



T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fizik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

10. SINIF FİZİK MÜFREDATININ, DERS KİTABININ VE DERSİNİN BİLİMSEL  
SÜREÇ BECERİLERİ YÖNÜNDEN İÇERİK ANALİZİ

Anıl GEÇİCİ

Danışman

Doç. Dr. Ersin BOZKURT

Konya 2020

## TEŐEKKÖR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bana her zaman destek olan tez danışmanım ve değerli hocam Doç .Dr. Ersin BOZKURT' a değerli katkıları, bana olan güveni ve üzerimdeki büyük emeği için yürekten teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince kendilerinden çok şey öğrendiğim Necmettin Erbakan Üniversitesi Fizik Eğitimi bölümündeki bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Son olarak, sevgilerini ve desteklerini hayatım boyunca bana hissettiren aileme ve canım kızım Elif Ece 'ye teşekkür ederim.

Anıl GEÇİCİ

Konya-2020

# İÇİNDEKİLER

|  |      |
|--|------|
| TEŞEKKÜR .....   | ii   |
| İÇİNDEKİLER .....  | iii  |
| TEZ KABUL .....  | v    |
| TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU .....  | vi   |
| BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ .....  | vii  |
| KISALTMALAR .....  | viii |
| ÖZET.....  | ix   |
| ABSTRACT .....   | x    |
| BÖLÜM 1 .....  | 1    |
| 1 GİRİŞ.....   | 1    |
| 1.1 Problem Durumu.....  | 1    |
| 1.2 Araştırmanın Amacı .....   | 4    |
| 1.3 Araştırmanın Önemi.....  | 5    |
| 1.4 Sınırlılıklar.....   | 5    |
| 1.5 Varsayımlar .....  | 5    |
| 1.6 Tanımlar .....   | 6    |
| BÖLÜM 2.....   | 7    |
| 2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....   | 7    |
| 2.1 Fizik Eğitimi .....  | 7    |
| 2.1.1 Dünyada fizik eğitiminin tarihi .....                                  | 7    |
| 2.1.2 Ülkemizde fizik eğitimin tarihi.....                                   | 9    |
| 2.2 Bilimsel Süreç Becerileri .....  | 11   |
| 2.2.1 Fizik eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin önemi.....               | 12   |
| 2.2.2 Bilimsel süreç becerilerinin basamakları .....                         | 13   |
| 2.3 Fizik Eğitimi ve Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Araştırmalar ..... | 22   |
| BÖLÜM 3.....   | 28   |
| 3 YÖNTEM .....   | 28   |
| 3.1 Araştırmanın Modeli.....   | 28   |
| 3.2 Veri Kaynakları .....  | 28   |

|   |    |
|---|----|
| 3.3 Veri Toplama Araçları .....   | 28 |
| 3.3.1 Fizik ders kitabı değerlendirme formu (FDKDF).....  | 28 |
| 3.3.2 Fizik dersi öğretim programı değerlendirme formu (FDÖPDF).....                                  | 29 |
| 3.4 Verilerin Toplanması ve Analizi .....   | 29 |
| BÖLÜM 4.....  | 32 |
| 4 BULGULAR VE YORUMLAR.....   | 32 |
| 4.1 Elektrik ve Manyetizma Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi .....     | 32 |
| 4.2 Basınç ve Kaldırma Kuvveti Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi ..... | 38 |
| 4.3 Dalgalar Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi .....                   | 43 |
| 4.4 Optik Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi .....                      | 50 |
| BÖLÜM 5.....  | 57 |
| 5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....  | 57 |
| 5.1 Tartışma .....  | 57 |
| 5.2 Sonuçlar .....  | 58 |
| 5.3 Öneriler.....   | 59 |
| KAYNAKÇA .....  | 60 |
| EKLER .....   | 67 |
| EK 1. Fizik Ders Kitabı Değerlendirme Formu.....  | 67 |
| EK 2. Fizik Dersi Öğretim Programı Değerlendirme Formu.....   | 68 |
| ÖZGEÇMİŞ.....   | 69 |

## TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

10. *Sınıf Fizik Müfredatının, Ders Kitabının ve Dersinin Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden İçerik Analizi* başlıklı tez çalışmamın İç Kapak, Özetler, Ekler ve Ana Bölümlerden (Giriş, Alan Yazın, Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler) oluşan toplam **79** sayfalık kısmına ilişkin, 24/09/2020 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **% 21** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç,
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç,
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç,
4. Önsöz hariç,
5. İçindekiler hariç,
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç,
7. Kaynakça hariç
8. Özgeçmiş hariç,
9. Alıntılar dâhil,
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

/ / 2020

Anıl GEÇİCİ

İmza

Doç. Dr. Ersin BOZKURT

İmza

## BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynakça listesine eklendiğini beyan ederim.

/09/2020

Anıl GEÇİCİ

İmza

## KISALTMALAR

FDKDF: Fizik Ders Kitabı Değerlendirme Formu

FDÖPDF: Fizik Dersi Öğretim Programı Değerlendirme Formu



## ÖZET

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fizik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

### 10. SINIF FİZİK MÜFREDATININ, DERS KİTABININ VE DERSİNİN BİLİMSSEL SÜREÇ BECERİLERİ YÖNÜNDEN İÇERİK ANALİZİ

#### Anıl GEÇİCİ

Bu araştırmada 2019 -2020 eğitim-öğretim yılında 10.sınıflarda okutulan MEB fizik ders kitabı ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan fizik dersi öğretim programının bilimsel süreç becerileri bakımından incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma kapsamında 10. sınıf fizik ders kitabının incelenmesi amacıyla araştırmacı tarafından fizik ders kitabı değerlendirme formu ve 10. sınıf fizik öğretim programının incelenmesi amacıyla da fizik dersi öğretim programı değerlendirme formu geliştirilmiştir. 10. sınıf fizik ders kitabı ve öğretim programı bu formlar kullanılarak doküman incelemesi yoluyla değerlendirilmiştir. Ayrıca, 10. sınıf fizik ders kitabı ve öğretim programı arasındaki uyum Ki-kare testi aracılığıyla belirlenmiştir. Analizler sonucunda, ders kitabının dört ünitesinde de, 10. sınıf fizik ders kitabındaki soruların ölçmeyi hedeflediği bilimsel süreç becerileri ve 10. sınıf fizik öğretim programındaki kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur. 10 sınıf fizik öğretim programının deneysel becerileri içerme oranı yaklaşık olarak %30 iken, 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan soruların yaklaşık %6'sının deneysel beceri ölçmeyi hedeflemesi kitap ve öğretim programı arasındaki uyumsuzluğun sebebi olarak görülmüştür. Bu kapsamda, 10. sınıf fizik ders kitabında öğretim programıyla uyumlu olarak deneysel becerileri ölçen soru sayısının artırılması önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fizik ders kitabı, fizik öğretim programı, bilimsel süreç becerileri



## ABSTRACT

Department of Mathematics and Science Education

Physics Education Program

Master Thesis

### CONTENT ANALYSIS OF THE 10TH GRADE PHYSICS CURRICULUM, TEXTBOOK AND COURSE IN TERMS OF SCIENTIFIC PROCESS SKILLS

Anıl GEÇİCİ

In this study, it is aimed to examine the MNE physics textbook that was taught in the 10th grades in the 2019 -2020 academic year and the science process skills program published in 2018 by the Ministry of National Education in terms of scientific process skills. Within the scope of the research, the physics course curriculum evaluation form was developed by the researcher to examine the 10th grade physics textbook and the physics curriculum evaluation form was developed to examine the 10th grade physics curriculum. 10th grade physics textbook and curriculum were evaluated by using these forms through document analysis. In addition, the harmony between the 10th grade physics textbook and the curriculum was determined through the Chi-square test. As a result of the analysis, no significant relationship was found between the scientific process skills aimed at measuring the questions in the 10th grade physics textbook in all four units of the textbook and the scientific process skills contained in the 10th grade physics curriculum. While the ratio of the 10-class physics curriculum to include experimental skills is approximately 30%, it was seen that 6% of the questions in the 10th class physics textbook aimed to measure experimental skills as the reason for the discrepancy between the book and the curriculum. In this context, it may be suggested to increase the number of questions measuring experimental skills in accordance with the curriculum in the 10th grade physics textbook.

**Keywords:** Physics textbook, physics curriculum, science process skills

## BÖLÜM 1

### 1 GİRİŞ

Tezin bu bölümünde, problem durumuna, araştırmanın amacına, önemine, sınırlılıklarına, varsayımlarına ve araştırmada geçen bazı terimlerin tanımları yer almaktadır.

#### 1.1 Problem Durumu

İnsanlığın başladığı günden şimdiye kadar insanların temel çabasının, doğayı anlamak, anlamlandırmak ve gerçekleştirdiği gözlemler sonucunda gördüklerini hayatına katkı sağlayacak duruma getirmek olduğu görülmektedir. Bu çaba sürekli devam etmiş ve her yeni gelen nesil bir önceki neslin elde ettiği birikimin üzerine yenilerini ekleyerek bir sonrakine aktarımda bulunmuştur. Fizik bilimine ilişkin bilgilerin de insanoğlunun var olduğu ilk günden beri birikimli olarak ilerlediği ve uygarlığın başlangıcının da bu bilgilere dayandığı kabul edilebilir. İnsanoğlunun kas gücü yardımıyla bir nesneyi uzağa fırlatmasıyla serüvenine başlayan fizik bilgisi, yine insanoğlunun fizik bilgisini kullanarak geliştirdiği teknoloji ile uzaya uydu göndermesi bilgisine kadar ulaşmıştır. Her ne kadar ulaşılan bu nokta son gibi görünse de önümüzdeki çağlarda fizik tarihinin çok farklı noktalara ulaşabileceğini söylemek mümkündür (Tuncay, 2014).

Fizik biliminin doğmasında ve fizik bilimine ait kavramların ortaya çıkmasında Einstein ve Infeld'in görüşleri oldukça önem taşımaktadır. Einstein ve Infeld, fizik bilgisinin insan aklı tarafından yaratıldığını ve bu bilginin insanın yaşadığı çevreden bağımsız olamayacağını ifade etmişlerdir. Fiziğin, insanın kendisi etrafında bulunan dünyayı tanıma çabasının bir ürünü olduğunu belirtmişlerdir. Tarihsel açıdan fiziğin bilimsel faaliyet olarak ilk görüldüğü yerler Çin, Hint, Mayalar, Antikçağ, Mezopotamya ve Mısır medeniyetleridir. Antik çağda yaşayan Anaksimenes, Anaksimandros ve Thales doğada yaşanan olayları doğal nedenlerle açıklama yolunu seçmişler ve kendilerini fizikolog olarak ifade etmişlerdir (Cevizci ve Önder, 2012).

Stephen Toulmin ve Thomas S. Kuhn'a göre bilimsel bilgi, bireyin çevresindeki olayları algılama ve anlama çabası sürecinde gerçekleştirdiği bilimsel etkinliklerden meydana gelen bir üründür. Bilimsel ürün ise ancak bilimsel yöntem ve teknikler kullanılarak elde edilebilir (Kale 2014). Elde edilen bilimsel bilgilerin ve bilimsel ürünlerin sonraki nesillere aktarılması ise ancak eğitim yoluyla sağlanabilir (Matthews, 2017).

Bilimsel bilginin aktarılmasının en önemli yolu olan eğitim, tarih boyunca çok farklı yaklaşımlarla ele alınmış ve insanların eğitim anlayışı sürekli değişkenlik göstermiştir. Neredeyse her yeni çağda geleneksel eğitim anlayışı eleştirilmiş ve onun yerine post modern eğitim anlayışı övülmüştür. Günümüzde de bir önceki çağın öğretmen odaklı eğitim anlayışı yerini öğrenci merkezli eğitim anlayışına bırakmıştır. Ortaya çıkan teknolojik yeniliklerinde eğitim ortamlarına aktarılması post modern eğitim anlayışının gereklerinden biridir. Yaşadığımız çağda her geçen gün yeni gelişmeler olmakta ve bu gelişmeler sonucunda da eğitim anlayışında ve eğitim ortamlarında zorunlu yenilikler hızlı bir şekilde yaşanmaya devam etmektedir (Bishop ve Verleger 2013)

Bir ülkeyi bulunduğu konumdan alıp ileriye taşınması düşünülen eğitim ve öğretim faaliyetleri belli bir plan çerçevesinde, çağa uygun öğretim tekniklerinden yararlanılarak ve öğrencilerin bireysel farklılıklarını da dikkate alarak gerçekleştirilmelidir. Bunlara ek olarak, eğitimin gerçekleştirildiği ortamlarda modern teknolojinin sunduğu tüm pozitif olanaklardan faydalanılmalı ve öğrencilerin öğrenme etkinliğini arttıracak her türlü materyal eğitim-öğretim sürecine dâhil edilmelidir (Gök ve Sılay 2004). Eğitim-öğretim süreci günümüze ait problemlere ve ihtiyaçlara çözüm üreten, öğrenci merkezli, öğrencilerin öğrenme sürecinin uygulamalı bir şekilde ilerlemesini benimseyen, proje çalışmalarına önem veren ve bilimsel becerileri geliştirmeyi amaçlayan bir süreç olmalıdır. Bu açıdan fizik öğretiminin de günümüzün yenilenen ve değişen öğretim ortamlarına uyum sağlaması gerektiği ifade edilebilir.

Öğrenciyi merkeze alan ve öğrencinin kendi bilgisini kendisinin üretmesini esas alan post modern eğitim anlayışının öğrencilerin fizik dersindeki başarısını da

arttıracığı düşünölmektedir. Fizik dersinde öğrencilerin başarısızlık sebepleri araştırıldığında bunun en önemli sebebinin öğrencilerin konuları anlamamaları olduğu görölmektedir. Fizik dersinde başarısız olan öğrenciler, fizik dersi konularının gerçek hayatla bir ilgisini kuramadıklarını ifade etmektedirler (Demirci 2003). Buna göre, fiziğin bazı öğrenciler için soyut plandan somut plana geçemediği söylenebilir. Oysa, fizikle ilgilenen bilim insanları fiziğin doğanın kendisi olduğunu savunmakta ve insanoğlunun fizik bilimi sayesinde doğada gerçekleşen olayların neden ve sonuçlarını öğrenerek merak içgüdüsunü tatmin ettiğini ifade etmektedirler. Bu açıdan fiziğin oldukça somut öğelere sahip olduğunu ve fiziği soyut olarak görmenin mantıklı bir açıklaması olmadığını ifade etmektedirler. Öğrencilerin fiziği öğrenmede yaşadıkları bir diğer zorluk ise fizik dersinin formüllerden ibaret olduğunu düşünmeleridir. Aslına bakılırsa fiziğin doğa olaylarında soyutlanarak anlatılması halinde öğrencilerin böyle bir düşünceye kapılmaları oldukça normaldir. Bu sorunun temel sebebi, fizik dersinin öğrencilere klasik yöntemlerde, fizik ve doğa ilişkisi kurulmadan anlatılmasıdır (Bozkurt ve Sarıkoç 2008).

Klasik öğretim metotlarının diğer derslerde olduğu gibi artık fizik öğretiminde de etkili olmadığı ve günümüz insanın ihtiyacını karşılayamadığı açıktır. Fizik öğretiminde ihtiyaç duyulananın öğrencilere sadece formülleri ezberletip uygulama yapmalarını sağlamak olmadığı, buna ek olarak öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kendilerinin gerçekleştirmesinin sağlanması gerektiği herkes tarafından kabul edilmektedir (Sezer ve Alabay, 2018). Diğer bir ifadeyle bireyin, kendi öğrenme sürecinin farkında olmasını ve kendi öğrenme sürecini yönetmesini sağlamak çağın gereklerini karşılayabilmek için eğitimin temel amaçları arasında yer almalıdır. Bireyin kendi öğrenme sürecini kendi inşa etmesi de ancak bilimsel süreç becerilerine sahip olması ile mümkün olabilmektedir. Bu açıdan bilimsel süreç becerilerinin fen bilimlerinde, öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenmesini sağlayan, öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin öğrenme konusunda sorumluluk almasını sağlayan, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttıran ve öğrenciye araştırma yöntemlerini benimseten beceriler olduğu ifade edilebilir (Çepni, 2007).

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olarak bilgiyi hazır bir şekilde almak yerine bilgiyi kendi becerileriyle ulaşmaları, onları hayatları boyunca karşılaşacakları problemleri çözüme konusunda da başarılı kılacaktır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip birer başarılı öğrenen olmalarını birçok faktör etkilemektedir. Öğrencilerin zamanlarının büyük bölümünü geçirdikleri okul ortamları bu becerilerin kazandırılacağı en önemli ortamlardır. Bu yüzden, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenen bireyler olmasını sağlanabilmesi için ilkokullardan başlamak üzere eğitimin tüm kademelerinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanabilmelerini sağlayacak şekilde düzenlemeler yapılmalıdır. Bu düzenlemelerin en önemlisi öğretim programlarının bilimsel süreç becerilerini dikkate alarak düzenlenmesi ve buna bağlı olarak okullarda okutulan kitaplarda yer alan etkinliklerin ve soruların bilimsel süreç becerilerini içermeleridir. Bu yüzden, öğrencilerin iyi birer öğrenen olması isteniyorsa öğretim programları öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandıracak şekilde hazırlanmalı ve okul kitaplarının öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandıran birer kaynak görevi görmesi gerekmektedir.

Alanyazın incelendiğinde, fizik dersine ait öğretim programının ve derslerde kullanılan kitapların bilimsel süreç becerilerini yeterince içeriyor olmasının öğrencilerin gelişiminde önemli olduğu görülmektedir. Bu yüzden, bu araştırmanın problemini, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda 10. sınıf düzeyinde okutulan fizik ders kitabı ve fizik öğretim programında bilimsel süreç becerilerine ne kadar yer verdiğinin tespit edilmesi ve eksikliklere yönelik çözüm önerilerinin belirlenmesi oluşturmaktadır.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı; bilimsel süreç becerilerine 10. sınıflar düzeyinde okutulan fizik ders kitaplarında ve fizik öğretim programında ne kadar yer verildiğini tespit etmek ve eksikliklerin giderilebilmesi için çözüm önerilerinde bulunmaktır. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

1. MEB 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan sorular bilimsel süreç becerilerini hangi oranda içermektedir?

2. MEB 10. sınıf fizik eğitim programı bilimsel süreç becerilerini hangi oranda içermektedir?

3. MEB 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan soruların içerdiği bilimsel süreç becerileri ve MEB 10. sınıf fizik eğitim programının belirttiği bilimsel süreç becerileri uyum göstermekte midir?

### **1.3 Araştırmanın Önemi**

Bilimsel süreç becerileri, günümüz dünyasında her öğrencinin edinmesi gereken becerilerin başında gelmektedir. Bu yüzden, hem eğitim programları hem de okullarda kullanılan kitaplar bilimsel süreç becerilerini içermelidir. Böylece, bilimsel süreç becerilerinin temel alındığı bir eğitim sonucunda öğrenciler bilimsel bilgiyi edinmede ve anlamlandırma da daha başarılı bir konuma gelebilirler.

Bu araştırmada ise ülkemizdeki ortaöğretim kurumlarında kullanılan 10 sınıf fizik öğretim programı ve 10. sınıf fizik ders kitabı bilimsel süreç becerileri açısından incelenecek ve eğitim programının ve fizik ders kitabının bilimsel süreç becerileri açısından eksiklikleri ortaya konacaktır. Buna ek olarak, araştırma sonucunda ortaya konan eksikliklerin giderilmesi için çözüm önerilerinde bulunulacaktır. Araştırma elde edilecek sonuçlar ve ortaya konacak çözüm önerilerinin önümüzdeki yıllarda geliştirilecek yeni öğretim programları ve fizik ders kitaplarına sağlayacağı katkı bakımından oldukça önem taşımaktadır.

### **1.4 Sınırlılıklar**

Bu araştırma 2018 yılında yayınlanan 10. sınıf fizik öğretim programı ve 2019-2020 yılında MEB tarafından kabul edilen 10. sınıf fizik ders kitabı ile sınırlıdır.

### **1.5 Varsayımlar**

2019 -2020 eğitim-öğretim yılında 10.sınıflarda sadece MEB tarafından kabul edilen ders kitaplarının okutulduğu varsayılmaktadır.

## 1.6 Tanımlar

**Öğretim programı:** Milli eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan fizik öğretim programı

**Ders kitabı:** 2019- 2020 yılında MEB tarafından kabul edilen ders kitabı



## BÖLÜM 2

### 2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1 Fizik Eğitimi

Doğayı anlamının en önemli araçlarından biri olan fizik, teknolojik gelişmelere de kaynaklık eden temel bir bilimdir. Fizik bilimine karşı olumlu tutum sergilemenin en önemli koşulu fiziğin gerçekte ifade ettiği anlamı, bir başka deyişle, çevremizde olup biten somut olayları anlamlandırmamızı sağlayan bir araç olduğunu anlamamızdır. Fiziğin soyut formüllerden ibaret olmadığı, hayatın bir parçası olduğu anlaşıldığında fiziğe karşı sergilenen olumsuz tutum azalacaktır. Bu yüzden, fizik eğitimi söz konusu olduğunda, öğrencilere ilk olarak fiziğin ifade ettiği gerçek anlam anlatılmalı ve fiziğe karşı olumlu tutum sahibi olmaları sağlanmalıdır (Çepni, 2007). Öğrenciler fizik bilgisinin bilimsel bir bilgi olduğunu ve onlara gerçek hayatta yardımcı olacağını gördüklerinde fizik eğitiminin başarılı olma ihtimali artacaktır.

Stephen Toulmin ve Thomas S. Kuhn gibi önemli bilim insanları bilimsel bilgiyi, bireyin çevresinde gerçekleşen olayları anlama ve anlamlandırma sürecinde gerçekleştirdiği bilimsel etkinlikler sayesinde ortaya çıkan bir ürün olarak görmüşlerdir (Kale 2014). Bilimin ve bilimsel faaliyetler sonucunda ortaya çıkan ürünlerin artması ancak eğitimle mümkündür. Fizik biliminin öğrencilere eğitim yoluyla aktarılması zor görünse de, zor ve karmaşık gibi görünen fizik biliminin öğrencilere aktarılması için birçok öğretim yöntemi olduğunu ve fiziğin öğretilmesi için bu yöntemlerin denenmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Matthews, 2017).

##### 2.1.1 Dünyada fizik eğitiminin tarihi

19. yüzyılın ortalarına kadar bilimsel bilgi doğanın gözlenmesiyle elde edilmekteydi. 19. yüzyılın ortalarından itibaren bilimsel bilginin nesnel öğretim yoluyla aktarılabilceği düşüncesiyle sistemli fizik eğitimi uygulamaları görülmeye başlandı. Bu yıllarda, fizik eğitiminde öğretmen merkezli bir anlayış hâkimdi (Gücüm ve Kaptan 1992).

20. yüzyılım başlarından itibaren fiziğin öğretiminde deneysel yöntemin öne çıktığı ifade edilebilir. Bu yıllarda, özellikler Armstrong'un deneysel yöntemi olarak



adlandırılan stratejiler fizik öğretiminde kullanılmaktaydı. Bu yöntemde, öğrencilerin bilimsel bilgiyi laboratuvar ortamında deney yaparak öğrenmeleri ve elde ettikleri bilgiler sayesinde becerilerini arttırmaları hedeflenmektedir (Leite 2002).

1920'li yıllarda gerçekleşen endüstri devriminden sonra fizik eğitiminde duyulan ihtiyaçlar değişmiş ve fizik eğitiminde de yenilikler kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu yüzden, artık sistemli bir fizik eğitimine geçilmiş ve verilecek fizik eğitiminin ortaya çıkan ihtiyaçlara çözüm üretmesi amaçlanmıştır (Kabaran ve Görgeç, 2016).

20. yüzyılın ortalarında 2. Dünya Savaşı sırasında devletlerin silah geliştirilmesinden ötürü teknoloji ihtiyacı artmıştır. Silahların geliştirilmesi sırasında kullanılacak teknoloji ise fizik bilgisi gerektirdiği için fizik eğitimi oldukça önem kazanmıştır. Bu durum fizik eğitiminin ihtiyaçlara cevap verebilecek şekilde yeniden planlanmasına yol açmıştır (Matthews, 2017).

Rusya'nın 1960'lı yıllarda uzaya uydu göndermesiyle birlikte fizik eğitiminde yeni bir döneme girilmiştir. Uzaya uydu gönderilmesi sırasında fizik biliminden faydalanılması tüm dünyanın dikkatini fizik bilimine ve buna bağlı olarak fizik eğitimine çekmiştir. Bu yıllardan sonra devletler eğitim öğretim programlarında fizik eğitime önem verecek şekilde yeniden planlamalar yapmışlardır. Bu durum, dünya üzerindeki devletlerin bilimsel bilgiye bakış açısını da değiştirmiş ve "bilimsel bilgiyle yaşamımıza katkı sağlayacak neler üretilebilir" ilkesi, bilimin sadece kitaplardan ibaret olmadığına, insan hayatına dokunabileceğine herkesi inandırmıştır. (De Boer vd. 2008).

Telekomünikasyon devriminin yaşandığı 1980'li yıllarda, enerji ihtiyacının artmasıyla birlikte, eğitilmiş insan ihtiyacı da artmıştır. Enerji sektöründe çalışacak insanların fizik eğitime ihtiyaç duyuyor olması fiziğin önemini arttırmıştır. Bu durumun fizik eğitiminin önemini arttırmıştır (Kabaran ve Görgeç 2016).

1990'lı yıllara gelindiğinde dünyadaki birçok devletin özel kişileri özel amaçlar doğrultusunda yetiştirme anlayışından herkes için eğitim anlayışına geçtiği görülmektedir. Eğitim felsefesinde yaşanan bu değişim "bilgi ve becerilerin, herkes

tarafından öğrenilip, elde edilen bu bilgileri kullanarak bilinçli yaşam sürme” olarak tanımlanan bilimsel okuryazarlık tanımını ortaya çıkarmıştır. Bu felsefeye göre, herkes eğitim almalı ve toplum olarak gelişim sağlanmalıydı (Eurydice 2011). Sonraki yıllardan günümüze kadar toplumun ihtiyacına göre eğitim sistemleri yeniden yapılandırılmış ve bu yüzden fizik eğitimi de sürekli bir değişim halinde olmuştur.

### **2.1.2 Ülkemizde fizik eğitimin tarihi**

Ülkemizde 1940-1941 yıllarında ilk fizik programı kullanılmıştır. Bu programın sadece fizik dersinde yıl içinde anlatılacak konuların sıralanmasıyla oluşturulmuş bir program şeklindedir. Teorik anlamda ilk program olması bu programı önemli kılsa da uygulama da yetersiz kaldığı görülmüştür. 1949-1950 yıllarında önceki fizik programında değişiklikler yapılmış ve bu program önceki programa göre daha yüklü bir içeriğe sahip olmuştur. Bu programda göze çarpan en önemli eksiklik ise, mekanik konusunun 2. ve 4. sınıfların programına dâhil edilerek öğrenme güçlüğüne neden olunmasıdır. Bu programın en önemli yeniliği ise fizik programında ilk defa atom fiziği konusunun yer almasıdır. 1950-1951 yıllarında eğitim programlarıyla ilgili çalışmalar devam etmiş ve fizik programı yenilenmiştir. Bu yıllarda, yeni düzenlemelerle beraber öğrenciler edebiyat ve fen kolları olmak üzere iki farklı kola ayrılmış ve her grup için farklı eğitim programı uygulanmıştır. Bu yüzden, fizik programı da edebiyat ve fen kolları için ayrı olarak hazırlanmıştır. 1957-1958 yıllarında fizik programı yenilenmiş ve fizik programına alışılmışın dışında yeni konular eklenmiştir. Telgraf ve fizik, meteoroloji ve fizik ve müzik aletlerinde fizik bunlardan birkaçıdır. Bu programda ünite sayısı artmış ve aynı konulara farklı ünitelerde de yer vererek konuların pekiştirilmesi hedeflenmiştir. Bu program uzmanlar tarafından konuların dizilimi sebebiyle eleştirilmiştir (Yazıcı 1994).

1974-1975 yıllarında fizik programı ABD’de bulunan PSSC’nin (Fizik Bilimleri Çalışma Komitesi) çalışmalarında faydalanılarak güncellenmiştir. Bu programda deneylere, laboratuvar çalışmalarına, doğa olaylarının fiziksel yönlerini anlamaya yönelik uygulamalara ağırlık verilmiştir. Programın temel felsefesi

öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmesini sağlamaktır. PSSC fiziğinin temel alındığı bu programın uygulama süresinin sadece bir yıl olması programın en önemli eksikliği olarak gösterilebilir. Ayrıca, daha önceki programlarda yer almayıp bu programda yer alan öğretmen kılavuz kitapları bu programı farklı kılmaktadır. Bu yönüyle de programın öğretmenlere kılavuzluk rolünü yüklediği ifade edilebilir (Ünal vd., 2004).

1985-1986 yıllarında önceki fizik programının bazı eksikliklerini giderme amaçlı bir yenileme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu programda konuları bölmeden bir bütün halinde öğrenciye aktarma ve PSSC fiziğinin eksik yönlerini gidermek amaçlanmıştır. 1991-1992 yıllarında ise eğitim programında fizik dersi seçmeli ders olarak yer almıştır. Fizik dersinin kredili sistem gereği seçmeli derslerin arasına konularak zorunlu olmaktan çıkarılması birçok araştırmacı tarafından eleştirilmiştir. Bu programda fizik dersi “İleri Fizik” olarak adlandırılmış ve ders programının içeriğinde ileri fizik konularıyla birlikte klasik ve modern fizik konuları da yer almaktadır (Yazıcı 1994). Fizik dersine ait ilk ayrıntılı eğitim programı geliştirme çalışması ise 1997 yılında Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu program hazırlanırken benimsenen felsefe ise öğrenci yaparak ve yaşayarak öğrenmeli, öğrendiği bilgiler öğrenci için günlük hayatta işlevsel olmalı, öğrenci öğrenme sürecinde aktif rol almalı şeklindedir (Ünal vd. 2004).

2017 yılında fizik dersi programında değişiklikler yapılsa da, 2017 programı 2007 ve 2013 yılı programları ile temel noktalarda farklılık göstermemektedir. 2017 programında kazanımlar ve konu içerikleri açısından yeniliklerin olduğu görülmektedir. Önceki programlarda yer alan bilgi ve beceri kazanımları ufak farklılıklarla korunmuş fakat bu programda değer kazanımları adı altında yeni kazanımlar geliştirilmiştir. Buna ek olarak, yapılandırıcı yaklaşımın temel esası olan öğrencinin aktif katılımını sağlama ve problem çözme becerisinin geliştirilmesi gibi hedefler programın temel felsefesini oluşturmuştur (Yayla ve Yayla, 2018).

Yenilenen programlarla birlikte bilimsel okuryazarlık kavramının öne çıktığı görülmekte ve buna bağlı olarak öğrencilerin aldıkları eğitim sonrasında doğada

gerçekleşen olayları fizik bilgileriyle ilişkilendirerek anlamlandırabilmeleri beklenmektedir (MEB, 2013). Öğrencilerin bu beceriyi elde etmeleri bu alanda bilimsel okuryazar oldukları anlamına gelmektedir. Bilimsel okuryazarlık olmanın yolu da bilimsel süreç becerilerine sahip olmaktan geçmektedir. Bu yüzden, yenilenen programlar ve okullarda kullanılan kitapların temel amaçlarından biri de öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasıdır.

## **2.2 Bilimsel Süreç Becerileri**

Gagne (1965) bilimsel süreç becerileri kavramını ilk kez ortaya atan bilim adamıdır. Gagne'ye (1965) göre, bilimsel sorgulama sürecinin temelini bu beceriler oluşturmaktadır. Ostlund (1995) ise bilimsel süreç becerilerini dünyayı tanımak ve dünya hakkında edinilen bilgiyi organize etmek için kullanılan önemli bir araç olarak tanımlamıştır. Ayrıca, bilimsel süreç becerilerine sahip olan bir öğrencinin artık bir bilim adamı gibi düşünmeye başlayacağını da öne sürmüştür.

Şahin-Pekmez'e (2000) göre, bilimsel süreç becerileri öğrenciyi araştırmaya yönlendiren, öğrencinin etkin olarak sorumluluk kazandığı ve laboratuvar ortamında deneyle gerçekleştirilen çalışmalarını daha hızlı bir şekilde anlamasını sağlayan temel becerileridir.

Çepni (2007) bilimsel süreç becerilerini bilimsel araştırma yöntemlerini uygulayabilmek için sahip olunması gereken temel beceriler olarak tanımlamış ve bu becerilere sahip olmanın fen ve fizik eğitiminde başarılı olmayı kolaylaştırdığını iddia etmiştir. Bilimsel süreç becerilerine sahip olan öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini kendi başlarına gerçekleştirebildiklerini ve böyle bir öğrenmenin daha kalıcı olduğunu ifade etmiştir.

Aslan, Ertaş-Kılıç, Kılıç (2016) bilimsel bilginin yapılandırılması için gerekli olan becerilerin bilimsel süreç becerileri olarak tanımlanabileceğini ifade etmişlerdir. Bilimsel süreç becerilerini, bütünleştirilmiş ve temel süreç becerileri olarak ikiye ayırmak mümkündür. Temel süreç becerileri günlük hayatta kullandığımız becerileri oluştururken, bütünleşmiş süreç becerileri ise temel becerileri de kapsayan daha kompleks becerilerden oluşmaktadır. Temel süreç becerilerinin öğrencilere

kazandırılması okul öncesi dönemden itibaren başlarken, bütünleşmiş süreç becerileri ise daha ileri yaşlarda öğrencinin soyut düşünme kapasitesinin de artmasıyla ortaya çıkmaktadır.

2017 yılında yenilenen fizik öğretim programında ise bilimsel süreç becerileri, sınıflama, ölçme, gözlem yapma, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve deney yapma gibi bilimsel çalışmalar sırasında kullanılan temel beceriler olarak açıklanmıştır (MEB, 2018).

Bilimsel süreç becerileri hakkında yapılan tanımların hepsi birlikte değerlendirildiğinde tanımların ortak ifadeler içerdiği ve tanımların çoğunda bilimsel araştırma sürecinde kullanılan metotlara değinildiği görülmektedir. Buna göre, bilimsel süreç becerilerinin bilimsel araştırma metotlarını kullanabilmenin temel şartı olduğu ifade edilebilir.

### **2.2.1 Fizik eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin önemi**

Fizik öğretimi iki önemli esas üzerine kurulmuştur. Bunlardan birincisini öğrencinin öğrenmesi gereken bilgiler oluştururken, ikincisi ise bilgiyi edinme sürecinde kullanılan yöntemlerdir. Öğrencinin bilimsel bilgiye ulaşması ancak bilimsel süreç becerilerine sahip olmak ve bu becerileri yerinde kullanmaktan geçer. Fizik dersinin amaçlarından biri de öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasıdır. Öğrenciler ancak bilimsel süreç becerilerine sahip olarak fiziğin bilimsel yönünü kavrayabilirler. Dolayısıyla fizik öğretmenlerinin temel görevi, sorgulayan, araştırmacı, günlük hayatta karşılaştığı problemleri fizik ile ilişkilendirebilen ve bu problemlerin çözümünde bilimsel yöntemleri kullanabilen bireyler yetiştirmektir (Tan, Temiz, 2003).

Bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak gerçekleştirilen bir fizik öğretiminin öğrencilerin aktif katılımını arttırdığı, öğrenciye doğru bilgiye ulaşma becerisi kazandırdığı, kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı ifade edilmektedir (Aydoğdu, Tatar, Yıldız, Bulduk, 2012). Ayrıca, öğrencilere fizik eğitimi sırasında fizikle ilgili tüm bilimsel bilgileri vermek mümkün değildir. Bu durumda, öğrencilere bilimsel

bilgiye ulaşma yolunu, bir başka deyişle, bilimsel araştırma yöntemini öğretmek gerekmektedir. Bunun ön şartı da bilimsel süreç becerilerine sahip olmaktır. Bu yüzden, bilimsel süreç becerileri fizik öğretiminde oldukça önemli bir yere sahiptir.

### **2.2.2 Bilimsel süreç becerilerinin basamakları**

Bilimsel süreç becerileri temel beceriler, nedensel beceriler ve deneysel beceriler olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır.

#### **Temel Beceriler**

Temel beceriler, gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi olmak üzere 5 beceriyi içermektedir.

#### ***Gözlem Yapma***

Gözlem yapma, bireyin doğumundan başlayıp hayatı boyunca devam eden bir süreçtir. Doğada gerçekleşen olayların ve doğada bulunan nesnelerin gözlenmesi ile bilimsel süreç başlar. İnsanın etrafında olup biteni merak etmesi ve sorgulaması bilimsel araştırmaların çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu anlamda, bilimsel araştırma yapmak için doğru soruların sorulması ve buna bağlı olarak doğru gözlemlerin yapılması şarttır. Bir başka deyişle, en temel bilimsel süreç becerisi gözlem yapmaktır.

Öğrencilerin gözlem yeteneği diğer tüm özelliklerinden daha gelişmiş seviyededir. Okul hayatına başlamadan önce öğrendikleri birçok şeyi yaptıkları gözlemler sonucunda öğrenirler (Blackwell ve Hohmann, 1991). Öğrenciler nesnelere gözlemlerken nesnelerin ayrıntılarından çok nesnelerin genel özellikleriyle ilgilenirler. Nesnelerin benzer özelliklerini görmek yerine farklılıklarına odaklanırlar (Carin vd., 2005). Bu yüzden, öğrencilere küçük yaşlarda gözlem yapma ve yaptığı bu gözlemleri paylaşma fırsatı sunulmalıdır. Bu sayede, öğrenciler nesnelere arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları kavrayabilme, yapılacak gözlem için gerekli olan uygun araç-gereci seçip kullanabilme ve yaptığı gözlemin sonuçlarını değerlendirebilme becerisi kazanacaklardır (Roden vd., 2005).

Gözlem, nicel ve nitel gözlem olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Nicel gözlemler ölçüm araçları gerektiren gözlemler olarak adlandırılırken, nitel

gözlemlerde ölçüm aracına ihtiyaç duyulmamaktadır. Nicel gözlemler neticesinde nesnelere ait özellikler arasındaki çok küçük farklılıklar bile ortaya çıkarılabilirken, nitel gözlemlerde ise nesnelere ait özelliklerin sınıflandırılması gerçekleştirilmektedir (Bağcı-Kılıç, 2002). Öğrenciler okul öncesi dönemlerde daha çok nitel gözlemler yaparken, yaşları ilerleyip soyut düşünme becerileri arttığı zaman nicel gözlemler de yapmaya başlarlar (Monhardt ve Monhardt, 2006).

Sadece görme duyusunun kullanılıp diğer duyuların göz ardı edildiği etkinlikler öğrencilerin nicel ve nitel gözlem yapma becerilerinin gelişmesi için yeterli değildir. Gözlem sırasında beş duyu organının da aktif olarak kullanıldığı etkinlikler sayesinde öğrencilerin nesnelere farklılık ve benzerliklerini, olaylardaki ve nesnelereki değişimleri ayırt edebilmeleri sağlanmalıdır. Bu yüzden, öğretmenlerden öğrencilere koklama, görme, dokunma, tatma ve işitme gibi tüm duyularını kullanabilecekleri etkili bir eğitim ortamı sağlamaları beklenebilir. Fakat duyu organlarının belli sınırlara sahip olmaları öğrencilerin de gözlemlerini sınırlandırır. Bundan dolayı, öğrencilere gözlem esnasında büyüteç, stetoskop, mikroskop gibi gözlemin duyarlılık düzeyini arttıracak aletler kullanılmalıdır (Peters ve Gega, 2002). Bu şekilde öğrencilerin yakın gözlem yapmaları sağlanacaktır. Buna ek olarak, öğretmenler, öğrencilerin etkinlikler sırasında gözlemlerini not almalarını ve bu notlar sayesinde veri toplamalarını teşvik etmelidirler. Öğrencilerin gözlem becerisinin artması için uygun olan araç ve gereçler ve sınıf ortamı ayarlanmalı, öğrencilere kendi içlerinde tartışabilmeleri için zaman ve fırsat verilmeli, öğrencilerin gelişimine ve konuya uygun olacak şekilde öğretim yöntemleri belirlenmelidir. Ayrıca, öğrencilere yeterince gözlem yapma fırsatı sunulmalı, yaptıkları gözlemler hakkında tartışabilecekleri ortam oluşturulmalı, yaptıkları gözlemlerdeki detayları görmeleri için öğrenciler motive edilmelidir (Monhardt ve Monhardt, 2006). Bunlara ek olarak, öğrencilerin gözlem becerisinin gelişmesi için öğretmenler öğrencilere yönelttikleri soruları dikkatle seçmelidirler (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Öğrencilerin gözlem yapma becerilerinin gelişmesi için öğretmenlerin dikkat etmesi gereken hususlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir (Akgün, 2004):

- Gözlem yapılmadan önce, gözlemin tarihi, yeri, süresi, amacı, gözlem yapacak kişiler, gözlenilecek olay, gözlem yerine gidiş ve gelişle ilgili bilgiler, gözlemin hangi yolla yapılacağı ve gözlemin hangi yolla değerlendirileceği planlanmalıdır.
- Engelli öğrenciler gözlem yaparken öğretmenleri yanlarında bulunup onlarla ilgilenmeli ve yardım etmelidirler.
- Gözlem öncesinde öğrencilerin psikolojik olarak hazır olması sağlanmalıdır.
- Tüm öğrencilerin gözlemden eşit derecede faydalanması sağlanmalıdır.
- Gözlem öncesinde öğrencilere gerekli olan açıklamalar yapılmalıdır.
- Gözlem sırasında öğretmen öğretim ilkelerine bağlı kalmalıdır.
- Gözlem sırasında öğrenciler not almaları için teşvik edilmelidir.
- Gözlem sonrasında öğretmen öğrencilerle gözlemi değerlendirmelidir.

### **Ölçme**

Ölçme çoğunlukla fen ve matematik uygulamalarında kullanılan ve öğrencilerin sınıflama, gözlem ve iletişimlerine kesinlik katan kavramlardan biridir (Monhardt ve Monhardt, 2006). Ölçme, olgu, cisim ve olayların gözlenen özelliklerinin sayılarla ifade edilmesi olarak da tanımlanmaktadır. Ölçme de söz konusu olan nesnelerin ölçülebilir özellikleridir. Bu özellikler ise ölçülen niteliğe ait olan birimle ifade edilir. Örneğin, geminin uzunluğu nitelik olarak kabul edilirse uzunluğu ölçmek içinde metre birimi kullanılabilir (Myers, Washburn ve Dyer, 2004).

Ölçme becerisinin öğrencilere kazandırılması zor olduğu için becerinin öğrenci tarafından kavranması için tekrar yoluyla pekiştirme yapılması önem taşımaktadır. Eğer bir öğretmen dersinde ölçme becerisini öğrencilerine kazandırmak için etkinlik yapıyorsa tekrar tekrar ölçme yapılmalı ve öğrencilerin ölçme becerisi konusunda kendilerine güvenmelerini sağlamalıdır (Howe ve Jones, 1998). Ölçme becerisini kazandırmak için yapılacak tekrarlar öğrencilerin daha az hatayla ölçme yapmasını sağlayacak ve öğrencilerin daha doğru tahminler yapmalarını sağlayacaktır (Carin vd., 2005; Peters ve Gega, 2002).



Öğrenciler ölçmeye ait becerileri ve kavramları beş aşamada öğrenirler (YÖK/Dünya Bankası, 1997):

1. Nesnelerin bazı özelliklerinin ölçülebildiğinin farkında olma ve “ Ne kadar ağır” ve “Ne kadar uzun?” gibi sorularla karşılaştığı zaman kendisine tam olarak ne sorulduğunu bilmesi

2. Nesnelerin özelliklerini karşılaştırabilmek ( daha hafif, daha kısa gibi)

3. Nesnelerin özellikleri ölçmek için uygun yöntemler ve uygun birimler tespit etmek

4. Nesnelere ölçmek için standartlaşmış birimler kullanmak

5. Nesnelerin özelliklerini ölçerken kullandığı birimleri sayıyla ifade edebilmek için formül oluşturmak

### ***Sınıflama***

Sınıflama, bilimsel yolla elde edilen bilgilerin düzenlenmesinde oynadığı rol bakımından bilimin temelini oluşturmaktadır. Sınıflama becerisi ise olayları ve objeleri temsil eden bilgilerden farklı ve benzer özelliklerine göre küme oluşturma becerisi olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, niteliklerine ve ortak özelliklerine göre nesnelerin ve olayların gruplara ayrılması olarak da ifade edilebilir (Carin vd., 2005).

Öğrenciler sınıflandırma becerisini kazanamazsa, öğrendikleri kavramları birbirinden ayırt etme ve ilişkilendirme konusunda zorluk yaşarlar (Temiz, 2001). Öğrenciler sınıflama becerisini kazanır ise gözlemlerinden ürettikleri bilgiler daha sağlıklı olur. Bu yüzden, öğrenciler gözlem yaparken elde ettikleri verileri sıralamaları ve verilerin arasındaki ilişkiye göre sınıflandırma yapmaları istenmelidir. Sınıflandırma becerisiyle birlikte öğrenciler yeni öğrendikleri kavramlar ile bildikleri kavramlar arasında ilişki kurarlar ve yeni öğrendikleri kavramın sınıfını ona göre belirlerler (Monhardt ve Monhardt, 2006). Bu açıdan, sınıflandırma becerisinin kavramları öğrenme ve geliştirme sürecinde oldukça faydalı olduğu ve karmaşık gibi

görünen kavram haritalarını öğrencinin zihninde netleştirmeye yardımcı olduğu ifade edilebilir (Karahan, 2006).

### ***Verileri Kaydetme***

Verileri kaydetme, olaylar ve nesnelere hakkında elde edilen verileri, alanyazında kullanılan farklı düzenleme yöntemleriyle organize etme olarak tanımlanmaktadır. Verileri kaydetme birçok kaynaktan bilimsel iletişim kurma becerisi olarak da adlandırılmaktadır.

Gözlem sonucunda toplanan bilgileri başka insanların da rahat bir şekilde anlayabileceği çeşitli bilgi formlarına dönüştürme işlemi bilimsel iletişim kurma olarak tanımlanmaktadır. Buna ek olarak, sözlü veya sözlü olmayan sunumlar ve bilgileri organize etme de bilimsel iletişim kurmanın kapsamı içine girmektedir. Burada bahsedilen sözlü olmayan sunumlara grafikler, resimler, diyagramlar, şemalar ve şekiller örnek olarak verilebilir (Peters ve Gega, 2002).

Bilimsel iletişim kurmanın en etkili yollarından biri de öğrencilerin araştırma sırasındaki gözlemlerini not alıp kaydetmesi ve araştırma sonunda notlarını rapor olarak sunmasıdır. Öğrenciler bilimsel etkinlikler sırasında hem nicel hem de nitel birçok veri elde ederler. Elde ettikleri bu verileri anlaşılır bir şekilde farklı düzenleyici formlarda kaydetmelidirler. Bu süreçte, deney esnasında nesnelere birbiriyle ilişkisi ve nesnelere birbirine olan etkisi de gözlenip ölçülerek kaydedilmelidir. Öğrencilerin deney sırasında elde ettiği verileri kaydetmesi deney sonucunda elde ettikleri bulguları başkalarıyla paylaşabilmesi açısından önem taşımaktadır. Öğrenciler deney sonucunda elde ettikleri bulguları yazılı bir rapor halinde paylaşabilecekleri gibi sözlü olarak da sunabilirler. Deney sonucunda elde edilen bulguların sözlü olarak sunulması öğrencilerin bilimsel terimleri günlük konuşmada kullanma ve bilimsel iletişim becerilerinin artmasında önemli bir rol oynar. Öğrenciler bu deneyimleri ne kadar çok yaşarlarsa bilimsel iletişim becerileri o kadar gelişir ve yaptıkları gözlemleri bilimsel olarak ifade ederken kullanacakları kelimeleri daha fazla oranda doğru seçerler (Tatar, 2006).

### ***Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma***

Sayı ilişkisi kurma, hesaplama ve sayma benzeri faaliyetleri içeren, matematiksel formüller ve kuralların nicelikleri hesaplamak ve temel ölçüler arasındaki ilişkilerin kurulması amacıyla kullanıldığı bir beceridir. Fizikte problemleri yanıtlamak adına sayıları doğru bir biçimde kullanmak oldukça kritik bir öneme sahiptir. Nesnelerin düzlemdeki ve üç boyutlu evrendeki şekillerine göre anlaşılması ve anlatılması uzayla ilgili süreçleri kapsar. Sayı ve uzay ilişkisi kurmak ise öğrencinin uzayda yer ve yön kavramlarını geliştirmesini gerekli kılar. “Bir küp kaç kenardan oluşur”, “Bir şekle ait simetri eksenleri nasıl belirlenir”, “ İki boyutlu bir şekli üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürebilirim” gibi soruların öğrenci tarafından doğru cevaplanması için öğrencinin sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisinin gelişmiş olması gerekmektedir (Çepni, 2007).

### **Nedensel Beceriler**

Önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma nedensel beceriler kapsamında değerlendirilen dört bilimsel süreç becerisidir.

### ***Önceden Kestirme***

Eldeki veriler kullanılarak gelecekte olabilecek olaylar hakkında yargıda bulunma becerisi önceden kestirme olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, önceden kestirme, elde veriler ve deneyimlere dayanarak olayların sonuçlarını tahmin etme işlemidir denebilir. Burada bahsedilen tahmin etme işlemi için gözlem yapmak oldukça önemlidir. Çünkü önceden kestirme işlemimde tahminlerin rastgele yapılması söz konusu değildir. Yapılacak tahminler geçmiş deneyimlere ve güvenilir gözlemlere dayanmalıdır (Myers, Washburn ve Dyer, 2004). Dolayısıyla isabetli bir tahmin için bireyin sadece gözlem yapması yetmez, birey aynı zamanda geçmiş bilgilerinden de faydalanmalıdır. Bireyin konu hakkında bilgisi arttıkça yapacağı tahminlerin doğru olma olasılığı da o oranda artacaktır (Monhardt ve Monhardt, 2006).

Önceden kestirme becerisi bilimsel süreç becerileri içerisinde kritik bir öneme sahiptir. Öğrencilerden bir olayın sonucunu önceden kestirmek amacıyla tahminde bulunurken, yaptıkları tahminin nedenlerini de belirtmeleri istenmelidir. Bu açıdan

öğretmenler tahminde bulunan öğrenciye mutlaka “ Neden bu şekilde bir tahminde bulundun” sorusunu sormalıdır. Bu şekilde öğrenciler herhangi bir tahminde bulunurken rastgele hareket etmeyecek ve yaptıkları tahminin nedenini daha detaylı düşünerek verileri arasında bulunan ilişkiyi daha etkili bir şekilde analiz edeceklerdir (Carin vd., 2005).

### ***Değişkenleri Belirleme***

Değişkenlerin belirlenmesi bir deney sırasında deneyin sonucunu etkileyecek tüm faktörlerin belirlenmesi anlamına gelmektedir (Arthur, 1993). Deneyle ilgili bağımlı ve bağımsız değişkenler söz konusu olacağı gibi kontrol değişkenlerinin olduğu deneylerde olmaktadır. Bağımsız değişken bağımlı değişkeni etkileyen değişken olarak tanımlanırken, kontrol değişkeni de ikil değişken arasındaki ilişkinin doğru olarak belirlenebilmesi için sabit tutulması gereken değişken olarak tanımlanmaktadır. Örneğin, belli bir yolda hızın zamana etkisi incelenirken sürtünme kuvveti kontrol değişkeni olarak sabit tutulmalıdır. Aksi takdirde hızı fazla olan aracın hareket ettiği yolun sürtünme kuvveti diğer yola göre çok fazla ise düşük hızlı aracın yolu daha az sürede alması gibi yanlış bir sonuç elde edilebilir. Özellikle bilimsel gelişim düzeyi düşük olan öğrenciler bağımsız, bağımlı ve kontrol değişkenlerini belirleme de zorluk yaşayabilmektedirler (Aydoğdu, 2006).

### ***Verileri Yorumlama***

Deney sonucunda elde edilen bulguları bir araya getirerek birlikte değerlendirme, bu şekilde olgular ve olaylar arasındaki ilişkiyi belirlemeyi içeren beceri verileri yorumlama becerisi olarak adlandırılmaktadır. Deney yaparken bazı değişkenler sabit tutularak bazı değişkenler üzerinde değişiklik yapılır ve deneyler tekrarlanır. Yapılan bu deneylerden elde edilen farklı sonuçların değerlendirilmesi de veri yorumlama becerisi olarak isimlendirilebilir. Veri yorumlarken karmaşık bilgileri organize etmenin en etkili yolu çizelge, grafik gibi görselleri kullanmaktır (Tatar, 2006).

Verileri yorumlama işleminde deney sonucunda elde edilen farklı bulgular birlikte değerlendirilip bunlar arasındaki ilişki veya örüntüler bulunmaya çalışılır.

Deney sonucunda ulaşılan sonuçların geçerli ve güvenilir olması elde edilen verilerin doğru yorumlanmasına bağlıdır (Temiz ve Tan, 2003).

### ***Sonuç Çıkarma***

Yapılan deney ya da gözlem sonucunda genellemelere veya bazı sonuçlara varabilme ve elde edilen bulgulara açıklama getirebilme becerisi sonuç çıkarma becerisi olarak adlandırılmaktadır. Bir başka deyişle, öğrencilerin önceki bilgilerine ve gözlemlerine dayanarak deneyden elde edilen bulguları yorumlaması ve deney sonucunda elde edilen bulguların nedenlerine ilişkin açıklamalar yapması sonuç çıkarma becerisi olarak nitelendirilebilir (Myers, Washburn ve Dyer, 2004)..

Öğrencilere sonuç çıkarma becerisi kazandırılmak isteniyorsa bunun bilimsel deney ve gözlemler kullanılarak gerçekleştirilmesi daha faydalı olur. Çünkü bilimsel deney ve gözlemlerde öğrenciler soyut araç gereçlerden ziyade somut araç gereçlerle çalışma fırsatı bulabilirler ve bu durum sonuç çıkarma becerisini pozitif yönde etkiler (Carin ve Bass, 2008). Yapılan deneyler ve gözlemlerde öğrenciler duyu organlarıyla elde ettikleri bilgileri yorumlar ve sonuç çıkarırlar. Özellikler deney ve gözlemlerde bulunan boşluklar öğrencinin önceden sahip olduğu deneyim ve bilgiler sayesinde doldurularak sonuç çıkarma işlemi yapılır. Bu yüzden, doğru sonuç çıkarma işlemi için öğrencilerin gözlemlerini doğru bir şekilde yapması ve gözlemlerinde elde ettikleri bulgulara göre sonuç çıkarmaları istenmelidir. Tanımları incelendiğinde sonuç çıkarma becerisi ve önceden kestirme becerisi birbirine benziyor gibi gözükse de önceden kestirme de olmayan bir olayın bilgi ve deneyime dayalı olarak tahmin edilmesi söz konusuysa, sonuç çıkarma da olmuş bir olaya ilişkin elde edilen bulguların yorumlanarak sonuca bağlanması söz konusudur (De Rosa ve Abruscato, 2018).

### **DeneySEL Beceriler**

DeneySEL beceriler, hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme olmak üzere 5 beceriyi içermektedir.

### ***Hipotez Kurma***

Hipotez, bilimsel varsayımlara dayanan doğruluğu ispatlanmamış önermelere verilen isimdir. Gerçekleştirilen bir deneyde elde edilmesi umulan bulgular hipotez olarak nitelendirilir. Buna ek olarak, hipotez gerçekleştirilen deneyin yönteminin nasıl olacağını da temel belirleyicisidir. Hipotezlerin bir başka amacı da yasa ve teorileri oluşturmak için kullanılmasıdır. Hipotezin her zaman doğru olması gerekmez. Bazı hipotezler deneyler sonucunda reddedilebilir. Önemli olan kurulan hipotezin akla yatkın olması ve alanyazın tarafından desteklenmesidir. Bu şekilde ortaya konan hipotezler test edildikten sonra kabul veya reddedilir (Tatar, 2006).

Test etme ve hipotez kurma becerisi gelişmiş bir öğrenciden aşağıdaki özelliklere sahip olması beklenir (Arslan, 1995).

- Kurduğu hipotezin akla yatkın ve alanyazın destekli olmasına dikkat eder.
- Hipotezini hangi yöntemlerle test edeceğini bilecek kadar araştırma yöntemleri bilgisine sahip olmalıdır.
- Hangi değişkenin hipotezdeki hangi görevde (bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol değişkeni) olduğunu bilmelidir.
- Uygun istatistiksel testleri kullanarak değişkenler arasındaki ilişkiyi tespit eder.
- Elde ettiği bulgu neticesinde hipotezi kabul veya reddeder.

### ***Model Oluşturma***

Modeller, nesnelerin gerçek halini büyüterek ya da küçülterek insanların anlayabilmesi için hazırlanan somut şekillerdir. Fen bilimleri dersinde kavramların öğretiminde öğrencilerden model oluşturmaları istenerek model oluşturma becerileri geliştirebilir (Bağcı Kılıç, 2003).

### ***Deney Yapma***

Deney, hipotezleri ispatlamak ya da çürütmek ve delil elde etmek için kullanılan önemli bir araçtır. Orijinal bir deney tasarlanarak hipotezler test edilebilir ve güvenilir verilere ulaşmak mümkün olur (Temiz 2001). Deney yapma, BSB'nin tamamını içerir ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olarak isimlendirilir (Peters ve

Stout, 2006). Deney öğrencilerin merak etmesiyle başlar, merak edilen konu hakkında sorular sorulur ve hipotezler oluşturulur. Hipotezler oluşturulduktan sonra değişkenler belirlenir. Değişkenler belirlendikten sonra deney yapma aşamalarına karar verilir (Bağcı Kılıç, 2002). Deney yapma becerisi diğer tüm süreç becerilerini içermektedir. Deney yapma becerisinin amacı hipotez kurarak değişkenler arasında bağlantıyı sağlamaktır. Deney yaparken öğrenci bir tane yol izleyebileceği gibi, değişik yolları da takip edebilir. Deney yaparken önemli olan öğrencinin deneyin düzeneği kurabilmesi ve amacını kavrayabilmesidir (Çepni, 2007).

### ***Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme***

Değişkenleri kontrol etme, bir çalışmadaki koşulları kontrol altında tutma anlamındadır (Abruscato ve DeRosa, 2009). Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez ile ilişkili olan değişkenlerin dışında kalan bütün değişkenlerin sabit tutularak, bağımsız değişkenin değiştirilerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini araştırmaktır (Temiz, 2007).

### ***Karar Verme***

Karar verme, bütün süreçleri kullanarak sonuca ulaşmaktır. Problemin çözümünün sonunda bir karar verilir. Karar verme sürecinde araştırma yöntemlerinden faydalanılır (Çepni vd., 2007).

## **2.3 Fizik Eğitimi ve Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Araştırmalar**

Temiz (2001) örneklemini Ankara'da bulunan dört farklı lisede öğrenim gören 80 9. sınıf öğrencisinin ve 30 fizik öğretmeninin oluşturduğu çalışmada, 9. sınıf Fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda başarılı olup olmadığını araştırmıştır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak likert tipi bir anket ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma kapsamında öğretim yılı başında öğrencilere Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği uygulanmıştır. Aynı uygulama aynı öğrencilere öğretim yılı sonunda da yapılmıştır. Ayrıca likert tipi ankette öğretmenlere öğretim yılı sonunda uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin öğretim yılı başında belirlenen bilimsel süreç becerileri ile öğretim yolu sonunda belirlenen bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı fark

olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre, uygulanan fizik dersi programının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Temiz ve Tan (2001) örneklemini 80 lise 1. sınıf öğrencisinin oluşturduğu çalışmalarında bilimsel süreç becerilerini ölçmeyi amaçlayan bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Çeşitli açık uçlu sorulardan oluşan bu testte her bilimsel beceri düzeyini ölçen sorular bulunmaktadır. Testin maddeleri yazıldıktan sonra öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Ön test sonucunda, ilköğretim çağındaki öğrencilerin bilimsel süreç becerinin yeterince gelişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, öğrencilerin araç-gereç kullanma ve sınıflama becerilerinin diğer becerilerine göre daha fazla geliştiği tespit edilmiştir. Öğretim yılı sonunda uygulanan son test sonucunda ise ön test ve son test puanları arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Buna göre, öğretim programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda başarısız olduğu ifade edilebilir.

Taşar, Temiz ve Tan (2002) çalışmalarında ilköğretim düzeyinde uygulanan Fen Öğretim Programında yer alan kazanımları bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırmayı amaçlamışlardır. Ayrıca, bu çalışma ile öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirme konusunda fen öğretiminin neden başarısız olduğu sorusunun cevabını da yanıtlamaya çalışmışlardır. Bu kapsamda araştırmacılar fen öğretim programında yer alan 576 kazanımı 12 bilimsel süreç becerine göre sınıflandırmışlardır. Araştırma sonucunda, kazanımların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımının sınıflara göre dengeli olduğu görülmüştür. Buna ek olarak, verileri yorumlama ve hipotez kurma becerileri kazanımlarda oldukça az bir şekilde temsil edilirken tahmin etme becerisinin kazanımlarda temsil edilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bozyılmaz (2005), nitel araştırma tekniklerinden doküman analizine dayalı çalışmasında, Fen ve Teknoloji Programının bilimsel okur-yazarlığı ve bilimsel süreç becerilerini ne ölçüde geliştirebileceğini belirlemek istemiştir. Bunun için 2004 yılında geliştirilen 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki öğrenci kazanımlarını ve önerilen etkinlikleri analiz ederek; bilim okur-yazarlığının bilimsel bilgi, bilimin araştırıcı doğası, bilim, teknoloji ve toplumun birbirleriyle etkileşimleri



boyutlarında hangilerinin desteklenme potansiyeli olduğunu belirlemiş ve program içindeki dağılımları incelemiştir. Ayrıca araştırmada, öğrenci kazanımları ve önerilen etkinlikler incelenerek, öğrencilerin hangi bilimsel süreç becerilerini geliştirebilecekleri ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın sonucunda, bilimsel okuryazarlık boyutlarından en çok işlenen boyutun bilimin araştırmacı doğası olduğu, daha sonra sırasıyla bilimsel bilgi ve bilim, teknoloji ve toplumun etkileşimleri boyutlarının vurgulandığı bulunmuştur. Bilgiye ulaştıran bilim boyutunun ise çok az vurgulandığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca araştırmada, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının, birleştirilmiş bilimsel süreç becerileri açısından biraz daha geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Dökme (2005) çalışmasında MEB'in geliştirdiği 6. sınıf fen bilgisi ders kitabını bilimsel süreç becerileri temsil etme açısından değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda, kitabın 12 temel bilimsel süreç becerisini içerdiği fakat tahmin yürütme sınıflama, hipotez kurma ve iletişim becerilerini diğer becerilere göre daha az içerdiği tespit edilmiştir. Buna ek olarak, kitabın iletişim kurabilme, tahmin yürütme, sayıları kullanabilme, ölçme ve sınıflama becerileri açısından zenginleştirilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Arslan ve Özdemir (2006) çalışmalarında fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan etkinliklerin öğrencilere bilimsel süreç becerilerinden sonuç çıkarma, ölçme ve gözlem yapma becerilerini kazandırıp kazandırmadığını incelemiştir. Araştırma sonucunda, programda yer alan etkinliklerin bu üç temel bilimsel beceriyi kazandırma bakımında yeterli olmadığına karar verilmiştir.

Başdağ ve Güneş (2006) çalışmalarında 2004 yılında 5. sınıflara uygulanan fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile 2000 yılında 5. sınıflara uygulanan fen ve teknoloji dersi öğretim programını bilimsel süreç becerilerini kazandırma açısından karşılaştırmayı hedeflemiştir. Bu amaçla 2000 yılında 5. sınıfta eğitim gören öğrenciler ile 2004 yılında 5. sınıfta eğitim gören öğrencileri eğitim-öğretim yılı sonunda bilimsel süreç becerileri ölçüp, farklı yıllarda elde edilen puanları karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, bilimsel süreç becerilerini kazandırma açısından 2004 yılında 5. sınıflara uygulanan fen ve teknoloji dersi öğretim

programının 2000 yılında 5. sınıflara uygulanan fen ve teknoloji dersi öğretim programına göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, öğrencilerin elde ettikleri bilimsel süreç becerileri puanlarının her iki program açısından da cinsiyete göre anlamlı fark göstermediği belirlenmiştir.

Koray, Bahadır ve Geçgin (2006) çalışmalarında 9. sınıflarda okutulan kimya ders kitabının ve kimya öğretim programının bilimsel süreç becerileri ne kadar içerdiğini araştırmışlardır. Bu amaçla, 9. sınıf kimya ders kitabı ve öğretim programı içerik analizi kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin 9. sınıf kimya ders kitabı ve öğretim programı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amacıyla araştırmacılar tarafından bir görüşme formu oluşturulmuş ve bu form öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, 9. sınıf kimya ders kitabı ve öğretim programının bilimsel süreç becerilerini içerme bakımında yeterli düzeyde olmadığı ve kimya ders kitabı ile öğretim programı arasında da bilimsel süreç becerilerini içerme açısından uygunluk olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak, öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin kimya dersine karşı ilgili oldukları ve kimya ders kitabının seviyesinin kendilerine uygun olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

Oluk, Sambur ve Can (2006) yapılandırmacı kurama göre hazırlanan yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile önceki yıllarda kullanılan 5. sınıflara uygulanan eski fen ve teknoloji dersi öğretim programını bilimsel süreç becerileri açısından karşılaştırmayı hedeflemişlerdir. Araştırma sonucunda, yeni öğretim programı kapsamında kullanılan kitapta hipotez kurma becerisinin temsil edilmediği görülmüştür. Ayrıca, bu kitapta iletişim, sınıflama, tahmin yürütme becerilerinin diğer becerilere göre daha az olduğu sonucunda ulaşılmıştır. Eski öğretim programı kapsamında kullanılan kitapta kavramlar detaylı anlatıldığı için 4 ünite toplam 61 etkinlik ve kazandırılması hedeflenen 294 bilimsel süreç becerisi yer almaktayken, yeni programa göre hazırlanan kitapta ise kavramlar daha yalın anlatıldığı için, 7 ünite toplam 62 etkinlik ve kazandırılması amaçlanan 358 bilimsel süreç becerisinin olduğu saptanmıştır. Buna göre, yeni öğretim programına göre hazırlanan kitapta kazandırılması hedeflenen bilimsel süreç becerilerinin daha fazla olduğu ve

yeni programın bilimsel süreç becerilerine eski programa göre daha fazla önem verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Senem (2013) çalışmasında, lise 1. sınıf ders kitabı ve lise 1. sınıf öğretim programını bilimsel süreç becerileri açısından incelemiştir. Ayrıca, çalışma kapsamında ders kitabı ve öğretim programının bilimsel süreç becerileri açısından uygunluğu da incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, fizik öğretim programının veri toplama ve yorumlama becerisine önem verirken, çıkarım yapma, deney yapma ve tahmin etme becerilerine yeterince önem vermediği saptanmıştır. Fizik ders kitabı incelendiğinde ise, kitapta veri toplama ve yorumlama ve ölçme becerilerinin yüksek düzeyde temsil edildiği fakat değişkenleri tanımlama ve kontrol etme ve hipotez kurma becerilerinin yeterince temsil edilmediği belirlenmiştir. Sonuç olarak, fizik öğretim programı ve fizik dersi kitabının bilimsel süreç becerileri açısından uyum gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya (2016) çalışmasında, 3. sınıflarda okutulan fen bilimleri ders kitabının bilimsel süreç becerilerini ne kadar desteklediğini ve yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğunu araştırmıştır. Bu amaçla 3. sınıf fen bilgisi kitabı üzerinde doküman analizi gerçekleştirilmiştir. Kitapta yer alan tüm etkinlikler bilimsel süreç becerilerini içerme açısından incelenmiş ve elde edilen sonuçlar frekans tabloları yoluyla gösterilmiştir. Çalışma sonucunda, kitapta yer alan etkinliklerin bazı bilimsel süreç becerilerine odaklandığı ve bu becerilere oldukça fazla yer verdiği fakat bazı becerilere ise neredeyse hiç yer vermediği tespit edilmiştir. Bu açıdan 3. sınıf fen bilimleri kitabının bilimsel süreç becerileri açısından yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Türk (2019) çalışmasında 2005, 2013 ve 2018 yılları fen dersi öğretim programlarının 8. sınıf düzeyi "Canlılar ve Hayat" öğrenme alanındaki bilimsel süreç becerileri karşılaştırılmıştır. Dokümanlar, Talim Terbiye Kurulu tarafından kabul edilmiş ve Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından ders kitabı olarak onaylanmış 2005 yılı 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'na göre hazırlanan 8. Sınıf Fen ve Teknoloji ders kitabı, 2013 yılı 8. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre hazırlanan 8. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabı ve 2018 yılı 8. sınıf

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na göre hazırlanan 8. Sınıf Fen Bilimleri ders kitabı olarak belirlenmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan betimsel analiz tekniği ile 2005-2013 ve 2018 yıllarındaki fen dersi öğretim programına göre hazırlanmış ve MEB tarafından okutulan fen ders kitaplarındaki "Canlılar ve Hayat" öğrenme alanındaki bilimsel süreç becerileri tek tek ele alınmıştır. Çalışma sonucunda, programda yer alan "Canlılar ve Hayat" öğrenme alanı için önerilen bilimsel süreç becerilerinin farklı yıllardaki kitaplar için aynı olmadığı görülmüştür. 2005 yılına ait ders kitabında daha çok kazanım, ünite ve etkinlik yer alırken bilimsel süreç becerileri açısından daha zengin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2013 yılına ait ders kitabında etkinlikler azaltılmış, bilimsel süreç becerilerinin karşılandığı kazanımlar sadeleştirilmiştir. 2018 yılına ait ders kitabında birleştirilmiş beceriler, temel becerilere göre daha fazla yer almıştır. Etkinlikler, kitaplarda ağırlıklı olarak metinden önce yer almıştır. Bu durum da öğrencilerin çalışmada geçen konuyu önceden keşfetmelerine imkân sağlamıştır.

## BÖLÜM 3

### 3 YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, incelenen doküman, veri toplama araçları ve veri analizi yer almaktadır.

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, 2019 -2020 eğitim-öğretim yılında 10. sınıflarda okutulan MEB fizik ders kitabı ve Milli eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan fizik dersi öğretim programı nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yoluyla incelenmiştir. Doküman incelemesi, araştırma kapsamında incelenmek istenen olgu veya olgularla ilgili içeren materyallerin analizini içermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

#### 3.2 Veri Kaynakları

Çalışmanın veri kaynaklarını 2019 -2020 eğitim-öğretim yılında 10.sınıflarda okutulan MEB fizik ders kitabı ve Milli eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan fizik dersi öğretim programı oluşturmaktadır.

#### 3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak 10 sınıf fizik ders kitabı ve fizik dersi öğretim programı için hazırlanan değerlendirme formları kullanılmıştır.

##### 3.3.1 Fizik ders kitabı değerlendirme formu (FDKDF)

FDKDF (EK 1) araştırmacı tarafından 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan soruların bilimsel süreç becerilerini ölçme niteliği açısından incelenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Hazırlanan form kullanılarak, 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan sorular temel beceriler (gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma), nedensel beceriler (önceden kestirme, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma, verileri yorumlama) ve deneysel beceriler (hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme) açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirme işlemi üç fizik öğretmeni tarafında yapılmış ve kodlayıcılar arası tutarlık katsayısı Miles ve Huberman'ın (1994)

güvenirlilik formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Güvenirlilik Formülü: Görüş Birliği/ Görüş Birliği+ Görüş Ayrılığı). Bu durumda kodlayıcı tutarlılık katsayısı 0,84 (97/97+18) bulunmuştur.

### **3.3.2 Fizik dersi öğretim programı değerlendirme formu (FDÖPDF)**

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen ve 2018 yılında yayınlanan fizik dersi öğretim programı bilimsel süreç becerilerini kapsamaları bakımından incelenmiştir.

Fizik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar tek tek bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılmıştır. Hazırlanan değerlendirme formunda fizik dersi öğretim programının kazanımlara karşı süreç becerilerini karşılama durumu işaretlenmiştir. Yapılan sınıflamanın güvenirliliği ile ilgili iki üç fizik öğretmeninden görüş alınmıştır. Kazanım değerlendirme formu Ek 2'de verilmiştir. Kodlayıcı görüşleri arasındaki uyum oranı 0,84 (97/97+18) bulunmuştur.

### **3.4 Verilerin Toplanması ve Analizi**

Araştırmada 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan soruların ve fizik dersi öğretim programında yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından ne düzeyde olduğunun tespitine yönelik doküman analizi yapılmıştır. Ders kitabında yer alan örnek sorular, değerlendirme soruları ve programda yer alan ünite kazanımları kuramsal çerçeve ışığında tek tek ele alınarak ifadelerin hangi bilimsel süreç becerilerini temsil ettiği ortaya konulmuş ve elde edilen veriler ünite ünite hazırlanarak tablolar halinde verilmiştir.

10. sınıf fizik ders kitabında yer alan soruların ve fizik öğretim programında yer alan kazanımların doküman analizi yoluyla nasıl incelendiği ilerleyen paragraflarda detaylı olarak açıklanmıştır.

İlk olarak 10. sınıf fizik dersi öğretim programı ve bu programa göre hazırlanmış 10. sınıf fizik ders kitabı temin edilmiştir. Daha sonra bu dokümanların orijinalliği ve güvenirliliğinin kontrol edilmesi açısından program ve ders kitabının Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından yayımlandığı kontrol edilmiştir. Dokümanların orijinal ve güvenilir olduğuna kanaat getirildikten sonra 10.

sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar ve 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan soruların ele alınmasına karar verilmiştir. Doküman analizinde aşağıda belirtilen bilimsel süreç becerileri dikkate alınmıştır.

1. Gözlem
2. Ölçme
3. Sınıflama
4. Verileri kaydetme
5. Sayı ve uzay ilişkisi kurma
6. Önceden kestirme
7. Değişkenleri belirleme
8. Sonuç çıkarma
9. Verileri yorumlama
10. Hipotez kurma
11. Model oluşturma
12. Deney yapma
13. Değişkenleri değiştirme
14. Kontrol etme
11. Karar verme

Doküman analizi gerçekleştirildikten sonra elde edilen veriler Ki-Kare testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ki-kare testi iki kategorik değişken arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için kullanılır. Ki-kare testi sonucunda p değerinin 0,05'ten küçük olması değişkenler arasında anlamlı ilişki olduğunu

göstermektedir (Büyüköztürk, . Bu araştırmada da, bilimsel süreç becerilerinin fizik ders kitabın ve fizik öğretim programındaki temsiliyetleri arasındaki ilişki Ki-kare testiyle belirlenmiştir.





## BÖLÜM 4

### 4 BULGULAR VE YORUMLAR

#### 4.1 Elektrik ve Manyetizma Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi

Fizik ders kitabının elektrik ve manyetizma ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.1’de verilmiştir.

**Tablo 4.1 Elektrik ve manyetizma ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| <b>1.ÜNİTE<br/>ELEKTRİK VE<br/>MANYETİZMA<br/>(DERS KİTABI)</b> | <b>AKIM<br/>POTANSİYEL<br/>FARKI VE<br/>DİRENÇ</b> | <b>ELEKTRİK<br/>DEVRELERİ</b> | <b>MIKNATISLAR</b> | <b>AKIM VE<br/>MANYETİK<br/>ALAN</b> | <b>TOPLAM</b> |
|---|--|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------|
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>                                      | <b>12</b>  | <b>45</b>                     | <b>4</b>           | <b>6</b>                             | <b>67</b>     |
| Gözlem Yapma  | 1  | 2                             | 1                  | 1                                    | 5             |
| Ölçme   | 1  | 4                             | -                  | 1                                    | 6             |
| Sınıflama   | -  | -                             | -                  | -                                    | -             |
| Verileri Kaydetme   | 1  | 5                             | 1                  | 3                                    | 10            |
| Sayı ve Uzay İlişkisi<br>Kurma                                  | 9  | 34                            | 2                  | 1                                    | 46            |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>                                   | <b>10</b>  | <b>40</b>                     | <b>4</b>           | <b>7</b>                             | <b>61</b>     |
| Önceden Kestirme  | -  | -                             | 1                  | 1                                    | 2             |
| Değişkenleri<br>Belirleme                                       | -  | -                             | -                  | -                                    | -             |
| Sonuç Çıkarma   | 1  | 4                             | -                  | 2                                    | 7             |
| Verileri Yorumlama  | 9  | 36                            | 3                  | 4                                    | 52            |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>                                   | <b>2</b>   | <b>4</b>                      | <b>2</b>           | <b>2</b>                             | <b>10</b>     |
| Hipotez Kurma   | -  | -                             | 1                  | -                                    | 1             |
| Model Oluşturma   | -  | -                             | -                  | -                                    | -             |
| Deney Yapma   | 1  | 2                             | 1                  | 1                                    | 5             |
| Değişkenleri<br>Değiştirme ve<br>Kontrol Etme                   | 1  | 2                             | -                  | 1                                    | 4             |
| Karar Verme   | -  | -                             | -                  | -                                    | -             |
| <b>TOPLAM</b>   | <b>24</b>  | <b>89</b>                     | <b>10</b>          | <b>15</b>                            | <b>138</b>    |

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi, elektrik ve manyetizma ünitesindeki soruların 5’i gözlem yapma becerisini, 6’sı ölçme becerisini, 10’u verileri kaydetme becerisini, 46’sı sayı ve uzay ilişkisi kurma becerisini, 2’si önceden kestirme becerisini, 7’si

sonuç çıkarma becerisini, 52'si verileri yorumlama becerisini, 1'i hipotez kurma becerisini, 5'i deney yapma becerisini ve 4'ü değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerisini ölçmekteyken sınıflama, değişkenleri değiştirme, model oluşturma ve karar verme becerilerini ölçen herhangi bir soru bulunmamaktadır.

Tablo 4.1 incelendiğinde, akım potansiyel farkı ve direnç konusundaki soruların 13'ü temel becerileri, 10'u nedensel becerileri, 2'si ise deneysel becerileri ölçmektedir. Elektrik devreleri konusundaki soruların 45'i temel becerileri, 40'ı nedensel becerileri, 4'ü deneysel becerileri ölçmektedir. Miknatıslar konusundaki soruların 4'ü temel becerileri, 4'ü nedensel becerileri, 2'si deneysel becerileri ölçmektedir. Akım ve manyetik alan konusundaki soruların 6'sı temel becerileri, 7'si nedensel becerileri, 2'si deneysel becerileri ölçmektedir. Buna göre, temel beceriler (n=6) ve nedensel becerileri (n=7) ölçen soru sayısının birbirine yakın olduğu fakat deneysel becerileri (n=2) ölçen soruların oldukça az olduğu ifade edilebilir.

Fizik ders kitabının elektrik ve manyetizma ünitesindeki değerlendirme sorularının ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.2 Elektrik ve manyetizma ünitesindeki değerlendirme sorularının bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| <b>1.ÜNİTE<br/>ELEKTRİK VE<br/>MANYETİZMA<br/>(DERS KİTABI)</b> | <b>AKIM<br/>POTANSİYEL<br/>FARKI VE<br/>DİRENÇ</b> | <b>ELEKTRİK<br/>DEVRELERİ</b> | <b>MIKNATISLAR</b> | <b>AKIM VE<br/>MANYETİK<br/>ALAN</b> | <b>Ü.D.</b> | <b>TOPLAM</b> |
|---|--|-------------------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------|---------------|
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>                                      | <b>2</b>   | <b>2</b>                      | <b>1</b>           | <b>5</b>                             |             | <b>10</b>     |
| Gözlem Yapma  | -  | -                             | -                  | 2                                    |             | 2             |
| Ölçme   | -  | -                             | -                  | -                                    |             | -             |
| Sınıflama   | 1  | -                             | -                  | -                                    |             | 1             |
| Verileri Kaydetme   | -  | -                             | -                  | -                                    |             | -             |
| Sayı ve Uzay<br>İlişkisi Kurma                                  | 1  | 2                             | 1                  | 3                                    |             | 7             |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>                                   | <b>1</b>   | <b>15</b>                     | <b>2</b>           | <b>19</b>                            | <b>86</b>   | <b>123</b>    |
| Önceden Kestirme  | -  | -                             | -                  | -                                    | -           | -             |
| Değişkenleri<br>Belirleme                                       | 1  | -                             | -                  | 1                                    | -           | 2             |
| Sonuç Çıkarma<br>Verileri                                       | -  | -                             | -                  | -                                    | 43          | 43            |
| Yorumlama   | -  | 15                            | 2                  | 18                                   | 43          | 78            |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>                                   | <b>0</b>   | <b>0</b>                      | <b>0</b>           | <b>2</b>                             |             | <b>2</b>      |
| Hipotez Kurma   | -  | -                             | -                  | -                                    | -           | -             |
| Model Oluşturma   | -  | -                             | -                  | -                                    | -           | -             |
| Deney Yapma   | -  | -                             | -                  | 2                                    | -           | 2             |
| Değişkenleri<br>Değiştirme ve<br>Kontrol Etme                   | -  | -                             | -                  | -                                    | -           | -             |
| Karar Verme   | -  | -                             | -                  | -                                    | -           | -             |
| <b>TOPLAM</b>   | <b>3</b>   | <b>17</b>                     | <b>3</b>           | <b>26</b>                            | <b>86</b>   | <b>135</b>    |

\* Ü.D. : Ünite değerlendirme

Tablo 4.2’de verildiği gibi, elektrik ve manyetizma ünitesindeki değerlendirme sorularının 2’si gözlem yapma, 1’i sınıflama, 7’si sayı ve uzay ilişkisi kurma, 2’si değişkenleri belirleme, 43’ü sonuç çıkarma, 78’i verileri yorumlama ve 2’si deney yapma becerilerini ölçmekteyken, ölçme, verileri kaydetme, önceden kestirme, hipotez kurma, model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve karar verme becerilerini ölçen herhangi bir değerlendirme sorusu bulunmamaktadır.

Tablo 4.2 incelendiğinde, akım potansiyel farkı ve direnç konusundaki değerlendirme soruların 2'si temel becerileri, 1'i nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Elektrik devreleri konusundaki değerlendirme soruların 2'si temel becerileri, 15'i nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Miknatıslar konusundaki değerlendirme soruların 1'i temel becerileri, 2'si nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Akım ve manyetik alan konusundaki değerlendirme sorularının 5'i temel becerileri, 19'u nedensel becerileri, 2'si deneysel becerileri ölçmektedir. Ünite değerlendirme testinde bulunan 86 sorunun tamamı ise nedensel becerileri ölçmektedir. Buna göre, elektrik ve manyetizma ünitesindeki değerlendirme sorularının çoğunluğunun nedensel becerileri (n=86) ölçtüğü ifade edilebilir.

Fizik dersi öğretim programındaki elektrik ve manyetizma ünitesine ait kazanımların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.3'te verilmiştir.

**Tablo 4.3 Elektrik ve manyetizma ünitesine ait kazanımların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| 1.ÜNİTE<br>ELEKTRİK VE<br>MANYETİZMA          | ELEKTRİK<br>AKIMI,<br>POTANSİYEL<br>FARKI VE<br>DİRENÇ |           |           |           |          |          | MIKNATISLA | AKIM VE<br>MANYETİK TOPLAM<br>ALAN |          |           |
|---|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------------------------------|----------|-----------|
|   | K1   | K2        | K3        | K4        | K5       | K6       |            | K7                                 | K8       |           |
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>                    | <b>1</b>   | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>4</b>   | <b>4</b>                           | <b>3</b> | <b>30</b> |
| Gözlem Yapma                                  | -  | *         | *         | *         | -        | -        | *          | *                                  | *        | <b>6</b>  |
| Ölçme   | -  | *         | *         | *         | -        | -        | *          | *                                  | *        | <b>6</b>  |
| Sınıflama                                     | *  | *         | *         | *         | *        | *        | *          |                                    |          | <b>7</b>  |
| Verileri<br>Kaydetme                          | -  | *         | *         | *         | -        | -        | *          | *                                  | *        | <b>6</b>  |
| Sayı ve Uzay<br>İlişkisi Kurma                | -  | *         | *         | *         | *        | -        | -          | *                                  | -        | <b>5</b>  |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>                 | <b>2</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b> |          | <b>3</b>   | <b>3</b>                           | <b>2</b> | <b>23</b> |
| Önceden<br>Kestirme                           | -  | -         | -         | -         | *        |          | -          | -                                  | -        | <b>1</b>  |
| Değişkenleri<br>Belirleme                     | *  | *         | *         | *         | *        |          | *          | *                                  | -        | <b>7</b>  |
| Sonuç Çıkarma                                 | *  | *         | *         | *         | *        |          | *          | *                                  | *        | <b>8</b>  |
| Verileri<br>Yorumlama                         | -  | *         | *         | *         | *        |          | *          | *                                  | *        | <b>7</b>  |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>                 |  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  |          |          | <b>4</b>   | <b>4</b>                           | <b>2</b> | <b>22</b> |
| Hipotez Kurma                                 |  |           |           |           |          |          |            |                                    | -        |           |
| Model Oluşturma                               |  | *         | *         | *         |          |          | *          | *                                  | -        | <b>5</b>  |
| Deney Yapma                                   |  | *         | *         | *         |          |          | *          | *                                  | *        | <b>6</b>  |
| Değişkenleri<br>Değiştirme ve<br>Kontrol Etme |  | *         | *         | *         |          |          | *          | *                                  | -        | <b>5</b>  |
| Karar Verme                                   |  | *         | *         | *         |          |          | *          | *                                  | *        | <b>6</b>  |
| <b>TOPLAM</b>                                 | <b>3</b>   | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>1</b> | <b>11</b>  | <b>11</b>                          | <b>7</b> | <b>75</b> |

K1: Elektrik akımı, direnç ve potansiyel farkı kavramlarını açıklar.

K2: Katı bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

K3: Elektrik Akımı, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi analiz eder.

K4: Üreteçlerin seri ve paralel bağlanma gerekliliklerini açıklar.

K5: Elektrik enerjisi ve elektriksel güç kavramlarını ilişkilendirir.

K6: Elektrik akımının oluşturabileceği tehlikelere karşı alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini açıklar.

K7: Mıknatısların oluşturduğu manyetik alanı ve özelliklerini açıklar.

K8: Üzerinden akım geçen düz bir iletken telin oluşturduğu manyetik alanı etkileyen değişkenleri analiz eder.

K9: Dünya'nın manyetik alanının sonuçlarını açıklar.

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi elektrik ve manyetizma ünitesindeki kazanımların 6'sı gözlem yapma, 6'sı ölçme, 7'si sınıflama, 6'sı verileri kaydetme, 5'i sayı ve uzay ilişkisi kurma, 1'i önceden kestirme, 7'si değişkenleri belirleme, 8'i sonuç çıkarma, 7'si verileri yorumlama, 5'i model oluşturma, 6'sı deney yapma, 5'i değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve 6'sı karar verme becerilerini içermekteyken, hipotez kurma becerisini içeren herhangi bir kazanım bulunmamaktadır.

Tablo 4.3 incelendiğinde, akım potansiyel farkı ve direnç konusundaki kazanımlar 6 temel beceriyi, 5'i nedensel beceriyi ve 4 deneysel beceriyi içermektedirler. Elektrik devreleri konusundaki kazanımlar 13'ü temel beceriyi, 10 nedensel beceriyi ve 8 deneysel beceriyi içermektedirler. Mıknatıslar konusundaki kazanımlar 4 temel beceriyi, 3 nedensel beceriyi ve 4 deneysel beceriyi içermektedirler. Akım ve manyetik alan konusundaki kazanımlar 7'si temel beceriyi, 5 nedensel beceriyi ve 6 deneysel beceriyi içermektedirler. Buna göre, elektrik ve manyetizma ünitesindeki kazanımların çoğunluğu temel becerileri (n=23) içerse de, kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından yakın dağıldığı ifade edilebilir.

Fizik ders kitabı elektrik ve manyetizma ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı elektrik manyetizma ünitesindeki kazanımların içerdikleri bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için uygulanan Ki-kare testinin sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

**Tablo 4.4 Fizik Ders Kitabı Elektrik ve Manyetizma Ünitesinde Yer Alan Soruların Ölçmeyi Amaçladıkları Bilimsel Süreç Becerileri ve Fizik Öğretim Programı Elektrik Manyetizma Ünitesindeki Kazanımların İçerdikleri Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkiye Dair Ki-Kare Testi Sonuçları**

|            | Temel<br>Beceriler | Nedensel<br>Beceriler | Deneysel<br>Beceriler | sd | X <sup>2</sup> | p     |
|------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----|----------------|-------|
| Kazanımlar | %40                | %31                   | %29                   | 2  | 2,624          | 0,302 |
| Sorular    | %28                | %67                   | %5                    |    |                |       |

\* sd: Serbestlik derecesi, X<sup>2</sup>: Ki-kare testi istatistiği, p: Anlamlılık değeri

Tablo 4.4'te verildiği gibi, 10. sınıf fizik öğretim programının elektrik ve manyetizma ünitesindeki kazanımlar %40 oranında temel becerileri, %31 oranında nedensel becerileri ve %29 oranında deneysel becerileri içermektedirler. 10. sınıf

fizik ders kitabının elektrik ve manyetizma ünitesindeki soruların %28'i temel becerileri, %67'si nedensel becerileri, %5'i ise deneysel becerileri ölçmektedir. Ki-kare testi sonucuna göre, fizik ders kitabı elektrik ve manyetizma ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı elektrik manyetizma konusundaki kazanımların içerdikleri bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). İki değişken arasında ilişki olmamasının sebebi olarak, öğretim programındaki kazanımların içerdiği deneysel becerilerin oranı %22 iken, soruların ölçmeyi amaçladıkları deneysel becerilerin %5 olması gösterilebilir.

#### 4.2 Basınç ve Kaldırma Kuvveti Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi

Fizik ders kitabının basınç ve kaldırma kuvveti ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.5'te verilmiştir.

**Tablo 4.5 Basınç ve Kaldırma Kuvveti Ünitesinin Konu Anlatımı Bölümünde Yer Alan Soruların Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Dağılımı**

| 2.ÜNİTE<br>BASINÇ VE KALDIRMA<br>KUVVETİ (DERS<br>KİTABI) | BASINÇ    | DURGUN<br>AKIŞKANLARIN<br>UYGULADIĞI<br>KALDIRMA KUVVETİ | TOPLAM     |
|---|-----------|--|------------|
| <b>TEMEL BECERİLER</b>                                    | <b>26</b> | <b>20</b>  | <b>46</b>  |
| Gözlem Yapma  | 4         | 2  | 6          |
| Ölçme   | 4         | 1  | 5          |
| Sınıflama   | -         | -  | -          |
| Verileri Kaydetme   | 4         | 2  | 6          |
| Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma                               | 14        | 15   | 29         |
| <b>NEDENSEL BECERİLER</b>                                 | <b>28</b> | <b>20</b>  | <b>48</b>  |
| Önceden Kestirme  | 1         | -  | 1          |
| Değişkenleri Belirleme                                    | -         | -  | -          |
| Sonuç Çıkarma   | 5         | 3  | 8          |
| Verileri Yorumlama  | 22        | 17   | 39         |
| <b>DENEYSEL BECERİLER</b>                                 | <b>8</b>  | <b>3</b>   | <b>12</b>  |
| Hipotez Kurma   | -         | -  | 1          |
| Model Oluşturma   | -         | -  | -          |
| Deney Yapma   | 4         | 2  | 6          |
| Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme                   | 4         | 1  | 5          |
| Karar Verme   | -         | -  | -          |
| <b>TOPLAM</b>   | <b>62</b> | <b>43</b>  | <b>105</b> |

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi, basınç ve kaldırma kuvveti ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların 6'sı gözlem yapma, 5'i ölçme, 6'sı verileri kaydetme, 29'u sayı ve uzay ilişkisi kurma, 1'i önceden kestirme, 8'i sonuç çıkarma, 39'u verileri yorumlama, 1'i hipotez kurma, 6'sı deney yapma ve 5'i değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerini ölçmekteyken, sınıflama, değişkenleri belirleme, model oluşturma, kontrol etme ve karar verme becerilerini ölçen herhangi bir soru bulunmamaktadır.

Tablo 4.5 incelendiğinde, basınç konusundaki soruların 26'sı temel becerileri, 28'i nedensel becerileri, 8'i ise deneysel becerileri ölçmektedir. Durgun akışkanların uyguladığı kaldırma kuvveti konusundaki soruların 20'si temel becerileri, 20'si nedensel becerileri, 3'ü deneysel becerileri ölçmektedir. Buna göre, temel beceriler (n=46) ve nedensel becerileri (n=48) ölçen soru sayısının birbirine yakın olduğu fakat deneysel becerileri (n=11) ölçen soruların oldukça az olduğu ifade edilebilir.

Fizik ders kitabının basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki değerlendirme sorularının ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.6'da verilmiştir.



**Tablo 4.6 Basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki değerlendirme sorularının bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| <b>2.ÜNİTE<br/>BASINÇ VE<br/>KALDIRMA<br/>KUVVETİ (DERS<br/>KİTABI)</b> | <b>BASINÇ</b> | <b>DURGUN<br/>AKIŞKANLARIN<br/>UYGULADIĞI<br/>KALDIRMA<br/>KUVVETİ</b> | <b>ÜNİTE<br/>DEĞERLENDİRME</b> | <b>TOPLAM</b> |
|---|---------------|--|--------------------------------|---------------|
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>  | <b>4</b>      | <b>10</b>  | <b>26</b>                      | <b>40</b>     |
| Gözlem Yapma  | -             | -  | -                              | -             |
| Ölçme   | -             | -  | -                              | -             |
| Sınıflama   | -             | -  | 2                              | 2             |
| Verileri Kaydetme   | -             | -  | -                              | -             |
| Sayı ve Uzay İlişkisi<br>Kurma  | 4             | 10   | 24                             | 38            |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>   | <b>14</b>     | <b>10</b>  | <b>53</b>                      | <b>77</b>     |
| Önceden Kestirme  | -             | -  | -                              | -             |
| Değişkenleri Belirleme  | -             | -  | -                              | -             |
| Sonuç Çıkarma   | -             | -  | -                              | -             |
| Verileri Yorumlama  | 14            | 10   | 53                             | 77            |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>   | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b>                       | <b>0</b>      |
| Hipotez Kurma   | -             | -  | -                              | -             |
| Model Oluşturma   | -             | -  | -                              | -             |
| Deney Yapma   | -             | -  | -                              | -             |
| Değişkenleri<br>Değiştirme ve Kontrol<br>Etme                           | -             | -  | -                              | -             |
| Karar Verme   | -             | -  | -                              | -             |
| <b>TOPLAM</b>   | <b>18</b>     | <b>20</b>  | <b>79</b>                      | <b>117</b>    |

Tablo 4.6’da verildiği gibi, basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki değerlendirme sorularının 2’si sınıflama, 38’i sayı ve uzay ilişkisi kurma ve 77’si verileri yorumlama becerilerini ölçmekteyken, gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma, hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve karar verme becerilerini ölçen herhangi bir değerlendirme sorusu bulunmamaktadır.

Tablo 4.6 incelendiğinde, basınç konusundaki değerlendirme soruların 4’ü temel becerileri, 14’ü nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Durgun akışkanların uyguladığı kaldırma kuvveti konusundaki değerlendirme soruların 10’u temel becerileri, 10’u nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Ünite değerlendirme

testinde bulunan 79 sorunun 26'sı temel becerileri, 53'ü ise nedensel becerileri ölçmektedir. Buna göre, elektrik ve manyetizma ünitesindeki değerlendirme sorularının çoğunluğunun nedensel becerileri (n=77) ölçtüğü ifade edilebilir.

Fizik dersi öğretim programındaki basınç ve kaldırma kuvveti ünitesine ait kazanımların içerdikleri bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.7'de verilmiştir.

**Tablo 4.7 Basınç ve kaldırma kuvveti ünitesine ait kazanımların içerdikleri bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| 2.ÜNİTE<br>BASINÇ VE KALDIRMA<br>KUVVETİ | BASINÇ   |           | DURGUN AKIŞKANLARIN<br>UYGULADIĞI KALDIRMA<br>KUVVETİ |          | TOPLAM    |
|--|----------|-----------|---|----------|-----------|
|  | K1       | K2        | K3  | K4       |           |
| <b>TEMEL BECERİLER</b>                   | <b>1</b> | <b>5</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b> | <b>10</b> |
| Gözlem Yapma                             | -        | *         | -   | *        | 2         |
| Ölçme                                    | -        | *         | -   | -        | 1         |
| Sınıflama                                | *        | *         | *   | *        | 4         |
| Verileri Kaydetme                        | -        | *         | -   | -        | 1         |
| Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma              | -        | *         | *   | -        | 2         |
| <b>NEDENSEL BECERİLER</b>                | <b>3</b> | <b>4</b>  | <b>3</b>  | <b>3</b> | <b>13</b> |
| Önceden Kestirme                         | -        | *         | -   | -        | 1         |
| Değişkenleri Belirleme                   | *        | *         | *   | *        | 4         |
| Sonuç Çıkarma                            | *        | *         | *   | *        | 4         |
| Verileri Yorumlama                       | *        | *         | *   | *        | 4         |
| <b>DENEYSEL BECERİLER</b>                | <b>0</b> | <b>5</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>5</b>  |
| Hipotez Kurma                            | -        | *         | -   | -        | 1         |
| Model Oluşturma                          | -        | *         | -   | -        | 1         |
| Deney Yapma                              | -        | *         | -   | -        | 1         |
| Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme  | -        | *         | -   | -        | 1         |
| Karar Verme                              | -        | *         | -   | -        | 1         |
| <b>TOPLAM</b>                            | <b>4</b> | <b>14</b> | <b>5</b>  | <b>5</b> | <b>28</b> |

K1: Durgun akışkanlarda cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin basınç kuvveti farkından kaynaklandığını açıklar.

K2: Kaldırma kuvvetiyle ilgili belirlediği günlük hayattaki problemlere kaldırma kuvveti ve/veya Bernoulli İlkesi'ni kullanarak çözüm önerisi üretir

K3: Durgun akışkanlarda cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin basınç kuvveti farkından kaynaklandığını açıklar.

K4: Kaldırma kuvvetiyle ilgili belirlediği günlük hayattaki problemlere kaldırma kuvveti ve/veya Bernoulli İlkesi'ni kullanarak çözüm önerisi üretir.

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi, basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki kazanımların 2’si gözlem yapma, 1’i ölçme, 4’ü sınıflama, 1’i verileri kaydetme, 2’si sayı ve uzay ilişkisi kurma, 1’i önceden kestirme, 4’ü değişkenleri belirleme, 4’ü sonuç çıkarma, 4’ü verileri yorumlama, 1’i hipotez kurma, 1’i model oluşturma, 1’i deney yapma, 1’i değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve 1’i karar verme becerilerini içermektedir.

Tablo 4.7 incelendiğinde, basınç konusundaki kazanımlar 6 temel beceriyi, 7 nedensel beceriyi ve 5 deneysel beceriyi içermektedirler. Durgun akışkanların uyguladığı kaldırma kuvveti konusundaki kazanımlar 4 temel beceriyi, 6 nedensel beceriyi ölçerken, herhangi bir deneysel beceriyi içermektedirler. Buna göre, elektrik ve manyetizma ünitesindeki kazanımların çoğunluğun temel (n=10) ve nedensel (n=13) becerileri içerdiği, soruların çoğunluğunun deneysel becerileri (n=5) içermediği ifade edilebilir.

Fizik ders kitabı basınç ve kaldırma kuvveti ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için uygulanan Ki-kare testinin sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.8 Fizik ders kitabı basınç ve kaldırma kuvveti ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye dair ki-kare testi sonuçları**

|            | Temel<br>Beceriler | Nedensel<br>Beceriler | Deneysel<br>Beceriler | sd | X <sup>2</sup> | p     |
|------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----|----------------|-------|
| Kazanımlar | %36                | %46                   | %18                   | 2  | 3,049          | 0,112 |
| Sorular    | %39                | %56                   | %5                    |    |                |       |

\* sd: Serbestlik derecesi, X<sup>2</sup>: Ki-kare testi istatistiği, p: Anlamlılık değeri

Tablo 4.8’de verildiği gibi, 10. sınıf fizik öğretim programının basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki kazanımlar %36 oranında temel becerileri, %46 oranında nedensel becerileri ve %18 oranında deneysel becerileri ölçmeyi içermektedirler. 10. sınıf fizik ders kitabının basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki soruların %39’u temel becerileri, %46’sı nedensel becerileri, %5’i ise deneysel becerileri içermektedirler. Ki-kare testi sonucuna göre, fizik ders kitabı basınç ve

kaldırma kuvveti ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı basınç ve kaldırma kuvveti ünitesindeki kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). İki değişken arasında ilişki olmamasının sebebi olarak, öğretim programında deneysel becerilerin oranı %18 iken, soruların ölçmeyi amaçladıkları deneysel becerilerin %5 olması gösterilebilir.

#### 4.3 Dalgalar Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi

Fizik ders kitabının dalgalar ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 4.9 Dalgalar ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| <b>3.DALGALAR<br/>(DERS KİTABI)</b>           | <b>DALGA VE<br/>DALGA<br/>HAREKETİNİN<br/>TEMEL<br/>BİLEŞENLERİ</b> | <b>SU<br/>DALGASI</b> | <b>SES DALGASI</b> | <b>DEPREM<br/>DALGASI</b> | <b>TOPLAM</b> |
|---|---|-----------------------|--------------------|---------------------------|---------------|
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>                    | <b>25</b>   | <b>30</b>             | <b>4</b>           |                           | <b>59</b>     |
| Gözlem Yapma                                  | 3   | 5                     | 3                  |                           | 11            |
| Ölçme   | 3   | 5                     | -                  |                           | 8             |
| Sınıflama                                     | -   | -                     | -                  |                           |               |
| Verileri Kaydetme                             | 3   | 5                     | 1                  |                           | 9             |
| Sayı ve Uzay İlişkisi<br>Kurma                | 16  | 15                    | -                  |                           | 31            |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>                 | <b>21</b>   | <b>20</b>             | <b>8</b>           |                           | <b>49</b>     |
| Önceden Kestirme                              | -   | -                     | -                  |                           | -             |
| Değişkenleri<br>Belirleme                     | -   | -                     | -                  |                           | -             |
| Sonuç Çıkarma                                 | 3   | 5                     | 4                  |                           | 12            |
| Verileri Yorumlama                            | 18  | 15                    | 4                  |                           | 37            |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>                 | <b>6</b>  | <b>10</b>             | <b>3</b>           |                           | <b>19</b>     |
| Hipotez Kurma                                 | -   | -                     | -                  |                           | -             |
| Model Oluşturma                               | -   | -                     | -                  |                           | -             |
| Deney Yapma                                   | 3   | 5                     | 3                  |                           | 11            |
| Değişkenleri<br>Değiştirme ve<br>Kontrol Etme | 3   | 5                     | -                  |                           | 8             |
| Karar Verme                                   | -   | -                     | -                  |                           | -             |
| <b>TOPLAM</b>                                 | <b>52</b>   | <b>60</b>             | <b>15</b>          |                           | <b>127</b>    |

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi, dalgalar ünitesi konu anlatımı bölümündeki soruların 11’i gözlem yapma, 8’i ölçme, 9’u veriler kaydetme, 31’i sayı ve uzay ilişkisi kurma, 12’si sonuç çıkarma, 37’si verileri yorumlama, 11’i deney yapma ve 8’i değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerini ölçmekteyken, sınıflama, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, model oluşturma ve karar verme becerilerini ölçen herhangi bir soru bulunmamaktadır.

Tablo 4.9 incelendiğinde, dalga ve dalga hareketinin temel bileşenleri konusundaki soruların 25’i temel becerileri, 21’i nedensel becerileri, 6’sı ise deneysel becerileri ölçmektedir. Su dalgası konusundaki soruların 30’u temel becerileri, 20’si nedensel becerileri, 10’u deneysel becerileri ölçmektedir. Ses dalgası konusundaki soruların 4’ü temel becerileri, 8’i nedensel becerileri, 3’ü deneysel becerileri ölçmektedir. Deprem dalgası konusunda ise herhangi bir örnek soru bulunmamaktadır. Buna göre, temel beceriler (n=59) ve nedensel becerileri (n=49) ölçen soru sayısının birbirine yakın olduğu fakat deneysel becerileri (n=19) ölçen soruların oldukça az olduğu ifade edilebilir.

Fizik ders kitabının dalgalar ünitesindeki değerlendirme sorularının ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.10’da verilmiştir.

**Tablo 4.1 Dalgalar ünitesindeki değerlendirme sorularının bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| <b>3.DALGALAR<br/>(DERS KİTABI)</b>   | <b>DALGA VE<br/>DALGA<br/>HAREKETİNİN<br/>TEMEL<br/>BİLEŞENLERİ</b> | <b>SU<br/>DALGASI</b> | <b>SES DALGASI</b> | <b>DEPREM<br/>DALGASI</b> | <b>Ü.D. TOPLAM</b> | <b>Ü.D. TOPLAM</b> |
|---|---|-----------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>  | <b>12</b>   | <b>5</b>              | <b>6</b>           | <b>2</b>                  | <b>38</b>          | <b>63</b>          |
| Gözlem Yapma  | -   | -                     | -                  | -                         | -                  | -                  |
| Ölçme   | -   | -                     | -                  | -                         | -                  | -                  |
| Sınıflama   | -   | -                     | -                  | -                         | 1                  | 1                  |
| Verileri Kaydetme   | -   | -                     | -                  | -                         | -                  | -                  |
| Sayı ve Uzay<br>İlişkisi Kurma  | 12  | 5                     | 6                  | 2                         | 37                 | 62                 |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>   | <b>12</b>   | <b>11</b>             | <b>6</b>           | <b>2</b>                  | <b>52</b>          | <b>83</b>          |
| Önceden Kestirme  | -   | -                     | -                  | -                         | -                  | -                  |
| Değişkenleri<br>Belirleme   | -   | -                     | -                  | -                         | -                  | -                  |
| Sonuç Çıkarma<br>Verileri<br>Yorumlama                                      | 12  | 11                    | 6                  | 2                         | 52                 | 83                 |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>              | <b>0</b>           | <b>0</b>                  | <b>0</b>           | <b>0</b>           |
| Hipotez Kurma   | -   | -                     | -                  | -                         | -                  | -                  |
| Model Oluşturma   | -   | -                     | -                  | -                         | -                  | -                  |
| Deney Yapma<br>Değişkenleri<br>Değiştirme ve<br>Kontrol Etme<br>Karar Verme | -   | -                     | -                  | -                         | -                  | -                  |
| <b>TOPLAM</b>   | <b>24</b>   | <b>16</b>             | <b>12</b>          | <b>4</b>                  | <b>90</b>          | <b>146</b>         |

\* Ü.D. : Ünite değerlendirme

Tablo 4.10’da verildiği gibi, dalgalar ünitesindeki değerlendirme sorularının 1’si sınıflama, 62’si sayı ve uzay ilişkisi kurma ve 83’ü verileri yorumlama becerilerini ölçmekteyken, verileri kaydetme, ölçme, gözlem yapma, önceden kestirme, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, deney yapma, model oluşturma hipotez kurma, karar verme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerini ölçen herhangi bir değerlendirme sorusu bulunmamaktadır.

Tablo 4.10 incelendiğinde, dalga ve dalga hareketinin temel bileşenleri konusundaki değerlendirme soruların 12’si temel becerileri, 12’i nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Su dalgası konusundaki değerlendirme soruların 5’i temel becerileri, 11’i nedensel becerileri

ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Ses dalgası konusundaki değerlendirme sorularının 6'sı temel becerileri, 6'sı nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Deprem dalgası konusundaki değerlendirme sorularının 2'si temel becerileri, 2'si nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Ünite değerlendirme testinde bulunan 90 sorunun 38'i temel becerileri, 52'si nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Buna göre, elektrik ve manyetizma ünitesindeki değerlendirme sorularının çoğunluğunun nedensel becerileri (n=83) ölçtüğü ifade edilebilir.

Fizik dersi öğretim programındaki dalgalar ünitesine ait kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.11'de verilmiştir.

**Tablo 4.2 Dalgalar ünitesine ait kazanımların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| 3. ÜNİTE<br>DALGALAR                          | DALGA VE<br>DALGA<br>HAREKETİNİN<br>TEMEL<br>BİLEŞENLERİ |          |           |           |                |           |           |           |                   |          |          |          | TOPLAM    |
|---|--|----------|-----------|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|----------|----------|----------|-----------|
|   | SU DALGASI   |          |           |           | SES<br>DALGASI |           |           |           | DEPREM<br>DALGASI |          |          |          |           |
|   | K1   | K2       | K3        | K4        | K5             | K6        | K7        | K8        | K9                | K10      | K11      | K12      |           |
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>                    | <b>5</b>   | <b>1</b> | <b>0</b>  | <b>5</b>  | <b>1</b>       | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>1</b>          | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>30</b> |
| Gözlem Yapma                                  | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>6</b>  |
| Ölçme   | *  | -        | -         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>5</b>  |
| Sınıflama                                     | *  | *        | *         | *         | *              | *         | *         | *         | *                 | *        | *        | -        | <b>11</b> |
| Verileri Kaydetme                             | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>6</b>  |
| Sayı ve Uzay<br>İlişkisi Kurma                | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>6</b>  |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>                 | <b>3</b>   | <b>1</b> | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>1</b>       | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>1</b>          | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>25</b> |
| Önceden Kestirme                              | -  | -        | -         | -         | -              | -         | -         | -         | -                 | -        | -        | *        | <b>1</b>  |
| Değişkenleri<br>Belirleme                     | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | *        | -        | <b>7</b>  |
| Sonuç Çıkarma                                 | *  | *        | *         | *         | *              | *         | *         | *         | *                 | *        | *        | -        | <b>11</b> |
| Verileri<br>Yorumlama                         | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>6</b>  |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>                 | <b>4</b>   | <b>0</b> | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>0</b>       | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>0</b>          | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>25</b> |
| Hipotez Kurma                                 | -  | -        | -         | -         | -              | -         | -         | -         | -                 | -        | -        | *        | <b>1</b>  |
| Model Oluşturma                               | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>6</b>  |
| Deney Yapma                                   | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>6</b>  |
| Değişkenleri<br>Değiştirme ve<br>Kontrol Etme | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>6</b>  |
| Karar Verme                                   | *  | -        | *         | *         | -              | *         | *         | *         | -                 | -        | -        | -        | <b>6</b>  |
| <b>TOPLAM</b>                                 | <b>12</b>  | <b>2</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>2</b>       | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>2</b>          | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>84</b> |

K1: Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar

K2: Dalgaları taşıdığı enerjiye ve titreşim doğrultusuna göre sınıflandırır.

K3: Atma ve periyodik dalga oluşturarak aralarındaki farkı açıklar.

K4: Yaylarda atmanın yansımaları ve iletilmesini analiz eder.

K5: Dalgaların ilerleme yönü, dalga tepesi ve dalga çukuru kavramlarını açıklar.

K6: Doğrusal ve dairesel su dalgalarının yansıma hareketlerini analiz eder.

K7: Ortam derinliği ile su dalgalarının yayılma hızını ilişkilendirir.

K8: Doğrusal su dalgalarının kırılma hareketini analiz eder.

K9: Ses dalgaları ile ilgili temel kavramları örneklerle açıklar.

K10: Ses dalgalarının tıp, denizcilik, sanat ve coğrafya alanlarında kullanımına örnekler verir.

K11: Deprem dalgasını tanımlar.

K12: Deprem kaynaklı can ve mal kayıplarını önlemeye yönelik çözüm önerileri geliştirir.



Tablo 4.11’de görüldüğü gibi, dalgalar ünitesindeki kazanımların 6’sı gözlem yapma, 5’i ölçme, 11’i sınıflama, 6’sı verileri kaydetme, 6’sı sayı ve uzay ilişkisi kurma, 1’i önceden kestirme, 7’si değişkenleri belirleme, 11’i sonuç çıkarma, 6’sı verileri yorumlama, 1’i hipotez kurma, 6’sı model oluşturma, 6’sı deney yapma, 6’sı değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve 6’sı karar verme becerilerini içermektedir.

Tablo 4.11 incelendiğinde, dalga ve dalga hareketinin bileşenleri konusundaki kazanımlar 11 temel beceriyi, 10 nedensel beceriyi ve 12 deneysel beceriyi içermektedirler. Su dalgası konusundaki kazanımlar 16 temel beceriyi, 10 nedensel beceriyi ve 12 deneysel beceriyi içermektedirler. Ses dalgası konusundaki kazanımlar 2 temel beceriyi, 2 nedensel beceriyi ölçmekteyken herhangi bir deneysel beceriyi içermektedirler. Deprem dalgası konusundaki kazanımlar 1 temel beceriyi, 3 nedensel beceriyi ve 1 deneysel beceriyi içermektedirler. Buna göre, dalgalar ünitesindeki kazanımların çoğunluğunun temel (n=28) ve nedensel (n=25) ve deneysel (n=25) beceriler açısından dengeli dağıldığı ifade edilebilir.

Fizik ders kitabı dalgalar ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı dalgalar ünitesindeki kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için uygulanan Ki-kare testinin sonuçları Tablo 4.12’de verilmiştir.

**Tablo 4.3 Fizik ders kitabı dalgalar ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı dalgalar ünitesindeki kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye dair ki-kare testi sonuçları**

|            | Temel<br>Beceriler | Nedensel<br>Beceriler | Deneysel<br>Beceriler | sd | X <sup>2</sup> | p     |
|------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----|----------------|-------|
| Kazanımlar | %38                | %31                   | %31                   | 2  | 1,922          | 0,461 |
| Sorular    | %45                | %48                   | %7                    |    |                |       |

\* sd: Serbestlik derecesi, X<sup>2</sup>: Ki-kare testi istatistiği, p: Anlamlılık değeri

Tablo 4.12’de verildiği gibi, 10. sınıf fizik öğretim programının dalgalar ünitesindeki kazanımlar %38 oranında temel becerileri, %31 oranında nedensel becerileri ve %31 oranında deneysel becerileri içermektedirler. 10. sınıf fizik ders kitabının dalgalar ünitesindeki soruların %45’i temel becerileri, %48’si nedensel becerileri, %7’si ise deneysel becerileri içermektedirler. Ki-kare testi sonucuna göre, fizik ders kitabı dalgalar ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel

süreç becerileri ve fizik öğretim programı dalgalar konusundaki kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). İki değişken arasında ilişki olmamasının sebebi olarak, öğretim programında deneysel becerilerin oranı %31 iken, soruların ölçmeyi amaçladıkları deneysel becerilerin %7 olması gösterilebilir.



#### 4.4 Optik Ünitesinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Değerlendirilmesi

Fizik ders kitabının optik ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.13'te verilmiştir.

**Tablo 4.4 Optik ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| 4. OPTİK (DERS KİTABI)                  | AYDINLANMA | GÖLGE     | YANSIMA   | DÜZLEM AYNA | KÜRESEL AYNALAR | KIRILMA   | MERCEKLER | OPTİK ARAÇLAR VE MERCEKLERİN KULLANIM ALANLARI | PRİZMALAR | RENKLER   | TOPLAM     |
|---|------------|-----------|-----------|-------------|-----------------|-----------|-----------|--|-----------|-----------|------------|
| <b>TEMEL BECERİLER</b>                  | <b>6</b>   | <b>8</b>  | <b>6</b>  | <b>11</b>   | <b>8</b>        | <b>23</b> | <b>14</b> | <b>4</b>                                       | <b>9</b>  | <b>7</b>  | <b>96</b>  |
| Gözlem Yapma                            | 1          | 1         | 1         | 1           | -               | 3         | 2         | 1  | 2         | 1         | 13         |
| Ölçme                                   | 1          | 1         | 1         | 1           | -               | 3         | 2         | 1  | 2         | 1         | 13         |
| Sınıflama                               |            |           |           |             |                 |           |           |  |           |           |            |
| Verileri Kaydetme                       | 1          | 1         | 1         | 1           | -               | 3         | 2         | 1  | 2         | 1         | 13         |
| Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma             | 3          | 5         | 3         | 8           | 8               | 14        | 8         | 1  | 3         | 4         | 57         |
| <b>NEDENSEL BECERİLER</b>               | <b>4</b>   | <b>6</b>  | <b>4</b>  | <b>9</b>    | <b>8</b>        | <b>17</b> | <b>10</b> | <b>2</b>                                       | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>70</b>  |
| Önceden                                 | -          | -         | -         | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -          |
| Kestirme                                | -          | -         | -         | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -          |
| Değişkenleri Belirleme                  | -          | -         | -         | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -          |
| Sonuç Çıkarma                           | 1          | 1         | 1         | 1           | -               | 3         | 2         | 1  | 2         | 1         | 13         |
| Verileri Yorumlama                      | 3          | 5         | 3         | 8           | 8               | 14        | 8         | 1  | 3         | 4         | 57         |
| <b>DENEYSEL BECERİLER</b>               | <b>2</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>    | <b>0</b>        | <b>6</b>  | <b>4</b>  | <b>2</b>                                       | <b>4</b>  | <b>2</b>  | <b>26</b>  |
| Hipotez Kurma                           | -          | -         | -         | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -          |
| Model Oluşturma                         | -          | -         | -         | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -          |
| Deney Yapma                             | 1          | 1         | 1         | 1           | -               | 3         | 2         | 1  | 2         | 1         | 13         |
| Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme | 1          | 1         | 1         | 1           | -               | 3         | 2         | 1  | 2         | 1         | 13         |
| Karar Verme                             | -          | -         | -         | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -          |
| <b>TOPLAM</b>                           | <b>12</b>  | <b>16</b> | <b>12</b> | <b>22</b>   | <b>16</b>       | <b>46</b> | <b>28</b> | <b>8</b>                                       | <b>18</b> | <b>14</b> | <b>192</b> |

Tablo 4.13’de görüldüğü gibi, optik ünitesi konu anlatımı bölümündeki soruların 13’ü gözlem yapma, 13’ü ölçme, 13’ü veriler kaydetme, 57’si sayı ve uzay ilişkisi kurma, 13’ü sonuç çıkarma, 57’si verileri yorumlama, 13’ü deney yapma ve 13’ü değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerini ölçmekteyken, sınıflama, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, model oluşturma ve karar verme becerilerini ölçen herhangi bir soru bulunmamaktadır.

Tablo 4.13 incelendiğinde, aydınlanma konusundaki soruların 6’sı temel becerileri, 4’ü nedensel becerileri, 2’si ise deneysel becerileri ölçmektedir. Gölge konusundaki soruların 8’i temel becerileri, 6’sı nedensel becerileri, 2’si deneysel becerileri ölçmektedir. Yansıma konusundaki soruların 6’sı temel becerileri, 4’ü nedensel becerileri, 2’si deneysel becerileri ölçmektedir. Düzlem ayna konusundaki soruların 11’i temel becerileri, 9’u nedensel becerileri, 2’si deneysel becerileri ölçmektedir. Küresel aynalar konusundaki soruların 8’i temel becerileri, 8’i nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen herhangi bir soru bulunmamaktadır. Kırılma konusundaki soruların 23’ü temel becerileri, 17’si nedensel becerileri, 6’sı deneysel becerileri ölçmektedir. Mercekler konusundaki soruların 14’ü temel becerileri, 10’u nedensel becerileri, 4’ü deneysel becerileri ölçmektedir. Optik araçların ve merceklerin kullanım alanları konusundaki soruların 4’ü temel becerileri, 2’si nedensel becerileri, 2’si deneysel becerileri ölçmektedir. Prizmalar konusundaki soruların 9’u temel becerileri, 5’i nedensel becerileri, 4’ü deneysel becerileri ölçmektedir. Renkler konusundaki soruların 7’si temel becerileri, 5’i nedensel becerileri, 2’si deneysel becerileri ölçmektedir. Buna göre, optik ünitesinin konu anlatımı bölümünde yer alan soruların büyük çoğunluğunun temel becerileri (n=70) ölçmeyi hedeflediği ifade edilebilir.

Fizik ders kitabının optik ünitesindeki değerlendirme sorularının ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.14’te verilmiştir.

**Tablo 4.5 Optik ünitesindeki değerlendirme sorularının bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| 4. OPTİK<br>(DERS<br>KİTABI)   | AYDINLANMA | GÖLGE    | YANSIMA  | DÜZLEM AYNA | KÜRESEL AYNALAR | KIRILMA   | MERCEKLER | OPTİK ARAÇLAR VE<br>MERCEKLERİN KULLANIM<br>ALANLARI | PRİZMALAR | RENKLER   | ÜNİTE<br>DEĞERLENDİRME | TOPLAM     |
|--------------------------------|------------|----------|----------|-------------|-----------------|-----------|-----------|--|-----------|-----------|------------------------|------------|
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>     | <b>0</b>   | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>5</b>    | <b>0</b>        | <b>6</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>7</b>  | <b>5</b>  | <b>36</b>              | <b>65</b>  |
| Gözlem                         | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Yapma                          | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Ölçme                          | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Sınıflama                      | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Verileri                       | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Kaydetme                       | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Sayı ve Uzay<br>İlişkisi Kurma | 0          | 3        | 3        | 5           | 0               | 6         | 0         | 0  | 7         | 5         | 36                     | <b>65</b>  |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b> | <b>0</b> | <b>5</b>    | <b>10</b>       | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>3</b>   | <b>7</b>  | <b>5</b>  | <b>77</b>              | <b>134</b> |
| Önceden                        | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Kestirme                       | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Değişkenleri                   | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Belirleme                      | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Sonuç                          | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Çıkarma                        | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Verileri                       | 2          | 3        | 0        | 5           | 10              | 12        | 10        | 3  | 7         | 5         | 77                     | <b>134</b> |
| Yorumlama                      | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>    | <b>0</b>        | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>               | <b>0</b>   |
| Hipotez                        | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Kurma                          | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Model                          | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Oluşturma                      | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Deney Yapma                    | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Değişkenleri                   | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Değiştirme ve                  | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Kontrol Etme                   | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| Karar Verme                    | -          | -        | -        | -           | -               | -         | -         | -  | -         | -         | -                      | -          |
| <b>TOPLAM</b>                  | <b>2</b>   | <b>6</b> | <b>3</b> | <b>10</b>   | <b>10</b>       | <b>18</b> | <b>10</b> | <b>3</b>   | <b>14</b> | <b>10</b> | <b>113</b>             | <b>199</b> |

Tablo 4.14'te verildiği gibi, optik ünitesindeki değerlendirme sorularının 65'i sayı ve uzay ilişkisi kurma ve 134'ü verileri yorumlama becerilerini ölçmekteyken,

sınıflama, gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme, önceden kestirme, değişkenleri belirleme, sonuç çıkarma, hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve karar verme becerilerini ölçen herhangi bir değerlendirme sorusu bulunmamaktadır.

Tablo 4.14 incelendiğinde, aydınlanma konusundaki değerlendirme sorularının 2'si nedensel becerileri ölçerken, temel ve deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Gölge konusundaki soruların 3'ü temel becerileri, 3'ü nedensel becerileri ölçerken, deneysel becerileri ölçen değerlendirme sorusu bulunmamaktadır. Yansıma konusundaki soruların 3'ü temel becerileri ölçerken, nedensel ve deneysel becerileri ölçen değerlendirme sorusu bulunmamaktadır. Düzlem ayna konusundaki soruların 5'i temel becerileri, 5'i nedensel becerileri ölçerken, deneysel becerileri ölçen değerlendirme sorusu bulunmamaktadır. Küresel aynalar konusundaki değerlendirme sorularının 10'u nedensel becerileri ölçerken, temel ve deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Kırılma konusundaki soruların 6'sı temel becerileri, 12'si nedensel becerileri ölçerken, deneysel becerileri ölçen değerlendirme sorusu bulunmamaktadır. Mercekler konusundaki değerlendirme sorularının 10'u nedensel becerileri ölçerken, temel ve deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Optik araçlar ve merceklerin kullanım alanları konusundaki değerlendirme sorularının 3'ü nedensel becerileri ölçerken, temel ve deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Prizmalar konusundaki soruların 7'si temel becerileri, 7'si nedensel becerileri ölçerken, deneysel becerileri ölçen değerlendirme sorusu bulunmamaktadır. Renkler konusundaki soruların 5'i temel becerileri, 5'i nedensel becerileri ölçerken, deneysel becerileri ölçen değerlendirme sorusu bulunmamaktadır. Ünite değerlendirme testinde bulunan 113 sorunun 36'sı temel becerileri, 77'si nedensel becerileri ölçmekteyken, deneysel becerileri ölçen soru bulunmamaktadır. Buna göre, optik ünitesindeki değerlendirme sorularının çoğunluğunun nedensel becerileri (n=134) ölçtüğü ifade edilebilir.

Fizik dersi öğretim programındaki optik ünitesine ait kazanımların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı Tablo 4.15'de verilmiştir.

**Tablo 4.6 Optik ünitesine ait kazanımların bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı**

| 4. OPTİK                                | AYDINLANMA |           | GÖLGE    |          | YANSIMA   |          | DÜZLEM AYNA |           | KÜRESEL AYNALAR |           | KIRILMA  |           | MERCEKLER |          | PRİZMALAR  |  | RENKLER |  | TOPLAM |
|---|------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-------------|-----------|-----------------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|------------|--|---------|--|--------|
|   | K1         | K2        | K3       | K4       | K5        | K6       | K7          | K8        | K9              | K10       | K11      | K12       | K13       | K14      |            |  |         |  |        |
| <b>TEMEL BECERİLER</b>                  | <b>1</b>   | <b>5</b>  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>4</b>  | <b>2</b> | <b>5</b>    | <b>4</b>  | <b>4</b>        | <b>4</b>  | <b>1</b> | <b>5</b>  | <b>4</b>  | <b>1</b> | <b>44</b>  |  |         |  |        |
| Gözlem                                  | -          | *         | -        | -        | *         | -        | *           | *         | *               | *         | -        | *         | *         | -        | <b>8</b>   |  |         |  |        |
| Yapma                                   | -          | *         | -        | -        | *         | -        | *           | *         | *               | *         | -        | *         | *         | -        | <b>8</b>   |  |         |  |        |
| Ölçme                                   | -          | *         | -        | -        | *         | -        | *           | *         | *               | *         | -        | *         | *         | -        | <b>8</b>   |  |         |  |        |
| Sınıflama                               | *          | *         | *        | *        | -         | *        | *           | -         | -               | -         | *        | *         | -         | *        | <b>9</b>   |  |         |  |        |
| Verileri Kaydetme                       | -          | *         | -        | -        | *         | -        | *           | *         | *               | *         | -        | *         | *         | -        | <b>8</b>   |  |         |  |        |
| Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma             | -          | *         | *        | *        | *         | *        | *           | *         | *               | *         | -        | *         | *         | -        | <b>11</b>  |  |         |  |        |
| <b>NEDENSEL BECERİLER</b>               | <b>1</b>   | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>3</b>  | <b>1</b> | <b>3</b>    | <b>3</b>  | <b>3</b>        | <b>3</b>  | <b>2</b> | <b>3</b>  | <b>3</b>  | <b>2</b> | <b>32</b>  |  |         |  |        |
| Önceden Kestirme                        | -          | -         | -        | -        | -         | -        | -           | -         | -               | -         | -        | -         | -         | -        | <b>0</b>   |  |         |  |        |
| Değişkenleri Belirleme                  | -          | *         | -        | -        | *         | -        | *           | *         | *               | *         | *        | *         | *         | *        | <b>10</b>  |  |         |  |        |
| Sonuç Çıkarma                           | *          | *         | *        | *        | *         | *        | *           | *         | *               | *         | *        | *         | *         | *        | <b>14</b>  |  |         |  |        |
| Verileri Yorumlama                      | -          | *         | -        | -        | *         | -        | *           | *         | *               | *         | -        | *         | *         | -        | <b>8</b>   |  |         |  |        |
| <b>DENEYSEL BECERİLER</b>               | <b>0</b>   | <b>4</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>4</b>  | <b>0</b> | <b>4</b>    | <b>4</b>  | <b>4</b>        | <b>3</b>  | <b>0</b> | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>0</b> | <b>31</b>  |  |         |  |        |
| Hipotez Kurma                           | -          | -         | -        | -        | -         | -        | -           | -         | -               | -         | -        | -         | -         | -        | <b>0</b>   |  |         |  |        |
| Model                                   | *          | *         | *        | *        | *         | *        | *           | *         | *               | *         | *        | *         | *         | *        | <b>8</b>   |  |         |  |        |
| Deney Yapma                             | *          | *         | *        | *        | *         | *        | *           | *         | *               | *         | *        | *         | *         | *        | <b>8</b>   |  |         |  |        |
| Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme | *          | *         | *        | *        | *         | *        | *           | *         | *               | *         | -        | *         | *         | *        | <b>7</b>   |  |         |  |        |
| Karar Verme                             | *          | *         | *        | *        | *         | *        | *           | *         | *               | *         | *        | *         | *         | *        | <b>8</b>   |  |         |  |        |
| <b>TOPLAM</b>                           | <b>2</b>   | <b>12</b> | <b>3</b> | <b>3</b> | <b>11</b> | <b>3</b> | <b>12</b>   | <b>11</b> | <b>11</b>       | <b>10</b> | <b>3</b> | <b>12</b> | <b>11</b> | <b>3</b> | <b>107</b> |  |         |  |        |

K1: Işığın davranış modellerini açıklar.

K2: Işık şiddeti, ışık akısı ve aydınlanma şiddeti kavramları arasında ilişki kurar.

K3: Saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddelerin ışık geçirme özelliklerini açıklar.

K4: Işığın yansımaları, su dalgalarında yansımaya olayıyla ilişkilendirir.

K5: Düzlem aynada görüntü oluşumunu açıklar.

K6: Küresel aynalarda odak noktası, merkez, tepe noktası ve asal eksen kavramlarını açıklar.

K7: Küresel aynalarda görüntü oluşumunu ve özelliklerini açıklar.

K8: Işığın kırılmasını, su dalgalarında kırılma olayı ile ilişkilendirir.

K9: Işığın tam yansımaya olayını ve sınır açısını analiz eder.

K10: Farklı ortamda bulunan bir cismin görünür uzaklığını etkileyen sebepleri açıklar.

- K11: *Merceklerin özelliklerini ve mercek çeşitlerini açıklar.*  
K12: *Merceklerin oluşturduğu görüntünün özelliklerini açıklar.*  
K13: *Işık prizmalarının özelliklerini açıklar.*  
K14: *Cisimlerin renkli görülmesinin sebeplerini açıklar.*

Tablo 4.15'te görüldüğü gibi, fizik öğretim programının optik ünitesindeki kazanımların 8'i gözlem yapma, 8'i ölçme, 9'u sınıflama, 8'i verileri kaydetme, 11'i sayı ve uzay ilişkisi kurma, 10'u değişkenleri belirleme, 14'ü sonuç çıkarma, 8'i verileri yorumlama, 8'i model oluşturma, 8'i deney yapma, 7'si değişkenleri değiştirme ve kontrol etme ve 8'i karar verme becerilerini içermekteyken, önceden kestirme ve hipotez kurma becerilerini içeren herhangi bir kazanım bulunmamaktadır.

Tablo 4.15 incelendiğinde, aydınlanma konusundaki kazanımlar 6 temel beceriyi, 4 nedensel beceriyi ve 4 deneysel beceriyi içermektedirler. Gölge konusundaki kazanımlar 2 temel beceriyi, 1 nedensel beceriyi içerirken, herhangi bir deneysel beceriyi içermemektedirler. Yansıma konusundaki kazanımlar 2 temel beceriyi, 1 nedensel beceriyi içerirken, herhangi bir deneysel beceriyi içermemektedirler. Düzlem ayna konusundaki kazanımlar 4 temel beceriyi, 4 nedensel beceriyi ve 4 deneysel beceriyi içermektedirler. Küresel aynalar konusundaki kazanımlar 7 temel beceriyi, 4 nedensel beceriyi ve 4 deneysel beceriyi içermektedirler. Kırılma konusundaki kazanımlar 12 temel beceriyi, 9 nedensel beceriyi ve 11 deneysel beceriyi içermektedirler. Mercekler konusundaki kazanımlar 6 temel beceriyi, 5 nedensel beceriyi ve 4 deneysel beceriyi içermektedirler. Prizmalar konusundaki kazanımlar 4 temel beceriyi, 3 nedensel beceriyi ve 4 deneysel beceriyi içermektedirler. Renkler konusundaki kazanımlar 1 temel beceriyi, 2 nedensel beceriyi içerirken, herhangi bir deneysel beceriyi içermemektedirler.

Fizik ders kitabının optik ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programının optik ünitesindeki kazanımların içerdikleri bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için uygulanan Ki-kare testinin sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir.



**Tablo 4.7 Fizik ders kitabı optik ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı optik ünitesindeki kazanımların içerdikleri bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiye dair ki-kare testi sonuçları**

|            | Temel<br>Beceriler | Nedensel<br>Beceriler | DeneySEL<br>Beceriler | sd | X <sup>2</sup> | p     |
|------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----|----------------|-------|
| Kazanımlar | %41                | %30                   | %29                   | 2  | 2,043          | 0,192 |
| Sorular    | %41                | %52                   | %7                    |    |                |       |

\* sd: Serbestlik derecesi, X<sup>2</sup>: Ki-kare testi istatistiği, p: Anlamlılık değeri

Tablo 4.16’te verildiği gibi, 10. sınıf fizik öğretim programının optik ünitesindeki kazanımlar %41 oranında temel becerileri, %30 oranında nedensel becerileri ve %29 oranında deneysel becerileri içermektedirler. 10. sınıf fizik ders kitabının optik ünitesindeki soruların %41’i temel becerileri, %52’si nedensel becerileri, %7’si ise deneysel becerileri ölçmektedir. Ki-kare testi sonucuna göre, fizik ders kitabı dalgalar ünitesinde yer alan soruların ölçmeyi amaçladıkları bilimsel süreç becerileri ve fizik öğretim programı dalgalar konusundaki kazanımların içerdikleri bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). İki değişken arasında ilişki olmamasının sebebi, öğretim programında deneysel becerilerin oranı %29 iken, soruların ölçmeyi amaçladıkları deneysel becerilerin %7 olması olarak gösterilebilir.

## BÖLÜM 5

### 5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1 Tartışma

Bu araştırmada, bilimsel süreç becerilerine 10. sınıflar düzeyinde okutulan fizik ders kitaplarında ve fizik öğretim programında ne kadar yer verildiğini tespit edilmesi ve fizik ders kitabı ile fizik öğretim programı arasındaki uyumun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sonucunda, fizik öğretim programındaki kazanımların içerdikleri bilimsel süreç becerileri sayı bakımından büyükten küçüğe doğru sonuç çıkarma, sınıflama, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkisi kurma, gözlem yapma, karar verme, deney yapma, verileri kaydetme, değiştirme ve kontrol etme, model oluşturma, ölçme, hipotez kurma, önceden kestirme şeklinde sıralanmıştır. Fizik ders kitabındaki soruların ölçtükleri bilimsel süreç becerileri ise sayı bakımından büyükten küçüğe doğru verileri yorumlama, sayı ve uzay ilişkisi kurma, verileri kaydetme, sonuç çıkarma, gözlem yapma, deney yapma, ölçme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, sınıflama, önceden kestirme, model oluşturma, hipotez kurma, değişkenleri belirleme, karar verme şeklinde sıralanmıştır. Buna göre, 10. sınıf fizik öğretim programındaki kazanımların en çok içerdiği bilimsel süreç becerisinin nedensel süreç becerilerinden sonuç çıkarma becerisi, en az içerilen becerinin ise nedensel becerilerden önceden kestirme becerisi olduğu, 10. sınıf fizik ders kitabında en çok ölçülen becerinin nedensel becerilerden verileri yorumlama becerisi, en az ölçülen becerinin ise deneysel becerilerden karar verme becerisi olduğu ifade edilebilir. Buna göre, fizik ders kitabında yer alan soruların çoğunlukla temel ve nedensel becerileri ölçtüğü belirtilebilir. Ayrıca, fizik ders kitabında bilimsel süreç becerilerinin dağılımının dengeli olmadığı da söylenebilir. Öğretim programı ve ders kitabının bilimsel süreç becerilerini içerme bakımından benzer özellikle göstermemesi, ders kitabı ve öğretim programı arasındaki uyumsuzluğun bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Alanyazın incelendiğinde, bu araştırmadan elde edilen bulgulara benzer bulguların elde edildiği araştırmalar olduğu görülmektedir. Bu araştırmalarda da, bilimsel süreç becerilerinin incelenen

kitaplar için dengeli dağılmadığı (Dökme, 2005; Tolan, 2011; Dursun, 2014; Arıkan, 2018) ve incelenen kitapların ve ait oldukları öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri açısından uyumsuzluk gösterdiği (Koray, Bahadır ve Köksal, 2007; Senem, 2013) ve ders kitaplarında yer alan soruların çoğunlukla temel bilimsel süreç becerilerini ölçtüğü (Taşar, Temiz ve Tan, 2002) görülmektedir.

Araştırma sonucunda, 10. sınıf fizik öğretim programında yer alan dört ünite içinde fizik ders kitabındaki soruların ölçtüğü bilimsel süreç becerilerinin dağılımı ve fizik öğretim programında yer alan kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerilerinin dağılımı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ders kitabı ve öğretim programındaki uyumsuzluğun temel sebebi olarak deneysel becerilerin dağılımı gösterilmiştir. Fizik öğretim programında deneysel becerilerin oranı yaklaşık olarak %29-30 iken fizik ders kitabında bu oranın yaklaşık olarak %5-7 olduğu görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde, bu araştırmadan elde edilen bulguyu destekler nitelikte çalışmaların (Koray, Bahadır ve Geçgin, 2006; Senem, 2013; olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda da ders kitapları ve öğretim programları deneysel beceriler açısından uyum sağlamamıştır. Bu açıdan, öğretim programında yer verilen deneysel becerilerin ders kitaplarında yeterince ölçülmemesinin genel bir problem olarak karşımıza çıktığı söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan soruların çoğunlukla temel ve nedensel becerileri ölçtüğü fakat deneysel becerileri ölçen soruların az olduğu, 10. sınıf fizik öğretim programında ise temel, nedensel ve deneysel becerilerin dengeli dağıldığı görülmektedir. Dolayısıyla 10. sınıf fizik ders kitabı ve 10. sınıf fizik öğretim programı bilimsel süreç becerileri açısından uyum göstermemektedir.

## **5.2 Sonuçlar**

Araştırma kapsamında elde edilen bulgulardan çıkarılan sonuçlar aşağıda sırayla verilmiştir.

- 10. sınıf fizik ders kitabındaki soruların çoğunluğu veri yorumlama becerisini ölçerken, karar verme becerisini ölçen herhangi bir soru bulunmamaktadır.

- 10. sınıf fizik öğretim programındaki kazanımların çoğunluğu sonuç çıkarma becerisini içerdiği sonucuna ulaşılrken, kazanımların en az içerdiği beceri önceden kestirme becerisi olduğu sonucu elde edilmiştir.
- 10. sınıf fizik ders kitabındaki soruların çoğunluğunun nedensel becerileri ölçtüğü, deneysel becerileri ölçen soru sayısının oldukça az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- 10. sınıf fizik öğretim programındaki kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından dengeli dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.
- 10. sınıf fizik ders kitabındaki soruların deneysel becerileri ölçme açısından zayıf kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.
- 10. sınıf fizik ders kitabı ve 10. sınıf fizik öğretim programının bilimsel süreç becerileri bakımından uyum göstermediği sonucuna varılmıştır.

### 5.3 Öneriler

Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda uygulamaya ve araştırmaya yönelik olarak verilen öneriler aşağıda sıralanmıştır.

- Bu çalışmada, 10. sınıf fizik ders kitabından karar verme becerisini ölçen herhangi bir soru olmadığı sonucu elde edilmiştir. 10. sınıflar için yazılacak olan yeni fizik ders kitabında bu eksikliğe dikkat edilerek kitap yazılabilir.
- Bu araştırmada, 10. sınıf fizik ders kitabındaki soruların deneysel becerileri ölçme konusunda yetersiz kaldığı sonucuna ulaşıldığından, 10. sınıflar için yazılacak olan yeni fizik ders kitabında deneysel becerileri ölçen soruları ağırlığının artırılması önerilebilir.
- Bu çalışmada, 10. sınıf fizik öğretim programı ve 10. sınıf fizik ders kitabının bilimsel süreç becerileri açısından uyumsuzluk gösterdiği sonucuna varıldığından, 10. sınıflar için yazılacak olan yeni fizik ders kitabında öğretim programındaki kazanımların içerdiği bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak ders kitabının yazılması önerilebilir.
- Bu araştırmada, 10. sınıf fizik ders kitabı ve 10. sınıf fizik öğretim programı bilimsel süreç becerileri açısından incelenmiştir. Benzer araştırma, farklı branş ve farklı sınıf düzeylerindeki kitaplar için uygulanabilir.

## KAYNAKÇA

- Abruscato, J. A. ve DeRosa, D. A. (2009). *Teaching children science a discovery approach* (7. Baskı). New York City: Pearson.
- Akgün, Ş. (2004). *Fen bilgisi öğretimi*. Giresun: Pegem Yayıncılık.
- Arıkan, O. (2018), OKS, SBS VE TEOG fen bilimleri testi sorularının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine göre incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Arslan, A. (1995). *İlkokul öğrencilerinde gözlenen bilimsel beceriler*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, A. ve Özdemir, M. (2006). *İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersi içeriğinin bilimsel süreç becerilerine göre incelenmesi*. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi. (14-16 Nisan 2006). Ankara.
- Arthur, C. (1993). *Teaching science through discovery*. Toronto: Macmillan Publishing Company.
- Aslan, S., Ertaş-Kılıç, H.ve Kılıç, D. (2016). *Bilimsel Süreç Becerileri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E. ve Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(3), 292-311.
- Bağcı-Kılıç, G. (2002). Dünyada ve Türkiye’de fen öğretimi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18.
- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırmaları (TIMSS): Fen öğretimi bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2(1), 42-51.

- Başdağ, G. ve Güneş, B. (2006). *2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarıyla öğrenim gören ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, (7-9 Eylül 2006), Ankara.
- Bishop, J. L. ve Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *In ASEE national conference proceeding*, Atlanta, 30 (9), 1-18.
- Blackwell, F. F. ve Hohmann C. (1991). *Science, high/scope K-3 curriculum series*. Ypsilanti, Michigan: The High/Scope Pr.
- Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A. (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi?. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25. 89-100.
- Bozylmaz, B. (2005). *4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okur-yazarlığı açısından analizi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Carin, A. ve Bass, J. E. (2008). *Teaching science as inquiry*. New York City: Pearson.
- Carin, A. A., Bass, J. E. ve Contant, T. L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Cevizci, A. ve Önder, D. (2012). *Felsefe sözlüğü* (6. Baskı). İstanbul: Say Yayınları.
- Çepni, S. (2007). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, G. (2007). *Ölçme ve Değerlendirme* (1. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- De Boer, G. E., Lee, H. S. ve Husic, F. (2008). Assessing integrated understanding of science. *Coherent science education: Implications for curriculum, instruction, and policy*, 1, 153-182.

- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretim stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- DeRosa, D. A. ve Abruscato, J. A. (2018). *Teaching children science* (9. Baskı). New York City: Pearson.
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 4(1), 7-17.
- Dursun, A. (2014). *YGS 2013 matematik soruları ile ortaöğretim 9. sınıf matematik sınav sorularının bloom taksonomisi ve öğretim programına göre değerlendirilmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi-Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Eurydice, E. (2011). *Key data on learning and innovation through ICT at school in Europe*. Brüssel: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
- Gagne, R. M. (1965). *The Conditions of Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Gök, T. ve Sılay, İ. (2004). A Study on the development of a dynamic, variant curriculum refreshing itself continuously. *2nd International Balkan Education Congress*, Edirne, Trakya University.
- Gücüm, B. ve Kaptan, F. (1992). Dünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8), 249-258.
- Harlen, W. ve Jelly, S. (1997). *Developing science in the primary classroom*. London: Longman.
- Howe, A. ve Jones, L. (1998). *Engaging children in science*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Kabaran, G. G. ve Görgeç, İ. (2016). Güney Kore, Hong Kong, Singapur ve Türkiye'deki öğretmen yetiştirme sistemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2): 478-495.

- Kale, N. (2014). *Felsefiyat*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Karahan, Z. (2006). *Fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Kaya, E. (2016). *İlkokul 3. sınıf fen bilimleri ders kitabının yapılandırmacılık ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi açısından incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adıyaman.
- Koray, Ö., Bahadır, H. ve Geçkin, F. (2006). Bilimsel süreç becerilerinin 9. sınıf kimya ders kitabı ve kimya müfredatında temsil edilme durumları. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(4), 147-156.
- Koray, Ö., Bahadır, H. ve Köksal, M. S. (2007). Bilimsel süreç becerilerinin 10. ve 11. sınıf kimya ders kitapları ve kimya ders müfredatında temsil edilme durumları. *SAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 59-68.
- Leite, L. (2002). History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science & Education*, 11(4), 333-359.
- Matthews, M. R. (2017). *Fen öğretimi-bilim tarihinin ve felsefesinin katkısı* (Çev: M. Doğan). İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- M.E.B. (2013). *Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
- M.E.B. (2018). *İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı ve kılavuzu (6,7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Monhardt, L. ve Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, 34(1), 67-71.



- Myers, B. E., Washburn S. G. ve Dyer, J. E. (2004). Assessing agriculture teachers' capacity for teaching science integrated process skills. *Journal of Southern Agricultural Education Research* 54(1), 74-85.
- Oluk, S. Sambur, E. ve Can, Ş. (2006). *Yeni müfredat programına göre ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden daha önce okutulan 5. sınıf fen bilgisi ders kitabı ile karşılaştırılması*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, (7-9 Eylül), Ankara.
- Ostlund, K. L. (1995). *Science process skills: Assessing hands on student performance* California: Addison Wesley.
- Peters, J. M. ve Gega, P. C. (2002). *How to teach elementary school science*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Peters, J. M., ve Stout, D. L. (2006). *Methods for teaching elementary school science*. Ohio: Pearson Publishing.
- Roden, J., Ward, H., Hewlett, C. ve Foreman, J. (2005). *Teaching science in the primary classroom: A practical guide*. London: Paul Chapman Publishing.
- Sarıer, Y. (2016). Türkiye'de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: Bir meta-analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 609-627.
- Şahin-Pekmez, E. (2000). *Procedural understanding: Teachers' perceptions of conceptual basis of practical work*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, University of Durham, Louisiana.
- Senem, B. Y. (2013). *9. sınıf fizik programı, ders kitabı ve dersinin bilimsel süreç becerileri yönünden içerik analizi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sezer, H. N. ve Alabay, E. (2018). Türkiye'de özdenleme ile ilgili yapılmış lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 74, 367-384.

- Tan, M. ve Temiz, B.K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 89-101.
- Taşar, M.F, Temiz, B.K. ve Tan, M. (2002). *İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Bildiri Kitapçığı (Cilt I, 380-385). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B. K. (2007). *Fizik öğretiminde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temiz, B.K. ve Tan M. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, (6-8 Eylül 2000), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2003). İlköğretim fen öğretiminde temel bilimsel süreç becerileri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 28 (1279), 18-24.
- Tolan, Y. (2011). *Seviye Belirleme Sınavı (SBS) sorularının fen ve teknoloji dersi öğretim programına uygunluğu ve bloom taksonomisine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tuncay, Ç. (2014). *Fiziğin F'si*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Türk, B A. (2019). *2005-2013 ve 2018 yılları fen dersi öğretim programlarına dayalı ders kitaplarının "canlılar ve hayat" öğrenme alanındaki bilimsel süreç*

*becerileri açısından karşılaştırılması.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ünal, S., Çoştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.

Yayla, K. ve Yayla, T. (2018). 2017 fizik öğretim programının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi (Ordu ili örneği). *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 89-94.

Yazıcı, Y. (1994). *Cumhuriyetten günümüze Türkiye’de fizik eğitimi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. genişletilmiş baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

YÖK/Dünya Bankası, (1997). *İlköğretim fen öğretimi.* Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

## EKLER

### EK 1. Fizik Ders Kitabı Değerlendirme Formu

| ÜNİTE ADI<br>(DERS KİTABI)                    | ALT BAŞLIKLAR |  |  |  | TOPLAM |
|---|---------------|--|--|--|--------|
| <b>TEMEL<br/>BECERİLER</b>                    |               |  |  |  |        |
| Gözlem Yapma                                  |               |  |  |  |        |
| Ölçme   |               |  |  |  |        |
| Sınıflama                                     |               |  |  |  |        |
| Verileri Kaydetme                             |               |  |  |  |        |
| Sayı ve Uzun<br>İlişkisi Kurma                |               |  |  |  |        |
| <b>NEDENSEL<br/>BECERİLER</b>                 |               |  |  |  |        |
| Önceden Kestirme                              |               |  |  |  |        |
| Değişkenleri<br>Belirleme                     |               |  |  |  |        |
| Sonuç<br>Çıkarma(Yordama)                     |               |  |  |  |        |
| Verileri<br>Yorumlama                         |               |  |  |  |        |
| <b>DENEYSEL<br/>BECERİLER</b>                 |               |  |  |  |        |
| Hipotez Kurma                                 |               |  |  |  |        |
| Model Oluşturma                               |               |  |  |  |        |
| Deney Yapma                                   |               |  |  |  |        |
| Değişkenleri<br>Değiştirme ve<br>Kontrol Etme |               |  |  |  |        |
| Karar Verme                                   |               |  |  |  |        |
| <b>TOPLAM</b>                                 |               |  |  |  |        |

## EK 2. Fizik Dersi Öğretim Programı Değerlendirme Formu

| ÜNİTE ADI                               | ALT BAŞLIKLAR |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TOPLAM |
|---|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------|
|   | KAZANIMLAR    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| <b>TEMEL BECERİLER</b>                  |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Gözlem Yapma                            |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Ölçme                                   |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Sınıflama                               |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Verileri Kaydetme                       |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Sayı ve Uzay İlişkisi Kurma             |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| <b>NEDENSEL BECERİLER</b>               |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Önceden Kestirme                        |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Değişkenleri Belirleme                  |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Sonuç Çıkarma(Yordama)                  |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Verileri Yorumlama                      |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| <b>DENEYSEL BECERİLER</b>               |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Hipotez Kurma                           |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Model Oluşturma                         |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Deney Yapma                             |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| Karar Verme                             |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |
| <b>TOPLAM</b>                           |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |

## ÖZGEÇMİŞ

### ***Kişisel Bilgiler***

---

Adı Soyadı : Anıl GEÇİCİ  
Doğum Yeri ve Tarihi : Mutlangen 12/10/1979  
Medeni Durumu : Bekar  
e-posta : anilgecici@gmail.com

### ***Eğitim Bilgileri***

---

İlkokul : Mareşal Fevzi Çakmak İlkokulu  
Ortaokul : Mersin Orta Okulu  
Lise : Tevfik Sırrı Gür Lisesi  
Lisans : Gazi Üniversitesi Fizik Eğitimi  
Yüksek Lisans :  
Doktora :

### ***İş Deneyimi***

---

1. MEB Fizik Öğretmenliği
- 2.

### ***İlgi Alanları***

---

Fitness, Dalış, Müzik

### ***Ödülleri***

---

### ***Diğer Bilgiler***

---

### ***Yayınları***

---