalar olarak da adlandırılabilir (Can, 2020).

4.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini 2021-2022 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir ilde eğitim alan 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yoluyla seçilen Ağrı ilindeki ortaokullarda 8. sınıfta öğrenim gören 620 (347 kız, 273 erkek) öğrenci oluşturmaktadır. Amaçlı örnekleme, seçkisiz olmayan bir örnekleme yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Amaçlı örnekleme, araştırmacının amacına en güçlü katkı sağlayacağı düşünülen durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasını sağlar (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019).

Amaçlı örnekleme yöntemlerinden birisi de maksimum çeşitlilik örneklemesidir. Maksimum çeşitlilik örneklemesinde temel amaç çeşitlilik gösteren durumlar arasındaki ortak ya da ayrılan yönleri ortaya çıkarmak, böylece problemin daha geniş bir çerçevede betimlemesini yapmaktır (Büyüköztürk vd., 2019). Araştırmacı daha önceki deneyimlerini ve kendi yargısını kullanarak amacına en uygun olan örnekleme seçer (Balcı, 2010).

Araştırma yapılacak okulların seçiminde maksimum çeşitliliği sağlamak amacıyla göreceli olarak evreni temsil ettiği düşünülen 9 okul tercih edilmiştir. Araştırmanın uygulama kısmına geçilmeden önce Millî Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler (bkz. EK-1) ve etik kurul izni (bkz. EK-2) alınmıştır. Öğrencilere uygulama yapılmadan önce çalışmanın amacı ve çalışmada cevaplayacakları anketler konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Bu araştırma için öğrencilerin gönüllü olarak katılım sağlayabilecekleri ve bu çalışmaya olan katkıları açıklanmıştır.

4.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada uygulanan veri toplama araçlarından ilki öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının tespit edilebilmesi amacıyla kullanılan Fen Öğrenme Anlayışları Anketidir (FÖAA) (bkz. EK-3). Fen öğrenme anlayışları anketi Lee vd. (2008) tarafından geliştirilmiştir. Lee vd. (2008), Tayvan'daki lise öğrencilerinin öğrenme anlayışlarını ölçmek için Tsai (2004)'nin çalışmasını göz önünde bulundurarak “Fen Öğrenme Anlayışları Anketi” geliştirmişlerdir. Anket 5'li Likert tipinde ((1) “kesinlikle katılmıyorum” ile (5) “kesinlikle katılıyorum” arasında değişen puan aralığında) 31 maddeden oluşmaktadır. Ayrıca anket içerisinde yer alan maddeler 6 alt boyut içermektedir. Bu alt boyutlar “ezberleme”, “test çözme”, “hesaplama ve pratik yapma”, “bilginin artması”, “uygulama”, “anlama ve farklı bakış” şeklindedir. Türkçe uyarlaması Bahçivan ve Kapucu (2014) tarafından yapılmıştır. Bahçivan ve Kapucu (2014) ankette yer alan alt boyutların Cronbach Alfa katsayılarını 0.84, 0.81, 0.80, 0.82, 0.79 ve 0.90 ve toplam güvenirlik değerini 0.82 olarak tespit etmişlerdir.

Araştırmadaki bir diğer veri toplama aracı Fen Öğrenme Öz Yeterlik ölçeğidir (FÖÖÖ) (bkz. Ek-4). Fen Öğrenme Öz Yeterlik Ölçeği Lin ve Tsai (2013) tarafından geliştirilmiştir. Türkçe uyarlaması ise Alpaslan ve Işık (2016) tarafından fizik dersi için uygulanmıştır. Ölçek 5 boyut ve 28 maddeden oluşmaktadır. (1) “kavramsal anlama”, (2) “üst düzey düşünme”, (3) “pratik uygulama”, (4) “günlük hayata uygulama”, (5) “bilim iletişimi” (Alpaslan ve Işık, 2016). Bu ölçek fen bilimleri dersi için tekrardan düzenlenmiştir. Ölçeğin güvenirliğini tespit etmek amacıyla tüm alt boyutların Cronbach alfa değerlerine bakılmıştır. Alpaslan ve Işık (2016) bu ölçeğin 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 değeri 0.94 bulunmuştur.

Son olarak araştırmada Aydoğdu vd. (2012) tarafından geliştirilen ilköğretim 6,7 ve 8. Sınıf öğrencilerine yönelik 27 maddeden oluşan Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Aydoğdu vd. (2012) ölçeğin güvenirliğini (KR-20) 0.84 olarak bulmuşlardır. Alt ve Üst %27'lik grupların puanları arasındaki ayırt edicilikler incelendiğinde, ölçeğin bütün sorularının istatistiksel olarak anlamlı biçimde ($p < .05$) ayırt edici olduğunu belirlemişlerdir (Aydoğdu vd., 2012). Aydoğdu vd. (2012) tarafından hazırlanan ölçekte temel becerilere ait 9 soru yer alırken üst düzey becerilere yönelik 18 çoktan seçmeli soruya yer verilmiştir. Ölçekte temel becerilere yönelik olarak hazırlanan sorular (1, 2) gözlem yapma, (3, 4) sınıflama yapma, (14, 27) uzay ve zaman ilişkilerini kullanma, (7) tahmin yapma, (5, 6) çıkarım yapma becerilerine aittir. Üst düzey bilimsel süreç becerilerine yönelik olarak hazırlanan sorular (16, 22) problemi belirleme, (10, 11, 17, 23) hipotez kurma, (18, 19, 20, 24, 25) değişkenleri belirleme ve kontrol etme, (8, 12, 13, 15, 21) deney yapma, (9, 26) verileri yorumlama becerilerine yönelik olarak hazırlamışlardır.

Alanyazın incelendiğinde bazı araştırmacıların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve başarılarını belirlemek amacıyla bilimsel süreç beceri testi ve başarı testi kullandıkları görülmektedir (Türker, 2011). Benzer şekilde Şentürk ve Dündar (2017) öğrenci başarılarını ölçmek için bilimsel süreç becerilerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanan başarı testi kullanmışlardır. Bu çalışmada da öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ölçeğine vermiş oldukları cevaplar akademik başarı olarak değerlendirilmiştir.

4.4. Verilerin Analizi

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkileri incelemek için korelasyon ve çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Korelasyon, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin ilişkileri ile ilişkilerinin yönünü ve derecesini göstermek için kullanılan istatistik yöntemidir. -1 ile +1 arasında değer alan ve ilişki yönü ile derecesini gösteren bu katsayıya “korelasyon katsayısı” denir. “r” ile gösterilen bu değer +1’e yakın olması değişkenler arası ilişkinin pozitif, -1’e yakın olması değişkenler arası

ilişkinin negatif olduğu anlamına gelir. Korelasyon katsayısının (r) sıfır olduğu durumlarda değişkenler arasında ilişki yoktur (Can, 2020).

Çoklu doğrusal regresyon analizi ise bağımlı değişken ile bu değişkenin alabileceği değerleri etkileyen bir dizi bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için kullanılır. Çoklu doğrusal regresyon analizinde değişkenler normal dağılım göstermeli ve değişkenlerin kendi aralarında yüksek derecede ilişki bulunmaması gerekmektedir (Can, 2020). Analizlere başlamadan önce tüm değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanarak normallik analizi yapılmıştır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarını bulurken çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hataya bölünmesi sonucu bulunan değerler -1.96 ile +1.96 aralığında kalıyorsa dağılımın normal kabul edilebilir olduğu söylenebilir (Can, 2020).

Ölçme aracıyla elde edilen tek ölçümün, kendi içerisindeki tutarlılığının ölçüsü olarak Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı hesaplanabilir (Can, 2020). Çalışmada yer alan anket ve ölçekler için her boyutun güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. Uzunsakal ve Yıldız (2018), Cronbach alfa güvenirlik katsayısının Likert tipli ölçeklerde sıklıkla kullanıldığını belirtmiş ve Cronbach alfa için öngörülen güvenirlik aralıklarını belirlemişlerdir. $0 < \alpha < 0.40$ ise güvenilir değil, $0.40 < \alpha < 0.60$ ise düşük güvenilirlikte, $0.60 < \alpha < 0.80$ ise oldukça güvenilir, $0.80 < \alpha < 1.00$ ise yüksek güvenilirlikte (Uzunsakal ve Yıldız, 2018). Cronbach Alfa değerleri 0.70'in üzerinde olduğunda güvenilir bir değerdir (Pallant, 2005). Çalışmada yapı geçerliğini test etmek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizinde, gözlenen ve gözlemlenemeyen tüm değişkenler birlikte incelenerek elde edilen sonuçla ne kadar uyumlu olduğuna bakılır (Akyüz, 2018).

4.4.1. Normallik analizi

Bu kısımda çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılarak verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri tespit edilmiştir. Verilerin dağılımında ortalama, medyan ve mod değerlerinin birbirlerine yakınlığına göre normallik analizi yorumu yapılabilir. Tablo 4.1'de normallik analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.1. Normallik Analizi Sonuçları

Boyutlar	N	Çarpıklık	Basıklık
FÖÖA			
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
FÖÖÖ			
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
Bilimsel Süreç Becerileri	620	0.033	-1.067

Tablo 4.1’de yer alan değişkenlerin çarpıklık ve basıklık katsayıları çeşitli boyutların dağılımlarının normallliğini göstermektedir. Çarpıklık katsayısı, verilerin dağılımını gösteren grafiğin simetrik olup olmadığını ve sağa ya da sola daha çok uzandığını ifade eden bir ölçüdür. Çalışmada fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerilerine ilişkin çarpıklık ve basıklık katsayılarının önerilen değerler arasında olduğu bulunmuştur.

Normal dağılımda aritmetik ortalama, medyan ve mod değerleri birbirine eşit ve dağılım grafiği simetrik özellik göstermektedir (Can, 2020). Normal dağılımın çarpıklığı sıfırdır. Çarpıklık katsayısının negatif değer alması ortancanın ortalamadan büyük, mod değerinden küçük ($\text{ortalama} < \text{ortanca} < \text{mod}$) olduğunu ifade etmektedir. Bu dağılım sola çarpık (negatif) dağılım olarak ifade edilmektedir. Çarpıklık katsayısının pozitif değer alması ise ortancanın ortalamadan küçük ve moddan büyük ($\text{mod} < \text{ortanca} < \text{ortalama}$) olduğunu ifade etmektedir. Bu dağılım sağa çarpık (pozitif) dağılım olarak ifade edilmektedir (Can, 2020). Çarpıklık ve basıklık katsayısının -1.96 ile +1.96 arasında olması dağılımın normal olduğunu göstermektedir. Çarpıklık için bulunan değerlerin negatif olması dağılımın sola, pozitif olması ise sağa çarpık bir dağılım olduğunu ifade etmektedir. Basıklık için ise değerlerin negatif olması basık, pozitif olması ise dağılımın dik olduğunu ifade etmektedir (Can, 2020).

4.4.2. Güvenirlik analizi

Güvenirlik analizi için veri toplama araçlarının Cronbach Alfa değerleri belirlenmiştir. Tablo 4.2’de fen öğrenme anlayışları ve fen öğrenme öz yeterliklerinin boyutlarının güvenilirlik analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.2. Güvenirlik Analizi Sonuçları

Boyutlar	N	Cronbach Alfa	Toplam Cronbach Alfa
FÖAA			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	
FÖÖÖ			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	

Güvenirlik analizi sonuçlarına göre Fen Öğrenme Anlayışları Anketinin (FÖAA) güvenilirlik katsayısı 0.858 ve Fen Öğrenme Öz Yeterlikleri Ölçeğinin (FÖÖÖ) güvenilirlik katsayısı 0.950 olarak bulunmuştur. Çalışmada Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeğinin güvenilirliğini tespit etmek için KR-20 değeri tespit edilmiştir. Bu değer 0.845 olarak bulunmuştur. Büyüköztürk (2013)’e göre ölçüm sonuçlarının güvenilir olması için ölçüm araçlarının güvenilirlik katsayısının 0.70 üzerinde değer alması gerekmektedir.

4.4.3. Geçerlilik analizi

Çalışmada yapı geçerliğini test etmek için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeye yarayan bir yapısal eşitlik modeli türüdür. Geçerlilik analizi için Fen Öğrenme Öz Yeterlik Ölçeğinin ve Fen Öğrenme Anlayışları Anketinin doğrulayıcı faktör analizleri yapılmış ve uyum indeksi değerleri hesaplanmıştır. Ayyıldız, Cengiz ve Ustasüleyman (2006)’a göre GFI değerinin 0.90’nın üzerinde olması yüksek bir model göstergesi olarak değerlendirilmektedir. RMSEA değerinin

0.05 veya daha düşük değerler alması uygun model olduğunu göstermektedir. CFI, değerinin 1'e yaklaşması modelin daha çok uyum içinde olduğunu ve uyum iyiliğinin arttığını göstermektedir. NFI değerinin de 1'e yaklaşması uyum iyiliğinin artmasına neden olmaktadır. Tablo 4.3'de doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 4.3. Doğrulayıcı 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 4.3'e göre araştırmada kullanılan FÖAA ve FÖÖÖ kabul edilebilir uyum değerlerinde olduğu görülmektedir. Fen Öğrenme Anlayışları Anketi (FÖAA) ve Fen Öğrenme Öz Yeterlik Ölçeği (FÖÖÖ) için CMIN/df değeri 0.00 ile 3.00 arasında ve RMSEA değeri 0.05'ten küçüktür. GFI değeri ise 0 ile 1 arasındadır. NFI değerleri 0.90'dan büyüktür. CFI değerleri 0.95'ten büyüktür.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. BULGULAR

Bu bölüm iki başlık altında sunulmuştur. İlk olarak korelasyon analizi yapılmış olup ortaokul öğrencilerinin sahip oldukları fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Sonrasında ortaokul öğrencilerinin sahip oldukları fen öğrenme anlayışları ve fen öğrenme öz yeterliklerinin, bilimsel süreç becerilerindeki değişimi ne düzeyde açıkladığını belirlemek için yapılan regresyon analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

5.1. Korelasyon Analizi Sonuçları

Araştırmadaki değişkenler (fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri) arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla tüm değişkenler için Pearson korelasyon katsayıları (r) hesaplanmıştır. Korelasyon analizinde her bir veri normal dağılım sergilemeli ve evrenden rastgele seçilmiş birbirinden bağımsız olması gerekmektedir (Can, 2020). Bu katsayıların 0.30'dan küçük bir değer alması düşük ilişki, 0.30-0.70 arasında değer alması orta düzey ilişki, 0.70-1.00 arasında değer alması ise yüksek düzeyde ilişki olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2013). Araştırmada korelasyon analizi sonucu elde edilen bulguların sonuçları Tablo 5.1'de sunulmaktadır.

Tablo 5.1. incelendiğinde 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 anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilememiştir. Alt düzey fen öğrenme anlayışları boyutlarından 'ezberleme' ($p<0.01$, $r=-0.147$) ile bilimsel süreç becerileri arasında negatif, anlamlı ve düşük düzeyde ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulguya göre öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarından ezberleme boyutu puanları arttıkça bilimsel süreç becerileri azalmaktadır.

Tablo 5.1. 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

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

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 sonuca göre öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışları arttıkça bilimsel süreç becerileri de artmaktadır. Son olarak, 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’ ($p<0.01$, $r=0.330$) ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif, anlamlı ve orta düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri arttıkça bilimsel süreç becerileri de artmaktadır.

5.2. Regresyon Analizi Sonuçları

Araştırmada öğrencilerin fen öğrenme anlayışları ve fen öğrenme öz yeterliklerinin, bilimsel süreç becerilerini yordayıp/yordamadığını belirlemek amacıyla çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon analizi sonuçları verilmeden önce regresyon modeli tablosundaki fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin derecesini gösteren R değerinin anlamlılığını sınavan ve ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin yordanmasına ilişkin Varyans Analizi (Anova) sonuçları açıklanmaktadır. Tablo 5.2’de Varyans Analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 5.2. Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	<i>p</i>
Gruplar arası	4199,443	11	381,768	14,952	.000
Gruplar içi	15523,551	608	25,532		

Tablo 5.2 incelendiğinde regresyon modelindeki R’nin anlamlılığını test eden ANOVA tablosunun *p* değeri 0.05’ten küçük olduğu için, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Öğrencilerin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir. Bu sonuçlardan fen öğrenme anlayışları ve fen öğrenme öz yeterlikleri değişkenlerinin bilimsel süreç becerilerini

yordama gücünün anlamlı düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu iki değişken bilimsel süreç becerilerindeki değişimin %21.3'ünü ($R^2=0.213$) açıklamaktadır.

Regresyon analizinde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni ne şekilde etkilediği, bağımlı değişken üzerindeki değişimin ne kadarının bağımsız değişkenler nedeniyle ortaya çıktığı belirlenmeye çalışılır (Can, 2020). β değeri değişkenlerin aldığı değerlerin analizden önce standart puanlara dönüştürülmüş halleriyle elde edilen katsayıdır. Böylece katsayıların birbirlerine göre kıyaslanabilmeleri olanaklı olur. Regresyon analizindeki katsayı ve sabitleri içeren katsayılar Tablo 5.3'de regresyon analizi sonuçları içerisinde açıklanmaktadır.

Tablo 5.3. Regresyon Analizi Sonuçları

Boyutlar	B	Standart Hata	β	t	p
FÖAA					
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
FÖÖÖ					
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

Tablo 5.3'de öğrencilerin sahip olduğu fen öğrenme anlayışları alt boyutlarından 'ezberleme' ve 'bilginin artması' ile fen öğrenme öz yeterliklerinden 'kavramsal anlama', 'üst düzey düşünme', 'pratik uygulama' boyutları, bilimsel süreç becerileri ile anlamlı bir ilişki ($R=0.461$ $R^2=0.213$) göstermişlerdir ($F(11,608)=14.952$ $p<0.00$). Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına (β) 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' ($\beta=-0.017$).

Öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’ ($\beta=-0.127$, $t=-3.326$, $p<0.05$) boyutu bilimsel süreç becerilerini negatif yönde anlamlı 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 yordamaktadır.

Regresyon analizi sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerini yordayan regresyon denklemi şu şekildedir: Bilimsel Süreç Becerileri = $(-1.079 \times \text{Ezberleme}) + (0.358 \times \text{Test çözme}) + (0.462 \times \text{Hesaplama ve pratik yapma}) + (0.713 \times \text{Bilginin artması}) + (0.488 \times \text{Uygulama}) + (-0.111 \times \text{Anlama ve farklı bakış}) + (0.857 \times \text{Kavramsal anlama}) + (0.967 \times \text{Üst düzey düşünme}) + (0.627 \times \text{Pratik uygulama}) + (0.217 \times \text{Günlük hayata uygulama}) + (0.249 \times \text{Bilim iletişimi}) + (3.368)$.

Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin yordanmasına ilişkin yapılan regresyon analizine ilişkin katkıları bakımından en önemli yordayıcının fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’ boyutu olduğu ortaya çıkmıştır. Bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı yordayıcı olan diğer değişkenler ise ‘bilginin artması’ ($p<0.05$), ‘kavramsal anlama’ ($p<0.05$), ‘üst düzey düşünme’ ($p<0.05$), ‘pratik uygulama’ ($p<0.05$) olarak ifade edilmektedir. Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışlarından ‘ezberleme’ ve ‘bilginin artması’ boyutlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinden ‘kavramsal anlama’, ‘pratik uygulama’ ve ‘üst düzey düşünme’ boyutlarının bilimsel süreç becerilerini yordamada önemli bir faktör oldukları söylenebilir. Ayrıca bilimsel süreç becerilerine ilişkin değişimin %78.7’sinin fen öğrenme anlayışları ile fen öğrenme öz yeterlikleri dışındaki değişkenler tarafından açıklanacağını göstermektedir. Son olarak regresyon analiz sonuçlarından, ortaokul öğrencilerinin alt düzey fen öğrenme anlayışları boyutlarından ‘test çözme’ ve ‘hesaplama ve pratik yapma’ ile üst düzey fen öğrenme anlayışlarından ‘uygulama’ ve ‘anlama ve farklı bakış’ boyutlarının toplam varyansa katkı sağlamadığı ve ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini anlamlı bir şekilde yordamadığı anlaşılmaktadır.

ALTINCI BÖLÜM

6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme anlayışları, fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular mevcut alanyazın çerçevesinde tartışılmış olup çalışmanın önerilerine yer verilmiştir.

6.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölüm iki başlık altında sunulmuştur. İlk olarak fen öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye yönelik sonuç ve tartışma kısmına yer verilmiştir. Sonrasında fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye yönelik sonuç ve tartışma kısmına yer verilmiştir.

6.1.1. Fen öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye yönelik sonuç ve tartışma

Araştırmada fen öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutu ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, negatif ve düşük düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin ezberleme fen öğrenme anlayışlarındaki artışın bilimsel süreç becerilerindeki azalış olabileceği anlamına gelebilir. Örneğin, öğrencilerin fen öğrenmeyi ders kitabında yer alan bilimsel kavramların, tanımların, kanunların ezberlenmesi ve soruların çözümüne yardımcı olan kavramların bilinmesi olarak düşünmesi bilimsel süreç becerilerindeki azalış anlamına gelebilir. Bu nedenle öğrenciler derslerde ve sınavlarda ezberleme yapmaktan kaçınırlarsa bilimsel süreç becerilerinin yüksek olması beklenebilir. Benzer bir şekilde, McLean (2001) üniversite 2.sınıf tıp öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada, düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin daha çok ezberleme ve hatırlamaya dayalı öğrenme anlayışlarını tercih ettiklerini tespit etmiştir.

Ayrıca Göktaş (2022) çalışmasında bilimsel süreç becerileri ile “ezberleme” fen öğrenme anlayışı arasında negatif bir ilişki tespit etmiştir. Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutları ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişkinin olmadığı anlaşılmaktadır. Bu sonuç fen öğrenmeyi, sınavlardan yüksek notlar alma ve problem çözme olarak görmenin bilimsel süreç becerileri ile ilişkisinin olmadığını göstermektedir. Örneğin, öğrencilerin sınıfta test çözmeleri, sürekli hesaplamalar yapmaları ve problem çözmeleri, onların bilimsel süreç becerilerinden gözlem yapma, hipotez kurma, sınıflama yapma ve problem belirleme becerileri ile ilişkisiz olduğu anlamına gelebilir. Fakat, bu çalışmadan farklı olarak Göktaş (2022) fen bilgisi öğretmen adaylarının “test çözme” öğrenme anlayışı ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı ve negatif ilişki tespit etmiştir. Bu sonuçların birbirinden farklı olma sebebi, Yıldırım ve Birinci-Konur (2014)’un belirttiği gibi öğrencilerin liseye geçiş esnasında aldıkları eğitimin çoktan seçmeli sınavlara dayanmasından kaynaklı olabilir. Bu yüzden, bu çalışmada bazı öğrencilerin “test çözme” ve “hesaplama ve pratik yapma” boyutlarında ortalama puanları yüksek çıkmış olabilir. Bu yüksek puanlardan dolayı bu boyutlar ile bilimsel süreç becerileri arasında bir ilişki belirlenememiş olabilir.

Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin üst düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması”, “uygulama” ve “anlama ve farklı bakış” ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve düşük düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Bu sonuçtan üst düzey fen öğrenme anlayışlarındaki artışın aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde de artış olabileceği anlamı çıkarılabilir. Bu çalışmanın sonuçları, üst düzey öğrenme anlayışları ve bilimsel süreç becerileri ya da başarı arasındaki ilişkileri inceleyen diğer çalışmalarla (Alamdarloo vd., 2013; Göktaş, 2022; McLean, 2001; Peterson vd., 2010; Pinto vd., 2018; Vettori vd., 2018) benzerlik göstermiştir. Bu çalışmaya benzer olarak Göktaş (2022) çalışmasında “uygulama”, “bilgileri anlama” ve “yeni bir şekilde görme” fen öğrenme anlayışlarının bilimsel süreç becerileri ile anlamlı ve pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu bulmuştur. Göktaş (2022)’ın çalışmasında yer alan fen öğrenme anlayışları boyutlarından “yeni bir şekilde görme” bu çalışmadaki “anlama ve farklı bakış” boyutu ile aynı anlama gelmektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin üst düzey fen

öğrenme anlayışlarındaki artış bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerinde artış anlamına gelebilir. Örneğin, Alamdarloo vd. (2013) öğrencilerin üst düzey öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasında pozitif, anlamlı ilişki olduğunu bulmuştur. McLean (2001) de ikinci sınıf tıp öğrencilerinin öğrenme anlayışlarının akademik başarı ile ilişkisini araştırmış ve öğrencilerin akademik başarılarının, öğrenme anlayışları ile pozitif ilişkili olduğunu bulmuştur. Pinto vd. (2018) bu çalışmaya benzer olarak öğrencilerin geleneksel öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasında negatif bir ilişki, yapılandırmacı öğrenme anlayışları ile akademik başarıları arasında ise pozitif bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada üst düzey fen öğrenme anlayışları yapılandırmacı fen öğrenme anlayışları gibi düşünülebilir. Bilimsel süreç becerileri ise akademik başarı olarak değerlendirilebilir. Bu yüzden, bu çalışmanın sonuçları, Alamdarloo vd. (2013), McLean (2001) ve Pinto vd. (2018)'in sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Üst düzey fen öğrenme anlayışına sahip bir öğrenci yaşam kalitesini artırmak, doğa hakkında daha çok gerçeği öğrenmek ve doğaya yönelik konular hakkında bakış açısını değiştirmek için fen öğrenmenin gerekli olduğunu düşünebilir bilgi ve becerilerini bilinmeyen probleme nasıl uygulayacağını bilebilir. Örneğin fen dersinde sürtünme kuvvetini öğrenen bir öğrenci sürtünme kuvvetinin büyüklüğünün nelere bağlı olduğu araştırma sorusuna cevap bulabilmek için kurduğu hipotezlerden yararlanarak deney tasarlayabilir. Deney sonucunda elde ettiği verileri analiz edebilir. Bu verileri tablo, grafik, resim, grafik çizme gibi araçlar kullanarak ifade edebilir (Aslan, Ertaş-Kılıç ve Kılıç, 2016). Fakat bu çalışmada üst düzey fen öğrenme anlayışları ile bilimsel süreç becerileri arasında düşük düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Bunun sebebi öğrencilerin fen dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri bilinmeyen problemlere nasıl uygulayacakları konusunda bilgilerinin olmaması ya da öğretmenlerin derslerde öğrencilerin aktif olarak katılım sağlayabilecekleri öğretim yöntemlerini kullanmamaları olabilir. Bu sonuç Aydoğdu vd. (2012)'nin de belirttiği gibi öğrencilerin fen derslerinde deney yapma, verileri analiz etme, hipotez kurma gibi üst düzey bilimsel süreç becerileri yerine gözlem, sınıflama, ölçme gibi temel bilimsel süreç becerilerini kullandıkları anlamına gelebilir.

Çalışmanın regresyon analizi sonuçları incelendiğinde öğrencilerin alt düzey fen öğrenme anlayışlarından “ezberleme” boyutunun bilimsel süreç becerilerini

anamlı ve negatif bir şekilde açıkladığı bulunmuştur. Bu sonuca göre fen öğrenmenin ders kitabında yer alan tanım ve formüllerin ezberlenmesi olarak görülmemesi bilimsel süreç becerilerinin yüksek düzeyde olmasında etkili olabilir. st düzey fen öğrenme anlayışlarından “bilginin artması” boyutunun bilimsel süreç becerilerini anlamlı ve pozitif bir şekilde açıkladığı tespit edilmiştir. Bu sonuçtan fen öğrenmeyi doğaya yönelik konular hakkında bilgi edinme ve daha önceden bilinmeyen bilimsel gerçekleri açıklama olarak görmenin, ortaokul ğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin yüksek düzeyde olması üzerinde etkili olabileceği çıkarılabilir. Örneğin, sınıf içerisinde öğrencilerle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarını temele alan fen etkinliklerinin yapılması öğrencileri fen bilgilerini ezberlemeden uzaklaştırarak yaparak yaşayarak öğrenmelerine katkı sağlayabilir. Bilgiyi ğrenmenin ezber yapmaktan geçtiğini düşünen ve bilgileri kendilerine doğrudan aktaran birine ihtiyaç duyan bireylerin laboratuvar ortamında çalışma yapma, hipotez kurma ve deney yapma gibi st düzey bilimsel süreç becerilerini kullanmayacakları ve bilgiyi pasif olarak edinecekleri anlamına gelebilir. Bu sonuçlar aynı zamanda benzer çalışmalarla da uyum göstermiştir. Örneğin, Pinto vd. (2018) bireysel çaba yoluyla bir eksikliğin azaltılması olarak öğrenme anlayışının akademik başarının olumsuz şekilde yordayıcısı olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca Peterson vd. (2010) alışmasının sonucunda öğrenmenin bir görev olduğu anlayışı daha düşük başarıyı, öğrenmenin sürekli ve yaşam boyu devam eden bir süreç olduğu anlayışının ise daha yüksek başarıyı yordadığını tespit etmeleri bu çalışmadaki “anlama ve farklı bakış” boyutlarında çıkan sonuçlarla tutarlıdır. Öğrenmenin yaşam boyu devam eden bir süreç olduğu anlayışı bu çalışmada yeni düşünme yöntemleri öğrenme ve doğaya yönelik bakış açısının değişmesi gibi kavramlarla aynı anlama gelebilir.

Öğrencilerin st düzey fen öğrenme anlayışlarını geliştirmelerine fırsat verilirse ve eğitim ortamları gerçek yaşam durumlarına uygun bir şekilde tasarlanırsa öğrencilerin yüksek akademik başarıya ve gelişmiş bilimsel süreç becerilerine sahip olabileceklerini düşünebiliriz (Alamdarloo vd., 2013). Bu çalışmanın 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., 2021) sonuçlarıyla tutarlı çıkmış ve öğrenme anlayışlarının akademik başarıyı etkileyen önemli bir değişken olduğu görüşünü desteklemiştir.

6.1.2. Fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye yönelik sonuç ve tartışma

Araştırmanın korelasyon analizi sonuçlarına göre öğrencilerin fen öğrenme öz yeterlikleri ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı, pozitif ve orta düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Bu sonuçtan, öğrencilerin fen öğrenme öz yeterliklerindeki artışın aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde de artış olabileceği anlamı çıkarılabilir. Örneğin, öğrencilerin günlük hayattaki problemleri çözmeye yönelik bilimsel yöntemleri kullanması, fen derslerinde veya deneylerinde fikirlerini ifade edebilmesi ve deney malzemelerini kullanabilmesi, bilimsel süreç becerilerinden örneğin gözlem yapma, hipotez kurma, deney yapma gibi becerilerde de artış olacağı anlamına gelebilir.

Bu çalışma öz yeterlik ve akademik başarı arasındaki ilişkilerin incelendiği diğer çalışmalarla (Altunçekiç vd., 2005; Aurah, 2017; Honicke ve Broadbent, 2016; Juan vd., 2018; Kirbulut ve Uzuntiryaki-Kondakçı, 2019) uyum göstermektedir. Örneğin Honicke ve Broadbent (2016) çalışmasında öz yeterlik ve başarı arasında orta düzeyde ilişki tespit etmişlerdir. Benzer bir çalışmada Aurah (2017) lise öğrencilerinin fen öğrenme öz yeterlik inançları ve başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulmuştur. Altunçekiç vd. (2005) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının öz yeterlik algıları geliştirildiğinde aynı zamanda bilimsel problem çözme gibi becerilerinin de geliştiğini ortaya koymuştur. Aktamış vd. (2016) ortaokul öğrencilerinin sınav sonuçlarının ortalamalarını fen başarılarını belirlemek için kullanmış ve fen bilimleri dersine yönelik öz yeterlik inançları yüksek öğrencilerin fen başarılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmadan farklı olarak Nurwendah ve Suyonto (2019) lise öğrencilerinin biyoloji öz yeterlikleri ile başarıları arasında pozitif ve düşük düzeyde ilişki tespit etmişlerdir. Çalışmada ilişkinin düşük çıkmasının nedeni Nurwendah ve Suyonto (2019) tarafından “Endonezyanın düşük başarıya sahip olması, olumsuz tutumlar, malzeme ve kaynak eksikliği” olarak belirtilmiştir. Bazı araştırmacılar ise fen öz yeterlikleri ile fen başarısı arasında anlamlı bir ilişki (Hasanah vd., 2021; Jamil ve

Mahmud, 2019; Şen, 2019; Usta-Gezer, 2014) bulamamışlardır. Usta-Gezer (2014) öğrencilerin laboratuvar kullanım öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bulmuşlardır. Benzer şekilde Şen (2019) yaptığı çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin öz yeterlik inançları ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı ilişki olmadığını tespit etmiştir. Jamil ve Mahmud (2019) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada öz yeterlik ile akademik başarı arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Benzer bir şekilde Hasanah vd. (2021) ortaokul öğrencilerinin fen öz yeterlikleri ve fen başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Anlamlı ilişki bulamamalarının sebebi öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarının düşük olması ve olumsuz sınıf ortamından kaynaklanmış olabilir (Hasanah vd., 2021; Usta-Gezer, 2014). Bu çalışmada ise fen öğrenme öz yeterlikleri ile bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin fen dersinde veya deneylerinde deneysel basamakları nasıl uygulayacağına ve öğrendiklerini günlük yaşamda kullanabileceğine yönelik inançlarının yüksek olması bilimsel süreç becerilerinden deney yapma, hipotez kurma, verileri yorumlama gibi becerilerinin artmasına ve ilişkinin pozitif çıkmasına sebep olmuş olabilir.

Çalışmanın 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 yordamaktadır. Bu sonuca göre fen bilimlerinde temel kavramları bilen, kanun ve teorileri açıklayabileceğini düşünen, deney tasarlayabilen ve çözüm üretebilen öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin de yüksek düzeyde olması üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Alanyazında bu sonuç benzer çalışmalarla uyum göstermektedir. Bu çalışmaya benzer bir şekilde, Sadi ve Uyar (2013) lise öğrencilerinin öz yeterlik, öğrenme stratejileri ve biyoloji başarısı arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğrenme ve performans için öz yeterliğin öğrencilerin biyoloji başarılarını yordadığını belirlemişlerdir. Fen öğrenme öz yeterlik inancına sahip olan öğrenciler fen derslerinde bilimsel süreç becerilerini kullanarak hipotez kurabilir ve deney yapabilirler. Bu sayede öğrenciler derste daha başarılı olabilirler. Öğrenme ortamlarında öğrenciler sorumluluk alabilecekleri etkinliklere dâhil edilirse ve

araştırma sorgulama yapmalarına olanak sağlanırsa gerçek bilgiye ulaşmaları daha kolay olabilir (Widiyawati ve Sari, 2019). Bu yüzden, öğrencilerin laboratuvar ortamında bilimsel süreç becerilerini geliştirilmesine olanak sağlayan öğretim yaklaşımları tercih edilebilir ve bu becerileri geliştirmeye yönelik etkinlikler hazırlanabilir. Bu araştırma da öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarının ve fen öğrenme öz yeterliklerinin bilimsel süreç becerilerini yordadığı tespit edilerek amacına ulaşılmıştır.

6.2. Öneriler

- Öğrenciler bilgi ezberlemekten kaçınırlarsa bilimsel süreç becerileri artabilir. Bunun için öğretmenler sınıf içerisinde öğrencilerin ezberleme yapmamasını sağlayacak ve öğrenciyi sınıf içerisinde aktif kılacak fen etkinliklerini sınıfta kullanabilir. Örneğin, öğretmenler öğrencilerin etkin katılım sağlayabileceği deneyler, etkinlikler, aktif öğrenme yöntemlerini ders içeriğinde kullanırsa bunlar ezberlemenin azalmasına sebep olabilir bu ezberlemedeki azalış aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde artış anlamına gelebilir.
- Öğrencilerin bilgilerini artırmaya yönelik etkinliklerin yapılması, bilgileri uygulama yaparak öğrenmesi, farklı bakış açılarıyla olaylara bakması ve bunlardaki artış bilimsel süreç becerilerindeki artış anlamına gelebilir. Örneğin, öğrencilerin farklı bakış açısı geliştirmelerini, uygulama yapmalarını ve ayrıca bilgilerini yapılandırmalarına yönelik öğretmenlerin sınıf içerisinde etkinlik seçmeleri önerilmektedir.
- Öğrencilerin fen derslerinde tanımları, kanun ve teorileri açıklayabileceğine inanması, fen konularını farklı derslerle ilişkilendirebilmesi, problemlerini çözerken sistematik gözlemler yapabilmesi, deney tasarlayabileceğine olan inancı artarsa bilimsel süreç becerileri artabilir. Öğrenciler keşif ve deney yapmak için iş birliği içerisinde çalışır ve öğrenme sürecine öğretmen rehberlik ederek öğrencileri motive ederse öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde artış olabilir. Günlük hayatta fen bilimleri ile ilgili haber ve belgeselleri anlayabilen, fikirlerini, görüşlerini uygun şekilde ifade edebilen ve tartışabilen, problemlere çözümler önerebilen ve deneysel basamakları nasıl uygulayacağını bilen öğrencilerin bilimsel süreç becerileri de artabilir.

Bu durumda öğretmenlerin ders içerisinde öğrencilerin aktif olmalarını ve kendilerini ifade edebilmelerini sağlamaları önerilmektedir.

- Öğrencilerin fen öğrenmeyi ders kitabında yer alan önemli kavramların, tanımların ve formüllerin ezberlenmesi olarak düşünmeleri aynı zamanda bilimsel süreç becerilerindeki artışa neden olabilir. Öğrencilere derslerde farklı öğretim yöntemleri kullanmak ve ezber bilgiler vermek yerine bilgiye ulaşma yollarını öğretmek bilimsel süreç becerilerinin artmasına katkı sağlayabilir.
- Öğrencilerin fen öğrenirken bilimsel gerçekleri açıklayabilmeleri, daha önceden bilmedikleri bilgileri edinmeleri ve doğa hakkında daha çok gerçeği öğrenmeleri bilimsel süreç becerilerindeki artışa neden olabilir. Bu amaçla öğrencilerin doğaya yönelik konular hakkında daha fazla bilgi edinebilmeleri için gezi-gözlem, okul dışı faaliyetler ve bilim fuarları ziyaretleri yapılabilir.
- Öğrencilerin fen bilimleri dersinde fen sorusunu çözebilmek için uygun çözüm yollarını düşünmeleri ve fen konularını farklı ders içeriklerine bağlayabilmeleri aynı zamanda bilimsel süreç becerilerindeki artışa neden olabilir. Örneğin, fen konularının farklı ders içerikleri ile ilişkilendirilmesi ve bilimsel yöntemle ulaşmak için tek bir çözüm yolunun olmadığının öğrencilere anlatılması bilimsel süreç becerilerinin artmasına neden olabilir.
- Öğrencilerin bilimsel deneyler tasarlayabilmeleri ve bir problemin çözümünü eleştirel olarak değerlendirebilmeleri bilimsel süreç becerilerindeki artışa neden olabilir. Öğretmenlerin sınıf içerisinde teorik ve ezber bilgi anlatmak yerine yapılandırmacı öğrenme tekniklerini kullanmaları öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini artırabilir ve bu artış aynı zamanda bilimsel süreç becerilerindeki artışı da etkileyebilir.
- Öğrencilerin fen derslerinde veri toplayabilmeleri, deney malzemelerini kullanabilmeleri ve deneysel basamaklarını nasıl uygulanacağını bilmeleri aynı zamanda pratik uygulama becerilerindeki artışa neden olabilir ve bilimsel süreç becerilerini etkileyebilir. Bu yüzden fen dersinde öğretmenler, öğrencilerin uygulama yapmalarına imkân sağlayan laboratuvarları daha aktif kullanabilirler.

- Öğretmenler, fen derslerini etkin bir şekilde uygulayabilmek ve öğrencilerin ders içerisinde aktif olmalarını sağlamak için deney araç, gereçleri ve malzemelerini öğrencilere tanıtması gerekmektedir. Her öğrencinin bireysel olarak deney yapması sağlanarak öğrencilerin deney yapma, hipotez kurma ve verileri yorumlama gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunabilirler.
- Eğitimciler, programları ve sınıf ortamlarını düzenlerken eğitim içeriğini pratik, öğrencilerin etkin katılım gösterebildikleri ve toplumda anlamlı deneyimler edinmelerini sağlayacak şekilde planlarsa öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkıda bulunabilirler.

KAYNAKLAR

- Abdullah, C., Parris, J., Lie, R., Guzdar, A., & Tour, E. (2015). Critical analysis of primary literature in a master's- level class: Effects on self-efficacy and science-process skills. *Life Science Education*, 14(3), 1-13.
- Abruscato, J. (2000). *Teaching children science: A discovery approach*. Usa: Allyn and Bacon.
- Aktamıs, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel varatıcılığa etkisi: İlköğretim 7.sınıf fizik ünitesi örneği* [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Aktamıs, 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.
- Akyüz, H. E. (2018). Yapı geçerliliği için doğrulayıcı faktör analizi: Uygulamalı bir çalışma. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(2), 186-198.
- Alamdardloo, 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 güvenirliliği/Examination of the validity and the reliability of physics self-efficacy scale. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 111-122.
- 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.
- Anagün, Ş. S. ve Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Ardura, D., & Galán, A. (2019). The interplay of learning approaches and self-efficacy in secondary school students' academic achievement in science. *International Journal of Science Education*, 41(13), 1723-1743.
- Aslan, S., Ertaş-Kılıç, H. E. ve Kılıç, D. (2016). *Bilimsel süreç becerileri*. Pegem A Yayınları.
- 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.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- 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.
- Aypay, A. (2011). Öğretme ve öğrenme anlayışları ölçeği'nin Türkiye uyarlaması ve epistemolojik inançlar ile öğretme ve öğrenme anlayışları arasındaki ilişkiler. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 7-29.

- Ayyıldız, H., Cengiz, E. ve Ustasülevman, 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., Ovelekan, 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.
- Bahçıvan, 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.
- Balcı, A. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler*. Pegem A Yayınları.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioural change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self- Efficacy: The exercise of control*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Britner, S. L., & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499.
- 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 için 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.
- Can, A. (2020). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem A Yayınları.
- Chan, K. W., & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, 20(8), 817-831.
- Çepni, S. ve Cil, E. (2013). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim 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.
- Entwistle, N. J., & Peterson, E. R. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International Journal of Educational Research*, 41(6), 407-428.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E. ve Öngel-Erdal, S. (2005). *Deney yoluyla fen öğretimi kuramdan uygulamaya*. İzmir: Dinazor Kitabevi.

- Fettahlioğlu, 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.
- Feyzioğlu, B. (2009). An investigation of the relationship between science process skills with efficient laboratory use and science achievement in chemistry education. *Journal of Turkish Science Education*, 6(3), 114-132.
- Gagne, R. M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- 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.
- Harahsheh, A. H. (2017). Perceived self-efficacy and its relationship to achievement motivation among parallel program students at prince sattam university. *International Journal of Psychological Studies*, 9(3), 21-34.
- 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.
- Hızlıok, A. (2012). *İlköğretim birinci kademe 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde uygulanan bilimsel süreç becerileri temelli etkinliklerin öğrencilerin fen ve teknoloji özyeterliklerine ve akademik başarılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- 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.
- Kamalimoghaddam, H., Tarmizi, R. A., Ayub, A. F. M., & Jaafar, W. M. W. (2016). The influences of mathematics beliefs on mathematics achievement through mathematics self-efficacy: A structural equation model. *Communication in Mathematical Modeling and Applications*, 1(1), 44-51.
- 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.
- Kapucu, S. (2017). Predicting physics achievement: Attitude towards physics, self-efficacy of learning physics, and mathematics achievement. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 18(1), 1-23.
- Karslı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesine ilişkin bir test geliştirme çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(2), 66-84.

- Karshi, F., & Sahin C. (2009). Developing worksheet based on science process skills: Factors affecting solubility. *Asia-Pasific Forum of Learning and Teaching*, 10(1), Article 15.
- Kirbulut, Z. D., & Uzuntiryaki-Kondakçı, E. (2019). Examining the mediating effect of science self-efficacy on the relationship between metavariabls 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.
- Liverta Sempio, O., & Marchetti, A. (2001). *Questionnaire of conceptions of learning*. Milano: Università del Sacro Cuore.
- Marton, F., Beaty, E., & Dall'Alba, G. (1993). Conceptions of learning. *International Journal of Educational Psychology*, 19(3), 277-300.
- McLean, M. (2001). Can we relate conceptions of learning to students academic achievement?. *Teaching in Higher Education*, 6(3), 399-413.
- Meriç, G. ve Karatay, R. (2014). Ortaokul 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 7(18), 653-669.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıflar)*. Ankara.
- Nurwendah, W., & Suvanto, S. (2019). Relationship among self-motivation, self-efficacy and achievement of high school student in biology. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1233, No. 1, p. 012009). IOP Publishing.
- Ongowo, R. O., & Indoshi C. F. (2013). Science process skills in the kenya certificate of secondary education biology practical examinations. *Creative Education*, 4(11), 713-717.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science process skills: assessing hands-on student performance*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Oyelekan, O. S., Jolayemi, S. S., & Upahi, J. E. (2018). Relationships among senior school students' self-efficacy, metacognition and their achievement in chemistry. *Cypriot Journal of Educational Science*, 14(2), 208-221.
- 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 school students according to gender differences. *Learning Culture And Social Interaction*, (16), 45-54.
- Purdie, N., & Hattie, J. (2002). Assessing students' conceptions of learning. *Australian Journal of Educational and Developmental Psychology*, (2), 17-32.
- Ramnarain, U., & Ramaila, S. (2017). The relationship between chemistry self-efficacy of south african first year university students and their academic performance. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1), 60-67.
- 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.
- Säljö, R. (1979). Learning about learning. *Higher Education*, 8(4), 443-451.
- Şen, C., & Sezen-Vekli, G. (2016). The impact of inquiry based instruction on science process skills and self-efficacy perceptions of pre-service science teachers at a university level biology laboratory. *Universal Journal of Educational Research*, 4(3), 603-612.
- 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.
- Şentürk, M. L. ve DüNDAR, H. (2017). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilime olan inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 11-21.
- 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. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans 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.
- Tsai, C. C., Ho, H. N. J., Liang, J. C., & Lin, H. M. (2011). Scientific epistemic beliefs, conceptions of learning science and self-efficacy of learning science among high school students. *Learning and Instruction*, 21(6), 757-769.
- Tsai, C., & Kuo, P. (2008). Cram school students' conceptions of learning and learning science in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 30(3), 351-373.

- Türker, E. (2011). *Bilimsel süreç becerileri yaklaşımının model kullanılarak uygulanmasının öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve motivasyonlarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi Üniversitesi.
- Türker-Altan, S. (2015). *Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemiyle ilkökul öğrencilerinde başarı ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Uçar, F. M., & Sungur, S. (2017). The role of perceived classroom goal structures, self-efficacy, and engagement in student science achievement. *Research in Science & Technological Education*, 35(2), 149-168.
- Uğraş, M. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerinin motivasyon ile öz yeterlik inançlarının fen bilimleri dersindeki başarılarıyla ilişkisinin incelenmesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 495-508.
- 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.
- Uzunsakal, E., & Yıldız, D. (2018). Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 14-28.
- Uzuntiryaki E., & Çapa-Aydın Y. (2007). The relationship between high school students' chemistry self-efficacy and chemistry achievement. Proceedings of the 2nd European Variety in Chemistry Education, Prague Problem and Context Based Chemistry Education, 81-83, Prague.
- 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, Article 1985.
- 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.
- Vettori, G., Vezzani, C., Pinto, G., & Bigozzi, L. (2021). The predictive role of prior achievements and conceptions of learning in university success: evidence from a retrospective longitudinal study in the Italian context. *Higher Education Research Development*, 40(7), 1564-1577.
- 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.
- Widiyawati, Y., & Sari, D. S. (2019). Correlation between pre-service science teacher laboratory self-efficacy and science process skills in laboratory activities. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(3), 245-256.
- Wood, R., & Bandura, A. (1989). Social cognitive theory of organizational management. *Academy Of Management Review*, 14(3), 361-384.

- Yeşilyurt, E. (2011). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğinin genel yeterliklerine yönelik yeterlik algıları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 71-100.
- 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.



EKLER

Ek-1: Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Onay Belgesi



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-78971437-605.01-48259786
Konu : Araştırma İzni
(Esra KABAŞER)

21.04.2022

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi: E-78971437-20-48216101 sayılı ve 21.04.2022 tarihli Valilik oluru

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Öğrencisi Esra KABAŞER'in "Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Anlayışları, Fen Öğrenme Öz Yeterlilikleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi" başlıklı tez çalışmasının olur yazısı ekimizde sunulmuş olup , denetimi okul müdürlüklerince yapılmak üzere gerekli kolaylıkların sağlanması hususunda;

Gereğini rica ederim.

Hasan KÖKREK
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

EK;
-Valilik Oluru
-Kayıtlı yazı ve ekleri

Dağıtım;
Gereği;
-7 İlçe Kaymakamlığı(İlçe MEM)
-Merkez ilçeye bağlı seçili kurumlar

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : İl Milli Eğitim Müdürlüğü Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü
AR-GE birimi Merkez/AĞRI
Telefon No : 0 (472) 280 94 42
E-Posta:
Kop Adresi : meb@hr01.ksp.tr

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>
Bilgi için: Muhammed Fazıl TURAN
Uzman : Öğretmen
İnternet Adresi: Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.kongu.meb.gov.tr> adresinden 93dc-50f9-35f2-ba79-822f kodu ile teyit edilebilir.

Ek-2: Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 24.03.2022-E.37535



T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı :E-95531838-050.99-37535
Konu :Etik Kurul Kararı

24.03.2022

Sayın Doç. Dr. Serkan KAPUCU

İlgi : Eğitim Fakültesi Dekanlığının 22.03.2022 tarih ve E.37323 sayılı yazısı

Eğitim Fakültesi Dekanlığının ilgi yazısına istinaden Doç. Dr. Serkan KAPUCU'nun danışmanlığını yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Esra KABAŞER'in "Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Anlayışları, Fen Öğrenme Öz-Yeterlikleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi" başlıklı bilimsel araştırması Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunca incelenmiş olup, 23.03.2022 tarih ve 102 sayılı karar ile söz konusu araştırmaya izin verilmiştir. Kurul kararının bir sureti yazımız ekindedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Güray OKYAR
Etik Kurulu Başkanı

Ek:1 adet kurul kararı

Mevcut Elektronik İmzalar

GÜRAY OKYAR (Etik Kurul - Başkan) 24.03.2022 16:34

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSF4858PY3* Pin Kodu : 59752

Belge Takip Adresi : https://ebys.agri.edu.tr/en/Vision/Validate_Doc.aspx?

Adres : Erzurum yolu üzeri 4. km Rektörlük Kampüsü Merkez/AĞRI

Telefon : 04722159863 Faks:04722151182

e-Posta : gensek@agri.edu.tr Web : genelsekreterlik.agri.edu.tr

Kep Adresi : agriibrahimcecenuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için : Yılmaz SABUNCU

Unvanı : Şube Müdürü

Tel No : 1317



AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Tarih: 23.03.2022

Sayı: 102

KONU: Eğitim Fakültesi Dekanlığının 22.03.2022 tarih ve E.37323 sayılı yazısı

KISACA ÖZET:

Eğitim Fakültesi Dekanlığının ilgi yazısına istinaden Doç. Dr. Serkan KAPUCU'nun danışmanlığını yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Esra KABAŞER'in **"Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenme Anlayışları, Fen Öğrenme Öz-Yeterlikleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi"** konu başlıklı bilimsel araştırması için kurulumuzdan izin istenmiş olup, araştırma dosyası belirtilen yazı ekinde kurulumuza gönderilmiştir.

KONU İLE İLGİLİ KİŞİLER:

Doç. Dr. Serkan KAPUCU, Esra KABAŞER

KONU İLE İLGİLİ YARARLANILAN VERİLER / KAYNAKLAR / DOKÜMANLAR

1. Eğitim Fakültesi Dekanlığının 22.03.2022 tarih ve E.37323 sayılı yazısı
2. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesinin Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi
3. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Etik İlkeleri
4. İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi,
5. Helsinki Bildirgesi,
6. Dünya Hekimler Birliğinin ilke Bildirgeleri,
7. Amerikan Kimya Demegi (ACS) ilkeleri
8. Amerikan Psikologlar Derneği'nin (APA) Deontoloji ilkeleri,
9. TÜBİTAK Araştırma- Yayın Etiği,
10. T.C. Anayasası, Yasalar ve ilgili mevzuat

1. Doç. Dr. Serkan KAPUCU'nun danışmanlığını yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Esra KABAŞER'in araştırmacılığını yaptığı araştırma dosyası kurul üyelerine gönderilmiştir. Söz konusu dosya kurul üyeleri tarafından incelenerek, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu 23.03.2022 tarihi saat 13:30'da araştırma ile ilgili başvuruyu görüşmek üzere Prof. Dr. Güray OKYAR başkanlığında toplanmıştır.

2. Doç. Dr. Serkan KAPUCU'nun danışmanlığını yaptığı, yüksek lisans öğrencisi Esra KABAŞER'in araştırmacılığını yaptığı araştırma dosyası Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesi madde 3, 9, 10, 11, 12 ve 13'e göre incelenmiş olup, yapılacak araştırmaya izin verilmesine mevcut oy birliğiyle karar verilmiştir.

Tarih: 23.03.2022

Sayı: 102

	Adı Soyadı	Görev Yeri	Görevi	İmza
1	Prof. Dr. Güray OKYAR	Tıp Fakültesi	Başkan	
2	Doç. Dr. Serkan KAPUCU	Eğitim Fakültesi	Üye	
3	Doç. Dr. Emine TEYFUR	Fen Edebiyat Fakültesi	Üye	
4	Doç. Dr. Gamze YILMAZ	Sağlık Bilimleri Fakültesi	Üye	
5	Doç. Dr. Tayfun KARATAŞ	Sağlık Hizm. MYO Müd.	Üye	
6	Doç. Dr. Mustafa SAFA	İslami İlimler Fakültesi	Üye	
7	Doç. Dr. Tuba AYDIN	Eczacılık Fakültesi	Üye	
8	Yılmaz SABUNCU	Şube Müdürü	Raportör	

Ek-3 Fen Öğrenme Anlayışları Anketi

Aşağıda verilen anketlerdeki maddeleri okuduktan sonra ‘kesinlikle katılmıyorum’, ‘katılmıyorum’, ‘kararsızım’, ‘katılıyorum’ ve ‘kesinlikle katılıyorum’ seçeneklerinden birini işaretleyebilirsiniz.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fen öğrenmek, ders kitabında yer alan önemli kavramların ezberlenmesi demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
2. Fen öğrenmenin sınavlardan yüksek puanlar almak dışında bir faydası yoktur. Aslında, birçok bilimsel gerçeği bilmeden de kendimi iyi hissedebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
3. Yaşam kalitemizi artırmak için fen öğreniriz.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
4. Fen öğrenmek, doğa hakkında daha çok gerçeği öğrenmeme yardımcı olur.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
5. Fen öğrenimi, hesaplamalarda iyi olma ve düzenli alıştırmaya yapma arasında yakın bir ilişki vardır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
6. Fen öğrenmek, ders kitabında yer alan tanımların, formüllerin ve kanunların ezberlenmesi demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
7. Fen derslerinde sınavlar olmazsa fen konularını öğrenemem.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
8. Fen öğrenerek doğa olayları veya doğaya yönelik konular hakkında yeni düşünme yöntemleri öğrenebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
9. Fen öğrenmek, bilimsel bilgiyi anlamak demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
10. Fen öğrenme ile sınavlara girme arasında yakın bir ilişki vardır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
11. Fen öğrenmek, problem çözümlerinde doğru formüllerin nasıl kullanılacağını öğrenilmesi demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
12. Fen öğrenmek, sahip olduğum bilgi ve becerileri bilinmeyen problemlere nasıl uygulayacağımı öğrenmek demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
13. Fen öğrenmek, doğa olayları ve doğaya yönelik konular hakkındaki bakış açımın değişmesi demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
14. Fen öğrenmek, öğretmenin fen dersinde ne anlattığının hatırlanması demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐

15. Hesaplama yapmayı ve problem çözmeyi öğrenmemin fen derslerindeki performansımı artıracağını düşünüyorum.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
16. Fen öğrenmenin amacı bildiğim metotları bilinmeyen problemlere nasıl uygulayacağımı öğrenmektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
17. Fen öğrenmek, sınavlardan yüksek puanlar almak demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
18. Öğretmenim daha önce bilmediğim bilimsel gerçekleri açıkladığı zaman fen öğreniyorum.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
19. Doğa olayları ve doğaya yönelik konular hakkında bilgimi artırdığım zaman fen öğrenirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
20. Fen ile ilişkili testlerde daha başarılı olabilmek için fen öğrenirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
21. Fen öğrenmek, doğa olayları ve doğaya yönelik konular hakkında daha çok bilgi edinmek demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
22. Fen öğrenimi birtakım hesaplamalar ve problem çözme içerir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
23. Fen öğrenmek, doğa olayları veya doğaya yönelik konular hakkında daha iyi bir bakış açısı bulmak demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
24. Fen öğrenmek, bilimsel kavramlar arasındaki ilişkiyi bilmek demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
25. Fen öğrenmek, ders kitabında yer alan ve öğretmen sorularının çözümüne yardımcı olabilen kavramlar ve birimler gibi özel isimlerin ezberlenmesi demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
26. Fen öğrenmek, daha önce bilmediğim bilgileri edinmek demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
27. İyi bir şekilde fen öğrenmenin yolu düzenli olarak hesaplama yapmak ve problem çözmektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
28. Fen öğrenimi doğa olaylarına ve doğa ile ilgili konulara farklı açılardan bakmama yardımcı olur.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
29. Fen öğrenmek, bilinmeyen soruları ve olayları çözmek veya açıklamak demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
30. Fen öğrenmenin ana amacı sınav türlerine olan tanışıklığı artırmaktır.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
31. Fen öğrenmek, bilimsel sembollerin, bilimsel kavramların ve gerçeklerin ezberlenmesi demektir.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐

Ek-4: Fen Öğrenme Öz Yeterlikleri Ölçeği

Aşağıda almakta olduğunuz fen dersi hakkında cevaplamanız istenen 28 madde yer almaktadır. Maddeler hakkındaki görüşlerinizi (1-kesinlikle katılmıyorum, 2-katılmıyorum, 3-kararsızım, 4-katılıyorum ve 5-kesinlikle katılıyorum) olacak şekilde 1-5 arasında dereceleyiniz. Katkılarınız için teşekkürler.

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde malzemelerin nasıl kurulacağını biliyorum.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
2. Fen bilimleri kanun ve teorilerini arkadaşlarıma açıklayabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
3. Günlük yaşamda karşılaştığım problemleri çözmek için bilimsel yöntemleri kullanırım.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
4. Bir bilimsel problem ile karşılaştığımda önce aktif olarak üzerine düşünür ve çözmek için strateji oluşturabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
5. Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde fikirlerimi uygun bir şekilde ifade edebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
6. Fen bilimleri ile ilgili sosyal meseleleri (ör: nükleer güç, yenilenebilir enerji) bilimsel bir yaklaşımla anlar ve yorumlayabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
7. Bir fen kavramı veya olgusu üzerine sistematik gözlemler ve araştırmalar yapabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
8. Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde malzemelerin (metre cetvel, terazi, multi-metre) nasıl kullanılacağını biliyorum.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
9. Okulda fen bilimleri ile ilgili öğrendiklerimi günlük yaşama uygulayabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
10. Bir fen sorusunu çözmek için uygun formülü seçebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
11. Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde kendi görüşlerimi açık bir şekilde ifade edebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
12. Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde deneysel basamakların nasıl uygulanacağını biliyorum.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
13. Fen bilimleri ile ilgili iş alanlarını tanırım.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐

14. Fen bilimleri konularını farklı fen konuları (örneğin biyoloji, kimya) içeriklerine bağlayabilir ve aralarındaki ilişkileri kurabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
15. Fen konularını sınıf arkadaşlarımla tartışırken rahat hissederim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
16. Bir fen olayını incelerken değişim sürecini gözlemleyebilir ve olası nedenleri düşünebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
17. Öğrendiklerimi diğerlerine açık bir şekilde açıklayabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
18. Fen bilimleri dersi veya deneyleri sırasında nasıl veri toplandığını biliyorum.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
19. Temel fen kavramlarının tanımlarını bilirim (örneğin, yer çekimi, sıcaklık, kırılma vb.)	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
20. Günlük yaşamı fen teorilerini kullanarak açıklayabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
21. Bir fen problemini çözmek için çok sayıda geçerli çözümler önerebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
22. Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde öğrendiklerimi başkaları ile yaptığım tartışmalarda kullanabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
23. Günlük yaşamda yer alan birçok olgunun fen bilimleri ile ilgili kavramları içerdiğini bilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
24. Fen bilimlerini kullanarak günlük problemlere çözümler önerebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
25. Fen bilimleri problemlerinin çözümlerini eleştirel olarak değerlendirebilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
26. Fen bilimleri dersinde veya deneylerinde arkadaşlarımla yaptığım sunumlar üzerine yorum yapabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
27. Televizyonda izlediğim fen bilimleri ile ilgili haber ve belgeselleri anlayabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐
28. Fen bilimleri ile ilgili hipotezlerimi doğrulamak için bilimsel deneyler tasarlayabilirim.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐	5 ☐

Ek-5: Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

Aşağıda almakta olduğunuz fen dersi hakkında cevaplamanız istenen 27 tane soru yer almaktadır. Soruları okuyarak doğru olduğunu düşündüğünüz cevap şıkkını işaretleyiniz.

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

- Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?
A) Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı.
B) Heykel, altından yapılmış gibi görünüyor.
C) Duvardaki tablo dikdörtgendir.
D) Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremden olmalı.
- Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?
A) Metal kırmızı, sıcak olmalı.
B) Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli.
C) Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı.
D) Ev ahşaptan yapılmış gibi görünüyor.
- Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmanız isteniyor. . Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?

Süt, sabun, zeytinyağı, peynir, su, buz, meyve suyu, ceviz, elma, ıspanak, zeytin

- Süt ürünleri ve meyveler
- Katılar ve sıvılar
- Meyveler ve sebzeler
- Süt ürünleri ve sebzeler

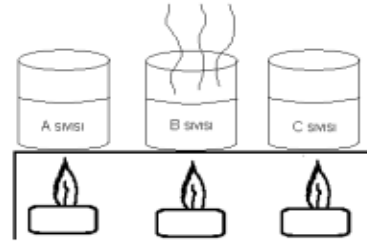
- Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?

- Üçgen ve dikdörtgen şekiller
- Kare ve yuvarlak şekiller
- Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
- Büyük ve küçük şekiller



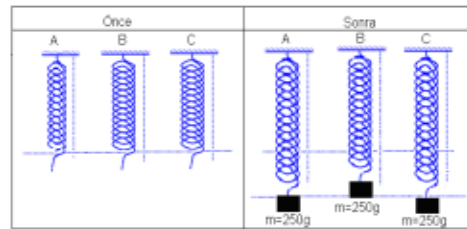
- Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?

- A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir.
- A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığı anda ikisi de kaynamamıştır.
- B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.
- A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.



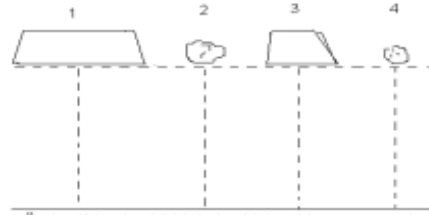
- Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boyda sahip üç yayla 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- A ve B yayı özdeşdir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.
- A ve C yayı özdeşdir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.
- B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.
- Üç yayda özdeşdir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.



7. Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk huzsuz yere bırakılıyor. Kâğıtlardan hangisinin en önce yere düşeceğini tahmin ediyorsunuz? (Hava sürtünmesi vardır)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4



8) Merve bitkinin büyümesinde suyun etkisini araştırmaktadır. Özdeş iki sakı bitkisi alıp birine hiç su vermezken, diğerine haftada bir 100 ml su verir. Su haricindeki diğer tüm koşulları her iki bitki içinde aynı (özdeş) tutar. Merve birkaç hafta sonra gözlemlerine dayalı olarak deney raporunu oluşturur. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Her iki bitkiye de daha çok besin vermek
B) Farklı iki çeşit sakı bitkisi ve onlara farklı miktarda su eklemek
C) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, daha fazla sayıda özdeş sakı bitkisi hazırlamak
D) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, farklı türden sakı bitkileri hazırlamak

9) Aynı miktar ve yoğunlukta ancak farklı sıcaklıklarda su içeren özdeş kapların içerisine özdeş demir parçaları bırakılmaktadır.

Deney Öncesi					
Deney Sonrası					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı azalır.
B) Farklı demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı azaldıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
C) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
D) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun yoğunluğu arttıkça, demir parçalarının genleşmesi azalır.

10) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtı konan katkı maddesi miktarı verilmiştir. Bu verilere göre arabanın hızı ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Araabanın hızı (km/h)	70 km/h	40 km/h	60 km/h	50 km/h
Araabanın yakıt miktarı (lt)	5.6 lt	6.5 lt	5.9 km/h	6.2 km/h
Katkı maddesi (gr)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
B) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı artar.
C) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı azalır.
D) Arabanın motor hacmi artarsa yakıt miktarı artar.

11) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıtı konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtı konan katkı maddesi ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Araabanın hızı (km/h)	90 km/h	90 km/h	90 km/h	90 km/h
Katkı maddesi (gr)	200 gr	150 gr	250 gr	100 gr
Araabanın yakıt miktarı (lt)	5.8 lt	5.9 lt	5.7 lt	6.0 lt

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı azalır.
B) Arabanın hızı azalırsa, yakıt miktarı azalır.
C) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
D) Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar.

12) Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

- A) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
B) Özdeş bitkiler almalı, onları karbondioksit oranı yüksek ortama koymalı ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
C) Özdeş bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
D) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda su vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.

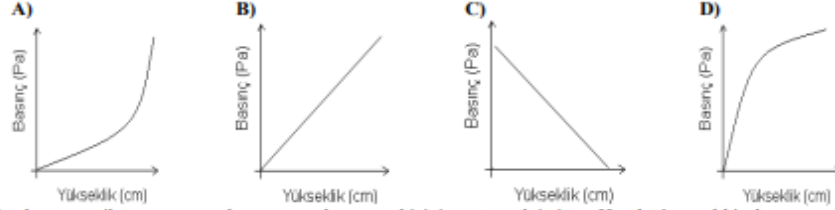
13) Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

- A) Özdeş iletkenler almalı ve farklı gerilimler vererek dirençleri ölçmeli.
- B) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve aynı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- C) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve farklı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- D) Özdeş iletkenler almalı ve aynı gerilimi vererek dirençleri ölçmeli.

14) Melih sıvıların basıncı ile sıvı yüksekliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için deney yapmıştır. Bir behere farklı yüksekliklerde özdeş sıvı eklemiş, her defasında sıvının basıncını ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda deneyden elde edilen veriler görülmektedir.

Özdeş beherler					
Yükseklik (cm)	4 cm	8 cm	2 cm	6 cm	10 cm
Basıncı (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

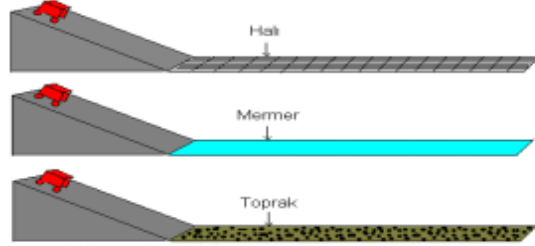
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15) Handan, tuz miktarının suyun kaynama noktasına etkisini araştırmak istiyor. Handan'a nasıl bir deney yapmasını önerirsiniz?

- A) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- B) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- C) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- D) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

Senaryo: Burak, oyuncak arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisini araştırmak için bir deney yapmıştır. Burak, deney düzeneğini hazırlarken, aşağıdaki şekilde görülen özdeş eğik düzlemleri kullanmış ve eğik düzlemin hemen altına aynı en ve boyda sahip üç farklı zemin (halı, mermer, toprak) yerleştirmiştir. Burak daha sonra farklı zeminlerde oyuncak arabanın aldığı yolu gözlemiştir.



16) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
- B) Arabanın aldığı yolda eğimin etkisi var mıdır?
- C) Arabanın aldığı yolda arabanın kütlesinin etkisi var mıdır?
- D) Arabanın aldığı yolda arabanın hızının etkisi var mıdır?

17) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
- B) Araba ne kadar yüksekten bırakılırsa, aldığı yol artar.
- C) Zeminin pürüzlü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
- D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.

18) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

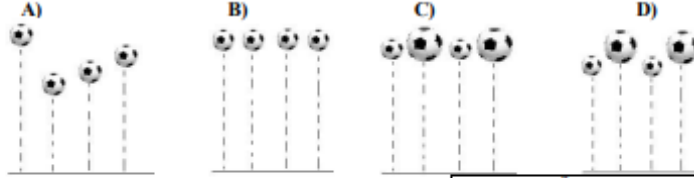
19) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

20) Yukarıdaki senaryoya göre araştırmanın kontrol değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yataydaki zeminin cinsi
- B) Arabanın kütlesi
- C) Arabanın aldığı yol
- D) Arabanın yatay zemindeki ortalama hızı

21) Ahmet, topun zıplama yüksekliğinin, bırakıldığı yükseklikle ilişkisini araştırmak istiyor. Ahmet bu problemi cevaplayabilmek için aşağıdaki seçeneklerde verilen deney düzeneklerinden hangisini tercih etmelidir?



Araştırma Konusu: Serkan, özdeş yaylara asılan farklı kütlelerin yayın uzama miktarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla yandaki şekilde görülen deney düzeneklerini tasarlayarak araştırmasını yapmış, elde ettiği verileri de tabloya kaydetmiştir.

Önce				Sonra			
1	2	3	4	1	2	3	4
				m=50g	m=100g	m=150g	m=200g
Yayın cinsi				Çelik	Çelik	Çelik	Çelik
Yaya asılan kütle				50 g	100 g	150 g	200 g
Yaydaki uzama miktarı				1 cm	2 cm	3 cm	4 cm

22) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar mı?
- B) Yayın boyu azalırsa, yayın uzama miktarı artar mı?
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir mi?
- D) Yayın alınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır mı?

23) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.
- B) Yaya boyu azalırsa, yayın uzama miktarı artar.
- C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir.
- D) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar.

24) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

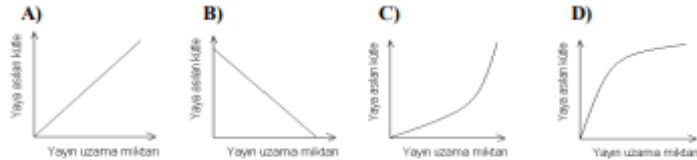
25) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi
- B) Yayın kütlesi
- C) Asılan cismin kütlesi
- D) Yayın uzama miktarı

26) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma verileri göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

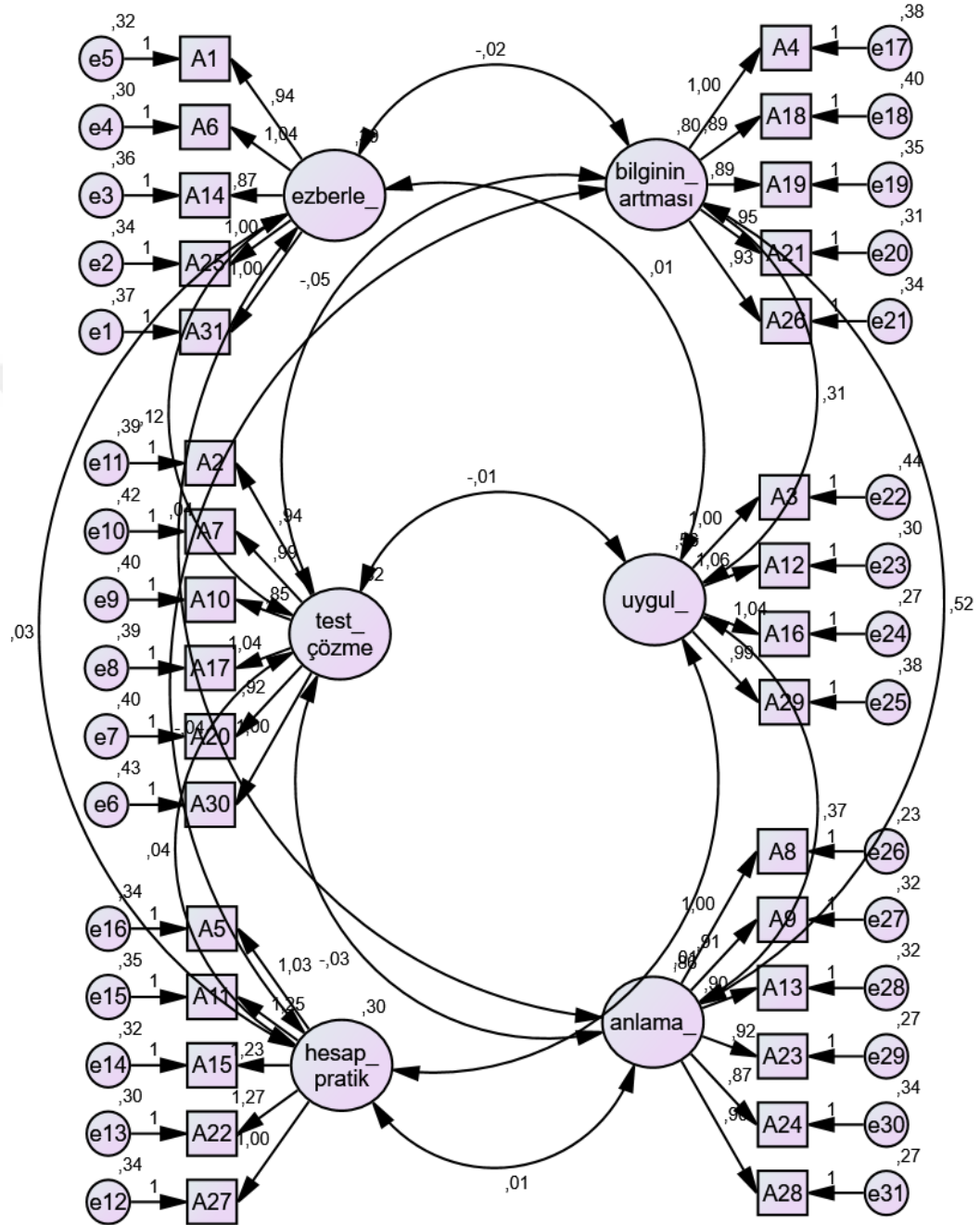
- A) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- B) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı ters orantılıdır.
- C) Yayın kalınlığı ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.
- D) Yayın boyu ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.

27) Yukarıdaki deneyden elde edilen araştırma sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren yandakilerden hangisidir?

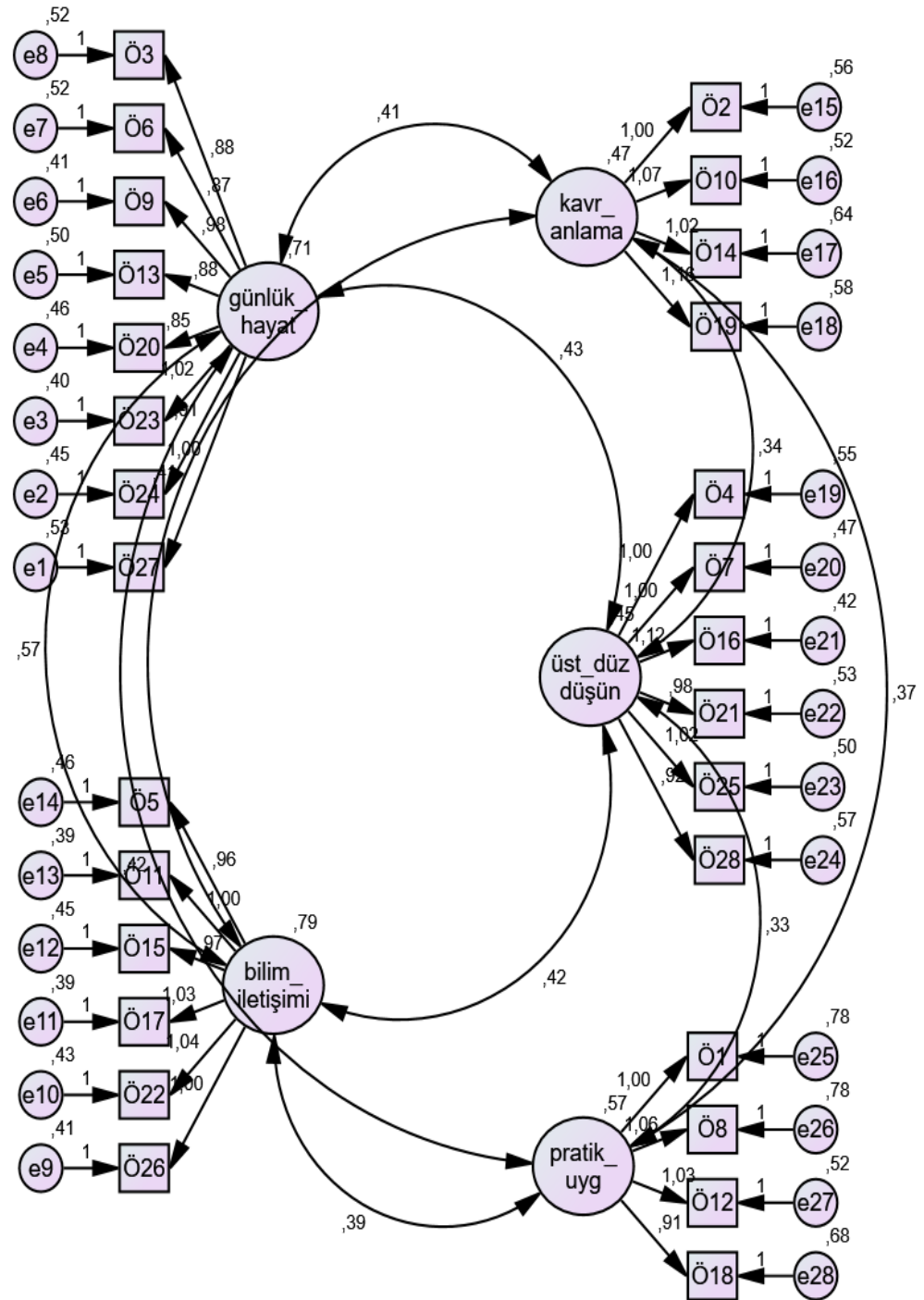


Ek-6: Doğrulayıcı Faktör Analizi Diyagramları

Fen Öğrenme Anlayışları



Fen Öğrenme Öz Yeterlik



ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Esra KABAŞER
Doğum Yeri ve Tarihi	
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	
Yüksek Lisans Öğrenimi	
Bildiği Yabancı Diller	
Bilimsel Faaliyetler	
İş Deneyimi	
Stajlar	
Çalıştığı Kurumlar	
İletişim	
E-posta Adresi	
Mezuniyet Tarihi	