



Aralık / December 2022

Cilt/Volume: 6

Sayı/Issue: 2

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.1181673

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ FİZİK İLE İLGİLİ DÜŞÜNCE, GÖRÜŞ VE ALGILARININ İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Ümmü Gülsüm DURUKAN¹

¹Giresun Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Giresun, Türkiye,
ummugulsum.durukan@giresun.edu.tr

ÖZET

Sınıf öğretmeni adaylarının fizik ile ilgili düşünce, görüş ve algılarının incelenmesi ve bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesi amaçlanan bu çalışma durum çalışması kapsamında yürütülmüştür. Çalışma grubunu bir devlet üniversitesinde eğitim fakültesinin ikinci sınıfında öğrenim gören 79 sınıf öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çeşitli veri toplama teknikleri (kelime ilişkilendirme testi, metaforlar, açık uçlu sorular ve tutum ile özyeterlik inanç ölçekleri) bir arada kullanılarak veri toplama aracı hazırlanmıştır. Veri analizi sürecinin ardından elde edilen bulgular, sınıf öğretmeni adaylarının fizik dersine karşı negatif/olumsuz algılamalara sahip olduklarını, yaptıkları açıklamaların yüzeysel bilgiler ya da duygusal unsurlar içerdiğini göstermektedir. Bu durum, öğrencilerini fen bilgisi ve fizik kavramları ile ilk kez tanıştıracak olan sınıf öğretmeni adaylarının meslek hayatlarında fen öğretimi açısından problemler yaşayacağına işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Sınıf öğretmeni adayı, Fizik, Düşünce, Algı, Öğretmen adayı görüşü

EVALUATION OF PRIMARY SCHOOL TEACHER CANDIDATES' THOUGHTS, OPINIONS, AND PERCEPTIONS ABOUT PHYSICS

ABSTRACT

This study, which aims to examine the thoughts, opinions and perceptions of primary school teacher candidates about physics and to evaluate them with a holistic perspective, was carried out with the case study method. The study group consists of 79 second year teacher candidates. A data collection tool was prepared by using various data collection techniques (word association test, metaphors, open-ended questions, and attitude and self-efficacy belief scales). The results of the data analysis procedure reveal that the primary school teacher candidates have negative perceptions towards the physics lesson, and their explanations contain superficial information or emotional elements. This indicates that primary school teacher candidates, who will introduce their students to the concepts of science and physics for the first time, would have difficulties in their professional careers when it relates to teaching science to students.

Key words: Primary school teacher candidates, Physics, Thought, Perception, Opinion of teacher candidate

GİRİŞ

Okul öncesi eğitim sürecinde her ne kadar fen deneyleri yapılsa da, ülkemizde öğrenciler ilkökul üçüncü sınıftan itibaren verilen fen bilgisi derslerinde fen konuları ve dolayısıyla fizik-kimya-biyoloji kavramlarıyla ile tanışmaktadır. Bu durumda sınıf öğretmenlerinin öğrencilerinde fen konu ve kavramlarına dair ilk deneyim oluşturma açısından önemli bir role sahip oldukları söylenebilir. Bu bağlamda, sınıf öğretmenlerimizin fen bilgisi içeriklerine yönelik düşünce ve tutumlarının, öğrencilerinin de fen bilgisi dersine yönelik düşünce ve tutumlarını etkileyeceğinden ve derse karşı bir önyargı oluşturabileceğinden bahsedilebilir (Oruncak, Ünal & Özek, 2005). Bununla birlikte, Yıldırım ve Akan'ın (2018) çalışmasında belirttiği gibi, öğretmen davranışları öğrencilerin okula yönelik tutumunu etkilemektedir. Bu noktadan hareketle, öğrencilerin derslere yönelik olumlu ya da olumsuz tutum geliştirmesine yönelik bir etkenin de öğretmenlerinin davranışları veya tutumları olabileceği düşünülebilir. Diğer yandan, bireyin bir işi yaparken ilgi duyarak yapması kişinin başarısını olumlu yönde etkilerken, isteksiz olması ise başarısını olumsuz yönde etkilemektedir (Hammond & Bennett, 2002 akt: Erdemir, 2010). Bu sebeple, bir öğretmenin iyi bir öğretmen olabilmek adına alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve teknoloji bilgisinin yanı sıra mesleğine yönelik olumlu yönde tutumlara sahip olması oldukça önemlidir (Akpınar, Yıldız & Ergin, 2006; Tanel & Tanel, 2013). Çünkü, özellikle fizik gibi bir dersin anlaşılmasında ve sevilmesinde öğretmenin önemli bir rol oynadığı Alptekin, Demirbaş ve Arıkan'ın (2009) çalışmasında belirtilmiştir. Benzer şekilde, Özyürek ve Eryılmaz (2001) çalışmasında öğretmenin özelliklerinin öğrencinin fiziğe karşı tutumunu etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca, fen bilgisi derslerinin temel amacı, bilim ve teknolojiye üretilen veya kullanılan tüm bilgileri öğrencilere öğretmek değil; daha ziyade, temel kavramların anlaşılmasını desteklemek, öğrencilere bilgiye erişme becerilerini kazandırmak ve üst düzey düşüncelerini harekete geçirmektir (Bevins & Price, 2016). Bu dersin içerikleri fizik, kimya, biyoloji, astronomi gibi bilimlere dayanmakta olup sınıf öğretmenlerimiz bu dersi ilkökul üçüncü ve dördüncü sınıf seviyesindeki öğrencileriyle işleyecektir. Öğretim sürecinde, sınıf öğretmeni adaylarının lisans öğrenimleri sürecinde aldıkları fen bilimlerine dair temel bilgiler, onların ileriki meslek hayatlarını ve dolayısıyla da öğrencilerini doğrudan etkileyecektir. Bu süreç içerisinde, öğretmenlerin konuya dair sahip oldukları kavram yanlışları öğrencilerinde de ortaya çıkabilir (Banawi, Sopandi, Kadarohman & Solehuddin, 2019; Cin, 2007; Yüzbaşıoğlu & Kurnaz, 2022). Bu durum destekler nitelikte, Taşdemir (2021) çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının temel fen konularını anlamlandırmakta problem yaşadıklarını ve bu konulara dair bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiştir. Bu

durum, sınıf öğretmeni adaylarının ileriki meslek hayatlarında fen öğretimi açısından öğrencileri için öğretmen kaynaklı eksik öğrenmelere zemin hazırlayabileceği sonucuna ulaşılabilir.

Fen bilgisi ders içerikleri içinde belki de en çok zor olduğu dile getirilen konular fizik konularıdır. Farklı öğretim kademelerindeki birçok öğrenci tarafından fizik dersinin konu ve kavramları anlaşılması zor / karmaşık olarak nitelendirilmektedir (Angell, Guttersrud, Henriksen & Isnes, 2004; Aycan & Yumuşak, 2003; Ekici, 2016; Mulhall & Gunstone, 2008; Ornek, Robinson & Haugan, 2008; Şahin & Yağbasan, 2012). Öğrencilerin fizik dersine ait bu nitelendirmelerinin altında yatan sebepler arasında, derse yönelik tutumları (Aycan & Yumuşak, 2003; White & Tyler, 2015; Yiğit, Kurnaz & Şahinoğlu, 2015), derse karşı ön yargılı olmaları (Doğan, Oruncak & Günbayı, 2002, 2003; Şahin & Yağbasan, 2012; Woolnough, 1994), derse ait kavramları anlamlandırmaktaki bireysel farklılıkları (Ayvacı & Bebek, 2018; Redish, 1994), ders kitaplarında problem çözmek için formüllerin ön plana çıkarılması (Redish, Saul & Steinberg, 1998), derslerin formüllere ve problem çözümüne odaklı işlenmesi (Chu, Treagust & Chandrasegaran, 2008), öğrencilerin matematiksel bilgi yetersizliği (Angell ve diğ., 2004; Ayvacı & Bebek, 2018; Karakuyu, 2008; Oon & Subramaniam, 2011), ders içerisindeki konular ile gerçek dünya olayları ve günlük yaşam arasında yeterli düzeyde ilişki kurulamaması (Aycan & Yumuşak, 2003; Ayvacı & Bebek, 2018; Ornek, Robinson & Haugan, 2008; Redish, Saul & Steinberg, 1998; Şahin & Yağbasan, 2012; Whiteleggy & Parry, 1999), derse ait kavramların soyut yapısı (Aycan & Yumuşak, 2003; Ayvacı & Bebek, 2018; Ornek, Robinson & Haugan, 2008; Şahin & Yağbasan, 2012; Whiteleggy & Parry, 1999), ve derse ait konuların öğrencinin ilgisini çekmemesi (Ornek, Robinson & Haugan, 2008; Şahin & Yağbasan, 2012) yer almaktadır. Oysa ki, Mansfield ve O'Sullivan'a (2011) göre fiziğin temel kavramları, çevremizde meydana gelen olayları anlamakta ve hayatta karşılaştığımız sorunları çözmekte önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle fen okuyazarı bireylerin yetiştirilmesinde fizik konularının öğrenimi büyük önem taşımaktadır.

Literatür incelendiğinde fizik dersine yönelik katılımcıların tutumlarını (Çağan, Kızılcık & Ünlü-Yavaş, 2020; Özyürek & Eryılmaz, 2001; Pehlivan, 2019; Yiğit, Kurnaz & Şahinoğlu, 2015), görüş/düşüncelerini (Alptekin, Demirbaş & Arıkan, 2009; Ekici, 2016; Oruncak, Ünal & Özek, 2005; Ünlü, Pehlivan & Tarhan, 2010), metaforlarını (Çetin, 2016; Çoştı, 2022; Durukan & Paliç-Şadoğlu, 2018; Harman & Çökelez, 2017; Palic-Sadoglu & Uzun, 2014), özyeterlik inançlarını (Demir & Maskan, 2012; Demircioğlu & Selçuk, 2018; Maskan, 2010;

Yener, Aydın & Köklü, 2012), umutsuzluk düzeylerini (Güneş & Taştan Akdağ, 2017) belirleyen farklı çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca, Oruncak, Ünal ve Özek (2005) yürüttükleri çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının fizik dersine karşı yalnızca olumsuz bir bakış açısına sahip olduklarını belirlemiştir. Öğretmen adaylarının fizik dersine yönelik bakış açılarının değişip değişmediği; belirli aralıklarla benzer çalışmaların yapılarak kontrol edilmesi ve varsa değişimin araştırılması çerçevesindeki çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla birlikte, fizik dersine yönelik sınıf öğretmenlerinin düşünce ve algılamalarının ortaya çıkarılması durumu da öğretmenlerin öğrencilerini fen bilgisi dersi ile ilk defa tanıştırmaları açısından önem arz etmektedir. Bu noktadan hareketle, sınıf öğretmeni adaylarının fizik dersine yönelik düşünce, görüş ve algılarını farklı veri toplama araçları kullanarak ortaya çıkaran bu çalışmanın ise, özellikle literatürde var olan bu boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının fizik dersine yönelik düşünce, görüş ve algılarının bütüncül bir bakış açısı ile incelenmesidir. Yürütülen bu çalışmada aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmıştır:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının fizik bilimi ile ilgili düşünceleri nelerdir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının fizik kavramına yönelik metaforik algıları nedir?
3. Sınıf öğretmeni adaylarının fizik ile ilgili tanımlamaları ve kavrama yönelik matematiksel ve görsel çağrışımları nelerdir?
4. Sınıf öğretmeni adayları bir fizik problemi ile karşılaştıklarında ne düşünürler?
5. Sınıf öğretmeni adaylarının fizik dersine yönelik tutumları ve öz-yeterlik inançları nedir?

YÖNTEM

Sınıf öğretmeni adaylarının fizik dersine yönelik düşünce, görüş ve algılarının belirlenmesini amaçlayan bu çalışma, var olan durumu betimlemek için nitel ve nicel veriler bir arada ele alındığından durum çalışmasının doğasına uygun olduğu düşünülmüştür. Durum çalışmaları, durumla ilgili hangi değişkenlerin var olduğuna bakma, sistematik bir biçimde verileri toplama, bu verileri analiz ederek sonuçları ortaya çıkarma yolu olarak tanımlanabilir (Davey, 1991, akt: Aytaçlı, 2012). Ortaya çıkarılan sonuçların, yapılacak çalışmalar için daha detaylı olarak hangi değişkenlere odaklanılmasının gerektiğine dair ipuçları vereceği düşünülmektedir.

Çalışma Grubu

Bu çalışmada, çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemiyle sınıf öğretmeni adaylarından oluşturulmuştur. Çalışma grubunu belirleme sürecindeki çıkış noktası, 2018-2019 akademik yılı güz döneminde 39 üçüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının Tablo 1'deki açık uçlu soruya verdikleri yanıt olmuştur.

Tablo 1. Ön çalışma bulguları

Soru	Yanıtlar	f	%
Fen derslerini sevmenize etki ettiğini düşündüğünüz öğretmenleriniz hangi branşta/ branşlarda görevli idi? Yazınız.	Fen bilgisi öğretmenim	23	58,97
	Kimya öğretmenim	22	56,41
	Biyoloji öğretmenim	21	53,85
	Fizik öğretmenim	13	33,33
	Sınıf öğretmenim	9	23,08

Bu soru çerçevesinde elde edilen veriler arasından özellikle fen alanındaki derslere karşı öğrencilerin olumlu tutum kazanmasında fen bilgisi, fizik, kimya ve biyoloji branşlarında görev yapan öğretmenlerin etkili olması beklenen bir durumdur. Bununla birlikte, sınıf öğretmenlerinin de fen alanındaki derslerin sevilmesi ve bu derslere karşı öğrencilerin olumlu tutum kazanmasında etkili olduğu öğretmen adaylarının ifadelerinden anlaşılmaktadır (Tablo 1). Bu noktada, özellikle öğrencilerin sevmediği, korktuğu fizik dersine yönelik lisans eğitimi sırasında bu dersi alan sınıf öğretmeni adaylarının algı ve düşüncelerinin tespit edilmesinin önem kazandığı düşünülerek çalışmanın sınıf öğretmeni adayları ile yürütülmesine karar verilmiştir. Bu bağlamda, bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören ve 2018-2019 akademik yılı güz döneminde Genel Fizik dersini alan ikinci sınıf 79 sınıf öğretmeni adayıyla (62 kadın, 17 erkek; 19-21 yaş aralığında) çalışma yürütülmüştür.

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Çalışmanın amacı doğrultusunda, katılımcılardan çok yönlü, zengin ve derinlemesine bilgi elde edilebilmek için çeşitli veri toplama teknikleri bir arada kullanılarak dört aşamalı bir veri toplama aracı oluşturulmuş ve veriler toplanmıştır. Veri toplama aracı ve veri toplama süreci aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır:

I. kısım: 'Fizik' kelimesine yönelik bir kelime ilişkilendirme testi bulunmaktadır. Bu testin kavramsal algı ve kavramlar arasındaki ilişkinin belirlenmesinde kullanılan etkili bir veri

toplama tekniğidir (Bahar, Johnstone & Sutcliffe, 1999; Tsai & Huang, 2002). Test uygulanmadan önce testin nasıl doldurulacağı hakkında bir örnek verilmiştir. Öğretmen adaylarının 10 ‘Fizik’ anahtar kavramı verilmiştir. Bu anahtar kavram ile ilişkilendirebildikleri kadar kelime ve anahtar kavram-kelime arasındaki ilişkiyi gösterebilecek cümle yazmaları istenmiştir. Veri toplama aracına ait örnek aşağıda yer almaktadır.

Fizik-1: Cümle-1:

Fizik-2: Cümle-2:

Fizik-3: Cümle-3:

II. kısım: ‘Fizik’ kelimesine yönelik metafor oluşturma sürecidir. Son yıllarda katılımcıların bir konuya ve kavrama yönelik algılarını belirlemek için metafor çalışmalarının sıkça tercih görülmektedir (Paliç Şadoğlu & Uzun, 2014; Saban, 2008; Yılmaz, Esentürk, Tekkurşun-Demir & İlhan, 2017). Bir kavram ya da olgunun algılanan biçimde benzetmeler kullanılarak açıklanması şeklinde tanımlanan metaforların (Saban, 2008), yüksek düzeyde soyut, karmaşık veya kuramsal bir kavram ya da olguyu anlamada ve açıklamada kullanılabilecek güçlü bir araştırma aracı (Yob, 2003) olduğu ifade edilmektedir. Öğretmen adaylarına “Fizik gibidir/-e benzer. Çünkü, ...” kalıbı verilmiştir. Öğretmen adaylarına üretebildikleri kadar Fizik kelimesi ile ilgili metafor üretmeleri istenmiştir.

III. kısım: Fizik ile ilgili açık uçlu dört sorunun yer aldığı kısımdır. Burada öğretmen adaylarının fizik kelimesine ne anlam yükledikleri, fizik ile hangi matematiksel ifade/ifadeleri eşleştirdikleri ve fizik denildiğinde zihinlerinden nasıl bir görsel canlandığı sorulmuştur. Son olarak ise, fizik konuları ile ilgili bir soru ya da problemle karşılaştıklarında ne yaptıkları sorulmuştur. Kullanılan açık uçlu sorular aşağıda sunulmuştur.

- Sizce ‘Fizik’ nedir? Açıklayınız.
- ‘Fizik’ ile ilgili aklınıza gelen matematiksel ifadeleri yazınız.
- ‘Fizik’ denildiğinde aklınızda beliren görseli çiziniz.
- Fizik konuları ile ilgili bir soru ile karşılaştığınızda ne düşünüyorsunuz? Açıklayınız.

IV. kısım: Bu kısımda öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları ve fiziğe karşı özyeterlilikle ilgili olmak üzere iki tane ölçek yer almaktadır. Birinci ölçek Selçuk Sezgin (2004) tarafından geliştirilen 40 maddeden oluşan beşli likert tipi ‘Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’dir. Ölçek, “Çok Uygun”, “Biraz Uygun”, “Kararsızım”, “Uygun Değil”, “Hiç Uygun Değil” seçenekleri olan 5’li Likert tipi 40 madde içermektedir. Ölçekteki maddelerin 22’si

olumlu, 18'i olumsuz tutum yansıtmaktadır. Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 200, en düşük puan ise 40 olmaktadır. Bu ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,97 olup (Selçuk Sezgin, 2004), "ilgi duyma" ve "önem verme" olarak iki faktörden oluşmaktadır. Ölçeği oluşturan faktörler toplam varyansın %53,4'ünü açıklamaktadır. Bu ölçek ile öğretmen adaylarının fizik dersine yönelik tutumlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

İkinci ölçek, Maskan (2010) tarafından geliştirilen, 11 madde ve 3 faktörden oluşan beşli likert tipi 'Fiziğe Karşı Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği'dir. Bu ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,79 olarak hesaplanmıştır (Maskan, 2010). Bu ölçek ile öğretmen adaylarının fizik konularının ne kadar hayatımızın içerisinde yer aldığına yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Derecelendirmeler; 5: "Her zaman", 4: "Çoğu Zaman", 3: "Bazen", 2: "Ender Olarak", 1: "Hiçbir Zaman" şeklinde yapılmıştır. Bu üç faktör bileşenleri; 1. "Fiziği yaşam becerilerine dönüştürme", 2. "Yeterlik inancı" ve 3. "Fizik alanında davranışlarda farkındalık" olarak adlandırılmıştır. Bu faktör bileşenleri, toplam varyansın %62'sini açıklamaktadır.

Farklı veri toplama tekniklerini içeren veri toplama aracının, bir fizik eğitimi ve bir sınıf eğitimi uzmanının görüşleri doğrultusunda uygun olduğu tespit edilmiştir.

Veri Analizi

Elde edilen verilerin analizi, veri toplama aracının aşamaları çerçevesinde maddeler halinde açıklanmıştır.

I. Kısım: Öğretmen adaylarının ifade ettikleri kelimeler sayılarak frekans tablosu oluşturulmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının 'Fizik' kavramıyla ilişkilendirdikleri kelime ve kavramlara ilişkin yazdıkları toplam 240 cümle, Palic-Sadoglu ve Durukan (2018) tarafından kullanılan kategorilerden yararlanılarak analiz edilmiştir. Bu kategorilerin içeriği aşağıda açıklanmıştır:

- "Bilimsel ifadeler içeren cümleler" kategorisi, katılımcıların oluşturdukları bilimsel olarak doğru cümleleri içermektedir.
- "Duygusal ifadeleri içeren cümleler" kategorisi, katılımcıların duygu ve düşüncelerini yansıtan, geçmiş deneyim veya gelenek anlamlarını içeren cümleler içermektedir.
- "Günlük hayattan yüzeysel ifadeler veya günlük örnekler içeren cümleler" kategorisi, günlük hayatta kullanılan ve bilimsel anlamı olmayan cümleleri içermektedir.

- “Bilimsel olmayan veya alternatif kavramları içeren cümleler” kategorisi, katılımcıların anahtar kavrama bilimsel anlamlar yüklemeye çalıştıkları ancak bu kavramı farklı anlamlara sahip veya ilgisiz kavramlarla ilişkilendirerek yanıt verdikleri cümleleri içermektedir.

Bu kategorilere yönelik örnek cümleler bulgular bölümünden okuyucuya sunulmuştur. Ayrıca, öğretmen adayları tarafından ifade edilen cümlelerin kategorilendirilme işlemi için bir fizik eğitimcisinin görüşü alınmıştır. Araştırmacının ve uzmanın görüşleri çerçevesinde, cümlelerin yer aldığı kategoriler hakkında fikir birliğine varılarak analize son hali verilmiştir.

II. Kısım: Araştırmada elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturdukları metaforlar listelenmiş ve toplamda 175 ifadeye ulaşılmıştır. Ayrıca çalışma grubundan 4 öğretmen adayının (Ö16, Ö17, Ö59 ve Ö67) hiçbir metafor üretmediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda veriler analiz edilirken aşağıdaki aşamalar izlenmiştir:

Eleme ve Kodlama aşaması:

Öğretmen adayları tarafından fizik kavramına yönelik üretilen tüm metaforlar ve metaforları açıklarken kurulan ilişkiler dikkate alınarak ortak özellikler listelenmiştir. Öğretmen adaylarının ürettikleri metaforlar gözden geçirilerek her bir metafor 1) ‘metaforun konusu’, 2) ‘metaforun kaynağı’, 3) ‘metaforun konusu ve kaynağı arasındaki ilişki’ bakımından analiz edilmiştir. Bu amaç doğrultusunda belli bir metaforun belirgin bir şekilde ifade edilip edilmediğine bakılmış, herhangi bir metafor imgesi içermeyen veriler metafor yok diyerek ayrılmıştır. Bu anlamda 20 metafor ifadesi (örneğin, Fizik pişmanlık gibidir, zamanında sağlam bir temel edinebilirdim, Ö20) elenmiştir. Ayrıca konu-kaynak arasındaki ilişkiyi içermeyen 12 ifade (örneğin, Fizik boş bir sınıf gibidir, sesleri geri yansıtır, Ö15) ya da metafora ilişkin herhangi bir gerekçe sunulmamış 29 ifade (örneğin, Fizik anayasa gibidir, dışına çıkılmaz, Ö79) elenmiştir. Sonuç olarak, öğretmen adayları tarafından Fizik kavramı için oluşturulan 175 ifadenin 63 tanesi elenmiş ve 112 tane geçerli metafor ile veri analizine devam edilmiştir. Öğretmen adaylarının ürettiği metaforlar, metaforun içeriğine uygun bir şekilde kodlanmıştır (örneğin, “uzay”, “beyin”, vb.).

Kategorilendirilme aşaması:

Fizik kavramı için 80 farklı metafor kaynağı ile 112 adet geçerli metafor elde edilmiştir. Öğretmen adayları tarafından kavrama yönelik oluşturdukları metaforların kodlanması ile bir metafor listesi hazırlanmış ve bu liste metaforların belli bir kategori altında toplanmasında kullanılmıştır. Aynı konuya/noktaya çağrışım yapan kodlar, bu kodları temsil edebileceği düşünülen uygun kategoriler altında toplanmıştır. Üretilen her bir metafor ile metaforun kaynağı, metafor için kurulan ilişkiler dikkate alınarak incelenmiştir. Ardından, çalışmada fizik kavramına yönelik 14 kategori belirlenmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik aşaması:

Çalışmanın güvenilirliğini sağlamak için, araştırmada metaforların yer aldığı kategoriyi temsil edip etmediğini teyit etmek amacıyla lisansüstü düzeyde nitel veri analizi dersi veren bir öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Verilerin analizi sırasındaki görüş birliğini tespit etmek için Miles ve Huberman'ın (1994) uyum yüzdesi formülü [$\text{Uyum yüzdesi} = \frac{\text{görüş birliği}}{\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}}$] kullanılarak, araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi değeri fizik kavramı için 0,83 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada ulaşılan sonuçların geçerliğini sağlamak için, bulgular bölümünde mümkün olduğunca ham veri sunulmaya ve yöntem bölümünde veri analiz süreci ayrıntılı bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır. Metaforlar yardımıyla katılımcıların konu veya kavrama dair algılamaları ortaya koymayı amaçlayan diğer çalışmalarda da veri analizi için benzer bir sürecin takip edildiği görülmektedir (Paliç Şadoğlu & Uzun, 2014; Saban, 2008; Yılmaz ve diğ., 2017).

III. Kısım: Açık uçlu sorular içerik analiz ile çözümlenmiştir. Her soru için uygun tema ve kodlar oluşturulmuştur. Bu tema ve kodlara ait frekans ve yüzdeler sunulmuştur. Kodların ve temaların uygunluğunu kontrol etmek amacıyla bir öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi Miles ve Huberman'ın (1994) formülü kullanılarak 0,91 olarak hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının ifadelerinden ve çizimlerinden örnekler bulgular bölümünde sunulmuştur.

IV. Kısım: Kullanılan ölçeklerden elde edilen veriler, SPSS 25.0 paket programı yardımıyla betimsel istatistikler ile analiz edilmiştir. Ayrıca ölçek maddelerine ait ortalama puanları ile ilgili öğretmen adaylarının seçimleri betimsel olarak yorumlanırken, ölçek aralıkları belirlenmiştir. Ölçek aralık genişliği, dizi genişliği seçenek sayısına bölünerek (4/5) 0,80 olarak

hesaplanmış (Bursal & Buldur, 2013; Buldur & Bursal, 2015) ve aralık değerleri Tablo 2’de her bir ölçek için sunulmuştur.

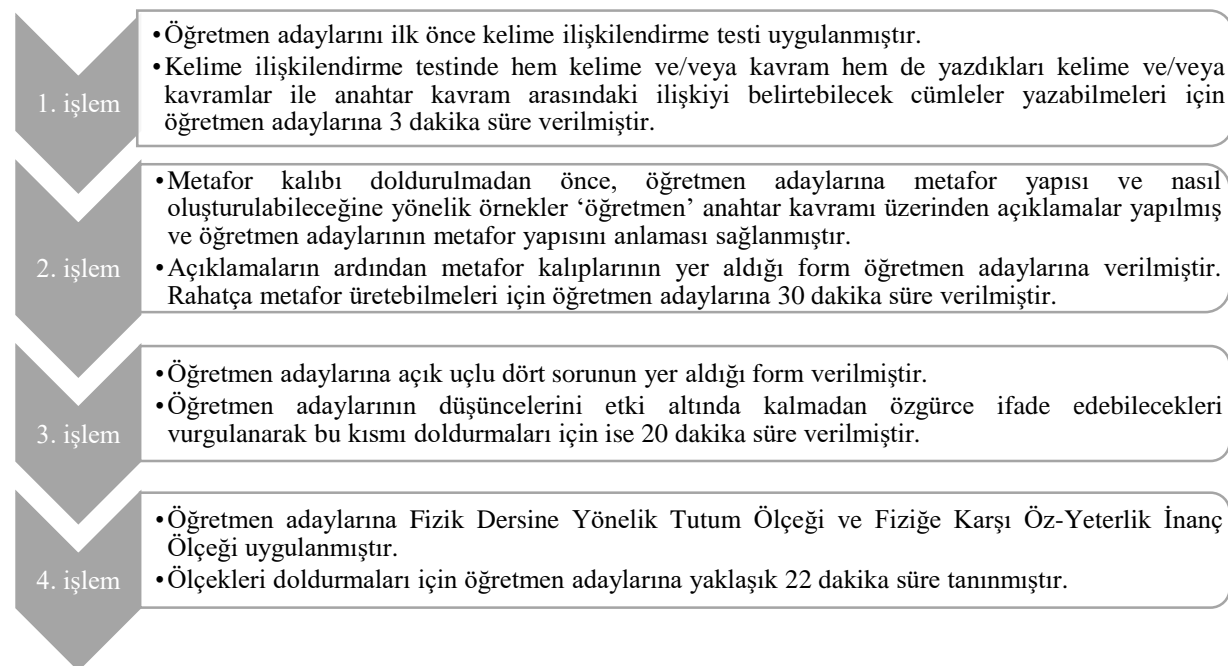
Tablo 2. Ölçeklere ait aralık genişliği

Ölçekler	Ölçek aralıkları				
	1,00–1,79	1,80–2,59	2,60–3,39	3,40–4,19	4,20–5,00
Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	Hiç Uygun Değil	Uygun Değil	Kararsızım	Biraz Uygun	Çok Uygun
Fiziğe Karşı Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği	Hiçbir Zaman	Ender Olarak	Bazen	Çoğu Zaman	Her zaman

Bu çalışmada ölçeklere ait Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları belirlenmiş; Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği için 0,81 ve Fiziğe Karşı Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği için 0,83 değerleri hesaplanmıştır.

İşlem basamakları

Çalışma için veri toplama sürecine başlanılmadan önce, çalışmanın amacı ve yapılma gerekçesi ile ilgili sınıf öğretmeni adaylarına bilgilendirilme yapılmıştır. Ardından gönüllü olan sınıf öğretmeni adaylarına veri toplama aracı, Genel Fizik dersinin 13. haftasında uygulanmıştır. Veri toplama araçlarının uygulama süreci Şekil 1’de açıklanmıştır.



Şekil 1. Veri toplama araçlarının uygulanma süreci

Veri toplama araçlarının toplam uygulama süresi yaklaşık 75 dakika sürmüştür. Süreç sonunda çalışmaya katılan öğretmen adaylarına teşekkür edilmiştir.

Etik

Araştırma etiği çerçevesinde, çalışmanın amacı ve yapıma gerekçesi ile ilgili öğretmen adayları bilgilendirilmiş olup, bilgilendirme sonrasında veri toplama sürecine gönüllü katılan öğretmen adayları çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışmaya katılan adayların isim gizliliğini sağlamak için, adaylar Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö79 olarak kodlanmıştır. Araştırmanın yöntem kısmı (modeli, çalışma grubu, veri toplama aracı ve verilerin analizi) aktarılabirliği sağlayabilmek için ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Analizler sırasında, elde edilen bulguların inanırılığının sağlanması için bir başka alan uzmanından verileri analiz etmesi istenmiş ve iki analiz sonucu karşılaştırarak analiz süreci tamamlanmıştır. Ayrıca bu çalışma kapsamında kullanılan her bir ölçek için güvenilirlik katsayıları hesaplanarak veri analizi başlığı altında sunulmuştur.

BULGULAR

Elde edilen bulgular, veri toplama aracındaki sıra ile bu başlık altında sunulmuştur. İlk olarak, sınıf öğretmeni adaylarının fizik kavramına dair kelime ilişkilendirme sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Kelime ilişkilendirme sorusuna ait frekans tablosu

Kelime/kavram	f	Kelime/kavram	f	Kelime/kavram	f
Zor	23	Elektrik	3	Ohm Kanunu	1
Formül	21	Matematik	3	Yoğunluk	1
Dersi veren hoca/ öğretmen	18	Bilim	3	Kütle	1
Kuvvet	14	Sevgi	2	Sürat	1
Newton	14	Atom	2	Merak	1
Hayatın içinde	8	Evren	2	Tedirgin	1
Çaba	6	Elma	2	Dağ	1
Karmaşık	5	Hareket	2	Bluetooth	1
Moment	5	Denge	2	Kapalı kutu	1
Kanun	5	Madde	2	Ağırlık	1
Deney	5	Doğa	2	Çekirdek	1
Problem	5	Dünya	2	Yorum	1
$F=m.a$	4	Düşük not	2	Labirent	1
Makara	4	İmza	2	Hacim	1
Sınav	4	Ders	2	Kaldıraç	1
Einstein	4	Laboratuvar	2	Kaygı	1
Yerçekimi	4	Makine	1	Görünüş	1
Başarısızlık	4	İvme	1	Vücut	1
Sıkıcı	4	Sürtünme kuvveti	1	Elektrik devresi	1
Vektör	4	Bağlantı	1	Amper	1
Sonsuz	3	Lise	1	Sürtünme	1
Grafik	3	Şarkı	1	Kaldırma Kuvveti	1
Mantık	3	Dikkat	1	Optik	1
Hız	3	Seçkin	1	Skaler	1

Tablo 3 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının fizik denildiğinde en çok aklına gelen kelimelerin sırasıyla zor, formül, dersi veren hoca/öğretmen, kuvvet ve Newton olduğu görülmektedir. Kelime ilişkilendirme sorusunda öğretmen adaylarının Fizik ile belirttikleri kelime ya da kavram arasındaki ilişkileri gösteren cümlelere ait analiz sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Öğretmen adayları tarafından ifade edilen cümlelerin dağılımı

Kategoriler	f	%
Bilimsel ifadeler içeren cümleler	16	6,67
Duygusal ifadeleri içeren cümleler	99	41,25
Yüzeysel ifadeler veya günlük hayattan örnekler içeren cümleler	103	42,92
Bilimsel olmayan veya alternatif kavramları içeren cümleler	22	9,17
Toplam	240	100

Tablo 4’te öğretmen adayların ifade ettiği cümlelerin dağılımı incelendiğinde bu cümlelerin %42,92’si ‘Yüzeysel ifadeler veya günlük hayattan örnekler içeren cümleler’ kategorisinde toplandığı belirlenmiştir. “Kuvvet, fizikte önemli bir konudur (Ö6)”, “Fizik makinelerin yapılması için gereklidir (Ö15)”, “Fizik daha çok formüllerle anlaşılır (Ö16)”, “Fizik dersinde deneyler yapılır (Ö59)”, ve “Fizik Dünyayı anlamamızı sağlar (Ö64)” ifadeleri öğretmen adaylarının bu kategori altındaki yanıtlarına örnektir. ‘Duygusal ifadeleri içeren cümleler’ kategorisi altında yanıtların %41,25’i yer almaktadır. “Hocamız fizik dersini çok eğlenceli anlatıyor (Ö1)”, “Fizik konuları bana karmaşık geliyor (Ö7)”, “Fizik dersinden hep düşük not alırım (Ö8)”, “Öğrencide öğrenme kaygısı yaratır (Ö60)”, “Fizikteki problemleri genellikle çözemem (Ö70)” ve “Fizik problemleri oldukça zor (Ö72)” gibi ifadeler bu kategori altında yer alan cümlelere örnek olarak verilebilir. Yanıtların %9,17’si ‘Bilimsel olmayan veya alternatif kavramları içeren cümleler’ kategorisindedir. Bu kategoride yer alan ifadelere, “Elma düşünce fizik ortaya çıkmış (Ö3)”, “Newton’un temel formülü $F=m/a$ ’dır (Ö14)”, “Amper, saniyedeki yük sayısıdır (Ö44)”, “Fizik kuvvet demektir (Ö74)” şeklinde örnekler sunulabilir. ‘Bilimsel ifadeler içeren cümleler’ kategorisinde yer alan ifadeler ise tüm yanıtların %6,67’sini oluşturmaktadır: “Newton’un dinamiğin temel prensibi ile ilgili kanunu $F=m.a$ ’dır. (Ö19)”. Öğretmen adayları tarafından “fizik” kavramına yönelik üretilen metafor kaynakları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Fizik kavramına ilişkin üretilen metafor kaynakları

Kaynak	f	Kaynak	f	Kaynak	f	Kaynak	f
Matematik	6	Telefon	1	Korkunç yaratık	1	Düğüm	1
İnsan	6	Sonata	1	Kitap	1	Dram	1
Labirent	4	Siyah	1	Kış	1	Diyet	1
Evren	4	Sır	1	Karmaşık yapı	1	Dipsiz Kuyu	1
Yapboz	3	Sınav	1	Karanlık	1	Dil	1
Su	3	Romantik film	1	Kara bulut	1	Dert	1
Karadelik	3	Rehber	1	Kaf dağı	1	Dans	1
Deniz	3	Pusula	1	İnternet	1	Çukur	1
Yokuş	2	Parmak arası terlik	1	İnşaat	1	Çince	1
Uzay	2	Ödev vardı diyen öğrenci	1	İmkansız aşk	1	Çin işkencesi	1
Pancar	2	Okyanus	1	Ispanak	1	Çıkmaz sokak	1
Oda Arkadaşı	2	Müzik	1	Hayat	1	Çekirdek	1
Kördüğüm	2	Merak	1	Harita	1	Cızırtı	1
Karışmış ip	2	Materyal	1	Geri vitesi olmayan araba	1	Brokoli	1
Bulmaca	2	Matematikteki X	1	Geometri	1	Biyoloji	1
Batakılık	2	Makine	1	Film	1	Bitter çikolata	1
Zor bir parkur	1	Lunapark	1	Ev	1	Beyin	1
Yaşadığım şehir	1	Kurumuş Ağaç,	1	Eski sevgili	1	Bale	1
Uyku	1	Kullanım kılavuzu	1	Düşman	1	Ay	1
Trip atmayan sevgili	1	Korna	1	Dünya	1	Alkol	1
Toplam metafor sayısı							112

Tablo 5’de görüldüğü gibi öğretmen adayları tarafından fizik kavramına yönelik 80 farklı metafor kaynağı ile metafor üretilmiştir. Kullanılan metafor kaynakları incelendiğinde, en fazla ifade edilen metafor kaynaklarının “matematik”, “insan”, “labirent” ve “evren” olduğu görülmektedir. “Fizik” kavramına yönelik kullanılan metaforlar ve bu metaforlar için kurulan ilişkiler dikkate alınarak ortak özellikleri bakımından 14 temada toplanmıştır. Bu temalar ve temalarda yer alan metaforlara dair örnekler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Fizik kavramına yönelik sahip oldukları metaforlara dayalı oluşturulan temalar

Temalar	Metafor Kaynakları	f	%
1. Zor bir ders	Kördüğüm (2), Düşman (1), Dram (1), Dert (1), Bulmaca (2), Karmaşık yapı (1), Matematikteki X (1), Düğüm (1), Bataklık (2), Karışmış ip (2), Harita (1), Yokuş (2), Matematik (1), Sonata (1), Yapboz (3)	22	19,64
2. Anlaşılamayan/ Karmaşık bir ders	Oda Arkadaşı (2), Dil (1), Labirent (4), Beyin (1), İnsan (5), Biyoloji (1), Çince (1), Cızırtı (1), Çukur (1), Sır (1), Zor bir parkur (1), İmkansız aşk (1), Çıkmaz sokak (1), Kaf dağı (1),	22	19,64
3. Sınırsız/ ucu bucağı olmayan bir ders	Karadelik (3), Evren (4), Su (1), Deniz (3), Okyanus (1), Dipsiz Kuyu (1), Uzay (2), Çekirdek (1)	16	14,29
4. Sevilmeyen bir ders	Brokoli (1), Bitter çikolata (1), Parmak arası terlik (1), Pancar (2), İnsan (1), Trip atmayan sevgili (1), Ödev vardı diyen öğrenci (1), Yaşadığım şehir (1), Ispanak (1),	10	8,93
5. İç karartan/ sıkıcı bir ders	Siyah (1), Karanlık (1), Kurumuş Ağaç (1), Romantik film (1), Kış (1), Kara bulut (1), Çin işkencesi (1),	7	6,25
6. Rahatsız eden/korkutan bir ders	Korna (1), Sınav (1), Film (1), Eski sevgili (1), Korkunç yaratık (1), Alkol (1)	6	5,36
7. Hesaplama gerektiren bir ders	Matematik (4), Geometri (1), Hayat (1)	6	5,36
8. Sevilen/ Eğlendiren bir ders	Lunapark (1), Dans (1), İnternet (1), telefon (1), Uyku (1),	5	4,46
9. Aydınlatıcı/ Yol gösterici bir ders	Pusula (1), Geri vitesi olmayan araba (1), Kitap (1), Rehber (1),	4	3,57
10. Hayatın içinde olan/hayatın kendisi bir ders	Su (1), Dünya (1), Kullanım kılavuzu (1), Materyal (1)	4	3,57
11. Mücadele gerektiren bir ders	Bale (1), Matematik (1), Diyet (1), Müzik (1)	4	3,57
12. Merak uyandıran/ ilgi çeken bir ders	Merak (1), Ay (1),	2	1,79
13. İhtiyaç duyulan bir ders	Su (1), Makine (1)	2	1,79
14. Temel gerektiren bir ders	Ev (1), İnşaat (1)	2	1,79

Tablo 6’da da görüldüğü gibi, öğretmen adayları tarafından üretilen metaforlar 14 tema altında toplanmıştır. Fizik kavramına yönelik üretilen metaforların çoğunun ‘Zor bir ders’ (%19,64) teması altında yer almakta olup; 15 metafor kaynağından 22 metafor üretildiği görülmektedir. Bu metaforlarla ilgili örnek ifadeler; “Fizik kördüğüm gibidir, çözülmez (Ö24)”, “Fizik dert gibidir, hep düşündürür (Ö18)”, “Fizik yokuş gibidir, yorucudur (Ö71)” ve “Fizik

sonata gibidir, herkes yapamaz (Ö68)” şeklinde sunulabilir. Fizik kavramına yönelik üretilen metaforların çoğunlukta bulunduğu bir diğer tema da ‘Anlaşılmayan / karmaşık bir ders’ (%19,64) temasıdır. Bu tema altında yer alan 14 metafor kaynağından 22 metafor üretilmiştir. “Fizik insan gibidir, anlamak imkansızdır (Ö25)”, “Fizik Çince gibidir, yabancı gelir (Ö22)” ve “Fizik zor bir parkur gibidir, ne yaparsan yap sonuca varamazsın (Ö45)” şeklinde bu metaforlara yönelik örnekler verilebilir. Fizik kavramına ait metaforların %14,29’luk bir kısmı da ‘Sınırsız/ucu bucağı olmayan bir ders’ teması altında yer almakta olup; 8 metafor kaynağı ile 16 metafor üretilmiştir. Bu metaforlara “Fizik evren gibidir, her şeyi içerir (Ö25)” ve “Fizik dipsiz kuyu gibidir, sonu yoktur (Ö58)” şeklindeki örnekler sunulabilir. Kavrama yönelik üretilen metaforların %8,93’ü fizik dersinin ‘Sevilmeyen bir ders’ olduğuna dair temada yer almaktadır. Bu temada 9 metafor kaynağı ile 10 metafor üretilmiş ve bu metaforlara örnekler sunulmuştur: “Fizik brokoli gibidir, kimse sevmez (Ö27)”, “Fizik parmak arası terlik gibidir, sinir bozar (Ö29)”, “Fizik ödev vardı diyen öğrenci gibidir, katlanılır (Ö48)” ve “Fizik yaşadığım şehir gibidir, beni mutlu etmez (Ö54)”.

Fizik kavramına yönelik üretilen metaforların %6,25’i ‘İç karartan/ sıkıcı bir ders’ (örneğin, “Fizik siyah gibidir, içimi karartır (Ö21)” ve “Fizik kış gibidir, içimi soğutur (Ö60)”), %5,36’sı ‘Rahatsız eden/korkutan bir ders’ (örneğin, “Fizik korna gibidir, rahatsız eder (Ö36)” ve “Fizik alkol gibidir, insanın başını döndürür (Ö68)”), %5,36’sı ‘Hesaplama gerektiren bir ders’ (örneğin, “Fizik geometri gibidir, soruları çözmek için görmek gereklidir (Ö19)” ve “Fizik hayat gibidir, hep hesaplısın (Ö77)”), %4,46’sı ‘Sevilen/ Eğlendiren bir ders’ (örneğin, “Fizik dans gibidir, sadece yapabileceğine zevk verir (Ö20)” ve “Fizik internet gibidir, zamanın nasıl geçtiğini anlayamazsın (Ö47)”), %3,57’si ‘Aydınlatıcı/ Yol gösterici bir ders’ (örneğin, “Fizik geri vitesi olmayan araba gibidir, sadece ileri götürür (Ö6)”), %3,57’si ‘Hayatın içinde olan/hayatın kendisi bir ders’ (örneğin, “Fizik dünya gibidir, içinde yaşama dair unsurlar barındırır (Ö14)”), %3,57’si ‘Mücadele gerektiren bir ders’ (örneğin, “Fizik bale gibidir, yapabilmek için saatlerce uğraşsın (Ö42)”), %1,79’u ‘Merak uyandıran/ ilgi çeken bir ders’ (örneğin, “Fizik merak gibidir, sürükleyicidir (Ö11)”), %1,79’u ‘İhtiyaç duyulan bir ders’ (örneğin, “Fizik su gibidir, herkese gereklidir (Ö22)”) ve %1,79’u ‘Temel gerektiren bir ders’ (örneğin, “Fizik inşaat gibidir, temeli olmazsa yapılamaz (Ö39)”) temaları altında yer almaktadır. Öğretmen adaylarının fizik kavramına dair tanımlamalarına ait kodlar Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7. Fizik kavramı ile ilgili yapılan tanımlamalar

Temalar	Kodlar	Öğretmen adayı	f
Bilimsel içerikli (f=33, %41,77)	Doğayı/evreni anlamak için ortaya çıkan bilim dalı	Ö17, Ö29, Ö35, Ö36, Ö44, Ö46, Ö53, Ö56, Ö64, Ö77, Ö79	11
	Günlük hayattan konuları inceler	Ö4, Ö28, Ö57, Ö60, Ö74, Ö76	6
	Maddenin temel özelliklerini inceler	Ö2, Ö5, Ö19, Ö30, Ö75	5
	Doğadaki olayları matematik ile açıklar	Ö7, Ö21, Ö50	3
	Doğanın kanunlarla insan hayatını kolaylaştırması	Ö10, Ö11	2
	Madde ve enerji arasındaki ilişkiyi inceler	Ö12, Ö43	2
	Evrende var olan olayların matematiksel ifade edilmesidir	Ö14	1
	Deney ve gözlem yapan bilim dalıdır	Ö23	1
	Bir cisim çeşitli yönleriyle inceler	Ö1	1
	Olayların ve maddelerin bilimsel yollarla hareketlerini incelemek	Ö47	1
Duygusal içerikli (f=36, %45,57)	Zor ders	Ö16, Ö24, Ö26, Ö41, Ö59, Ö61, Ö62, Ö63, Ö66, Ö70, Ö78	11
	Anlaşılmayan ders	Ö3, Ö39, Ö42, Ö48, Ö51, Ö54, Ö67, Ö71, Ö73	9
	Karmaşık ders	Ö33, Ö49, Ö68, Ö69	4
	Hesaplama yapma	Ö18, Ö27, Ö65	3
	Formüller bütünü	Ö32, Ö52, Ö55	3
	3B düşünme süreci kolaylaştıran ders	Ö9, Ö40	2
	Moral bozan ders	Ö13	1
	Zeka düzeyi	Ö20	1
Soyut bir kavram	Ö22	1	
Yaşamı kolaylaştıran ders	Ö38	1	
Bilimsel olmayan içerik (f=10, %12,66)	Fen bilimleri altında bir konu/bilim dalı	Ö6, Ö8, Ö25, Ö31, Ö34, Ö58	6
	Doğadaki kavramlar	Ö15, Ö37, Ö72	3
	Maddesel yapıyı inceler	Ö45	1

Sınıf öğretmeni adaylarının fizik kavramına dair yaptıkları tanımlamalar üç tema altında gruplandırılmıştır. Öğretmen adaylarının %41,77'si bilimsel içerik barındıran açıklamalar yaptıkları tespit edilmiştir. Bu tema altında en çok ifade edilen kodlar sırasıyla “Doğayı/evreni anlamak için ortaya çıkan bilim dalı” (f=11), “Günlük hayattan konuları inceler” (f=6) ve

“Maddenin temel özelliklerini inceler” (f=5) kodlarıdır. Bu kodlara ait öğretmen adaylarından örnek ifadeler aşağıda sunulmuştur:

Ö1: Fizik, bir cismin hareketi, hızı, ivmesi, kuvveti gibi çeşitli yönleriyle inceleyen bir bilim dalıdır

Ö11: Fizik doğanın kanunlarının insan hayatına daha anlaşılır ve yararlı olmasında öncülük eden bilimdir

Ö21: Doğada gerçekleşen olayları belirli formüllerle açıklar

Ö23: Doğadaki maddeleri, enerjiyi, doğanın temel yasalarını inceleyen, araştıran, kuralları ortaya çıkaran, deney ve gözlem yapan bilim dalıdır

Ö28: Fizik, sürtünme kuvvetidir, yerçekimidir, hal değişimidir. Aslında fizik biz fark etmesek bile hayatımızın her olayı inceler

Öğretmen adaylarının açıklamalarının önemli bir kısmının (%45,57) duygusal içerik barındıran açıklamalar olduğu belirlenmiştir. Bu tema altında en çok ifade edilen kodlar sırasıyla “Zor ders” (f=11) ve “Anlaşılmayan ders” (f=9) kodları olup, bu kodlara ait öğretmen adaylarının örnek ifadeleri aşağıda verilmiştir:

Ö3: Matematik bilmeden ve tanım, formül ezberlemeden anlaşılmayan ders

Ö13: Fizik kuram ve teorilerden oluşan, formüllerle insanın moralini bozan harika ders

Ö18: Fizik skaler ve vektörel büyüklükleri ve formülleri kullanarak yaptığımız hesaplamalardır

Ö20: Bana göre fizik zeka düzeyidir, herkes yapamaz

Ö22: Doğa ve metafiziği inceleyen soyut bir kavram

Ö24: Fizik zor olan karmaşık can sıkıcı bir derstir

Ö40: Bir maddeyi 3boyutlu olarak düşünme ve anlamlandırmayı sağlayan ders

Ö52: Fizik benim için anlaması güç, karmaşık formüller topluluğudur

Ö70: Fizik içine girildikçe daha çok zorlaşan, ucu bucağı olmayan, sayısal zor bir derstir

Öğretmen adaylarının oldukça az bir kısmının (%12,66) fizik kavramına dair yaptıkları tanımlamaların bilimsel olmayan içerik barındırdığı görülmüştür. Bu tanımlamalara ait en çok ifade edilen kod fiziğin “Fen bilimleri altında bir konu/bilim dalı” olmasına yöneliktir (f=6). Öğretmen adaylarının bu tema altındaki açıklamalarına ait örneklere aşağıda yer verilmiştir:

Ö34: Fizik bir bilimdir

Ö58: Fen bilgisine ait bir konu

Ö72: Doğadaki kavramların içeriğidir

Öğretmen adaylarının fizik kavramı ile ilişkili olduğunu düşündükleri matematiksel ifadeler Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8. Öğretmen adaylarının fizik ile ilgili olduklarını düşündükleri matematiksel ifadeler

Tema	Matematiksel ifade*	Öğretmen adayı	f**
Formüller (f=94)	F=m.a	Ö1, Ö3, Ö4, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö19, Ö22, Ö23, Ö26, Ö28, Ö29, Ö32, Ö33, Ö34, Ö35, Ö37, Ö38, Ö39, Ö45, Ö46, Ö47, Ö56, Ö57, Ö62, Ö63, Ö64, Ö65, Ö67, Ö68, Ö69, Ö70, Ö71, Ö72, Ö73, Ö75, Ö76, Ö78	45
	d=m/V	Ö3, Ö4, Ö9, Ö11, Ö21, Ö27, Ö37, Ö45, Ö46, Ö47, Ö48, Ö67, Ö74, Ö79	14
	G=m.g	Ö5, Ö6, Ö20, Ö25, Ö30, Ö36, Ö66, Ö77	8
	E=m.c ²	Ö7, Ö23, Ö24, Ö26, Ö31, Ö59, Ö61	7
	V=I.R	Ö2, Ö6, Ö12, Ö73	4
	V=m/t	Ö3, Ö51, Ö53	3
	F _s =k.N	Ö23, Ö26	2
	m=f.d	Ö13	1
	Hız=Sürat/zaman	Ö14	1
	V=a.t	Ö1	1
	V=Δx/Δt	Ö23	1
	Q=m.c.Δt	Ö26	1
	V _{ort} =s/t	Ö32	1
	a= (V ₂ -V ₁)/(t ₂ -t ₁)	Ö32	1
	V=m.c ²	Ö37	1
	m=d.V	Ö60	1
	x=V.t	Ö65	1
	F=m/a	Ö52	1
	Açılar (f=13)	cos α	Ö1, Ö18, Ö40, Ö41, Ö43, Ö44, Ö64
sin α		Ö1, Ö18, Ö42, Ö58, Ö62, Ö64	6
Birimler (f=5)	N	Ö50, Ö57, Ö78	3
	m ² /s	Ö21	1
	m/s	Ö37,	1
İşlemler (f=5)	$\vec{A} \times \vec{B}$	Ö28, Ö54, Ö55, Ö67	4
	$\vec{A} \cdot \vec{B}$	Ö67	1
Sabitler (f=1)	c=3.10 ⁸	Ö12	1
Cevap yok		Ö49	1

*Matematiksel ifadeler öğretmen adaylarının belirttiği şekilde yazılmıştır.

**Öğretmen adayı birden fazla ifade belirtebildiği için toplam frekans değeri örneklem sayısından fazladır.

Öğretmen adaylarının fizik ile ilgili olduklarını düşündükleri matematiksel ifadeler irdelendiğinde, bu ifadelerin formüller, sabitler, birimler, açılar ve işlemler temaları altında toplandığı görülmüştür (Tablo 8). Bir adayın (Ö49) cevap vermediği soruya, verilen cevapların büyük çoğunluğunu formüller oluşturmaktadır (f=94). Formüller teması altında yer alan cevapların önemli bir kısmının 'F=m.a' formülüne ait olduğu görülmektedir (f=45). Bu formülü sıklık bakımından yoğunluk ($d=m/V$), ağırlık ($G=m.g$) ve enerji ($E=m.c^2$) formülleri izlemektedir. Ayrıca bu tema altında 'V=m/t', 'F=m/a' gibi hatalı formüller de yer almaktadır. Açılar teması (f=13) altında bir açının kosinüs ve sinüs değerleri, birimler teması (f=5) altında kuvvet ve harekete ait birimlerin, işlemler teması (f=5) altında vektörel ve skaler vektör çarpımlarının ve sabitler teması (f=1) altında ışık hızı değerinin ifade edildiği belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının fizik kavramı ile ilişkilendirdikleri (fizik kavramının çağrıştırdığı) çizim konuları Tablo 9'da sunulmuştur.

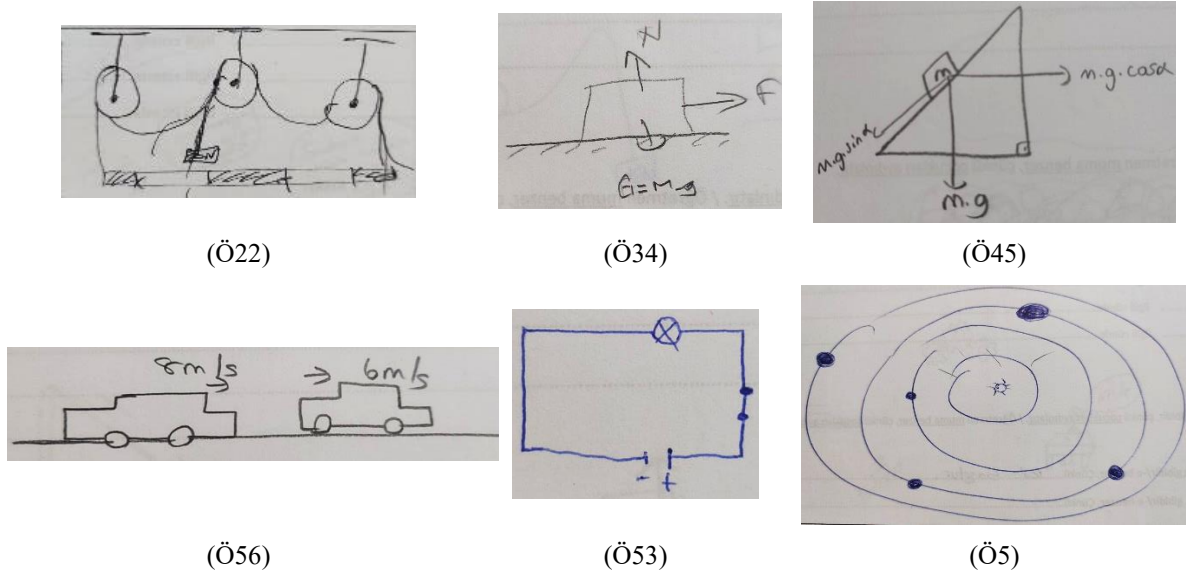
Tablo 9. Fizik kavramı ile ilişkilendirdikleri çizim konuları

Temalar	Çizim konuları	Öğretmen adayı	f*	
Bilimsel unsurlar içeren çizimler (f=50)	Mekanik (f=40)	Bir cisme etki eden kuvvetler	Ö11, Ö18, Ö34, Ö50, Ö52, Ö64, Ö65, Ö78	8
		Makara sistemi	Ö22, Ö29, Ö33, Ö35, Ö45, Ö62, Ö75	7
		Eğik düzlem	Ö19, Ö30, Ö32, Ö45, Ö55	5
		Birbirine doğru hareket eden / birbirinden uzaklaşan cisimler	Ö25, Ö56, Ö67	3
		Sıvıların kaldırma kuvveti	Ö12, Ö28, Ö74	3
		Dişli çarklar	Ö4, Ö46	2
		Farklı yüzeylerde hareket eden cisim	Ö4, Ö9	2
		Denge	Ö27, Ö54	2
		Eşit kollu terazi	Ö36, Ö57	2
		Vektör	Ö51, Ö63	2
		Sapan-atışlar	Ö15	1
		Farklı düzlemler	Ö20	1
		Kaldıraç	Ö41	1
		Dinamometre	Ö42	1
		Elektrik ve manyetizma (f=5)	Elektrik devresi	Ö2, Ö31, Ö53
	Pil	Ö47	1	
	Mıknatısın demiri çekmesi	Ö28	1	

Astronomi (f=3)	Güneş sistemi	Ö5, Ö14, Ö79	3
Termodinamik (f=1)	Termometre	Ö59	1
Modern fizik (f=1)	Atom	Ö26	1
Duygusal unsurlar içeren çizimler (f=17)	Newton ve elma ağacı	Ö10, Ö14, Ö22, Ö23, Ö28, Ö37, Ö38	7
	Öğrencinin derse ait düşüncesini gösteren çizim	Ö6, Ö44, Ö61, Ö69, Ö70	5
	İssiz adada kalan öğrenci	Ö7	1
	Labirent	Ö43	1
	Girilmez işareti	Ö71	1
	Tehlike işareti	Ö73	1
	Dikkat işareti	Ö39	1
Sınıf ortamından yansımalar içeren çizimler (f=14)	Grafik	Ö8, Ö9, Ö16, Ö19, Ö30, Ö40, Ö66	7
	Tahtada yazan formüller	Ö1, Ö3, Ö13, Ö39	4
	Fizik dersi işlenen bir sınıf	Ö21	1
	Vektörel çarpım dönüşümü	Ö49	1
Günlük hayattan örnekler /unsurlar içeren çizimler (f=2)	Koordinat sistemi	Ö72	1
	Top oynayan çocuk	Ö24	1
Çizim yok	Havaya atılan top	Ö75	1
		Ö48, Ö58, Ö60, Ö68, Ö77	5

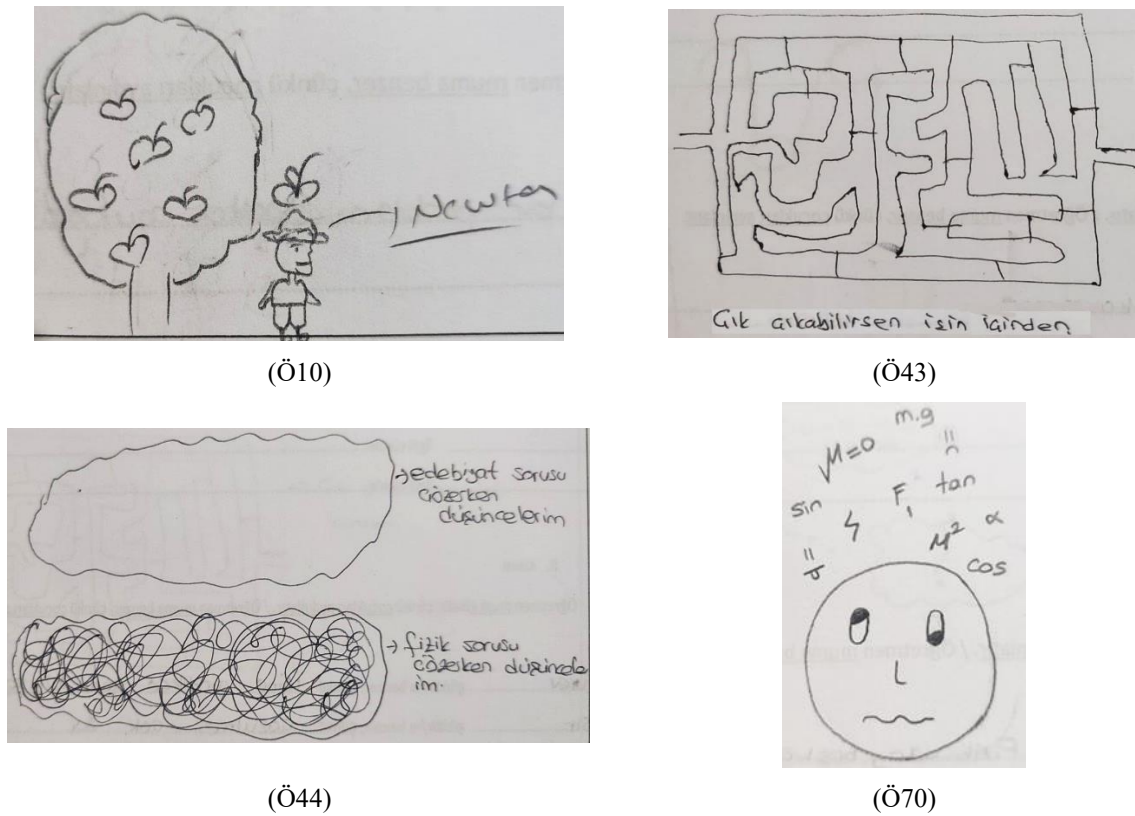
*Öğretmen adayı birden fazla çizim yapabildiği için toplam frekans değeri örneklem sayısından fazladır.

Sınıf öğretmen adaylarının fizik kavramı ile ilişkilendirdikleri çizimler bilimsel unsurlar içeren çizimler, duygusal unsurlar içeren çizimler, sınıf ortamından yansımalar içeren çizimler ve günlük hayattan örnekler / unsurlar içeren çizimler olmak üzere dört tema altında toplanmıştır (Tablo 9). Öğretmen adaylarının bilimsel unsurlar içeren çizimlerinde (f=50) özellikle bir cisme etki eden kuvvetlerin, makara sistemlerinin, eğik düzlemin, birbirine doğru hareket eden / birbirinden uzaklaşan cisimler ve sıvıların kaldırma kuvveti gibi mekanik alt dalına ait çizimlerin ağırlıklı olduğu görülmektedir. Bu çizimlerin dışında az sayıda elektrik ve manyetizma (f=5), astronomi (f=3), termodinamik (f=1) ve modern fizik (f=1) dalları altında yer alan çizimler bulunmaktadır. Şekil 2’de öğretmen adaylarının bu tema altında sınıflanan çizimlerine örnekler sunulmuştur.



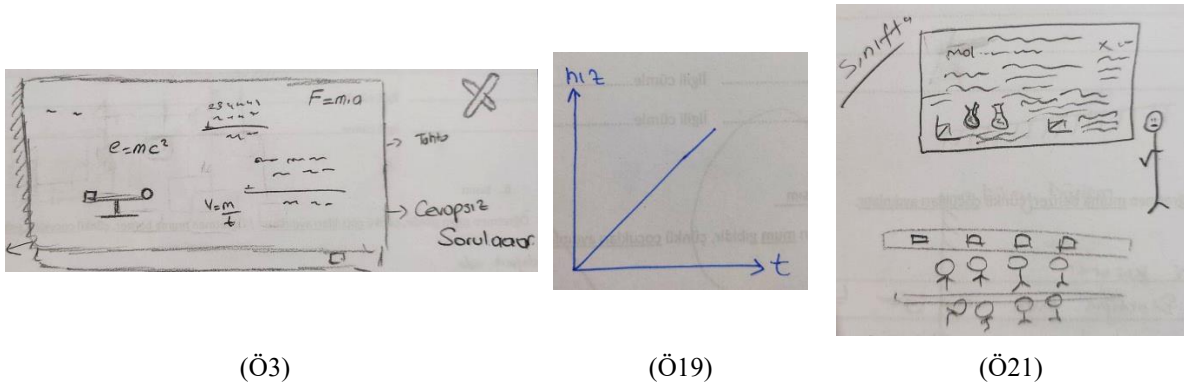
Şekil 2. Sınıf öğretmen adaylarının bilimsel unsurlar içeren çizimlerine ait örnekler

Öğretmen adaylarının çizimlerinin yer aldığı tema duygusal unsurlar içeren çizimlerdir ($f=17$). Bu tema altında yer alan çizimlerde en çok Newton ve elma ağacı kullanılmıştır ($f=7$). Öğretmen adaylarının derse ait düşüncelerini içeren çizimler de ikinci sırada yer almaktadır ($f=5$). Ayrıca labirent ve çeşitli işaretlerin de çizimler içerisinde yer aldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının bu tema altında sınıflanan çizimlerine örnekler aşağıda sunulmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Sınıf öğretmen adaylarının duygusal unsurlar içeren çizimlerine ait örnekler

Sınıf ortamından yansımalar içeren çizimler (f=14) teması altında ise, grafikler, tahtada yazan formüller, semboller gibi ders içeriklerinin aktarıldığı çizimler bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının bu tema altında sınıflanan çizimlerine örnekler Şekil 4’te sunulmuştur.



Şekil 4. Sınıf öğretmen adaylarının sınıf ortamından içeren çizimlerine ait örnekler

Günlük hayattan örnekler / unsurlar içeren çizimler (f=2) teması altında top oynayan çocuk ve havaya atılan çocuk çizimlerinin bulunduğu görülmektedir. Beş öğretmen adayının ise bu soru kapsamında herhangi bir çizim yapmadığı belirlenmiştir. Sınıf öğretmen adaylarına yöneltilen bir başka soruda, öğretmen adaylarının fizik ile ilgili bir soru ile karşılaştıklarında ne düşündüklerini açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtlar ve nedenleri Tablo 10’da özetlenmiştir.

Tablo 10. Fizik ile ilgili bir soru ile karşılaştıklarındaki düşünceleri

Temalar	Açıklama	Öğretmen adayı	f
Çözmeye çalışırım (f=38, %48,10)	Uğraşırım/çözmeyi denerim	Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö11, Ö13, Ö15, Ö16, Ö17, Ö18, Ö21, Ö22, Ö29, Ö30, Ö34, Ö36, Ö38, Ö39, Ö41, Ö44, Ö46, Ö51, Ö56, Ö57, Ö59, Ö60, Ö69	27
	Yapabileceğimi düşünürüm	Ö19, Ö23, Ö32, Ö37, Ö72	5
	Eğlenceli bir derstir	Ö12, Ö65, Ö75	3
	Dersten geçmem gerekli	Ö66, Ö68, Ö77	3
Çözemem (f=24, %30,38)	Yeterli altyapıya/bilgiye sahip değilim	Ö2, Ö20, Ö26, Ö31, Ö40, Ö49, Ö53, Ö54, Ö55, Ö70	10
	İlgim yok	Ö4, Ö51, Ö78	3
	Anlamıyorum	Ö33, Ö35, Ö42	3
	Sayısal yeteneğim yok	Ö8, Ö14	2
	Uğraşmak istemem	Ö48, Ö64	2
	Ne kadar çalışırsam çalışayım yapamayacağımı düşünürüm	Ö10	1

	Formülleri kullanamam	Ö45	1
	İşin içinden çıkamıyorum	Ö61	1
	Zor bir ders	Ö74	1
Çözmeyi denemem (f=11, %13,92)	Yapamayacağımı biliyorum	Ö58, Ö63, Ö71, Ö73, Ö76, Ö79	6
	Çözemiyorum	Ö24, Ö25, Ö27, Ö62	4
	İlgim yok	Ö3	1
Çözebilirim (f=6, %7,59)	Yeterince çaba sarf edersem çözerim	Ö43, Ö50	2
	Matematiksel ifadeler ilgimi çeker	Ö9	1
	Araştıırım	Ö28	1
	Yeterli bilgiye sahibim	Ö47	1
	Matematik bilmek yeterli	Ö67	1

Sınıf öğretmen adaylarının fizik ile ilgili bir soru ile karşılaştıklarında ‘çözmeye çalışırım’, ‘çözebilirim’, ‘çözmem’ ve ‘çözmeyi denemem’ temaları altında açıklama yaptıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının %48,10’u ‘çözmeye çalışım’ teması altında yanıt vermişlerdir. Bu tema altındaki yanıtlarını karşılaştığı soruyu çözmek için genellikle ‘uğraşırım/ çözmeyi denerim’ kodu ile açıklamışlardır. Bu koda ait örnek öğretmen adayı ifadeleri; “Çözmeye çalışırım çünkü, öğrendiğim formülleri soru üzerinde uygulamaya çalışırım, çözemediğimi anlayınca pes ederim (Ö17); Çözmeye çalışırım çünkü, ders için zorunlu olduğumu bildiğimden uğraşırım (Ö60)” şeklinde verilebilir. Bu kodun dışında ‘yapabileceğimi düşünürüm’ kodu kapsamında beş öğretmen adayı şu şekilde açıklama yapmıştır: “Çözmeye çalışırım çünkü, konu hakkında biraz araştırma yaptığımda çözebileceğimi biliyorum (Ö32); Çözmeye çalışırım çünkü, genel olarak matematiksel terimlerle bir sonuca varabileceğimi düşünürüm (Ö72)”. Üç öğretmen adayı dersin eğlenceli olduğuna dair açıklama yaparken (“Çözmeye çalışırım çünkü fizik eğlenceli bir derstir ve fizikle ilgili problemleri çözdükçe kendimi mutlu hissederim (Ö12)”), üç öğretmen adayı ise dersten geçmesi gerektiği (“Çözmeye çalışırım çünkü bir ders olarak geçmek zorundayım ama genelde sonuçlarım doğru çıkmaz (Ö68)”) için soruyu çözmeye çalışacaklarını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruya verdikleri yanıtların %30,38’i ‘çözmem’ teması altında yer almaktadır. Bu tema altında yapılan açıklamalar en çok ‘yeterli altyapıya/ bilgiye sahip değilim’ kodu altında sınıflandırılmıştır (f=10). Bu koda ait örnek ifadeler; “Çözmem çünkü temelden eksikğim var (Ö20); Çözmem çünkü, lisede fizik dersi neredeyse hiç görmedim. O yüzden fizik konuları hakkında hiçbir bilgim yok (Ö26)” şeklinde sunulabilir. Yapılan açıklamaların yer aldığı diğer kodlar ise ‘ilgim yok’ (“Çözmem çünkü yeterli bilgiye sahip olmadığım için ilgimi çekmiyor (Ö52)”), ‘anlamıyorum’ (“Çözmem çünkü beynim almıyor. Soru kalıbını

ezberleyerek geçiyorum (Ö35)”, ‘sayısal yeteneğim yok’ (“Eşit ağırlıkçiyım, sayısal yeteneğim yok (Ö14)”) ve ‘uğraşmak istemem’ (“Çözmem çünkü çözmeye çalışınca çok emek ve zaman istediğini fark ediyorum. Uğraşmak istemiyorum (Ö64)”) şeklinde sıralanabilir. Ayrıca farklı kodlar altında sınıflandırılmış öğretmen adaylarının ifadelerine örnekler: “Çözmem çünkü fizik anlaşılması ve çözülmesi zor bir derstir. Ben fiziğe istediğim kadar çalışsam da yapamayacağımı düşünüyorum (Ö10)”, “Çözmem çünkü formülleri nerede kullanacağımı bilemem (Ö45)”, ve “Çözmem çünkü, karmaşık ve zor geliyor. Başını yapabilsen de bir yerden sonra işin içinden çıkamıyorum (Ö61)” şeklinde verilebilir.

Öğretmen adaylarının %13,92’sinin yanıtları ‘çözmeyi denemem’ teması altındadır. Bu öğretmen adaylarının açıklamaları ‘yapamayacağımı biliyorum’ (“Çözmeyi denemem çünkü zaten başarısız olacağımı bilirim (Ö71)”) ve ‘çözemiyorum’ (“Çözmeyi denemem, çünkü çözemeyeceğimi bilirim (Ö25)”) kodları altında yer almaktadır. ‘Çözebilirim’ teması altında ise yalnızca altı öğretmen adayının açıklamaları yer almaktadır. (%7,59). Bu açıklamalar farklı kodlar altında sınıflandırılmış olup öğretmen adaylarının ifadelerine “Çözebilirim çünkü çözümü bulmak için araştırma yaparım, bilen birinden yardım alırım (Ö28)”, “Çözebilirim çünkü iyi bir liseden mezun oldum, yeterli bilgiye sahibim (Ö47)” şeklinde örnekler sunulabilir. Son olarak, öğretmen adaylarına uygulanan Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Fiziğe Karşı Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği’ne ait verilerden elde edilen betimsel istatistik değerleri Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Ölçek verilerinden elde edilen betimsel istatistikler

Ölçek	N	\bar{x}	ss	Min	Max
Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği	79	2,85	0,073	2,40	3,75
Fiziğe Karşı Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği	79	2,68	0,069	1,55	3,82

Tablo 11’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları ortalama puan 2,85’dir. Bu puan değeri Tablo 2’ye göre ‘kararsızım’ aralığına denk gelmektedir. Tutum ölçeğinden sınıf öğretmen adaylarının aldığı minimum ortalama puanın 2,40 (‘uygun değil’ aralığı) iken; maksimum ortalama puanın 3,75 (‘biraz uygun’ aralığı) olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının Fiziğe Karşı Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği’nden aldıkları ortalama puan ise, 2,68 olup, bu değer Tablo 2’ye göre ‘bazen’ aralığına denk gelmektedir. Ayrıca öz-yeterlik inanç ölçeğinden sınıf öğretmen adaylarının aldığı minimum ortalama puan 1,55 (‘hiçbir zaman’ aralığı) iken, maksimum ortalama puan 3,82

(‘çoğu zaman’ aralığı)’dir. Tablo 12’de öğretmen adaylarının ölçeklerden aldıkları ortalama puanların aralık değerlerine göre dağılımı sunulmuştur.

Tablo 12. Öğretmen adaylarının ortalama puanlarının ölçek aralıklarına göre dağılımı

Ölçekler	Ölçek aralıkları					
	1,00–1,79	1,80–2,59	2,60–3,39	3,40–4,19	4,20–5,00	
Fizik Dersine	İfade	Hiç Uygun Değil	Uygun Değil	Kararsızım	Biraz Uygun	Çok Uygun
Yönelik Tutum	f	--	8	70	1	--
Ölçeği	%	--	10,13	88,61	1,27	--
Fiziğe Karşı Öz-	İfade	Hiçbir Zaman	Ender Olarak	Bazen	Çoğu Zaman	Her zaman
Yeterlik İnanç	f	--	30	47	2	--
Ölçeği	%	--	37,97	59,49	2,53	--

Öğretmen adaylarının ölçeklerden aldıkları ortalama puanların hesaplanan ölçek aralıklarına göre dağılımı incelendiğinde, Fizik dersine yönelik tutum ölçeği için öğretmen adaylarının %88,61’i ‘kararsızım’ aralığında ortalama puanlara sahiptirler. ‘Uygun değil’ aralığında öğretmen adaylarının %10,13’ü bulunurken; ‘biraz uygun’ aralığında yalnızca öğretmen adaylarının %1,27’si bulunmaktadır. Fiziğe karşı özyeterlik inanç ölçeğine ait ortalama puanlar incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının puanlarının %37,97’si ‘ender olarak’ ve %59,49’u ‘bazen’ aralığında yer almaktadır. Öğretmen adaylarının sadece %2,53’ünün ‘çoğu zaman’ aralığına karşılık gelen ortalama puana sahip oldukları görülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının fiziğe karşı düşünce, görüş ve algılarının incelenmesi ve bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu kapsamda, birçok farklı veri toplama tekniği içeren bir veri toplama aracı kullanılarak, sınıf öğretmeni adaylarının fiziğe karşı düşünce, görüş ve algılarını içeren veriler toplanmıştır. İlk olarak, kelime ilişkilendirme testine verilen yanıtlar incelenmiş (Tablo 3), öğretmen adaylarının sıklıkla ‘zor’, ‘formül’ ve ‘dersi veren hoca/ öğretmen’ kelimelerini kullandıkları belirlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının fizik anahtar kavramına dair daha çok duygusal anlam içeren kelimelerle ilişki kurduklarını göstermektedir. Benzer şekilde, Tablo 4’te de duygusal ifadeler içeren cümleler yazan adayların fazla olduğu görülmektedir. Bu bulgu, sınıf öğretmen adaylarının fizik dersine yönelik sahip oldukları tutum, önyargı ve düşüncelerle açıklanabilir. Nitekim, duygusal ifadeler içeren cümlelerde fizik dersinin zor, sıkıcı olduğu gibi derse yönelik ve hocaların dersin öğrenimi üzerindeki etkilerinden bahsedildiği görülmektedir. Paliç-Şadoğlu

ve Durukan (2018) çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının temel fizik kavramlarına ilişkin çoğunlukla alınan yol, zaman, hız, kuvvet, enerji, hareket, gibi kavramlar ile ilişkilendirdiklerini belirlerken; kurdukları cümlelerin önemli bir bölümünün bilimsel anlamda kabul edilebilir nitelikte olmasının yanı sıra, duygusal ifadeler içeren cümleler ve bilimsel olmayan nitelikte cümleler kurduklarını da tespit etmiştir. Bu çalışma sonucunun aksine, Tablo 4’te yer alan bulgular incelendiğinde sınıf öğretmen adaylarının fizik anahtar kavramı ile ilgili kurmuş oldukları cümleler arasında yüzeysel ifadeler veya günlük yaşamdan örnekler içeren cümlelerin sayısının bilimsel ifadeleri içeren cümlelere kıyasla oldukça fazla olduğu görülmektedir. Yüzeysel ifadeler veya günlük yaşamdan örnekler içeren cümlelerde sınıf öğretmen adayları genellikle günlük hayatta karşılaşılabilecekleri fizik konu ve kavramlarından bahsetmiş ve bilim insanlarının isimlerini vererek fizikçi olduklarını belirtmişlerdir. Bu durum, sınıf öğretmeni adaylarının fizik konularını anlamlandırmakta zorluk yaşadıkları ve sadece yüzeysel bilgi edindikleri şeklinde yorumlanabilir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının Tablo 10’da yer alan ifadeleri bu yorumu destekler niteliktedir. Ayrıca, öğretmen adaylarının bilimsel olmayan ifadeler ya da kavram yanılgısı içeren cümlelere de yer verdikleri belirlenmiştir. Balbağ (2018a, 2018b) fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı fizik kavramlarına ait bilişsel yapılarını incelediği çalışmalarında, öğretmen adaylarının kavramlara dair yüzeysel bilgilere ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirlemiştir. Benzer şekilde, Taşdemir (2021) çalışmasında sınıf öğretmen adaylarının temel fen konularına dair bazı kavram yanılgılarına ve eksik anlamalara sahip olduklarını göstermiştir. Bir diğer çalışmada, Anagün, Kılıç, Atalay ve Yaşar (2015), sınıf öğretmeni adaylarının Fen Bilimleri öğretim programında yer alan fen konu ve kavramlarına ilişkin bilgi düzeylerinin yeterli olmadığını tespit etmiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının lisans öğrenimleri sırasında ilgili dersi alsalar bile fen bilimleri dersi içerisinde yer alan fizik kavramlarını doğru kullanamadıklarına işaret etmektedir (Kaptan & Korkmaz, 2001).

Bu çalışmada da sınıf öğretmeni adaylarının fizik kavramına yönelik metaforları incelendiğinde öğretmen adaylarının fizik kavramına yönelik metaforlar üretirken çeşitli kaynak kavramları kullandıkları görülmüştür. Üretilen bu metaforların çoğunlukla “Zor bir ders”, “Anlaşılamayan/ Karmaşık bir ders”, “Sınırsız/ ucu bucağı olmayan bir ders” ve “Sevilmeyen bir ders” temaları altında toplandığı belirlenmiştir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; Palic-Sadoglu ve Uzun (2014) çalışmalarında, birinci sınıftaki fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fizik kavramına yönelik metaforik algıları incelendiğinde, öğretmen adaylarının fizik kavramını daha çok ‘hayatın kendisi/yansıması’, ‘bilimsel açıklamaların

kaynağı’, ‘değişen-gelişen sonsuz bir bilim’ ve ‘hayatı keşfetme-anlama çabası’ olarak algıladıklarını göstermiştir. Bir başka çalışmada, Harman ve Çökelez (2017) okul öncesi öğretmen adaylarının fizik kavramı için akıllarına gelen ilk kavramların basit makineler, kuvvet, hareket, hız, ivme, kütle, hacim, yoğunluk ve yer çekimi olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca bu çalışmada, fizik kavramına yönelik üretilen olumlu metaforların yaşam ve doğa ile iç içe kategorilerinde; nötr metaforların konu ve içerik kategorilerinde; olumsuz metaforların ise zor ve karmaşık kategorilerinde toplandığı görülmüştür. Çetin (2016) çalışmasında lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik metaforik algılarını incelemiştir. Öğrencilerin fizik kavramına yönelik metaforlarının içerik, işlev, duyuşsal ve bilişsel kategorilerinde yer aldığını ve kavrama yönelik ürettikleri metaforların önemli bir kısmının karmaşık ve zor kodunun (%20,6) altında yer aldıklarını belirlemiştir. Benzer şekilde, lise öğrencilerinin fizik kavramına yönelik oluşturdukları metaforları inceledikleri çalışmalarında Durukan ve Paliç Şadoğlu (2018) öğrencilerin fizik kavramını en fazla “sıkıntı verici bir ders”, “mücadele gerektiren bir ders”, “başarılacağına inanılmayan bir ders”, “zor bir ders” ve “anlaşılamayan/karmaşık bir ders” olarak gördükleri ve negatif algılara sahip olduklarını belirlemiştir. Bu çalışmalar incelendiğinde, bu çalışma da olduğu gibi, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin ürettikleri metaforların benzer olumsuz temalar altında sınıflandırıldığı dikkat çekmektedir. Literatürde fizik kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar incelendiğinde okul öncesi öğretmen adaylarına ait metaforların önemli bir kısmı negatif (Harman & Çökelez, 2017), fen ve teknoloji öğretmen adaylarına ait metaforların çoğunluğunun pozitif (Paliç-Sadoglu & Uzun, 2014) ve lise öğrencilerine ait metaforların ise negatif (Çetin, 2016; Durukan & Paliç Şadoğlu, 2018) algılamalarının daha baskın olduğu tespit edilmiştir. Coştu (2022) çalışmasında da benzer şekilde öğrencilerin fizik dersi ile ilgili ürettikleri metaforların büyük çoğunluğunun olumsuz yönde olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada da sınıf öğretmeni adaylarının fizik kavramına dair ürettikleri metaforlar incelendiğinde, bu metaforların büyük bir çoğunluğunda negatif/olumsuz algıların baskın olduğu tespit edilmiştir. Ortaya konulan metaforların kişisel deneyimlere ve yorumlamalara dayalı olduğu göz önüne alındığında, öğrencilerin/ öğretmen adaylarının fizik kavramına yönelik negatif/olumsuz algılamalarının daha baskın olması, onların fizik dersine veya fizik öğretmenine yönelik olumsuz tutuma ve imaja sahip olmalarının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının fizik ile ilgili yaptıkları tanımlamaların genel olarak bir cismi, bir olayı, doğayı ve evreni çeşitli yönleriyle incelediğini ve kavramlar arasındaki etkileşimlerin açıkladığını belirten bilimsel içerikli tanımlar olduğu belirlenmiştir (Tablo 7). Literatürde fizik

dersine yönelik tanımlamalardan biri ‘fizik, madde ile enerji arasındaki etkileşimi inceleyen ve doğada gerçekleşen olaylarla ilgili mantıklı açıklamalar yapan uygulamalı bir bilim dalıdır’ şeklindedir (Sarı, 2013). Korsacılar ve Çalışkan’ın (2015) tanımlamasına göre ‘fizik, maddeyi, maddenin mekân-zaman hareketini, enerji ve kuvveti de içine alacak şekilde bütün ilgili kavramları birlikte inceleyen doğa disiplini’dir. Fizik ile ilgili literatürde yer alan tanımlara benzer olarak, sınıf öğretmeni adaylarının tanımlamalarında doğada ya da evrende gerçekleşen olayların açıklanması durumuna odaklandıkları söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının tanımlamalarının bir kısmı fizik dersinin zor, karmaşık, anlaşılmayan, hesaplama ve formüller içeren bir ders olarak betimleyen duygusal içerikli tanımlamalar altında toplanmıştır (Tablo 7). Bununla birlikte, tanımlama bulgularına paralel olarak, öğretmen adaylarının yaptıkları çizimlerde de duygusal içeriklerin yer aldığı ve fizik dersini zor, karmaşık olarak yansıttıkları tespit edilmiştir (Tablo 9). Duygusal içerik barındıran bu tanımlamaların ve çizimlerin, sınıf öğretmeni adaylarının fiziğe yönelik duygu ve düşüncelerini yansıttığına inanılmaktadır. Çünkü, konuya yönelik yürütülen hem katılımcıların metaforik algılarının belirlenmesi amaçlanan çalışmalarda (örneğin, Durukan & Paliç Şadoğlu, 2018) hem de katılımcıların görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışmalarda (örneğin, Aycan & Yumuşak, 2003) fizik dersinin zor, karmaşık ve anlaşılmayan bir ders olduğu vurgusu ön plana çıkmaktadır. Ekici (2016) çalışmasında öğrencilerin fizik dersinin gereğinden fazla konu ve kavram içerdiğini ve dersin sıkıcı olduğunu düşündüklerini tespit ederken; bu durumun aksine, Alptekin, Demirbaş ve Arıkan (2009) çalışmasında öğrencilerin fizik dersi hakkındaki genel görüşlerini, dersin anlaşılmaz ve sıkıcı değil ilgi çekici bir ders olduğu; muhakeme becerileri kazandırdığı; birçok teknolojik gelişme ile buluşun temelini oluşturduğu ve yaşantımızın önemli bir unsuru olduğu şeklinde sıraladıklarını tespit etmiştir.

Öğretmen adaylarının fizik dersi ile ilişkili olduğunu düşündükleri matematiksel ifadeler incelendiğinde (Tablo 8), özellikle dinamiğin temel kanunu, yoğunluk ve ağırlık ile ilgili formüllerin belirtildiği görülmüştür. Çağan, Kızılcık ve Ünlü-Yavaş’ın (2020) çalışmasında öğrenciler tarafından fizik dersinin formüllerle ve sorularla dolu bir ders olarak tanımlandığı düşünüldüğünde, formüllerin sıklıkla matematiksel bir ifade olarak belirtilmesi beklenen bir durumdur. Ayrıca, öğretmen adayları tarafından ifade edilen bu formüllerin genellikle fiziğin mekanik dalı ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Oysaki fen bilimleri dersi üçüncü ve dördüncü sınıf içeriklerinde yalnızca mekanik ile ilişkili konular bulunmamakta; elektrik, ses, ışık gibi konularda yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Ancak, mekanik dışındaki konulara yönelik matematiksel ifadelerin yalnızca birkaç öğretmen adayı tarafından belirtildiği

dikkat çekmektedir. Bu duruma rağmen, birçok öğretmen adayının modern fizik konuları içerisinde geçen ‘ $E=mc^2$ ’ formülünü ifade etmesi şaşırtıcı bir durumdur. Bununla birlikte, öğretmen adayları tarafından açılarının kosinüs ve sinüs değerleri matematiksel ifadeler olarak belirtilmiştir. Diğer yandan, birimlerin ve vektörel işlemlerin de matematiksel ifade olarak algılandığı görülmüştür. Sınıf öğretmeni adayları tarafından açılarının, birimlerin ve vektörel işlemlerin matematiksel ifadeler olarak belirtilmesi, öğrenimleri sırasında gördükleri fizik dersleri esnasında çözülen sorularda yer alan unsurlardan ve çözümlerden anımsanmış olabilir.

Öğretmen adaylarının fizik kavramı ile ilişkilendirdikleri çizimlerin, genellikle kuvvetler, makaralar, eğik düzlem gibi konularda bilimsel unsurlar içeren çizimler olduğu görülmüştür (Tablo 9). Bu tema altında yer alan sınıf öğretmeni adaylarının çizimlerinin de genellikle fiziğin mekanik dalı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının belirttikleri matematiksel ifadeler ile ilgili bulgularla birlikte incelendiğinde (Tablo 8), sınıf öğretmeni adaylarının fizik dersinde mekanik konularını elektrik, dalgalar gibi diğer fizik konularına göre daha fazla benimsemiş olmaları ile açıklanabilir. Nitekim, derse yönelik düşüncelerini yansıtan duygusal unsurlar içeren çizimlerinde fizik dersini Newton ve elma ağacı ile ilişkilendirmeleri de bu sonucu desteklemektedir. Sınıf öğretmeni adaylarının yine öğrenimleri sırasında gördükleri fizik derslerinde kullanılan içeriklerden esinlenerek sınıf ortamından yansımalar içeren çizimlerinde, genellikle grafik ve formüller ile top oynayan çocuk gibi derste verilen günlük hayattan örneklere yer verdikleri belirlenmiştir. Bu bulgu, öğretmen adayları için fizik derslerinin zengin içeriklerle işlenmesinin, adayların öğrendiklerini kolayca anımsayabilmesi ve bilginin kalıcılığının artırılmasının sağlanması açısından önem arz ettiğini göstermektedir.

Öğretmen adaylarının fizikle ilgili bir soru ile karşılaştıklarında sahip oldukları düşünceleri irdelendiğinde, öğretmen adaylarının önemli bir kısmının ‘çözmeye çalışırım’ ve ‘çözmem’ temaları altında yer aldığı görülmektedir (Tablo 10). ‘Çözmeye çalışırım’ teması altında cevaplar veren öğretmen adaylarının, öğrendikleri formülleri soruyu çözmek için kullanacaklarını ve sonuca ulaşmasalar da çözmek için uğraşacaklarını belirtmişlerdir. Bu durum, öğretmen adaylarının fizik ile ilgili soruları anlamlı bir şekilde öğrenerek çözmek yerine ezbere ya da yüzeysel öğrenmeler gerçekleştirerek soruya cevap vermeye çalıştıkları şeklinde yorumlanabilir. Bununla birlikte, problem çözme sürecinde formülleri bilmeleri ve uygulamalarının adayları problem durumunun sonucuna götürmemesi, bu süreçte matematiksel zorluklar yaşadıklarını da düşündürebilir. Nitekim literatürde yer alan birçok çalışmada (Angell ve diğ., 2004; Ayvacı & Bebek, 2018; Karakuyu, 2008; Oon & Subramaniam, 2011),

katılımcıların fizik sorularını çözememesinin bir nedeni olarak ta matematiksel bilgiler konusunda yetersiz olmaları gösterilmiştir. Ayrıca, özellikle ‘çözmem’ ve ‘çözme’yi denemem’ temalarında yer alan kodların öğretmen adaylarının fizik konusunda kendilerini ne kadar yetersiz hissettiklerini de yansıtmaktadır. Fizik konularının çoğunlukla soyut ve karmaşık bir içeriğe sahip olmasının, öğrencilerin bir kısmının derse karşı kendilerini başarısız hissetmelerine neden olduğu düşünülebilir (Pehlivan, 2019). Çalışmada kullanılan bir başka veri toplama aracı olan, Fiziğe Karşı Öz-yeterlik İnanç Ölçeği bulguları da bu durumu desteklemekte ve adayların fizik dersine karşı kendilerini özyeterli hissetmedikleri görülmektedir (Tablo 12).

Sınıf öğretmen adaylarının fizik dersine karşı nötr bir tutum sergiledikleri söylenebilir (Tablo 12). Bu durum, Tablo 10’daki bulgulardan da anlaşılabilir gibi, öğretmen adayları fizik ile ilgili problemleri çözebildikleri diğer bir ifadeyle, fizik dersini başarabildiklerine inandıklarında derse karşı olumlu tutumlar sergilerken; başaramadıklarında karamsarlığa düştükleri ve dolayısıyla olumsuz tutumlar sergiledikleri düşünülmektedir. Güneş ve Taştan Akdağ (2017) çalışmasında, benzer şekilde, fizik dersi başarısı arttıkça, öğrencilerin fizik dersine yönelik umutsuzluk düzeyinin azaldığını belirlemiştir. Fizik dersine yönelik umutsuzluk düzeyinin azalması, öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmelerini destekleyecektir. Ayrıca, Fiziğe Karşı Özyeterlik İnanç Ölçeği bulguları da; öğretmen adaylarının kendilerini ‘ender olarak’ ya da ‘bazen’ derse karşı öz-yeterli hissetmeleri bu durumu desteklemektedir. Yener, Aydın ve Köklü (2012) çalışmalarında ise fen bilgisi öğretmen adaylarının da fizik öğretimi öz-yeterlik inançlarının orta seviyede olduğunu belirlemişlerdir. Bu noktada, fizik konu ve kavramlarının öğretimi sırasında özellikle öğretmen merkezli yaklaşımlardan yararlanılması, öğrencilerin derse karşı olumsuz öz-yeterlik inançlarına sahip olmasının bir sebebi olabilir (Demir & Maskan, 2012). Bununla birlikte, hem Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nde ‘biraz uygun’ ve ‘çok uygun’ aralıklarında hem de Fiziğe Karşı Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği’nde ‘çoğu zaman’ ve ‘her zaman’ aralıklarında öğretmen adaylarının neredeyse hiç cevabının bulunmaması dikkat çekici bir durumdur. Ancak bu durum, literatürde de bahsedilen öğrencilerin fizik dersini zor bir ders olarak algıladıklarını (Aycan & Yumuşak, 2003; Angell ve diğ., 2004; Ekici, 2016; Mulhall & Gunstone, 2008; Ornek, Robinson & Haugan, 2008; Şahin & Yağbasan, 2012) ile derse karşı önyargı (Doğan, Oruncak & Günbayı, 2002, 2003; Oruncak, Ünal & Özek, 2005; Şahin & Yağbasan, 2012; Woolnough, 1994) ve olumsuz yönde tutumlara sahip olduklarını (Aycan & Yumuşak, 2003; White & Tyler, 2015; Yiğit, Kurnaz & Şahinoğlu, 2015) gösteren çalışma sonuçlarını destekleyecek bir

bulgudur. Aynı zamanda elde edilen bu bulgular, sınıf öğretmeni adaylarının, mesleklerini icra ederken fen öğretimi konusunda özellikle fizik konu ve kavramlarının öğretilmesi sırasında problem yaşayabileceklerini düşündürmektedir. Nitekim, Kınık-Topalsan ve Akkoyun (2022) çalışmasında, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri konularına yönelik öğretim kaygı düzeylerinin yüksek düzeyde olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular bütüncül olarak incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının 'Fizik' anahtar kavramına yönelik negatif/olumsuz algılamalarının çoğunlukta olduğu, kavrama yönelik açıklamalarının yüzeysel bilgiler içerdiği, fizik ile ilgili bir problemi çözmek istemedikleri ve fizik dersine karşı nötr bir tutum sergiledikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının fiziğe karşı bazen özyeterliliğe sahip olduklarını hissettikleri tespit edilmiştir. Bu durum, fizik dersi ile ilişkili literatürde yapılan birçok çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermekte, öğretmen adaylarının fizik dersine karşı önyargılı bir görüşe sahip olduklarını göstermektedir. Bu sonuç, aynı zamanda fen bilgisi konuları ile öğrencileri ilk defa tanıştıracak olan sınıf öğretmeni adaylarının da fizik ile ilgili negatif/olumsuz algılamalara sahip olduklarını ortaya çıkaran bir çalışma olması açısından önemli bir sonuçtur. Ulaşılan bu sonuç bir başka açıdan ele alınırsa; Oruncak, Ünal ve Özek (2005) çalışmasında ulaştığı sonuçlar dikkate alındığında, sınıf öğretmeni adaylarının yıllardır fizik dersine karşı olan tutum ve görüşlerinde bir değişiklik olmadığı şeklinde de yorumlanabilir.

Bu çalışmaya katılan sınıf öğretmeni adaylarının fizik ile ilgili negatif/olumsuz algılamalara sahip oldukları düşünüldüğünde, Oruncak, Ünal ve Özek (2005)'in belirttiği gibi, öğretmen adaylarının taşıdıkları bu tutum, ön yargı ve algılamalar, öğrencilerinin de derse karşı benzer tutum, önyargı ve algılamalara sahip olabileceğini anlamına gelmektedir. Diğer yandan, White ve Tyler (2015) çalışmasında vurguladığı gibi, öğrencilerin fizik dersine karşı sahip oldukları olumsuz tutumlarının öğretim ve öğrenme sürecini zorlaştıracığı sonucu dikkate alınmalıdır. Bu durumda, fizik ve dolayısıyla da fen bilgisi konularına dair negatif/olumsuz tutum ve algılamalara sahip; fen bilgisi konu ve kavramlarını anlamlandıramayan bir nesil ortaya çıkabilir. Bu korkunç durumun ortaya çıkmasını engelleyebilmek adına başta sınıf öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının bu konulara yönelik pozitif tutum ve algılamalara sahip olmaları, fizik konularına dair anlamlı öğrenmelerin gerçekleştirilmesine fırsat sağlayacak öğretim tasarımına dair uygulamalar düzenlenerek, bu uygulamalara katılmaları sağlanabilir. Sınıf öğretmenleri ve öğretmen adayları için fiziğin günlük hayattaki yeri,

uygulamaları ve önemini, teknoloji ile ilişkisini vurgulayacak ve hatta eksik öğrenmelerini giderecek hizmet içi eğitimler hazırlanacağı gibi, çeşitli projeler de oluşturulabilir.

Bir derse ya da konuya ilişkin tutumlar, bireysel deneyimlere ve uygulanan öğretim faaliyetlerine bağlı olarak değişebilmekte ve gelişebilmektedir (Onyinye & Okereke, 2012; Tanel & Tanel, 2013). Bu noktada, lisans öğrenimine devam eden sınıf öğretmeni adayları için fizik dersine yönelik olumlu tutumlar geliştirebilmeleri adına, bu hususlara dikkat edilerek ilgili dersin içeriği ve öğretim süreci düzenlenebilir. Bu noktada, özellikle sınıf öğretmen adayları için, lisans öğrenimleri sırasında aldıkları, yeni öğretmen yetiştirme programında ‘İlkokulda Fen Bilimleri’ dersinin içeriğinin öğretim üyeleri tarafından çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri ile çeşitli öğretim materyallerinin kullanılmasıyla zenginleştirilerek öğretmen adaylarının bu dersten maksimum fayda sağlamalarına odaklanılması önerilmektedir. Ayrıca, Tanel ve Tanel (2013) çalışmasında öğretmen adaylarının fizik konularına yönelik farkındalığının artması ve öğrendikleri konuları bir gün öğrencilerine öğretilebilecek düzeyde benimsemesi, yine adayların derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen ve öğretmen adayları bu süreçteki gelişimi desteklendikçe derse karşı tutum ve algılamalarında değişiklikler oluşabilir. Bu sayede, derse karşı pozitif tutum ve algılamalara sahip olan öğretmenler, pozitif tutum ve algılamalara sahip öğrenciler yetiştirecektir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, E., Yıldız, E., & Ergin, Ö. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 56–62.
- Alptekin, S., Demirbaş, M., & Arıkan, N. (2009). 9. sınıf öğrencilerinin fizik dersine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 1-10.
- Anagün, Ş. S., Kılıç, Z., Atalay, N., & Yaşar, S. (2015). Sınıf öğretmeni adayları fen bilimleri öğretim programını uygulamaya hazır mı?. *Electronic Turkish Studies*, 10(11), 127-148.
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but fun, pupils' and teachers' views of physics and physics teaching. *Science Education*, 88, 683- 706.
- Aycan, Ş., & Yumuşak, A. (2003). Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 171-180.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Ayvacı, H. Ş., & Bebek, G. (2018). Fizik öğretimi sürecinde yaşanan sorunların değerlendirilmesine yönelik bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 125-134.

- Bahar, M., Johnstone, A. H., & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Balbağ, M. Z. (2018a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(1), 69-81.
- Balbağ, M. Z. (2018b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme testi (KİT) uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 38-47.
- Banawi, A., Sopandi, W., Kadarohman, A., & Solehuddin, M. (2019). Prospective primary school teachers' conception change on states of matter and their changes through Predict-Observe-Explain Strategy. *International Journal of Instruction*, 12(3), 359-374.
- Bevins, S., & Price, G. (2016). Reconceptualising inquiry in science education. *International Journal of Science Education*, 38(1), 17-29.
- Buldur, S., & Bursal, M. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının meslek tercih nedenlerinin etki düzeyleri ve mesleki geleceklerine yönelik beklentileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 81-107.
- Bursal, M., & Buldur, S. (2013). Fen bilgisi öğretmen adayları için öğretmenlik tercih nedenlerini derecelendirme ve geleceğe yönelik beklentiler ölçekleri geliştirme çalışması. *Turkish Journal of Teacher Education*, 2(1), 47-64.
- Chu, H. E., Treagust, D. F., & Chandrasegaran, A. L. (2008). Naïve students' conceptual development and beliefs: The need for multiple analyses to determine what contributes to student success in a university introductory physics course. *Research in Science Education*, 38(1), 111-125.
- Cin, M. (2007). Alternative views of the solar system among Turkish students. *International Review of Education*, 53(1), 39-53.
- Coştu, F. (2022) "Fizik dersi" ve "Fizik öğretmeni" nasıl algılanıyor? Bir metaforik algı araştırması. *Scientific Educational Studies*, 6(1), 146-166.
- Çağan, S., Kızılcık, H. Ş., & Ünlü-Yavaş, P. (2020). Bir TÜBİTAK bilim fuarına katılan öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarındaki değişimin incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 168-184.
- Çetin, A. (2016). An analysis of metaphors used by high school students to describe physics, physics lesson and physics teacher. *European Journal of Physics Education*, 7(2), 1-20.
- Demir, C., & Maskan, A. K. (2012). Web destekli öğrenme halkası yaklaşımının lise 11. sınıf öğrencilerin fizik dersi öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (18), 17-30.
- Demircioğlu, S., & Selçuk, G. S. (2018). Örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin lise öğrencilerinin fizik özyeterlik inançları üzerindeki etkileri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (45), 23-36.
- Doğan, M., Oruncak, B., & Günbayı, İ. (2002). Teachers and students' approach to the problems in physics education at high school level. *Physics Education*, 37, 543- 546.

- Doğan, M., Oruncak, B., & Günbayı, İ. (2003). Ortaöğretim fizik eğitiminde karşılaşılan sorunlar üzerine bir araştırma. *AKÜ Fen Bilimleri Dergisi*, III (1-2), 99-110.
- Durukan, Ü. G., & Paliç-Şadoğlu, G. (2018). High school students' metaphorical perceptions about the concept of physics. *ERPA International Congresses on Education, Book of Proceedings* içinde (s.61-69), 28 Haziran – 01 Temmuz 2018, İstanbul.
- Ekici, E. (2016). " Why do I slog through the physics?" Understanding high school students' difficulties in learning physics. *Journal of Education and Practice*, 7(7), 95-107.
- Erdemir, N. (2010). Fizik öğretmeni adaylarının bölümü tercih nedenleri ve mekanik konularında akademik başarı düzeylerine etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 1-14.
- Güneş, T., & Taştan Akdağ, F. (2017). Lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik umutsuzluk düzeyleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2), 499-507.
- Harman, G., & Çökelez, A. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının kimya, fizik ve biyoloji kavramlarına yönelik metaforik algıları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46(46), 75-95.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin fen eğitiminde ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 59-65.
- Karakuyu, Y. (2008). Fizik öğretmenlerinin fizik eğitiminde karşılaştığı sorunlar: Afyonkarahisar örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(10), 147-159.
- Kınık Topalsan, A., & Akkoyun, M. N. (2022). İlkokulda fen bilimleri öğretimi ve STEM uygulamaları: sınıf öğretmenlerinin genel kaygı durumları. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(235), 2031-2060.
- Korsacılar, S., & Çalışkan, S. (2015). Yaşam temelli öğretim ve öğrenme istasyonları yönteminin 9. sınıf fizik ders başarısı ve kalıcılığa etkileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 385-403.
- Mansfield, M., & O'Sullivan, C. (2011). *Understanding Physics*. UK: John Wiley & Sons.
- Maskan, A. (2010). Fizik ve matematik öğretmen adaylarının fiziğe karşı öz-yeterlik inançlarının değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 31-42.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar)* Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mulhall, P., & Gunstone, R. (2008). Views about physics held by physics teachers with differing approaches to teaching physics. *Research in Science Education*, 38(4), 435-462.

- Onyinye, O. M., & Okereke, N. A. (2012). The attitude of final year students towards learning of physics in Ihiala Local Government Area of Anambra State. *Journal of Science and Arts*, 1(18), 85-92.
- Oon, P. T., & Subramaniam, R. (2011). On the declining interest in physics among students from the perspective of teachers. *International Journal of Science Education*, 33(5), 727-746.
- Ornek, F., Robinson, W. R., & Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult? *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(1), 30-34.
- Oruncak, B., Ünal, R., & Özek, N. (2005). Sınıf öğretmeni adaylarının fizik dersine bakışı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(2), 38-41.
- Özyürek, A., & Eryılmaz, A. (2001). Öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını etkileyen etmenler. *Eğitim ve Bilim*, 26(120), 21-28.
- Palic-Sadoglu, G., & Uzun, S. (2014). Identifying pre-service science and technology teachers' perceptions related to the concept of physics through metaphors. *International Journal Education Research and Technology*, 5(1), 36-41.
- Paliç-Sadoglu, G., & Durukan, U. G. (2018). Determination of elementary prospective teachers' perceptions of some basic physics concepts by word association test. *European Journal of Physics Education*, 8(2), 44-57.
- Pehlivan, H. (2019). Fen lisesi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımlarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(1), 55-64.
- Redish, E. F. (1994). Implications of cognitive studies for teaching physics. *American Journal of Physics*, 62(9), 796-803.
- Redish, E. F., Saul, J. M., & Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66(3), 212-224.
- Saban, A. (2008). Okula ilişkin metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 55, 459-496.
- Sarı, M. (2013). Fizik konularının öğretiminde deneysel çalışmanın öğrenci başarısına etkisi ve öğretmenlerin karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 131-135.
- Selçuk Sezgin, G. (2004). *Strateji öğretiminin fizik başarısı, tutum, başarı güdüsü üzerindeki etkileri ve strateji kullanımı* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Şahin, E., & Yağbasan, R. (2012). Determining which introductory physics topics preservice physics teachers have difficulty understanding and what accounts for these difficulties. *European Journal of Physics*, 33(2), 315-325.
- Tanel, Z., & Tanel, R. (2013). Fizik öğretmen adaylarının, fizik dersine ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının incelenmesine ilişkin boylamsal bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 451-468.
- Taşdemir, A. (2021). İlkokul fen bilimleri dersi konularında yer alan kavramlara yönelik sınıf öğretmen adaylarının hazır bulunuşluk düzeyleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(1), 94-112.
- Tsai, C. C., & Huang, C. M. (2002). Exploring students' cognitive structures in learning science: a review of relevant methods. *Journal of Biological Education*, 36(4), 163-169.

- Ünlü, P., Pehlivan, D., & Tarhan, H. (2010). Ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören görme engelli öğrencilerin fizik dersi hakkındaki düşünceleri. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 30(1). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6742/90646>
- White, S., & Tyler, J. (2015). Who's teaching what in high school physics? *The Physics Teacher*, 53(3), 155-157.
- Whiteleggy, E., & Parry, M. (1999). Real-life contexts for learning physics: Meanings, issues and practice. *Physics Education*, 34(2),68-72.
- Woolnough, E. B. (1994). Why students choose physics or reject it? *Physics Education*, 29, 368-374.
- Yener, D., Aydın, F., & Köklü, N. (2012). Genel fizik laboratuvarındaki öğrencilerin fiziğe karşı öz-yeterliliklerine animasyon ve simulasyonun etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 121-136.
- Yıldırım, İ., & Akan, D. (2018). İstenmeyen öğretmen davranışları ile öğrencilerin okula yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 88-103.
- Yiğit, N., Kurnaz, M. A., & Şahinoğlu, A. (2015). Ortaöğretim öğrencilerinin fizik dersine karşı tutumlarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 223-236.
- Yılmaz, A., Esenturk, O. K., Tekkursun-Demir, G., & İlhan, E. L. (2017). Metaphoric perception of gifted students about physical education course and physical education teachers. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 220-234.
- Yob, I. M. (2003). Thinking constructively with metaphors. *Studies in Philosophy and Education*, 22, 127–138.
- Yüzbaşıoğlu, M. K., & Kurnaz, M. A. (2022) Ortaokul öğrencilerinin kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesine yönelik alternatif fikirlerinin incelenmesi: Skor analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (61), 1-22.