



T.C
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
GRAFİKLERİ OKUMA, YORUMLAMA VE
HAZIRLAMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

FATMA TARAĞCI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
PROF. DR. ABDULLAH AYDIN

KASTAMONU 2016

**T.C
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GRAFİKLERİ
OKUMA, YORUMLAMA VE HAZIRLAMA BECERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Fatma TARAĞCI

**Tez Danışmanı
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Prof. Dr. Abdullah AYDIN
Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ
Yrd. Doç. Dr. Mustafa ERDEMİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU-2016

TEZ ONAYI

Fatma TARAKÇI tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Grafikleri Okuma, Yorumlama ve Hazırlama Becerilerinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve ~~oy birliği / oy çokluğu~~ ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim Ana Bilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof. Dr. Abdullah AYDIN
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ
Gazi Üniversitesi



Jüri Üyesi

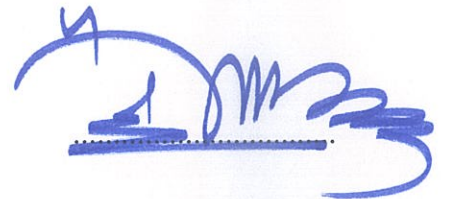
Yrd. Doç. Dr. Mustafa ERDEMİR
Kastamonu Üniversitesi



15/01/2016

Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.


Fatma TARAKÇI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GRAFİKLERİ OKUMA, YORUMLAMA VE HAZIRLAMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Fatma TARAKÇI
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdullah AYDIN

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının genel fizik-I dersinde işlenen konularla ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada betimsel-tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmaya, Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde öğrenim gören, birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 244 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada veri toplamak için, araştırmacı tarafından geliştirilen, çoktan seçmeli, açık uçlu ve doğru-yanlış önermeli soruları içeren üç bölümden oluşan bir test uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar öncelikle “doğru”, “yanlış” ve “boş” olmak üzere üç ana kategoriye ayrılmış, bu kategoriler frekans ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Çoktan seçmeli test içerisinde bulunun grafik çizme soruların da, öğretmen adaylarının çizdikleri grafikler; “tam ve ikna edici”, “yetersiz”, “hiç işlem yapmayan” ve “yanlış grafik çizme” olmak üzere gruplandırılmıştır ve belli kriterlere göre de puanlanmıştır. Öğretmen adaylarına, kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinin hangilerinde kendilerini daha başarılı bulduklarını ortaya çıkarmak için, iki açık uçlu soru sorulmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarına, grafik konusuyla ilgili kavramsal bilgilerinde eksikliğin var olup olmadığını görmek için ise, doğru-yanlış önermelerden oluşan sorular yöneltilmiştir.

Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının grafik çizmede, grafiğin başlangıç noktasını belirleme, eksenleri ölçeklendirme, değerleri birleştirme, grafikleri anlama ve yorumlama konularında zorlandıkları görülmüştür. Doğru-yanlış önermelerden oluşan testin üçüncü bölümünü, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun yapabildiği ve kavramsal bilgi düzeyinde fazla sıkıntı yaşamadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, grafik çizme sorularında, sınıf düzeyi arttıkça öğretmen adaylarının grafik becerilerinin azaldığı ve grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerinde kızların, erkek öğretmen adaylarına göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Grafik okuma ve hazırlama, genel fizik-I dersi, öğretmen adayı, beceri

2016, 93 sayfa
Bilim Kodu: 101

ABSTRACT

MSc. Thesis

EXAMINING SCIENCE TEACHER CANDIDATES' ABILITIES ON READING, INTERPRETING AND PREPARING OF GRAPHS

Fatma TARAKÇI
Kastamonu University
Graduate School of Naturel and Applied Sciences
Department of Elementary Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah AYDIN

In this study, it has been aimed to examine science teacher candidates' abilities on reading, interpreting and preparing graphs related to subjects of general physic-I course. In this study, it has been used the descriptive-scanning model. The study consists of total 244 science teacher candidates who attend courses at Kastamonu University Faculty of Education Department of Elementary School Division of Science Teaching at the first, second, third and fourth grades of 2013-2014 Academic Year's fall semester. For data collection, a test that has three sections, which are multiple-choice, open-ended and true-false questions, has been developed by the researcher and applied to the subjects. Science teacher candidates' answers to multiple-choice questions are divided into three main categories which are primarily "true", "false" and "not available" and these categories are stated by frequency and percentage. For graphing questions within the multiple-choice test, the graphics drawn by science teachers candidates are grouped as "complete and persuasive", "insufficient", "no action" and "incorrectly drawn graphic" and graded basing on specific criteria. Additionally, conceptual, graphical and computational types of questions that they found themselves more successful in which to reveal two open-ended questions were asked to science teacher candidates. In order to understand whether science teachers candidates are lacking in conceptual information about graphic, questions with true-false propositions are addressed to them

At the end of this study, it has been concluded that science teachers candidates experience difficulties in drawing graphics, specifying starting point of the graphic, scaling the lines, matching the values, understanding and interpreting the graphics. The third section of test that consists of true-false propositions is completed by the majority of prospective teachers, and it has been understood that they do not experience much trouble at the level of conceptual information. Furthermore, it has been found out that graph abilities of science teachers candidates decrease as the class level increases in graphing questions and the female teacher candidates were more successful than the male teacher candidates in abilities on reading, interpreting and preparing of graphs.

Key Words: Reading and preparing of graphs, general physic-I course, teacher candidates, ability

2016, 93 Pages

Science Code: 101

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın amacı, fen bilgisi öğretmenliği ana bilim dalında okuyan öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi kapsamında görölen konularda yer alan grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerini ortaya çıkarmaktır.

Bu tez çalışmam süresince, danışmanlığımı üstlenen ve tezin her bir aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle destek veren sayın hocam, Prof. Dr. Abdullah AYDIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresinde manevi desteğini benden esirgemeyen değerli hocam, Doç. Dr. Murat PEKTAŞ'a, Arş. Gör. Ebru EZBERCİ ÇEVİK'e, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencisi Ali Yiğit KUTLUCA'ya, değerli arkadaşım Mustafa Yasin GÜNEY'e ve her zaman yanımda olan sevgili aileme de ayrıca teşekkür ederim.

Fatma TARAKÇI

Kastamonu, Ocak-2016

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI.....	ii
TAAHHÜTNAME.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu ve Cümlesi.....	2
1.2. Alt Problemler.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları	6
1.5.1. Varsayımlar	6
1.5.2. Sınırlılıklar	6
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Grafikler	7
2.2. Grafik Çizmenin Amaçları	10
2.3. Grafik Hazırlarken ve Kullanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler	
Hususlar	11
2.4. Fen Eğitiminde Grafikler	11
2.5. Grafik Çeşitleri.....	13
2.5.1. Çizgi Grafikleri	13
2.5.1.1. Çizgi Grafikleri Nasıl Okunur?.....	13
2.5.1.2. Çizgi Grafiklerinin Kullanım Alanları	14
2.6. İlgili Literatür Çalışmaları.....	14
3. YÖNTEM.....	20

3.1. Araştırma Modeli	20
3.2. Çalışma Grubu	20
3.3. Veri Toplama Araçları	20
3.3.1. Araştırmada Kullanılan Testin Birinci Bölümü	22
3.3.2. Araştırmada Kullanılan Testin İkinci Bölümü	24
3.3.3. Araştırmada Kullanılan Testin Üçüncü Bölümü	25
3.4. Verilerin Analizi	27
3.4.1. Testten Elde Edilen Verilerin Analiz Yöntemi	27
4. BULGULAR	32
4.1. Alt Problemlere İlişkin Bulgular	32
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	32
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	34
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	38
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	56
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	59
4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	63
4.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum	64
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	68
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	68
5.2. Öneriler	74
KAYNAKLAR	75
EKLER	82
EK-1 Testin Birinci Bölümü	83
EK-2 Testin İkinci Bölümü	89
EK-3 Testin Üçüncü Bölümü	91
ÖZGEÇMİŞ	93

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

B	: Boş Cevap
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
D	: Doğru Cevap
f	: Frekans
KD	: Kısmen Doğru
LYS	: Lisans Yerleştirme Sınavları
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Örneklem Büyüklüğü
TTKB	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
Y	: Yanlış Cevap
YGS	: Yükseköğretime Geçiş Sınavı
%	: Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Öğretmen adaylarının testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanların dağılımı	32
Şekil 4.2. Ö143'ün on dokuzuncu açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik .	41
Şekil 4.3. Ö123'ün on dokuzuncu açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik ..	41
Şekil 4.4. Ö107'nin on dokuzuncu açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik .	42
Şekil 4.5. Ö58'in yirminci açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik	45
Şekil 4.6. Ö123'ün yirminci açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik	45
Şekil 4.7. Ö218'in yirminci açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik	46
Şekil 4.8. Ö6'nın yirmi birinci çoktan seçmeli soru için çizmiş olduğu grafik	49
Şekil 4.9. Ö123'ün yirmi birinci çoktan seçmeli soru için çizmiş olduğu grafik	49
Şekil 4.10. Ö124'ün yirmi birinci çoktan seçmeli soru için çizmiş olduğu grafik	50
Şekil 4.11. Ö229'un yirmi birinci çoktan seçmeli soru için çizmiş olduğu grafik	50
Şekil 4.12. Ö84'ün 22 numaralı açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik.....	54
Şekil 4.13. Ö105'in 22 numaralı açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik	55
Şekil 4.14. Ö121'in 22 numaralı açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik	55
Şekil 4.15. Ö231'in 22 numaralı açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik	56

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Başarı testi güvenilirlik analizi sonucu	23
Tablo 3.2. Başarı testinde yer alan soruların güvenilirlik analizi sonucu	24
Tablo 3.3. Teste yer alan çoktan seçmeli soru maddeleri ile doğru-yanlış önermelerin eşleşmesi ve soru çözümü için gerekli bilgiler	26
Tablo 3.4. Çoktan seçmeli sorular için değerlendirme kriterleri	27
Tablo 3.5. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafikleri değerlendirme kriterleri ve puanlar.....	28
Tablo 3.6. Testin ikinci bölümünde yer alan açık uçlu sorular ve bu sorulara verilen cevapların kategorileri.....	30
Tablo 4.1. Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli her bir soruya verilen cevapların frekans ve yüzdeleri.....	33
Tablo 4.2. Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara birinci sınıftakilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri ...	34
Tablo 4.3. Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara ikinci sınıftakilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri.....	35
Tablo 4.4. Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara üçüncü sınıftakilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri ..	36
Tablo 4.5. Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara dördüncü sınıftakilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri	37
Tablo 4.6. 19. Açık uçlu soru için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin değerlendirilmesi	39
Tablo 4.7. 20. Açık uçlu soru için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin değerlendirilmesi	43
Tablo 4.8. 21. Açık uçlu soru için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin değerlendirilmesi	47
Tablo 4.9. 22. Açık uçlu soru için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin değerlendirilmesi	52
Tablo 4.10. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı.....	57
Tablo 4.11. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı.....	57
Tablo 4.12. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı.....	58
Tablo 4.13. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı.....	58
Tablo 4.14. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı.....	59
Tablo 4.15. “Kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarısız hissediyorsunuz? Neden?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevap kategorileri, kategorilerde yer alan yüzde (%) ve frekansları (f) ile örnek cevaplar	60
Tablo 4.16. “Kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden en başarılı	

olduğunuz ve kolay cevap bulduğunuz soru t¼r¼ hangisidir?” sorusuna ¼đretmen adaylarının verdikleri cevap kategorileri, kategorilerde yer alan y¼zde (%) ve frekansları (f) ile ¼rnek cevapları	62
Tablo 4.17. Testin ¼ç¼nc¼ b¼l¼m¼nde yer alan doğru-yanlış ¼nermelerin değerlendirilmesi.....	63
Tablo 4.18. Birinci sınıftakilerin testin ¼ç¼nc¼ b¼l¼m¼nde yer alan doğru-yanlış ¼nermelerine verdikleri cevapların değerlendirilmesi	64
Tablo 4.19. İkinci sınıftakilerin testin ¼ç¼nc¼ b¼l¼m¼nde yer alan doğru-yanlış ¼nermelerine verdikleri cevapların değerlendirilmesi	65
Tablo 4.20. ¼ç¼nc¼ sınıfların testin ¼ç¼nc¼ b¼l¼m¼nde yer alan doğru-yanlış ¼nermelerine verdikleri cevapların değerlendirilmesi	66
Tablo 4.21. D¼rd¼nc¼ sınıfların testin ¼ç¼nc¼ b¼l¼m¼nde yer alan doğru-yanlış ¼nermelerine verdikleri cevapların değerlendirilmesi	67

1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle beraber artık bilgilerde yenilenmekte, gelişip değişmektedir. Bu doğrultuda öğretimde kullanılan yöntem ve tekniklerinde teknolojiye ayak uydurup değişime katılması gerekmektedir. Soyut olan birçok bilginin bu teknolojik gelişmeler ışığında daha anlaşılır somut bilgilere dönüşümü sağlanmalıdır. Özellikle de teknolojiyle sıkı bir ilişki içerisinde olan fen bilimlerinde bunu göz önünde bulundurmak gerekir. Fen bilimleri oldukça geniş bir yelpaze gibi hemen hemen bütün hayatımızı kapsamaktadır. Bu nedenle okullardaki eğitim ve öğretimi gerçekleştirirken daha çok somut bilgiler ışığında öğrencilerin derste öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarında işlevsel hale getirmelerine yardımcı olunmalıdır. Bu doğrultuda da derste işlenen konunun amacına ve kazanımına uygun yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekmektedir.

Öğretme- öğrenme sürecinin ana unsurlarından biri de öğretme- öğrenme sürecini daha uygulanabilir ve anlamlı hale getiren araç-gereçlerdir. Öğretme- öğrenme sürecinin başarısı konular işlenirken uygulanan yöntem ve tekniklerin doğru zamanda ve uygun yerde araç gereçlerle desteklenmesine bağlıdır. Bu işlevler doğru kullanıldığı takdirde öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını ve bilgilerin daha somut bir biçimde özümsemelerine yardım eden araç-gereçler öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmelerine katkıda bulunmaktadır (Yaşar ve Gültekin, 2006, s:288).

Fen bilimleri içerisinde önemli bir yere sahip olan fizik dersi diğer derslere göre daha soyut ve anlaşılması zor bir ders olarak kabul edilmektedir. Bu dersi daha etkili ve anlaşılır kılabilmek için pek çok araçlardan yararlanır. Bunlar içerisinde sayısal ve sözel bilgileri bir araya getirerek görsel bir tablo halinde ortaya çıkaran grafikler akla gelmektedir. Pek çok grafik türünden bahsedilebilir. Bunlar; sütun grafikleri, nüfus piramitleri, çizgi grafikleri, pasta grafikleri, resimli grafikler, çubuk grafikleri, şemalar vb. gibi verileri ve bu veriler arasındaki ilişkileri daha kolay bir şekilde yorumlamamıza yardımcı olan grafik türleri örnek olarak verilebilir.

Yukarıda da ifade edildiği gibi grafikler, öğretimde sayısal ve sözel bilgileri görselleştirerek bilgilerin yorumlanabilmesi ve bilgiler arasındaki ilişkilerin

anlaşılmasını daha kolay hale getirmek amacıyla kullanılır. Fakat her bilginde grafikte gösterilmesi gerekmeyebilir. Bunun için öncelikle elde bulunan bilgilerin grafikte gösterilmesinin uygun olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Eğer uygunsa hangi grafik türünün kullanılacağı tespit edilmelidir.

Kwon (2002), genel olarak, grafik kullanma yeteneğini üç bölüme ayırmıştır, bunlar:

Yorumlama yeteneği: Verilen bir grafiğin sözel olarak ifade edilmesi.

Modelleme yeteneği: Gözlenen bir olaya ait grafiğin çizilebilmesi.

Dönüştürme-çizebilme yeteneği: Verilen bir grafikten yola çıkarak aynı olaya ait başka bir grafiğin çizilebilmesi (konum-zaman grafiği verilen bir cismin hız-zaman grafiğini çizme gibi).

Hemen hemen her alanda grafiklerle karşılaşırız. Grafikler önemli görsel araçlar olmalarının yanı sıra birçok yazıyı da ekonomik yolla özetledikleri için fen bilimleri dalında oldukça önemli bir yere sahiptir. Fen bilimleri dalında fizik dersi öğrenciler tarafından anlaşılması zor bir ders olarak kabul edilmektedir. Bunda, fizik dersinin diğer derslere göre daha soyut kalmasının etkisi vardır. Öğrenciler tarafından fizik dersi konularının anlaşılabilmesi ve özümsebilmesi için konuların somutlaştırılması gerekmektedir. Bunun için pek çok görsel araç kullanılmakta ve bunların başında da grafikler gelmektedir.

1.1. Problem Durumu ve Cümlesi

Fizik dersleri ülkemizde lise 1. Sınıftan itibaren başlar ve alan seçimleri doğrultusunda 4 yıl aralıksız devam eder. Fizik dersi soyut ve bir o kadar da matematiksel beceri gerektiren bir ders olmanın zorluğunu içerisinde barındırır. Bu ders kapsamındaki konuları, daha anlaşılır hale getirebilmek için mevcut öğretim yöntem teknikleri ve araç gereçlerle dersin desteklenip daha anlaşılır hale getirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda ders kapsamında sıklıkla kullanılan grafikler, bu dersin görselleştirilmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Çünkü hem okuldaki eğitim doğrultusunda hem de sosyal yaşam içerisinde kritik öneme sahip olan grafik becerilerinin yetersizliği

durumunda bireylerin günlük hayatları olumsuz etkilenebilecektir (Özmantar vd., 2008).

Yukarıdaki paragraflarda da belirtilen durumlar dikkate alınarak, fen bilimleri öğretmen adaylarına genel fizik-I dersi kapsamında grafikleri okuma, anlama, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesine ihtiyaç duyulduğu açıkça ifade edilebilir. Bu ihtiyaçtan yola çıkılarak, fen bilimleri öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi kapsamındaki konularla ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama ve becerileri hangi düzeydedir? bu çalışmanın temel problemini oluşturmaktadır.

1.2. Alt Problemler

Yukarıda bahsedilen temel problemle birlikte, cevap aranan alt problemler ise aşağıda sıralanmıştır. Buna göre,

Fen bilimleri öğretmen adaylarının;

1. Çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanlar, grafik okuma ve yorumlama becerilerini nasıl yansıtmaktadır?
2. Çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanlar doğrultusunda, grafik okuma ve yorumlama becerileri sınıf seviyelerine göre nasıl değişmektedir?
3. Açık uçlu sorular için, çizdikleri grafiklerde en çok rastlanan hatalar nelerdir?
4. Açık uçlu sorulara verdikleri cevaplarda, sınıf seviyesine ve cinsiyete göre bir farklılık var mıdır?
5. Akademik başarıları, kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinin hangilerinde daha fazladır?
6. Kavramsal bilgi düzeyleri ile grafik bilgileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Sınıf seviyelerine göre, kavramsal bilgi düzeyleri ile grafik bilgileri nasıl değişmektedir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Öğrencilerde grafiklerle ilgili becerilerinin geliştirilebilmesi için öğrencilerde var olan kavramların veya sahip oldukları güçlüklerin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Çünkü var olan sorunu ortadan kaldırıp geliştirebilmek için, konuyla ilgili öğrencilerin zihinlerinde yer alan kavramları bilmeye ihtiyacımız vardır (Blanton, Hollar ve Coulombe, 1996; akt: Beler, 2009). Ayrıca literatür taramasında, ülkemizde grafik konusuyla ilgili çalışmaların çok az olduğu da görülmektedir. Örneğin, Ateş ve Stevens (2003) de araştırmacıların grafiklerle ilgili çalışmaların literatürde yer almasının eğitim- öğretim ve yaşam süreci doğrultusunda ihtiyaç olduğunu belirttiklerini ifade etmektedir.

Genel fizik-I dersi geniş ve önemli konuları barındırmasına rağmen yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok fizik dersi ile ilgili kavram yanlışları üzerinde durulmuş (Kızılcık, Çelikanlı, ve Güneş, 2015; Taşlıdere, 2014; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; İyibil, ve Arslan, 2010; Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Yıldırım vd., 2008) ancak bu dersin kapsamına yönelik öğretiminde ve öğreniminde kullanılan grafiklerle ilgili çok az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Genel fizik-I dersi kapsamında verilen konuların hemen hemen tamamında grafikler kullanılmasından dolayı, öğrencilerde var olan grafik sorunlarının ortaya çıkarılması gerektiği açıkça görülmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi ile ilgili grafikleri okumada, yorumlamada ve hazırlamada karşılaştıkları güçlükleri tespit etmektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Teknolojiyle beraber bilginin hızla arttığı günümüzde bilim insanları çalışmalarını doğrultusunda elde ettikleri çok sayıda veriye kısa bir sürede, sade, anlaşılır ve etkileyici kılabilme için göze hitap edici görsel araçları kullanmaktadırlar. Bazı fizik konuları, öğrenciler için soyut kavramlar içerdiği için, bu konular öğrenciler tarafından yeterince anlaşılammakta ve bunun sonucu olarak özellikle bu konularda öğrenci

başarısı düşük olmaktadır. Somutlaştırma işinin gerçekleştirilmesi için uygulanan yöntemlerden biri de görsellerin kullanımudur (Arpaguş, Ünsal ve Moğol, 2011).

Öğretmenler ve öğretim elemanları, eğitimi zenginleştirmek için kullanmaları gerekli olan görsel materyalleri (grafik, tablo, şekil, şema vb) öncelikle kendileri öğrenmeli ve devamlı olarak geliştirmelidir (Düzgün, vd., 2015).

Bu görsel araçlar içerisinde grafikler öne çıkmaktadır (Sülün ve Kozcu, 2005; Temiz ve Tan, 2009; Beler, 2009; Demirci ve Uyanık, 2009; Akgün, 2010; Bayazıt, 2011; Çil ve Kar, 2012; Uyan ve Önen, 2013; Gültekin ve Nakiboğlu, 2015).

Bu doğrultuda her bireyin grafiği okuyup anlayabilmesi ve yorum yapabilmesiyle beraber grafik çizimi becerilerinin de yeterli düzeye getirilmesi gerekmektedir. Çünkü grafikler eğitim hayatımızdan sosyal yaşamımızın her anında karşımıza çıkabilmektedir. Bu noktada grafiği yorumlama ve okuyabilme oldukça önemli bir işlemdir. Uluslararası literatürde grafiklerle ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında bunun büyük çoğunluğunun matematik ve fen bilimlerine ait olduğu görülmektedir. Çalışmaların içeriği incelendiğinde konulara göre farklı düzeydeki öğrencilere grafik okuma, grafiği anlama, grafiği yorumlama veya grafiği çizebilme üzerinde durulduğu anlaşılmaktadır (Shah ve Hoeffner, 2002; Taşar vd., 2002; Ateş ve Stevens, 2003; Phillips, 1997; Körner, 2005; Demirci, Karaca ve Çirkinöglü, 2006; Lowrie ve Diezmann, 2007; Uyanık, 2007; Nakiboğlu, Gültekin ve Erol, 2008; Gültekin, 2009; Temiz ve Tan, 2009; Gültekin, 2014; Türkdöğen, 2006).

Ülkemizde, grafik konusunda yapılan çalışmaların sınırlı olduğu ve bilgilerin yenilenmesiyle beraber grafiğin öneminin artmasından dolayı son yıllarda grafik konusundaki çalışmaların eskiye göre arttığı görülmektedir. Ancak çalışmalar daha çok kavram yanılgıları ve konunun farklı öğretim yöntemleri ile aktarılması üzerinde yoğunlaşmıştır. Grafikler konusunda en önemli sorunun, bireylerde var olan güçlüklerin tespit edilmesi olduğu gerçeği ortadadır. Bu doğrultuda literatürde, farklı alanlarda veya derslerde grafik konusunda güçlüklerin belirlenmesi başlığında çalışmalara sınırlı sayıda rastlanılmıştır (Belir, 2009; Uyan ve Önen, 2013). Bu çalışmanın, genel fizik-I dersi konularının grafiklerle öğretilmesinde, fen bilimleri öğretmen adaylarının bu konu hakkındaki becerilerinin ölçülmesi bakımından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları

Bu çalışmada, araştırmanın varsayım ve sınırlılıkları aşağıda verilmiştir.

1.5.1. Varsayımlar

Bu çalışmanın varsayımları aşağıda maddeler halinde ifade edilmiştir;

1. Öğretmen adaylarının genel fizik-I dersindeki grafik konularıyla ilgili grafik okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerini incelemek için geliştirilen test, bu alandaki becerileri ölçmek için yeterli olduğu kabul edilmiştir.
2. Testi cevaplayan öğretmen adaylarının teste yer alan çoktan seçmeli, açık uçlu ve doğru-yanlış sorulara içtenlikle ve becerilerini ortaya koyacak şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.5.2. Sınırlılıklar

Bu çalışmanın sınırlılıkları maddeler halinde aşağıda ifade edildiği gibidir;

1. Araştırmanın çalışma grubu, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında, Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ilköğretim bölümü, fen bilgisi eğitimi ana bilim dalında okuyan 244, birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Veri toplama aracı olarak kullanılan testte yer alan grafikler, sadece çizgi grafik türleri ile sınırlandırılmıştır.
3. Çalışma kapsamında kullanılan grafik soruları, sadece genel fizik-I konularıyla ilgilidir.
4. Veri toplama aracında yer alan soru maddeleri; grafik okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerini gerektirmektedir. Grafikte olmayan verilerin tahmin edilmesiyle ilgili test maddesi bulunmamaktadır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Grafikler

Grafikler sayısal verilerin görsel simgeleridir. Grafikler veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri yansıtır. Grafiklerle verileri yorumlamak tablolara göre daha hızlı ve daha kolaydır. Grafikler kullanılırken dikkat edilmesi gereken temel nokta, sunulmak istenen verilerin karmaşıklığı ve okuyucuların grafik yorumlama becerileridir (Akgün, 2010; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2002).

Grafikler, verileri tanımlamak ve ilişki kurmak için güçlü ve etkili bir araçtır (Kekule, 2008). Grafikler, anlaşılması zor olan bilgileri görselleştirerek bilgilerin daha kolay anlaşılabilmesi amacıyla kullanılan etkili bir öğretim materyalidir. Grafikler, verilerin daha kolay bir şekilde anlaşılmasında başvurulan yollardan biridir. Sayısal verilerin görsel sunumudur. Göze hitap ettikleri için anlaşılmaları kolay ve dikkat çekilmesi gereken yerlerin vurgulanmasında etkili birer araçlardır (Belçer, 2009). Grafikler sayesinde veriler analiz edilerek bir sonuç ortaya çıkarma, bütüncü bilimsel süreç becerileri arasında yer alır. Mevcut verilerin bir araya getirilerek verilerin daha anlaşılır hale gelmesiyle beraber yorumlama yeteneğinin de geliştirilmesine imkân sağlayan grafikler, çok sayıda veriyi özetlerken ayrıntıları da görmemize yardımcı olurlar.

Çağımızda, dünyada hemen hemen her alanda gelişmeler ve değişimler olmaktadır. Bu gelişmeler ve değişimler ülkemizi de etkilemektedir. Bu durumun eğitim sistemimizi etkilemesi kaçınılmazdır. Bu nedenle 2005 yılında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olarak Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından ülkemizde okutulmakta olan tüm derslerin programı değiştirilmiştir (MEB-TTKB, 2005; 2015). Daha çok anlama, yorumlama ve problem çözme becerileri üzerine yoğunlaşmıştır. İyi bir fizik eğitimi için de, fizik konularının doğru bir şekilde anlaşılıp yorumlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda yapılan çalışmalarda, öğrencilerin sahip oldukları ön fikirlerin öğrenme üzerinde oldukça etkisi olduğu, bu sebeple; öğrencilerin hazır bulunuşluklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Böylece öğrenme etkinlikleri

geliştirilerek öğrencilerin bilgileri doğru bir şekilde anlamaları ve yorumlamaları kolaylaşacaktır (Akdeniz vd., 2000).

Fizik derslerinde çoğu fizik kavramlarının birbirleri arasındaki ilişkileri ifade etmek amacıyla kullanılan araçlardan birisi de grafiklerdir. Bu yüzden, öğrencilerin fizik kavramları arasındaki ilişkileri doğru bir şekilde anlayıp yorumlamaları, grafikleri anlayıp yorumlamalarına direkt olarak bağlıdır. Grafiklerin etkin kullanımı öğrencilerin kavramsal bilgi edinmelerinin yanı sıra uzamsal düşünebilme becerilerinin gelişimine de katkı sağlamaktadır. Grafikler, sözlü ve yazılı olarak birçok verinin veremediği bilgileri bir anda verebilmesi, fizik kavramlarının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmasından dolayı fizik derslerinde ve fizik laboratuvarlarında sıkça kullanılır. Fizik, çevremizdeki doğal olayların kıvrınılabilmesiyle ilgili gözlemler ve nitel-nicel ölçümlere dayanan günlük yaşantımızın her noktasına kadar uzanan temel bir bilim dalıdır. Bu yüzden bir öğrencinin grafik hazırlama ve hazırladığı grafiği yorumlayabilme becerisine sahip olması bu noktada çok önemlidir (McKenzie ve Padilla, 1986). Öğrencilerin grafiği anlayıp daha etkili bir şekilde yorumlama yapabilmesi için üç önemli faktör oldukça önemlidir. Bunlar; grafiğin sunumu yani grafiğin görsel gösterimi, öğrenenin grafik okuma ve yorumlama becerisi ile beraber öğrenenin grafikteki veri içerikleri hakkında sahip olduğu kavram bilgisidir.

Grafikler, değişkenler arasındaki ilişkilerin izahında, sayısal verilerin sunumunda hemen hemen tüm alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Soyut düşünceleri ve karmaşık bilgileri görselleştirerek sunması matematik ve fen bilimleri alanlarındaki derslerde önemini bir kat daha artırmaktadır (Kaput, 1995). Grafiklerin, fen bilimleri dalında sıkça kullanıldıklarına pek çok araştırmacı tarafından vurgu yapılmıştır. Örneğin; McKenzie ve Padilla, (1986); akt: Ateş ve Stevens, (2003)'ya göre grafik hazırlamak ve verilerle ilişkilendirmek fen eğitiminde oldukça önemlidir çünkü bu bilgi ve beceriler öğrenmenin birer parçasıdır. Beichener (1994)'e göre grafikler, soyut bir olayı resmeder ve verilerin arasında fark edilmeyen bilgilerin görülmesine fırsat tanırırlar. Padilla vd., (1986)'ne göre; grafikler, değişkenler arasındaki ilişkileri görmemizi sağlayan, karmaşık bilgileri özetleyen ve görsel olarak sunarak verilerin anlaşılmasını kolaylaştırmaya yarayan temsil türüdür. Ateş ve Stevens (2003) de

grafikleri, verilerin görsel sistemlerimizin kolayca kodlayabileceği bir takım geometrik desenler olarak sergilediklerini ifade etmektedir.

Grafikler, öğrencilerin daha çok görsel hafızalarını tetikleyip bilgilerin daha anlaşılır bir şekilde beynin süzgecinden geçerek öğrenilmesi gereken bilgilerin daha kolay ve etkili bir biçimde anlaşılmasını sağlarlar. Grafikler sayısal verilerin görsel simgeleridir ve veriler arasındaki ilişkileri yansıtır. Grafiklerle verileri, bilgileri yorumlamak tablolara göre daha kolay olmaktadır. Grafikleri kullanırken dikkat edilmesi gereken nokta, sunulmak istenilen verilerin karmaşıklığını ortadan gidermek ve izleyicilerin grafik okuma ve yorumlama kısmındaki becerileridir (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2002, s:89). Beichner (1994) de grafik kullanmanın güçlü ve anlamlı bir öğrenmeye ortam hazırladığını ve grafikleri kullanmanın öğrencilerin problem karşısında çözüm üretme kabiliyetlerini geliştirme de ve ortaya çıkarmada etkili bir hedef olarak kullanılabileceğini ifade etmiştir. Lowrie ve Diezmann (2007) grafiklerin matematikte de bilgileri ortaya çıkarma doğrultusunda yardımcı olan araçlar olduklarını ve birçok kitap, yayın ve testler gibi kaynaklarda da sıkça yer aldıklarını belirtmektedirler. Grafiklerin sağladığı yararlar, sayısal verileri görselleştirerek bunlar arasında karşılaştırma yapabilme kolaylığı sağlama, sayısal ve sözel verileri daha sade bir şekilde görebilme, sayısal verileri anlama, okuyabilme ve yorumlayabilme ile şekilsel bir görüntü ortaya çıkararak öğrenmeyi daha kalıcı bir hale getirme olarak özetlenebilir (Doğanay, 2002).

Grafikler sadece fen bilimleri ve matematik bilimleri gibi alanlarda değil, hayatımızın birçok zamanında ve özellikle medya da niceliklerin belirtilmesinde ve bunlara bağlı olarak ortaya çıkarılan fikirlerin desteklenmesinde sıkça kullanıldıkları da belirtilmiştir (Taşar vd., 2002). Grafik anlama ve çizme becerileri birçok meslekte gerekli temel beceriler arasında bulunmaktadır. Bu beceriler, bireylerin günlük yaşamlarında doğru bilgi edinmelerinde önemlidir ve ekonomi, iletişim gibi farklı alanlarda sıklıkta kullanılmaktadır. Bu yüzden, bireylerin bu becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Yaşam sürecinde, bilgilerin durağanlaşmadan gittikçe artan bir şekilde yenilenmesiyle beraber bu verilerin sunumunu daha basit bir şekilde aktarmamızı sağlayan yöntem ve araçlar daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Verileri, değişkenleri ve bunlar arasındaki ilişkileri görmemizi sağlayan araçların en

önemlilerinden birisi de grafiklerdir. Gerek okul yaşamının işleyişinde gerekse sosyal yaşamın işleyişinde önemli görülen grafiklerin, bireyleri pek çok konu hakkında bilgilendirdikleri görülmektedir (Gültekin, 2009). Bireylerin, güncel hayatta karşılaştıkları grafikleri yorumlayıp doğru sonuçlara ulaşabilmeleri ve bilinçli birer toplum üyesi olarak yaşamlarını sürdürebilmeleri için bireylerin grafikler konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmaları zorunluluk haline gelmiştir. Bilimsel haberleşmede tablo, grafik, harita gibi görsel araçlar kullanılmaktadır. Bu görsel araçlar içerisinde grafikler önemli bir yere sahiptir. Çünkü grafikler, bilimsel haberleşmede, diğer araçlarla beraber sözlü ve yazılı anlatım kadar sıklıkla kullanılmaktadır (Rezba vd., 1995; Abruscato, 2000; Temiz ve Tan, 2009; Beler, 2009).

2.2. Grafik Çizmenin Amaçları

Eğitim kurumları, her kademedeki öğrencilerin grafik konusunu bilmelerine ve grafikleri uygun yerlerde kullanmalarına önem vermektedir. Ancak, yapılan araştırmalar ülkemizde öğrencilerin grafikleri anlamada ve yorumlamada çok iyi olmadıklarını ortaya koymaktadır. Bunun sebebi de bu isim altında bir dersin eğitim sistemimizde olmamasıdır. Bundan dolayı da öğretmenler grafik konusunu kendi alanlarında gereken şekilde kullanamamaktadırlar. Zira grafik, hem ilgili olduğu alan bilgisi, hem çizim ve estetik hem de iletişim gibi birçok unsuru topluca kapsayan çok yönlü bir olgudur (Akgün, 2010).

Grafik çizmenin amaçları maddeler halinde yazılacak olursa;

- Bilgileri görselleştirmek,
- Uzun yazılardan hoşlanmayan ya da az okuyanlara hemen bilgi vermek,
- Çok sayıda veriyi ya da mesajı küçük bir alanda sunmak,
- Okuyucuyu etkileyebilmek ve daha inandırıcı olmak,
- Tabloda yer alan rakamları açıklamaya yardımcı olmak,
- Bir olguyu kısa ve kolayca açıklamayı sağlamak,
- Bir konunun anlaşılıp anlaşılmadığını ya da kişilerin bilgi düzeyini ölçmek grafik içeren sorularla daha kolay hale gelmektedir (Arıkan, 2003; Akgün, 2010).

2.3. Grafik Hazırlarken ve Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Amaca uygun ve başarılı bir grafik çizebilmek için dikkat edilmesi gereken birçok nokta vardır. Grafikte kullanılması düşünülen veriler, grafiğin amacı, okuyucuların durumu, çizim için elde olan araç-gereçler göz önünde tutulması gereken noktaların basında gelmektedir. Ancak bu hususların yanında birçok konu daha ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir (Akgün, 2010).

Arılı ve Nazik (2004, s:138)'e göre ise grafik hazırlarken dikkat edilecek hususlar aşağıdaki gibidir:

- Grafikte varsa eksenlerin neyi açıkladığı belirtilmelidir,
- Eksenler sıfırdan başlatılmalı, eğer bu mümkün değilse eksenler uygun şekilde kesilmelidir ve işaretler eşit aralıklarla yapılmalıdır,
- Eksenlere ölçü birimleri konulmalıdır,
- Gözle takibin zor olmaması için mümkün olduğunca çok fazla değişken bir arada gösterilmelidir,
- Grafikte kullanılan işaretlerin ve şekillerin ne anlama geldiği açıklanmalıdır.

Bu noktalara dikkat etmek koşuluyla grafik çiziminde sırasıyla uygulanacak işlemler şöyledir (Arıkan, 2003).

- Gerekli veriler sağlanmalı ve bu verilerin doğruluğu ile yeterliliği gözden geçirilmelidir,
- Kullanılan veriler herkesin anlayabileceği birimlerle ifade edilmelidir,
- Rakamlar uygun şekilde kısaltılmalı veya yuvarlanarak kullanılmalıdır,
- Gruplar veya simgeler birleştirilerek basitleştirilmelidir,
- En uygun grafik türü belirlenmelidir,
- Grafik çizimi gerçekleştirilmelidir, ortaya çıkan grafik orijinal verilerle ve benzer grafiklerle karşılaştırılarak irdelenmelidir (Akgün, 2010).

2.4. Fen Eğitiminde Grafikler

Fen derslerinde öğrenmeyi kolaylaştırmak ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırmak için laboratuvar uygulamalarının yanı sıra kavram haritaları, diyagramlar, tablolar,

şemalar, resimler ve grafikler gibi bir çok somut materyallerden de yararlanır (Taşdemir vd., 2005; Uyan, 2011). Özellikle kavramsal çatının oluşturulması ve konunun özetlenmesi için iki ya da daha fazla veri arasında karşılaştırma olanağı sunan grafikler, fen öğretiminde birçok avantaj sağlamaktadır. Günümüzde grafiklerin fen test kitaplarında yaygın olarak kullanılması da ne derece verimli ve etkili araçlar olduğunun bir göstergesidir (Testa vd., 2002; Bowen ve Roth, 2004; Taşdemir vd., 2005; Uyan, 2011).

Fen derslerinde öğretmenler, grafikleri bilimsel bir dil gibi kullanmalarına rağmen, araştırma sonuçları bu dilin öğrenciler tarafından etkili bir biçimde kullanılmadığını göstermektedir (Beichner, 1994).

Fen eğitiminde, sembolik ifadeleri göstermek için kullanılan en önemli araçlardan biri olan grafikler, sadece fen ve matematik derslerinde değil, sayısal ifadelerin kullanıldığı her alanda önemli ölçüde kullanılmaktadır. Grafiklerden günlük yaşamda, özellikle medyada niceliklerin ifade edilmesinde, niceliklerdeki değişimi göstermede ve sayısal ifadelerle bağlı düşüncelerin desteklenmesinde sıkça yararlanılmaktadır (Taşar vd., 2002; Temiz ve Tan, 2009). Grafik ve tablo okuma amaçlı etkinlikler, farklı disiplin alanlarında öğrencilerin en çok karşılarına çıkan, grafikler, tablolar ve şekiller yoluyla iletilen bilgileri okuma ve yorumlama becerisi gerektirmektedir. Grafik ve tablolar insanların farklı alanlarda yürüttükleri çalışmaların sonuçlarını izlemek, gerçekleri ve değişimleri görebilmek ve bir takım kararlar alırken faydalanma amaçlı kullanılırlar. Grafik-tablo okuma ve yorumlama hemen her alanda hangi meslek alanı olursa olsun, başarılı bütün insanların sahip olması gereken bir beceridir ve üst düzey düşünme ve yorumlama becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. (Tanrıku, 2007).

Fizik dersinde grafiklerin en yoğun olarak kullanıldığı konulardan biri de “kuvvet ve hareket” konusudur. Hareket grafikleri, kinematik kavramlarının (konum, hız, ivme) zamanla değişimini gösteren araçlardır ve hareketin anlaşılmasına yardımcı olur. Öğrencilerin grafik beceri düzeylerinin düşük olması araştırmacıların ilgisini çekmiş ve hareket grafiklerini yorumlama becerisini ölçen çalışmalar yapılmıştır (Beichner, 1994; Uyanık, 2007). Murphy (1999), hareket grafikleri ile ilgili yapılmış çalışmalarını incelemiş ve yapılan çalışmalarda öğrenciler grafik çizme, okuma ve yorumlama ile

ilgili güçlükleri daha çok hareket grafikleri konusunda yaşadığını belirtmiştir (Karaca, 2010).

2.5. Grafik Çeşitleri

Grafikler kullanılırken dikkat edilmesi gereken en önemli husus; veri sonuçlarına uygun olan en iyi grafiklerin seçilmesidir. Çok çeşitli grafikler kullanılmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir (İşman, 2005; s:121-122). Bu çalışmada çizgi grafikler kullanıldığı için, ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

- Pasta grafikleri,
- Çizgi grafikleri,
- Sütun ya da bar grafikleri
- Resimli grafikler,
- Alan grafikleri,

2.5.1. Çizgi Grafikleri

Bu tür grafiklerde, istatistik verileri yatay ve dikey olarak ifadelendirilir. Bu grafiklerde her iki bilgi ya da diğer bilgiler bir çizgi biçiminde gösterilir (İşman, 2005; s:121-122). Çizgi grafikleri; anket, istatistik gibi araştırma sonuçlarından elde edilen bilgilerin çizgi ile ifade edilerek gösterilmesi ve tüm bu bilgilerin bir çizgi üzerinde kesiştiği bir grafik türüdür. Çizgi grafiği İngilizce "Line Charts" adıyla da bilinmektedir.

2.5.1.1. Çizgi Grafikleri Nasıl Okunur?

Bu grafikler, noktaları x ve y eksenlerinde aldıkları değerlere göre grafik üzerinde işaretlemekle ve işaretlenen bu noktaları düz çizgilerle birleştirmekle çizilir. Bir çizgi grafiğini okumak için öncelikle grafik üzerinde bir nokta belirlenir. Bu noktanın hem yatay hem de düşey eksenlerdeki değerlerinden yararlanır. Çizgi grafiklerinde veriler bir doğru ya da eğriyle belirtilir.

2.5.1.2. Çizgi Grafiklerinin Kullanım Alanları

Çizgi grafikleri, çok yönlü kullanma imkânı olduğu için en çok kullanılan grafik türlerinden biridir. Örneğin, hastanelerde hastaların günlük vücut sıcaklıkları genellikle bu tür grafiklerle gösterilir.

Bu grafikler, değerlerin nerede başlayıp, nerede bittiğine, maksimum ve minimum değerlere, maksimum frekansa, yükselme düşüş eğilimlerine, yığılmaların nerede olduğuna ve olayın manasına dikkat çekmektedir. Genellikle eğilim ve dalgalanmalarda bir veya daha çok faktörün zaman içindeki değişimini göstermektedir. Çizgi grafiklerinde, verilerdeki eğilimin izlenmesi kolaydır. Ancak veriler arasında karşılaştırma yapmak kolay değildir. Bu tür grafikler, ürünlerin üretim artışları, nüfus artışı, eğitim kurumları ve öğrenci sayılarındaki artışlar, ortalama sıcaklık artışları, en yüksek ve en düşük sıcaklıkların aylara göre dağılışı gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır (Doğanay, 2002; Köse, 2011).

Fizikte özellikle mekanik konusunda çizgi grafiklerden çok yararlanır. Bu tez çalışması da, mekanikteki konularla ilgili kullanılan çizgi grafikleri hakkında yapılmıştır. Genellikle, konum-zaman, hız-zaman, ivme-zaman, kuvvet-yol, kuvvet ivme grafikleri kullanılmıştır.

2.6. İlgili Literatür Çalışmaları

Lowrie ve Diezmann (2007); 4 yıl süren bir çalışma doğrultusunda, ilköğrencilerinin sütun ve çizgi grafikleriyle ilgili becerilerinin gelişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ölçme aracı olarak test ve mülakat kullanılmıştır. Çalışma iki öğrenci grubuyla yürütülmüştür. Gruplardan ilkinde dördüncü ve beşinci sınıfta bulunan 360 öğrenci yer almış ve bu öğrenciler 36 maddelik bir teste tabii tutulmuşlardır. İkinci grupta ise ilk gruptaki öğrencilerden seçilmiş 47 beşinci sınıf öğrencisi yer almış ve bu öğrenciler de çalışma doğrultusunda mülakata alınmışlardır. Araştırma sonuçları öğrencilerin x ve y eksenindeki sütun ve çizgi grafiklerini yorumlamada güçlüklerle karşılaştıklarını ve eksenler arasındaki ilişkiyi anlamadıklarını göstermiştir.

Belir (2009) araştırmasında; ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin fotosentez konusundaki grafikleri okuma ve yorumlamada karşılaştıkları güçlükleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışma grubunu, Trabzon iline bağlı iki ilçe merkezinde bulunan özel dershanelerin OKS hazırlık sınıflarından rastgele seçilen, toplam 76 ilköğretim 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak üç bölümden oluşan bir test ve mülakat kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin grafik okuma ve yorumlamada güçlüklerinin ve yanılgılarının olduğu belirtilmiştir.

Demirci ve Uyanık (2009) çalışmalarında; ortaöğretim onuncu sınıf öğrencilerinin grafik çizme ve anlama becerileri ile kinematik grafiklerini yorumlama becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmaya Balıkesir il merkezindeki beş genel lise ve dört Anadolu lisesinden 501 onuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada Kinematik Grafiklerini Anlama Testi, Grafik Çizme Anlama ve Yorumlama Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda grafik çizme ve anlama becerisi ile kinematik grafiklerini yorumlama becerisi arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca grafik çizme ve anlama becerisi ile kinematik grafiklerini yorumlama becerisinde cinsiyete bağlı farklılıklar olmadığı bulunmuştur.

Uyan ve Önen (2013) çalışmalarında; bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ), fen öğretmen adaylarının grafiksel becerilerine (grafik anlama, yorumlama, çizme) ve grafik kullanımına yönelik tutumlarına etkileri araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada, Grafik Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği, Grafik Çizme, Anlama ve Yorumlama Testi ve çalışma yapıları kullanılmış, uygulama sonrası deney grubundan 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırmaya, 2010-2011 öğretim yılında Hacettepe Üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü 1.sınıfta öğrenim gören 40 öğretmen adayı katılmıştır. Deney grubunda dersler yapılandırıcı yaklaşıma dayalı BDÖ ile kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. BDÖ uygulamalarında bu araştırma için geliştirilen bir yazılım kullanılmıştır. BDÖ uygulamalarının öğretmen adaylarının grafiksel becerilerinin ve grafik kullanımına yönelik tutumlarının olumlu yönde değişmesinde geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Akgün (2010) araştırmasında; sosyal bilgiler öğrencilerinin grafik okuma ve hazırlama becerilerini kazanma düzeyleri doğrultusunda belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma grubunu, Adıyaman ili merkez ilçede yer alan 3 ilköğretim okulu ile yine merkeze bağlı bir köy okulunda öğrenim gören 136 sosyal bilgiler 7.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak da grafik okuma ve hazırlama becerilerini ölçmek üzere hazırlanan çoktan seçmeli test kullanılmıştır. Testteki ilk 23 soru grafik okuma becerilerine, 24 ile 26 arasındaki sorular ise grafik hazırlama becerilerini ölçmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin grafik okuma becerilerinin orta düzeyde ve grafik hazırlama becerilerinin ise %25 in altında olduğu görülmüştür. Grafik okuma ve hazırlamanın cinsiyete göre bir farklılık göstermediği ve grafik okuma becerilerinde, okul türünün bir etkisi olmamasına rağmen grafik hazırlamada, merkez okulda öğrenim gören öğrencilerin köy okulunda öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı oldukları fark edilmiştir.

Foster (2004) araştırmasında; 3. Düzey Fizik Giriş Sınavlarında sorulan 194 sorudan, grafik içeren ya da çözümü grafik çizmeyi gerektiren 32 soruyu, öğrenci performansları ve yanılgıları bakımından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma kapsamını, 1994-2001 yılları arasında Batı Avustralya’da yapılan 3. Düzey Fizik Giriş Sınavlarına katılan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin deneysel verilerin analizini ve eğim hesaplanmasını gerektiren grafiksel sorularda güçlükler yaşadıkları tespit edilmiştir.

Temiz ve Tan (2009) araştırmalarında; lise 1. sınıf öğrencilerinin grafik çizme becerilerini ölçmede kullanılabilecek bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Ayrıca bu araştırmayla, öğrencilerin laboratuvar çalışmalarında ve derslerde çizdikleri çizgi ve bar grafikleri değerlendirmede kullanılabilecek puanlama araçları (kontrol listeleri) geliştirme de hedeflenmiştir. Grafik Çizme Beceri Testinde (GÇBT) öğrencilerden; tablolar halinde verilmiş verileri kullanarak uygun formlarda grafikler çizmeleri istenilmiştir. Öğrenci cevapları, geliştirilen kontrol listeleri ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, lise düzeyinde çizgi ve bar grafikleri değerlendirmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir kontrol listeleri geliştirilmiştir.

Erbilgin, Arıkan ve Yabancı (2005) çalışmalarında; ortaokul öğrencilerinin çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma becerilerini değerlendirmede kullanılabilecek bir ölçme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Ölçme aracı olarak bir ölçek geliştirilmiş. Ölçeğin 4 boyuttan oluşmasına karar verilmiştir: Verileri okuma, veriler arasını okuma, verilerin ötesini okuma ve grafik oluşturma. Bu boyutların uygun bir şekilde temsil edildiği bir belirtke tablosu oluşturulmuş ve çizgi grafiği ile ilgili bilgi ve becerilerin kapsamlı bir şekilde ölçülmesi hedeflenmiştir. Yapılan analizler sonucunda son hali verilen ölçme aracı, 14 sorudan oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu 7. sınıf öğrencilerinden belirlenmiştir. Bir güney batı il merkezinde bulunan 4 devlet okulunun 7 şubesindeki 166 öğrenci, araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Geliştirilen bu ölçme aracı 7 şubede bulunan toplam 166 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Bulgular, ölçme aracının geçerli ve güvenilir olduğunu ve maddelerinin ayırt edicilik değerlerinin yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca, ölçme aracının, grafik bilgi ve becerilerini dört boyutta (verileri okuma, veriler arasını okuma, verilerin ötesini okuma ve grafik oluşturma) ölçtüğü doğrulayıcı faktör analizi ile gösterilmiştir. Geliştirilen ölçme aracı, ortaokul öğrencilerinin çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma ile ilgili başarı düzeylerini genel olarak ve her alt boyut için ayrı ayrı belirlemekte ve öğrencilere bu boyutlar için geri dönüt vermekte kullanılabilir.

Gültekin ve Nakiboğlu (2015) araştırmalarında; 9., 10., 11. ve 12. sınıf kimya ders kitaplarında yer alan grafiklerin ve grafiklerle ilgili aktivitelerin grafik çizme, okuma ve yorumlama becerilerine yönelik katkısını niceliksel olarak değerlendirebilmeyi bu çalışmalarında amaçlamışlardır. Veri toplama aracı olarak, belgesel tarama yönteminin kullanıldığı çalışmada 9., 10., 11. ve 12. sınıf kimya ders kitaplarında (i) konu anlatımı amaçlı ve ölçme-değerlendirme amaçlı sunulan grafiklerin sayılarını, (ii) ölçme-değerlendirme ve etkinlik/deney aktivitelerinde öğrenciler tarafından çizilmesi beklenen grafiklerin sayılarını ve (iii) grafik okumayı ve yorumlamayı gerektiren çoktan seçmeli ve açık uçlu soru sayılarını dikkate alarak ünite ve bölümlere göre de dağılımını belirleyen değerlendirme kategorileri oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda, kimya ders kitaplarında yer alan grafiklerin daha çok konu anlatımı için kullanıldığı, ölçme ve değerlendirme amaçlı kullanımlarının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Kitabın etkinlik/deney ve ölçme-değerlendirme bölümlerinde ise öğrenciler tarafından çizilmesi istenen grafik sayısının oldukça az olduğu, grafik

okuma ve yorumlama gerektiren soru türü olarak daha çok açık uçlu sorulara yer verildiği tespit edilmiştir.

Yayla ve Özsevgeç (2015) araştırmalarında; ortaokul öğrencilerinin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin sınıf düzeylerine göre inceleyerek, bu beceriler ile öğrencilerin oluşturduğu çizgi grafiklerini karşılaştırmalı olarak ele almayı amaçlamışlardır. Sivas ili merkezinde bulunan bir ortaokulun 6., 7. ve 8. sınıfında öğrenim gören 93 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak; 3 farklı bölümden oluşan bir anket kullanılmıştır. Veri toplama aracının birinci bölümünde çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerini içeren çoktan seçmeli test bulunmaktadır. McKenzie ve Padilla (1986) tarafından geliştirilen 26 soruluk ‘Test of Graphing in Science (TOGS)’ testi Türkçeye adapte edilmiştir. Ayrıca açık uçlu sorular ve çizgi grafiği çizimi ile test desteklenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin çizgi grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin 7. ve 8. sınıflarda anlamlı bir farklılık göstermediği fakat 6.sınıfta oldukça düşük olduğu görülmüştür. Grafik çizimlerinde de 6.sınıfta okuyan öğrencilerin oldukça başarısız olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çizgi grafik çizim puanları ile TOGS’dan elde edilen çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama becerileri arasındaki ilişkinin doğru orantılı olduğu da görülmüştür.

Taşar, İnceç ve Güneş (2002) üniversite seviyesindeki öğrencilerin fizik derslerinde kullanacakları grafik çizme ve anlama becerilerini pratik olarak ölçecek bir test geliştirmek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Veri toplama aracı olarak 30 maddelik bir test geliştirilmiştir (Grafik Çizme ve Anlama Beceri Testi (GÇABT)). Araştırmanın örneklemini Gazi Eğitim Fakültesine devam eden 75 öğrenci oluşturmaktadır. Elde edilen veriler betimsel istatistik yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, grafik çizme ve anlama becerilerinin sadece çoktan seçmeli sorularla tespit edilmesinde, grafik konusundaki nedenlerden dolayı zorluklar olduğunu ve bu yöntemin tek başına kullanılmasının doğru bir yöntem olmadığı belirtilmiştir. Uygulama yapılırken soru stillerinin çeşitlendirilmesi yani çoktan seçmeli soruların tek başına değil de klasik sorular, doğru-yanlış önemeleri ve açık uçlu sorularla desteklenmesi gerekmektedir.

Yavuz ve Kepçeoğlu (2010) araştırmalarında; öğrencilerin fonksiyonlarda işlemler konusuna grafikler üzerinden yaklaşımlarını incelemeyi amaçlamışlardır. 65 lise son sınıf ğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma 2010-2011 ğretim yılında İstanbul'da üç farklı lisede uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak 5 sorudan oluşan bir anket öğrencilere uygulanmıştır. Bu soruların hepsi fonksiyonlarda grafik kullanımını ile ilgili olup, öğrencilerin bir grafiği okuma ve oluşturma becerilerini ölçmek amaçıyla hazırlanmıştır. Verilerin analizinden elde edilen en önemli sonuç, öğrencilerin cebirsel işlemleri yapmada çok iyi durumda oldukları fakat aynı başarıyı grafiklerle ilgili işlemlerde gösteremedikleri görülmüştür. Ayrıca kavramsal bilgi yetersizliğinden dolayı da öğrenciler grafik sorularını fonksiyon kavramını kullanmadan yanıtlamaya çalışmışlardır.

Berg ve Philips (1994) araştırmalarında; mantıksal düşünme stratejileri, doğrusal grafik çizme ve yorumlama yeteneği arasındaki ilişkiyi incelemek amaçıyla 7., 9. ve 11. sınıf öğrencileri ile bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda grafik yeteneği ile mantıksal düşünme arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Mantıksal düşünme stratejileri gelişmemiş öğrencilerin grafik çizme ve yorumlamada yetersiz kaldıkları ifade edilmiştir (Uyanık, 2007).

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve uygulanması, toplanan verilerin analizi ve kullanılan istatistikler sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Fen bilimleri öğretmen adaylarının genel fizik-I dersindeki konularla ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerinin amaçlandığı bu çalışmada; betimsel-tarama modeli kullanılmıştır. Betimlemeli çalışmalar genelde verilen bir durumu aydınlatmak, standartlar doğrultusunda değerlendirmeler yapmak ve olaylar arasında olası ilişkileri ortaya çıkarmak için yürütülür. Bu tür araştırmalarda asıl amaç incelenen durumu etraflıca tanımlamak ve açıklamaktır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu olduğu biçimde betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içerisinde var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları her hangi bir şekilde değiştirme veya etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2007; Akgün, 2010).

Genel tarama modeli, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla bir durumu var olduğu biçimiyle betimlemeyi amaçlamaktadır (Karasar, 1998; Gültekin, 2009).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmada, Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında, 2013-2014 Eğitim-Öğretim yılı güz döneminde öğrenim gören 244, birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayı çalışma grubu olarak seçilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

İlgili literatürde, öğrencilerin grafiksel becerilerinin ölçüldüğü, grafiklerle karşılaştıkları güçlüklerin belirlendiği ve grafiksel becerilerin kazandırılmasına yönelik farklı yöntemlerin kullanılmasının etkisinin araştırıldığı çalışmalar

incelendiğinde, veri toplamak amacıyla kullanılan araçların çeşitlilik gösterdiği görülmüştür. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda araştırmacılar tarafından kullanılmış olan veri toplama araçları aşağıdaki gibi gruplandırılabilir;

- Çoktan Seçmeli Testler: Konuyla ilgili araştırma yapan bazı araştırmacıların veri toplama araçları, sadece çoktan seçmeli sorulardan oluşmuştur (Örneğin; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Taşar, İnceç ve Güneş, 2002; Körner, 2005; Sülün ve Kozcu, 2005; Taşdemir, Demirbaş ve Bozdoğan, 2005; Akgün, 2010; Yayla ve Özsevgeç, 2015).
- Açık Uçlu Sorular: Bazı araştırmacılar senaryolara ait grafikler verip, bu grafiklerle ilgili anlama, okuma, yorumlama ve tahmin içeren sorular sormuşlardır (Örneğin; Erbilgin, Arıkan ve Yabanlı, 2015)
- Senaryo ile Grafiği Eşleştirme: Bu soru türünde katılımcılara hayali ya da gerçek bir durum verilmiş ve ardından katılımcılardan verilen çok sayıdaki grafikten hangisinin en uygun bir şekilde senaryoyu temsil ettiği istenmiştir (Örneğin; Beler, 2009)
- Verilen Senaryoya Uygun Grafiği Çizme: Bu soru türünde de katılımcılara hayali ya da gerçek bir durum verilmiş ve ardından katılımcılardan senaryoyu görselleştirip, en uygun grafik şeklinde çizmeleri istenmiştir (Örneğin; Demirci ve Uyanık, 2009)
- Tablodaki Verilerin Grafiğinin Çizilmesi: Bu soru türünde öğrencilerden, verilen tablodaki bilgileri grafiğe dönüştürmeleri istenmiştir (Örneğin; Türkdoğan, 2006; Temiz ve Tan, 2009)
- Grafik Çizimi, Anlama ve Yorumlama: Herhangi bir fizik konusuyla ilgili araştırmacılar katılımcılardan verilen senaryoya uygun bir grafik çizimi veya verilen bir grafiği okuyabilme ve yorumlayabilme doğrultusunda verilen grafiklerden hangisinin senaryoya uygun olduğu istenebilmektedir (Örneğin; Taşar, İnceç ve Güneş, 2002; Temiz ve Tan, 2009).

Bu çalışmada kullanılan test üç bölümden oluşmaktadır.

3.3.1. Araştırmada Kullanılan Testin Birinci Bölümü

Bu nedenle çalışmada kullanılan testin birinci bölümünde 18'i çoktan seçmeli 4'ü de grafik çime ile ilgili olmak üzere toplam 22 soru maddesi yer almaktadır. Çoktan seçmeli soruların 18 tanesi kavram bilgisiyle beraber grafiği okuyabilme ve yorumlayabilme ile ilgili; 4 tanesi ise verilen grafiklerden yararlanarak istenilen grafikleri çizme ile ilgili açık uçlu sorulardır. Taşar, İnceç ve Güneş (2002) grafik çizme ve anlama becerilerinin sadece çoktan seçmeli sorularla tespit edilmesinde, grafik konusundaki nedenlerden dolayı zorluklar olduğunu ve bunun tek başına yeterli olmayacağını belirtmişlerdir. Bundan dolayı araştırmada veri toplama aracı, çoktan seçmeli-grafik çizme soru maddeleri, doğru-yanlış önemeler ve açık uçlu sorularla desteklenmiştir. Grafikselle becerilerin ölçülmesinde yukarıda da değinildiği gibi sadece çoktan seçmeli soruların kullanılması, grafik çizimiyle ilgili öğrencilerde var olan bilgi eksikliklerini açığa çıkarmada yetersiz kalabileceği düşünülmüş ve uzman görüşü yardımıyla bu çalışmada çoktan seçmeli sorularla birlikte dört adet grafik çizme sorusuna da yer verilmiştir. Bu sayede öğretmen adaylarının, çizdikleri grafiklerin incelenmesiyle, onların grafiklerle ilgili eksikliklerinin tespitinde sadece çoktan seçmeli sorularla bu durumun zor olabileceği düşünülmüştür.

Teste yer alan dört grafik çizme sorusu; öğretmen adaylarından verilen grafiği farklı bir grafik türüne dönüştürmeleri istenmiştir. Grafik dönüşümü yapılırken, eksenlerin isimlendirilmesi, eksenler üzerinde verilerin doğru bir şekilde kaydedilmesi, grafik çiziminin başlangıç noktasına dikkat edilmesi ve grafiği uygun bir şekilde devam ettirilmesi üzerine öğrencilerin dikkat etmesi gerekmektedir.

Çoktan seçmeli sorular, araştırmacı tarafından çeşitli yayın evlerine ait yaprak testlerden, test kitaplarından, internet kaynaklarından ve daha önce YGS-LYS de sorulmuş olan grafik veya grafiklerle ilgili olan sorular analiz edilerek, başlangıçta 25 maddelik bir test hazırlanmıştır. Bu şekilde hazırlanan ve testin birinci bölümünü oluşturan çoktan seçmeli ve açık uçlu soruların geçerliliği için, çalışmanın yapıldığı Üniversitenin 3 öğretim elemanına, MEB'e bağlı okullarda görev yapan 4 fizik öğretmenine gösterilmiş ve bu soruları gerek öğrenci seviyesine, gerekse amaca uygunluk bakımından incelemeleri istenmiştir.

Testi inceleyen uzman görüşler doğrultusunda mevcut sorulardan bazıları değiştirilirken bazıları da kullanılmamak üzere testten çıkarılmıştır. Yapılan son değişikliklerle, 22 soruya indirgenen testin birinci bölümü; 18'i çoktan seçmeli, 4'ü ise açık uçlu sorudan oluşmuştur. Araştırmada kullanılan testin geçerliliğini ve güvenilirliğini tespit etmek amacıyla bir ön uygulama çalışması yapılmıştır. Asıl çalışmada olmayan ve aynı ana bilim dalında okuyan 135 öğretmen adayına uygulanmış, güvenirliliği 0,63 olarak belirlenmiş ve nihai test olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Başarı testinin güvenirlilik analizi sonucu Tablo 3.1'de verilmiştir. Ayrıca ön çalışmada üç bölümden oluşan bu ölçme aracına ne kadar bir süre verilmesi gerektiği de ortalama olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.1. Başarı testi güvenirlilik analizi sonucu

GÜVENİRLİK	N	α (Alpha)	N of items
	135	0,63	18

18 sorudan oluşan başarı testinin güvenirlilik katsayısı (Cronbach Alpha) 0,63 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, başarı testinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Başarı testindeki her bir soruya ait güvenirlilik analizi sonuçları ise Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Başarı testinde yer alan soruların güvenilirlik analizi sonucu

<i>Item-Total Statistics</i>				
<i>Soru Numarası</i>	<i>Scale Mean if Item Deleted</i>	<i>Scale Variance if Item Deleted</i>	<i>Corrected Item-Total Correlation</i>	<i>Cronbach's Alpha if Item</i>
<i>s1</i>	7,5259	15,833	,167	,628
<i>s2</i>	7,9852	16,283	,052	,639
<i>s3</i>	7,8148	15,630	,170	,628
<i>s4</i>	8,1259	16,633	,017	,642
<i>s5</i>	8,1259	16,260	,108	,632
<i>s6</i>	7,8444	15,610	,133	,634
<i>s7</i>	7,7630	15,421	,234	,620
<i>s8</i>	7,9259	15,994	,091	,637
<i>s9</i>	7,8074	16,634	,043	,650
<i>s10</i>	7,7926	16,016	,078	,639
<i>s11</i>	7,4889	14,058	,373	,597
<i>s12</i>	7,7926	14,464	,407	,596
<i>s13</i>	7,8444	14,043	,440	,589
<i>s14</i>	7,6667	13,522	,378	,595
<i>s15</i>	7,3778	13,953	,401	,593
<i>s16</i>	8,0370	15,066	,289	,613
<i>s17</i>	7,9778	14,813	,327	,607
<i>s18</i>	7,6370	13,994	,370	,597

3.3.2. Araştırmada Kullanılan Testin İkinci Bölümü

Testin ikinci bölümünde öğrencilere önce kavramsal, işlemsel ve grafiksel soru türlerinin tanımları verilmiş, ardından öğrencilere bu soru türleriyle ilgili iki açık uçlu soru sorulmuştur. Bu açık uçlu sorulardan birincisi “Siz bu soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarısız hissediyorsunuz? Neden?” sorusudur. Bu soru türüyle öğrencilerin kendilerini başarısız hissettikleri soru türüne ve bu soru türünde kendilerini başarısız hissetme nedenlerine dair verileri toplamak amaçlanmıştır. Açık uçlu sorulardan ikincisi ise “Yukarıdaki soru türlerinden en başarılı olduğunuz ve kolay cevap bulduğunuz soru türü hangisidir?”. Bu soru türünde de öğrencilerin kendilerini en başarılı hissettikleri ve cevabını kolay buldukları soru türüne ilişkin

verileri toplamak amaçlanmıştır. Her iki açık uçlu sorusunda öğrencilerin grafikler konusunda hatalı bilgilerinin olup olmadığı, varsa bu hataların neler olduğunu ortaya çıkarmak doğrultusunda yararlı olacağı düşünülmüştür.

3.3.3. Araştırmada Kullanılan Testin Üçüncü Bölümü

Testin üçüncü bölümü, genel fizik-I dersi konularıyla ilgili 9 kavramsal bilgidен oluşmaktadır. Bu bölümde öğrencilerden kendilerine sunulan önermelerden hangilerinin “Doğru veya Yanlış” olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Başlangıçta 11 maddeden oluşan bu önermeler, uzman görüşlerinin (3 üniversite öğretim elemanı, 4 lise fizik öğretmeni) önerileri doğrultusunda 9 maddeye düşürülmüştür. Bu önermeler, genel fizik-I konularındaki grafiklerle ilgilidir. Bu bölümün teste eklenmesinin nedeni, öğretmen adaylarının grafik konusuyla ilgili kavramsal bilgisinde eksikliğin var olup olmadığını görmektir. Çünkü grafik çizimi, grafiği okuyabilme ve grafiği yorumlayabilme birbirleriyle ilişkilidir. Birindeki bir eksikliğin diğerini etkileyeceği düşünülmektedir. Doğru-Yanlış önermeleri öğrencilere, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan sonra verilmiştir. Üç bölümden oluşan ölçme aracı, EK-1’de verilmiştir. Her bir önermenin, hangi çoktan seçmeli soruya karşılık geldiği ve çoktan seçmeli soruların çözümü için gerekli bilgi ve beceriler Tablo 3.3’de verilmiştir. Bu şekilde hazırlanan üç aşamalı test, çalışma grubuna uygulanmıştır.

Tablo 3.3. *Teste yer alan çoktan seçmeli soru maddeleri ile doğru-yanlış önermelerin eşleşmesi ve soru çözümü için gerekli bilgiler*

Soru maddesi	Soru maddesinin eşleştiği doğru-yanlış önermeler	Sorunun çözümü için gerekli olan bilgi ve beceriler
1	1 ve 3 numaralı önermeler	Grafik okuma ve yorumlama
2	1, 2 ve 6 numaralı önermeler	Grafik okuma ve yorumlama
3	2 numaralı önerme	Grafik okuma ve yorumlama
4	1, 3 ve 5 numaralı önermeler	Grafik okuma ve yorumlama
5	1, 2 ve 4 numaralı önermeler	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
6	2, 3, 4 ve 6 numaralı önermeler	Grafik okuma ve yorumlama
7	1 ve 6 numaralı önermeler	Grafik okuma ve yorumlama
8	1, 2, 3, 5 ve 6 numaralı önermeler	Grafik okuma ve yorumlama
9	-	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
10	3 ve 4 numaralı önermeler	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
11	9 numaralı önerme	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
12	1, 2 ve 6 numaralı önermeler	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
13	4, 5 ve 6 numaralı önermeler	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
14	8 numaralı önerme	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
15	7 numaralı önerme	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
16	1 numaralı önerme	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama
17	3 numaralı önerme	Grafik okuma ve yorumlama
18	1, 4 ve 5 numaralı önermeler	İşlemsel bilgi ve Grafik okuma / yorumlama

Tablo 3.3.'de görüldüğü gibi 1-4; 6-8 ve 17 numaralı çoktan seçmeli soruların çözümü için grafik okuma ve yorumlama becerisi gerekmektedir. 5; 9-16 ve 18 numaralı çoktan seçmeli soruların çözümü için ise grafik okuma ve yorumlama becerisinin yanında işlemsel bilgiye de ihtiyaç vardır.

3.4. Verilerin Analizi

Bu bölümde, araştırmada veri toplama amacıyla hazırlanmış olan üç bölümden oluşan testten elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğini içeren bilgiler sunulmuştur.

3.4.1. Testten Elde Edilen Verilerin Analiz Yöntemi

Testin birinci bölümü, hem çoktan seçmeli sorulardan hem de grafik çizmeyle ilgili dört adet açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Testten elde edilen verilerin anlamlandırılabilmesi amacıyla testin birinci bölümünde bulunan hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu soruların puanlandırılması yapılmıştır. Puanlamalar, belli bir kritere göre ve literatürdeki benzer çalışmalardan (Beler, 2009; Hotmanoğlu, 2014) yararlanarak yapılmıştır. Testin çoktan seçmeli sorularının değerlendirme kriterleri ve puanları Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4. Çoktan seçmeli sorular için değerlendirme kriterleri

Değerlendirme Kriterleri		Puan
<i>Kategoriler</i>	<i>Kısaltmalar</i>	
Doğru Cevap	(D)	5
Yanlış Cevap	(Y)	0
Boş Cevap	(B)	0

Öğretmen adaylarının testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanlar, 5-15, 15-30, 30-45, 45-60, 60-75 ve 75-90 olmak üzere 6 puan aralığına ayrılmış ve her bir puan aralığında, puan almış olan öğretmen adaylarının frekansları ve yüzdeleri hesaplanmıştır.

Testin birinci bölümde yer alan grafik çizme sorularının her birinin puan değeri 2,5’dir. Testin birinci bölümü, toplamda 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Grafik çizme sorularından birincisi 19. sorudur ve bu soruda öğretmen adaylarına hız-zaman grafiği verilip, 2 kg’lık bir cisme ilk hız doğrultusunda etkiyen net kuvvetin zamana göre grafiğini çizmeleri istenmiştir. Grafik çizme sorularından ikincisi 20. sorudur ve bu soruda öğretmen adaylarına bir hareketliye ait hız-zaman grafiği

verilmiştir. Öğretmen adaylarının bu grafikten yararlanarak, hareketlinin ivme-zaman grafiğini çizmeleri istenmiştir. Grafik çizme sorularından üçüncüsü 21. sorudur ve bu soruda öğretmen adaylarına ivme-zaman grafiği verilerek bu grafiği hız-zaman grafiğine dönüştürmeleri istenmiştir. Son grafik çizme sorusu ise 22. sorudur ve bu soruda öğretmen adaylarına, hız-zaman grafiği verilerek bu grafiği verilenlerden yola çıkarak ivme-zaman grafiğine dönüştürmeleri istenmiştir. Bu sorulara karşılık öğretmen adaylarının çizdikleri grafikler Tablo 3.5'te belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiş ve puanlanmıştır.

Tablo 3.5. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafikleri değerlendirme kriterleri ve puanlar

Test Mad.	Değerlendirme Kriterleri	Kategoriler	Puan	Her Bir Sorudan Alınabilecek En Yüksek Puan
19 20 21 22	Grafik Eksenlerinin İsimlendirilmesi	Doğru (D): Her iki ekseninde doğru olarak isimlendirilmesi durumu	0,5	2,5
		Kısmen Doğru (KD): Eksenlerden yalnızca birinin doğru isimlendirilip, diğerinin yanlış isimlendirilmesi ya da isimlendirilmemesi	0,25	
		Yanlış (Y): Eksenlerinin her ikisinin de yanlış isimlendirilmesi ya da her iki ekseninde isimlendirilmemesi durumu	0	
		Boş (B): Sorunun boş bırakılması, çizilmiş bir grafiğin bulunmamasıdır	0	
	Grafik Eksenlerinde Verilerin Doğru Yazılması	Doğru (D): Her iki ekseninde de verilerin doğru olarak yazılması durumu	1	
		Kısmen Doğru (KD): Eksenlerden yalnızca birinin doğru isimlendirilip, diğerinin yanlış isimlendirilmesi ya da isimlendirilmemesi	0	
		Yanlış (Y): Eksenlerin her ikisinde verilerin yanlış yazılması ya da her iki ekseninde de verilerin yazılması durumu	0	
		Boş (B): Sorunun boş bırakılması, çizilmiş bir grafiğin bulunmamasıdır	0	
	Grafik Eğrisinin Doğru Yerden Başlatılması	Doğru (D): Grafik eğrisinin verilen senaryoya göre başlaması gereken yerden başlatılması durumu	0,5	
		Kısmen Doğru (KD): Eksenlerden yalnızca birinin doğru isimlendirilip, diğerinin yanlış isimlendirilmesi ya da isimlendirilmemesi	0	

		Yanlış (Y): Grafik eğrisinin verilen senaryoya uygun olmayan herhangi bir yerden başlatılması	0	
		Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu	0	
	<i>Grafik Eğrisinin Uygun Biçimde Devam Ettirilmesi</i>	Doğru (D): Grafik eğrisinin tamamının senaryoya uygun biçimde olması durumu	0,5	
		Kısmen Doğru (KB): Grafik eğrisinin bir bölümünün senaryoya uygun olmakla beraber bir bölümünün senaryoya uygun olmaması durumu	0,25	
		Yanlış (Y): Grafik eğrisinin tamamının senaryoya aykırı olması durumu	0	
		Boş (B): Sorunun boş bırakılması yani çizilmiş bir grafiğin bulunmaması durumu	0	

Öğretmen adaylarına kendilerini başarılı ya da başarısız hissettikleri soru türlerinin ve bu soru türlerinde kendilerini başarılı ya da başarısız hissetme nedenlerinin sorulduğu iki adet açık uçlu sorudan oluşan testin ikinci bölümünde, öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar doğrultusunda, her bir soru için altı kategori elde edilmiştir. Bu kategoriler Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Testin ikinci bölümünde yer alan açık uçlu sorular ve bu sorulara verilen cevapların kategorileri

Sorular	Cevap Kategorileri						
Kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden en başarılı olduğunuz ve kolay cevap bulduğunuz soru türü hangisidir?	Sadece Grafiksel	Sadece Kavramsal	Sadece İşlemsel	Grafiksel ve İşlemsel	Grafiksel ve Kavramsal	İşlemsel ve Kavramsal	Boş
Kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarılı hissediyorsunuz?	Sadece Grafiksel	Sadece Kavramsal	Sadece İşlemsel	Grafiksel ve İşlemsel	Grafiksel ve Kavramsal	İşlemsel ve Kavramsal	Boş

Grafiksel, kavramsal ve işlemsel soru türlerinin hepsinden kendini başarılı veya başarısız hisseden bir öğretmen adayı olmamıştır. Testin üçüncü bölümünde öğretmen adaylarına cevaplamaları gereken dokuz doğru-yanlış önermesi verilmiş ve bu önermelere verilen cevaplar arasındaki ilişkiler basit istatistiksel hesaplamalar yapılarak frekans ve yüzdeleri belirlenmiştir.

Üç bölümden oluşan testten elde edilen veriler aşağıda belirtilen aşamalarda değerlendirilmiştir;

1. Öğretmen adaylarının testte yer alan çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar Tablo 3.4'te yer alan kriterlere göre değerlendirilmesi,
2. Öğretmen adaylarının çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanların aralıklarının, bu aralıklarda puan alan öğretmen adaylarının frekans ve yüzdelerinin hesaplanması,
3. Her çoktan seçmeli sorunun öğretmen adaylarınca cevaplanma yüzdelerinin ve frekanslarının bulunması,

4. Çoktan seçmeli sorulara öğretmen adayları tarafından verilen cevapların, sınıf düzeylerine göre frekans ve yüzdelerinin ayrı bir şekilde hesaplanıp gösterilmesi,
5. Tablo 3.5'te verilen kriterlere göre 19-22 numaralı grafik çizme ile ilgili sorulara öğretmen adaylarınca çizilen grafiklerin değerlendirilmesi, soruların değerlendirilmesinde kullanılan her bir kriterin yerine getirilme yüzdelerinin hesaplanması,
6. Açık uçlu sorularda, öğretmen adayları tarafından çizilen grafiklerde en sık rastlanan hataların, her bir soru için örnek grafik çizimleri ile gösterilmesi,
7. Çoktan seçmeli sorularda yer alan açık uçlu soruların (19-22) cinsiyet ve sınıf düzeyine göre aldıkları toplam puanların basit istatistiksel yöntemler kullanılarak gösterilmesi,
8. Öğretmen adaylarının kendilerini başarılı ve başarısız buldukları soru türlerinin yüzde ve frekanslarının hesaplanması,
9. Testin üçüncü bölümünde yer alan doğru-yanlış önermelerinin frekans ve yüzdelerinin hesaplanması,
10. Testin üçüncü bölümünde yer alan doğru-yanlış önermelerinin sınıf düzeylerine göre de ayrı bir şekilde frekans ve yüzdelerinin hesaplanması.

4. BULGULAR

Fen Bilimleri öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi ile ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerinin incelenmesini amaçlayan bu çalışmada veriler, araştırmacı tarafından hazırlanan ve üç bölümden oluşan ölçme aracı ile toplanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilmiş ve verilerin analizinden elde edilen bulgular aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

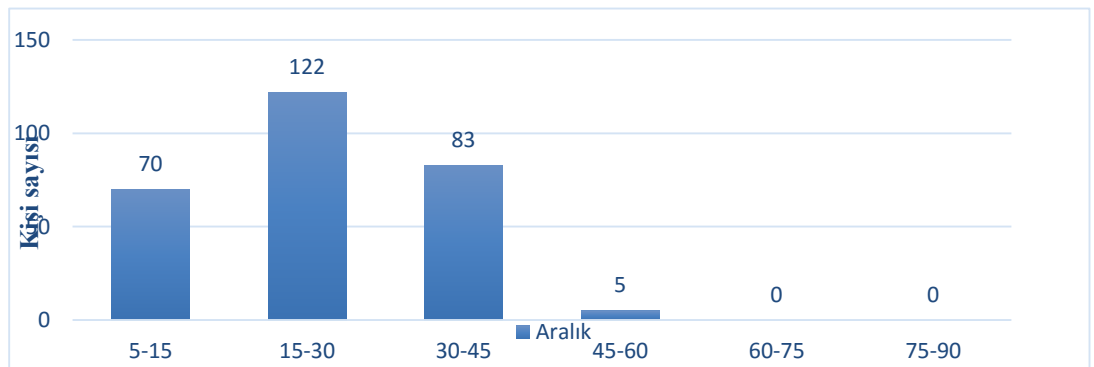
4.1. Alt Problemlere İlişkin Bulgular

Araştırmada, elde edilen bulgular alt problemler dikkate alınarak ayrı ayrı verilmiştir.

4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Birinci Alt Problem: *Fen bilimleri öğretmen adaylarının çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanlar, grafik okuma ve yorumlama becerilerini nasıl yansıtmaktadır?*

Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara öğretmen adayları tarafından verilen cevaplar, Tablo 3.4'te belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğretmen adaylarının çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanların istatistiksel yöntemler kullanılarak dağılımı yapılmış, puanlar 6 puan aralığına ayrılmış ve bu puan aralıklarında yer alan öğretmen adaylarının frekansları ve yüzdeleri Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Öğretmen adaylarının testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanların dağılımı

Öğretmen adaylarının testin çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanların dağılımına bakıldığında, adayların aldığı en yüksek oran, 15-30 puan aralığı ve en az oranda puan aldıkları aralık ise 45-60 puan aralığı olmuştur. Ayrıca dikkat edilmesi gereken diğer bir husus ise öğretmen adaylarının 60 ve üzerinde bir puan alamamış olmalarıdır.

Çoktan seçmeli her bir sorunun doğru ya da yanlış cevaplanma durumları ile boş bırakılma durumları ayrı ayrı analiz edilmiş ve elde edilen veriler, Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. *Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli her bir soruya verilen cevapların frekans (f) ve yüzdeleri (%)*

SORULAR	Doğru Sayısı (f)	%	Yanlış Sayısı (f)	%	Boş Sayısı (f)	%
1*	163	66,8	73	29,92	8	3,28
2	61	25	178	72,95	5	2,05
3*	14	5,74	228	93,44	2	0,82
4	27	11,07	213	87,29	4	1,64
5	28	11,48	211	86,47	5	2,05
6	54	21,13	168	68,85	22	10,02
7	124	50,82	115	47,13	5	2,05
8	48	19,67	189	77,46	7	2,87
9	126	51,64	113	46,31	5	2,05
10	92	37,7	141	57,79	11	4,51
11	106	43,44	95	38,93	43	17,62
12	88	36,06	124	50,81	22	9,01
13	46	18,85	168	68,85	30	12,29
14*	22	9,02	163	66,8	59	24,18
15*	105	43,03	88	36,07	51	20,9
16*	12	4,92	204	83,61	28	11,47
17*	17	6,97	221	90,57	6	2,46
18	73	29,92	137	56,15	34	13,93

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi on altı numaralı çoktan seçmeli soru, öğretmen adaylarının %4,92’si tarafından doğru, %83,61’i tarafından yanlış cevaplanarak en az oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. Yine bu soru, öğretmen adaylarının %11,47’si tarafından boş bırakılmıştır. Bu soruda öğretmen adaylarına bir hareketlinin belirli zaman aralıklarındaki ivme-zaman grafiği verilerek, hareketlinin belirli zaman aralıklarındaki hızlarının büyüklüklerinin karşılaştırılması istenmiştir. Öğretmen adaylarının bu soruda, grafiği anlayıp yorumlamaları ve işlem yapmaları gerekmektedir. Yani öğretmen adaylarının işlemsel ve grafiksel bilgiye sahip olmaları bu soruyu çözmelerinde yeterli olacaktır.

Tablo 4.1 incelendiğinde bir numaralı çoktan seçmeli soru, öğretmen adaylarının %66,8'i tarafından doğru, %29,92'si tarafından yanlış ve %3,28'i tarafından da boş bırakılarak en çok oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. Bu soruda öğretmen adaylarına bir aracın ivme-zaman grafiği verilerek aracın hangi zaman aralığında sabit hızla gittiği sorulmuştur. Sorunun çözümü için grafiği okuma ve yorumlama becerisi gerekmektedir.

Çözümü için fizik dersi ile ilgili kavramsal bilginin yanı sıra işlemsel ve grafiksel bilgide gerektiren sorulardan on dört numaralı soru, öğretmen adaylarının %24,18'i tarafından boş bırakılarak en çok oranda boş bırakılan soru olması dikkat çekicidir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

İkinci Alt Problem: *Fen bilimleri öğretmen adaylarının çoktan seçmeli sorulardan aldıkları puanlar doğrultusunda, grafik okuma ve yorumlama becerileri sınıf seviyelerine göre nasıl değişmektedir?*

Birinci sınıftakilerin (N=71) çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların analizi Tablo 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara birinci sınıftakilerin verdikleri cevapların frekans (f) ve yüzdeleri (%)*

SORULAR	Doğru Sayısı (f)	%	Yanlış Sayısı (f)	%	Boş Sayısı (f)	%
1*	44	61,9	22	30,9	5	7,04
2	21	29,5	47	66,1	3	4,2
3*	2	2,8	68	95,7	1	1,4
4	7	9,8	63	88,7	1	1,4
5	6	8,4	63	88,7	2	2,8
6	12	16,9	51	71,8	8	11,2
7	43	60,5	27	38,02	1	1,4
8	8	11,2	62	87,3	1	1,4
9	42	59,1	26	36,6	3	4,2
10	29	40,8	39	5,4	3	4,2
11	35	49,2	25	35,2	11	15,4
12	24	33,8	31	43,6	6	8,4
13	12	16,9	49	69	10	14,08
14*	5	7,04	51	71,8	15	21,1
15	25	35,2	32	45,07	14	19,71
16	3	4,2	57	80,02	11	15,4
17	6	8,4	64	90,1	1	1,4
18	20	28,1	45	63,3	6	8,4

Tablo 4.2’de görüldüğü üzere bir numaralı çoktan seçmeli soru, öğretmen adaylarının %61,9’u tarafından doğru, %30,9’u tarafından yanlış cevaplanması ve %7,04’ü tarafından boş bırakılarak en çok oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. Bunun yanı sıra üç numaralı çoktan seçmeli soru ise öğretmen adaylarının %2,8’i tarafından doğru, %95,7’si tarafından yanlış cevaplanarak en az oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. Çözümü için kavramsal bilgi gerekmeksizin sadece grafik okuma ve yorumlama becerileriyle çözülebilecek olan bir sorunun bu kadar öğretmen adayı tarafından yanlış cevaplanmış olması dikkat çekicidir.

İkinci sınıftakilerin (N=87) çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların analizi Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3. *Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara ikinci sınıftakilerin verdikleri cevapların frekans (f) ve yüzdeleri (%)*

SORULAR	Doğru Sayısı (f)	%	Yanlış Sayısı (f)	%	Boş Sayısı (f)	%
1*	55	63,2	30	34,5	2	2,29
2	21	24,1	65	74,7	1	1,14
3	9	10,3	77	88,5	1	1,14
4*	9	10,3	78	89,65	0	0
5	13	14,9	73	83,9	1	1,14
6	21	24,1	55	63,2	11	12,6
7	39	44,8	46	52,87	2	2,29
8	21	24,1	62	71,26	4	4,59
9	27	31,03	59	67,8	1	1,14
10	37	42,5	45	51,7	5	5,74
11	30	34,4	35	40,2	22	25,28
12	30	34,4	46	52,87	11	12,6
13	17	19,5	57	65,5	13	14,9
14*	9	10,3	52	59,77	26	29,88
15	32	36,78	30	34,48	25	28,7
16*	7	8,05	71	81,6	9	10,3
17*	7	8,05	76	87,35	4	4,59
18	23	26,4	46	52,87	18	20,68

Tablo 4.3’de görüldüğü üzere bir numaralı çoktan seçmeli soru, öğretmen adaylarının %63,2’si tarafından doğru, %34,5’i tarafından yanlış ve %2,29’u tarafından boş bırakılarak en çok oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. On altı ve on yedinci çoktan seçmeli soru, öğretmen adaylarının %8,05’i tarafından doğru cevaplanarak en az oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. On altı ve on yedi numaralı sorunun

çözümü için grafiği okumak ve yorumlamak gerekmektedir. Bu soruda öğretmen adaylarına bir aracın ivme-zaman grafiği verilerek aracın hangi zaman aralığında sabit hızla gittiği sorulmuştur. Sorunun çözümü için grafiği okuma ve yorumlama becerisi gerekmektedir.

Üçüncü sınıftakilerin (N=48) çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların analizi Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.4. *Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara üçüncü sınıftakilerin verdikleri cevapların frekans (f) ve yüzdeleri (%)*

SORULAR	Doğru Sayısı (f)	%	Yanlış Sayısı (f)	%	Boş Sayısı (f)	%
1*	39	81,25	8	16,66	1	2,08
2	13	27,08	34	70,8	1	2,08
3*	2	4,16	46	95,8	0	0
4	8	16,66	39	81,25	1	2,08
5	4	8,33	44	91,66	0	0
6	11	22,9	36	75	1	2,08
7	22	45,8	25	52,08	1	2,08
8	13	27,08	33	68,75	2	4,16
9	33	68,75	15	31,25	0	0
10	15	31,25	32	66,66	1	2,08
11	24	50	21	43,75	3	6,25
12	18	37,5	30	62,5	0	0
13	12	25	35	72,9	1	2,08
14*	1	2,08	38	71,16	9	18,75
15	29	60,4	15	31,25	4	8,33
16*	2	4,16	44	91,66	2	4,16
17*	2	4,16	46	95,8	0	0
18	14	29,16	28	58,33	6	12,5

Tablo 4.4’de görüldüğü üzere 1 numaralı çoktan seçmeli soru, öğrencilerin %81.25’i tarafından doğru, %16,66’sı tarafından yanlış ve %2,08’i tarafından boş bırakılarak en çok oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. 3 numaralı (%4,16 doğru), 14 numaralı (%2,08 doğru), 16 numaralı (%4,16 doğru) ve 17 numaralı (%4,16 doğru) çoktan seçmeli sorular öğrenciler tarafından en az oranda doğru cevaplanan sorular olmuştur. Bu sorularının çözümünde kavramsal bilginin yanı sıra ağırlıklı olarak grafik okuma ve yorumlama becerisi gerekmektedir. Dördüncü sınıftakilerin (N=38) çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların analizi Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5. Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara dördüncü sınıftakilerin verdikleri cevapların frekans (f) ve yüzdeleri (%)

SORULAR	Doğru Sayısı (f)	%	Yanlış Sayısı (f)	%	Boş Sayısı (f)	%
1*	25	65,78	13	34,2	0	0
2	6	15,78	32	84,2	0	0
3*	1	2,63	37	97,3	0	0
4	3	7,89	33	86,8	2	5,26
5	5	13,15	31	81,5	2	5,26
6	10	26,32	26	68,4	2	5,26
7	20	52,6	17	44,7	1	2,6
8	6	15,78	32	84,2	0	0
9	24	63,15	13	34,2	1	2,6
10	11	28,9	25	65,7	2	5,26
11	17	44,73	14	36,8	7	18,4
12	16	42,1	17	44,7	5	13,15
13	5	13,15	27	71,05	6	15,7
14*	7	18,4	22	57,8	9	23,68
15	19	50	11	28,9	8	21,05
16**	0	0	32	84,2	6	15,7
17*	2	5,26	35	92,1	1	2,6
18	16	42,11	18	47,36	4	10,5

Tablo 4.5’de görüldüğü üzere bir numaralı çoktan seçmeli soru, öğrencilerin %65,78’i tarafından doğru, %34,2’si tarafından yanlış cevaplanarak en çok oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. 3 numaralı (%2,63 doğru) ve 17 numaralı (%5,26 doğru) çoktan seçmeli sorular ise öğrenciler tarafından en az oranda doğru cevaplanan soru olmuştur. Soruların çözümünde sadece grafik okuma ve yorumlama becerisi gerekmektedir. Tablo 4.5’de dikkat çeken diğer bir durum ise on altıncı sorunun hiçbir öğrenci tarafından doğru cevaplanmamış olmasıdır. Bu soruda öğrencilere bir aracın ivme-zaman grafiği verilerek aracın hangi zaman aralığında sabit hızla gittiği sorulmuştur. Sorunun çözümü için grafiği okuma ve yorumlama becerisi gerekmektedir.

Tüm sınıfların çoktan seçmeli sorulara vermiş oldukları cevapların frekans ve yüzdeleri tablolar üzerinden incelendiğinde, en başarılı ikinci sınıf görülürken, en başarısız dördüncü sınıfın görülmesi dikkat çekicidir. Bunun nedeni, ikinci sınıfın grafiklerle ilgili konuları birinci sınıfta görmüş olmaları ve dördüncü sınıfın da bilgileri unutmış olması olabilir.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Üçüncü Alt Problem: *Fen bilimleri öğretmen adaylarının açık uçlu sorular için, çizdikleri grafiklerde en çok rastlanan hatalar nelerdir?*

Bu bölümde, öğretmen adaylarının testin birinci bölümünde yer alan dört açık uçlu soruya verdikleri cevapların Tablo 3.5'te verilen kriterlere göre değerlendirilmesiyle elde edilen bulgular verilmiştir. Ayrıca bu sorular için öğretmen adayları tarafından çizilen grafikler öğretmen adaylarının hatalarıyla beraber birkaç örnekle sunulmuştur.

Testte yer alan ilk açık uçlu soru 19. sorudur. Öğretmen adaylarından verilen bir hız-zaman grafiğini kuvvet-zaman grafiğine dönüştürmeleri için uygun grafiği çizmelerinin istendiği bu soru için öğretmen adayları tarafından çizilen grafiklerin değerlendirilmesi ile elde edilen bulgular Tablo 4.6'da sunulmuştur.

Tablo 4.6. 19. Açık uçlu soru için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin değerlendirilmesi

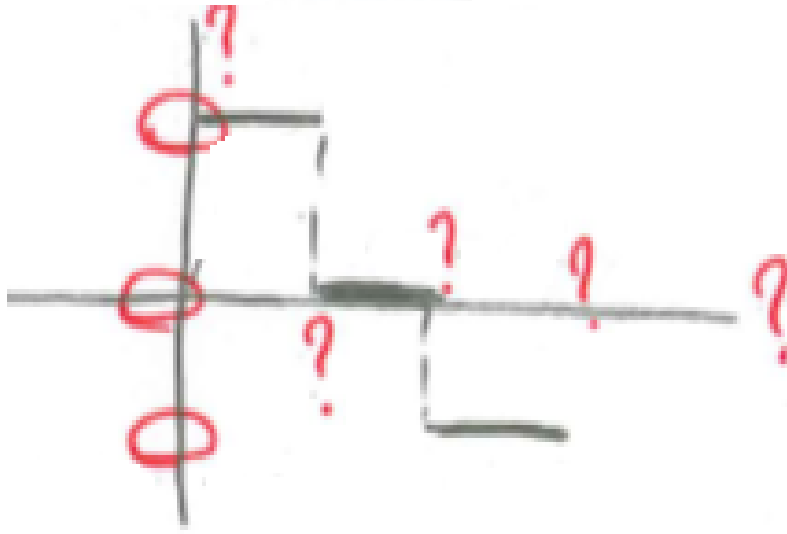
Değerlendirme Kriterleri	Kategoriler	Öğrenciler	f	%
Grafik Eksenlerinin İsimlendirilmesi	D	Ö1, Ö20, Ö27, Ö29, Ö49, Ö50, Ö54, Ö55, Ö56, Ö67, Ö76, Ö78, Ö104, Ö105, Ö107-Ö109, Ö112, Ö116, Ö118, Ö129-Ö131, Ö133, Ö134, Ö146, Ö151, Ö152, Ö158, Ö160, Ö162, Ö164, Ö171, Ö176, Ö183, Ö184, Ö186-Ö191, Ö193, Ö194, Ö200, Ö204, Ö208, Ö210, Ö2011, Ö213, Ö218, Ö221, Ö229, Ö231	54	22.14
	KD		0	0
	Y	Ö2-Ö6, Ö8, Ö17, Ö22, Ö33, Ö46, Ö58, Ö68, Ö72, Ö90, Ö91, Ö113, Ö117, Ö120, Ö126, Ö132, Ö143, Ö147, Ö150, Ö154, Ö159, Ö163, Ö168, Ö172, Ö182, Ö207, Ö214, Ö216	32	13.12
	B	Ö7, Ö9, Ö10-Ö16, Ö18, Ö19, Ö21, Ö23-Ö26, Ö28, Ö30-Ö45, Ö47, Ö48, Ö51-Ö53, Ö57, Ö59, Ö60-Ö66, Ö69-Ö71, Ö73-Ö75, Ö77, Ö79-Ö87, Ö88, Ö89, Ö92-Ö103, Ö106, Ö110, Ö111, Ö114, Ö115, Ö119, Ö121-Ö125, Ö127, Ö128, Ö135-Ö142, Ö144, Ö145, Ö148, Ö149, Ö153, Ö155-Ö157, Ö161, Ö165-Ö167, Ö169, Ö170, Ö173-Ö175, Ö177-Ö180, Ö185, Ö192, Ö195-Ö199, Ö201-Ö203, Ö205, Ö206, Ö209, Ö212, Ö215, Ö219, Ö220, Ö222-Ö228, Ö230, Ö232-Ö244	158	64.76
Grafik Eksende Verilerin Yazılması	D	Ö129, Ö158, Ö204, Ö214, Ö221	5	2.05
	KD		0	0
	Y	Ö1-Ö6, Ö8, Ö17, Ö20-Ö22, Ö27, Ö29, Ö30, Ö33, Ö46, Ö49, Ö50, Ö54-Ö56, Ö58, Ö67, Ö68, Ö72, Ö76, Ö78, Ö90, Ö91, Ö104, Ö105, Ö107-Ö109, Ö112, Ö113, Ö116-Ö118, Ö120, Ö126, Ö130-Ö134, Ö143, Ö146, Ö147, Ö150-Ö152, Ö154, Ö159, Ö160, Ö162-Ö164, Ö168, Ö171, Ö172, Ö176, Ö182-Ö184, Ö186-Ö191, Ö193, Ö194, Ö200, Ö206-Ö211, Ö213, Ö216, Ö217, Ö229, Ö231	85	34.84
	B	Ö7, Ö9-Ö16, Ö18, Ö19, Ö23-Ö26, Ö28, Ö30-Ö32, Ö34-Ö45, Ö47, Ö48, Ö51-Ö53, Ö57, Ö59-Ö66, Ö69-Ö71, Ö73-Ö75, Ö77, Ö79-Ö87, Ö88, Ö89, Ö92-Ö103, Ö106, Ö110, Ö111, Ö114, Ö115, Ö119, Ö121-Ö125, Ö127, Ö128, Ö135-Ö142, Ö144, Ö145, Ö148, Ö149, Ö153, Ö155-Ö157, Ö161, Ö165-Ö167, Ö169, Ö170, Ö173-Ö175, Ö177-Ö180, Ö185, Ö192, Ö195-Ö199, Ö201-Ö203, Ö205, Ö206, Ö212, Ö215, Ö219, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	154	63.11
Grafik Eğrisinin Doğru Yerden Başlatılması	D	Ö29, Ö55, Ö78, Ö129, Ö158, Ö162, Ö204, Ö213, Ö214, Ö216, Ö218, Ö221, Ö232	13	5.33
	KD		0	0
	Y	Ö1-Ö6, Ö8, Ö17, Ö20, Ö22, Ö27, Ö33, Ö46, Ö49, Ö50, Ö54, Ö56, Ö58, Ö67, Ö68, Ö72, Ö76, Ö90, Ö91, Ö104, Ö105, Ö107-Ö109, Ö113, Ö116-Ö118, Ö120, Ö126, Ö130-Ö134, Ö143, Ö146, Ö147, Ö150-Ö152, Ö154, Ö159, Ö160, Ö163, Ö164, Ö168, Ö171, Ö172, Ö176, Ö182-Ö184, Ö186-Ö191, Ö193, Ö194, Ö200, Ö207, Ö208, Ö210, Ö211, Ö217, Ö230	53	21.72
	B	Ö7, Ö9-Ö16, Ö18, Ö19, Ö21, Ö23, Ö24-Ö26, Ö28, Ö30-Ö32, Ö34-Ö45, Ö47, Ö48, Ö51-Ö53, Ö57, Ö59-Ö66, Ö69-Ö71, Ö77, Ö79-Ö87, Ö88, Ö89, Ö92-Ö103, Ö106, Ö110, Ö111, Ö114, Ö115, Ö119, Ö121-Ö125, Ö127, Ö128, Ö135-Ö142, Ö144, Ö145, Ö148, Ö149, Ö153, Ö155-Ö157, Ö161, Ö165-Ö167, Ö169, Ö170, Ö173-Ö175, Ö177-Ö180, Ö185, Ö192, Ö195-Ö199, Ö201-Ö203, Ö205, Ö206, Ö209, Ö212, Ö215, Ö219, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	178	72.95
Grafik Eğrisinin Uygun Biçimde Devam Ettirilmesi	D	Ö55, Ö158, Ö162, Ö221, Ö232	5	2.05
	KD	Ö29, Ö129, Ö204, Ö213, Ö214, Ö216	6	2.46
	Y	Ö1-Ö6, Ö8, Ö17, Ö20, Ö22, Ö27, Ö33, Ö46, Ö49, Ö50, Ö54, Ö56, Ö58, Ö67, Ö68, Ö72, Ö76, Ö78, Ö90, Ö91, Ö104, Ö105, Ö107-Ö109, Ö112, Ö113, Ö116-Ö118, Ö120, Ö126, Ö130-Ö134, Ö143, Ö146, Ö147, Ö150-Ö152, Ö154, Ö159, Ö160, Ö163, Ö164, Ö168, Ö171, Ö172, Ö182-Ö184, Ö186-Ö191, Ö193, Ö194, Ö200, Ö207, Ö208, Ö210, Ö211, Ö217, Ö218, Ö230	56	22.95
	B	Ö7, Ö9-Ö16, Ö18, Ö19, Ö21, Ö23-Ö26, Ö28, Ö30-Ö32, Ö34-Ö45, Ö47, Ö48, Ö51-Ö53, Ö57, Ö59-Ö66, Ö69-Ö71, Ö73-Ö75, Ö77, Ö79-Ö87, Ö88, Ö89, Ö92-Ö103, Ö106, Ö110, Ö111, Ö114, Ö115, Ö119, Ö121-Ö125, Ö127, Ö128, Ö135-Ö145, Ö148, Ö149, Ö153, Ö155-Ö157, Ö161, Ö165-Ö167, Ö169, Ö170, Ö173-Ö175, Ö177-Ö180, Ö185, Ö192, Ö195, Ö197-Ö199, Ö201-Ö203, Ö205, Ö206, Ö209, Ö212, Ö215, Ö219, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	177	72.54

Öğretmen adaylarına verilen grafiği farklı bir grafiğe dönüştürmelerinin istendiği bu açık uçlu soruda, adaylar tarafından çizilen grafiklerin değerlendirilmesi yukarıda belirtildiği üzere Tablo 3.5'te verilen kriterlere göre yapılmış ve bu soruda öğretmen adaylarının büyük oranda yerine getirdikleri kriterin, çizilen grafiğin eksenlerinin isimlendirilmesi kriteri olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının %22.14'ü bu kriteri doğru olarak yerine getirmiştir. Grafik ekseninde verilerin yazılması kriterini doğru biçimde yerine getiren öğretmen adaylarının yüzdesi %2,05 iken, grafiğe uygun verileri yazamayan yani kriteri yanlış yerine getiren öğrencilerin yüzdesi ise %34,84'tür. Böylece grafik ekseninde verilerin yazılması kriteri öğrencilerce en az oranda yerine getirilen kriter olmuştur.

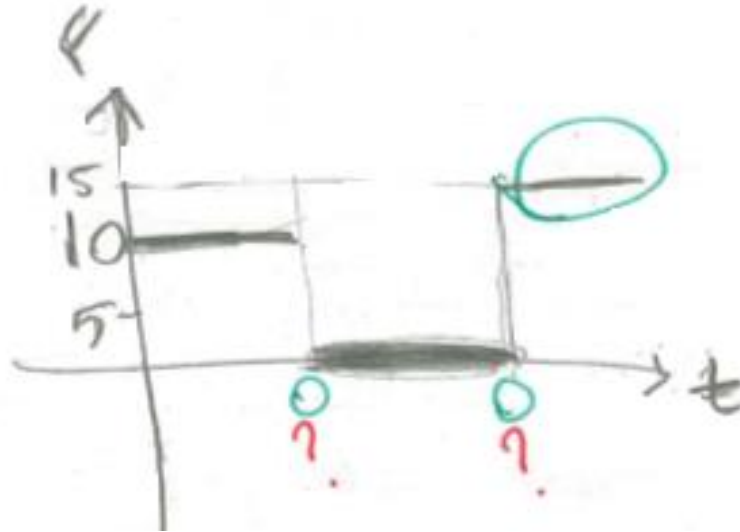
Öğretmen adaylarının %5,33'ünün 19 numaralı soru için çizdikleri grafiklerde, grafik eğrisini doğru yerden başlattıkları, %21,72'sinin ise çizdikleri grafiği doğru yerden başlatamadıkları görülmüştür.

Grafik eğrisinin uygun bir biçimde devam ettirilmesi kriteri öğretmen adayları için ikinci en az oranda yerine getirilen kriter olmuştur. Bu kriter öğrencilerin yalnızca %2,05'i tarafından doğru olarak yerine getirilirken %2,46'sı tarafından kısmen doğru olarak yerine getirilmiştir.

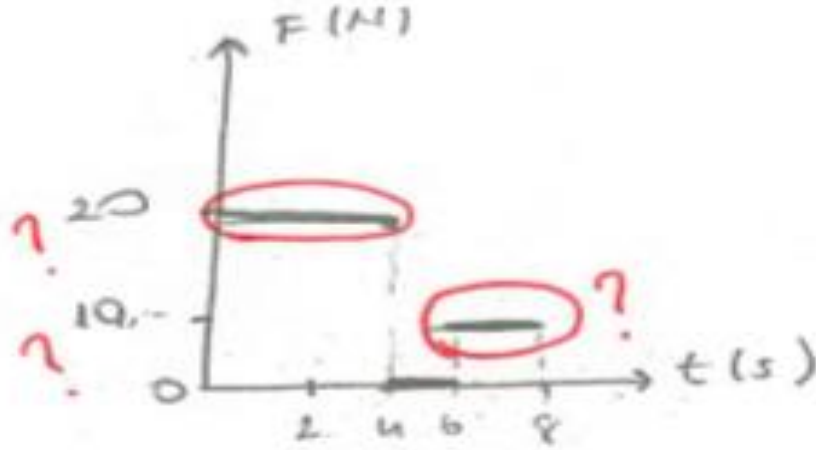
On dokuzuncu soru için öğretmen adayları tarafından çizilen grafiklerin incelenmesiyle çizilmiş grafiklerde, öğretmen adaylarının daha çok grafik eksenlerini isimlendiremedikleri ve grafik üzerine verileri doğru bir biçimde yazamayıp grafiği istenildiği doğrultuda çizemedikleri görülmüştür. Bu soru için çizilmiş öğretmen adayları çizimlerinden örnekler, Şekil 4.2-4.4 arasında verilmiştir.



Şekil 4.2. Ö143'ün on dokuzuncu açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.3. Ö123'ün on dokuzuncu açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.4. Ö107'nin on dokuzuncu açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik

Şekil 4.2'de öğretmen adayı grafiği istenildiği şekilde çizdiği halde eksen isimlendirilmesini ve grafik üzerindeki verileri yazamamıştır. Şekil 4.3'te öğretmen adayı grafik üzerinde verileri tam olarak yazamayıp ayrıca da grafiği uygun bir biçimde de devam ettirememiştir. Şekil 4.4'te ise öğretmen adayı grafik eksenlerini doğru isimlendirip grafik üzerinde verileri düzgün yazamayıp grafiği hem uygun yerden başlatamadığı hem de uygun bir biçimde devam ettiremediği görülmüştür.

Açık uçlu sorulardan ikincisi 20. sorudur ve bu soru için öğretmen adaylarının çizdikleri grafiklerin değerlendirilmesi Tablo 3.5'te verilen kriterlere göre yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7. 20. Açık uçlu soru için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin değerlendirilmesi

Değerlendirme Kriterleri	Kategoriler	Öğrenciler	f	%
Grafik Eksenlerinin İsmiendirilmesi	D	Ö1, Ö10, Ö22, Ö24, Ö27-Ö29, Ö33, Ö41, Ö43, Ö49, Ö50, Ö55-Ö57, Ö67, Ö72, Ö76-Ö78, Ö80, Ö82, Ö84, Ö85, Ö105-Ö109, Ö111, Ö112, Ö117, Ö119-Ö121, Ö123, Ö125, Ö129, Ö130, Ö133, Ö139, Ö140, Ö143, Ö145, Ö146, Ö150, Ö151, Ö158, Ö159, Ö160, Ö166, Ö171, Ö173, Ö174, Ö176, Ö177, Ö183, Ö184, Ö187-Ö190, Ö195, Ö204, Ö208, Ö210, Ö211, Ö216-Ö218, Ö221, Ö232	72	29.51
	KD		0	0
	Y	Ö2-Ö5, Ö8, Ö32, Ö41, Ö51, Ö54, Ö58-Ö60, Ö65, Ö66, Ö68-Ö70, Ö81, Ö88, Ö90, Ö91, Ö104, Ö114, Ö128, Ö131, Ö132, Ö134, Ö154, Ö170, Ö182, Ö186, Ö191, Ö196, Ö197, Ö200, Ö206, Ö209, Ö213, Ö214, Ö219, Ö230	41	16.80
	B	Ö6, Ö7, Ö9, Ö11-Ö21, Ö23, Ö25, Ö26, Ö30, Ö31, Ö34-Ö40, Ö42, Ö44-Ö48, Ö52, Ö53, Ö61-Ö64, Ö71, Ö73-Ö75, Ö79, Ö83, Ö86, Ö87, Ö89, Ö92-Ö103, Ö110, Ö113, Ö115-Ö118, Ö122, Ö124, Ö126, Ö127, Ö135- Ö138, Ö141, Ö142, Ö144, Ö147-Ö149, Ö152, Ö153, Ö155-Ö157, Ö161-Ö165, Ö167-Ö169, Ö172, Ö175, Ö178-Ö180, Ö185, Ö192-Ö194, Ö198, Ö199, Ö201-Ö203, Ö205, Ö207, Ö212, Ö215, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	131	53.69
Grafik Ekseninde Verilerin Yazılması	D	Ö28, Ö54, Ö55, Ö58-Ö60, Ö65, Ö67, Ö69, Ö78, Ö81, Ö84, Ö85, Ö108, Ö114, Ö123, Ö129-Ö134, Ö140, Ö150, Ö151, Ö154, Ö159, Ö160, Ö177, Ö210, Ö211, Ö213, Ö214, Ö216, Ö217	35	14.34
	KD		0	0
	Y	Ö1-Ö5, Ö8, Ö10, Ö22, Ö24, Ö27, Ö29, Ö32, Ö33, Ö41, Ö43, Ö49-Ö51, Ö56, Ö57, Ö66, Ö68, Ö70, Ö72, Ö76, Ö77, Ö80, Ö82, Ö88, Ö90, Ö91, Ö104-Ö107, Ö109, Ö111, Ö112, Ö117, Ö119-Ö121, Ö125, Ö128, Ö139, Ö143, Ö145, Ö146, Ö158, Ö166, Ö170, Ö171, Ö173, Ö174, Ö176, Ö182-Ö184, Ö186- Ö191, Ö195-Ö197, Ö200, Ö204, Ö206, Ö208, Ö209, Ö218, Ö219, Ö221, Ö230, Ö232	77	31.56
	B	Ö6, Ö7, Ö9, Ö11-Ö21, Ö23, Ö25, Ö26, Ö30, Ö31, Ö34-Ö40, Ö42, Ö44-Ö48, Ö52, Ö53, Ö61-Ö64, Ö71, Ö73-Ö75, Ö79, Ö83, Ö86, Ö87, Ö89, Ö92-Ö103, Ö110, Ö113, Ö115, Ö116, Ö118, Ö122, Ö124, Ö126, Ö127, Ö135-Ö138, Ö141, Ö142, Ö144, Ö147-Ö149, Ö152, Ö153, Ö155-Ö157, Ö161-Ö165, Ö167-Ö169, Ö172, Ö175, Ö178-Ö180, Ö185, Ö192-Ö194, Ö198, Ö199, Ö201-Ö203, Ö205, Ö207, Ö212, Ö215, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	132	54.1
Grafik Eğrisinin Doğru Yerden Başlatılması	D	Ö28, Ö29, Ö54-Ö56, Ö59, Ö60, Ö66, Ö67, Ö69, Ö72, Ö76, Ö78, Ö80, Ö81, Ö84, Ö85, Ö106, Ö108, Ö114, Ö119, Ö123, Ö130, Ö132-Ö134, Ö140, Ö150, Ö151, Ö159, Ö160, Ö177, Ö210, Ö211, Ö213, Ö214, Ö216-Ö219	40	16.39
	KD		0	0
	Y	Ö1-Ö5, Ö8, Ö10, Ö22, Ö24, Ö27, Ö32, Ö33, Ö41, Ö43, Ö49, Ö50, Ö51, Ö57, Ö58, Ö65, Ö68, Ö70, Ö77, Ö82, Ö88, Ö90, Ö91, Ö104, Ö105, Ö107, Ö109, Ö111, Ö112, Ö117, Ö120, Ö121, Ö125, Ö128, Ö129, Ö131, Ö139, Ö143, Ö145, Ö146, Ö154, Ö158, Ö166, Ö170, Ö171, Ö173, Ö174, Ö176, Ö182-Ö184, Ö186-Ö191, Ö195-Ö197, Ö200, Ö204, Ö206, Ö208, Ö209, Ö221, Ö230, Ö232	72	29.51
	B	Ö6, Ö7, Ö9, Ö11-Ö21, Ö23, Ö25, Ö26, Ö30, Ö31, Ö34-Ö40, Ö42, Ö44-Ö48, Ö52, Ö53, Ö61-Ö64, Ö71, Ö73-Ö75, Ö79, Ö83, Ö86, Ö87, Ö89, Ö92-Ö103, Ö110, Ö113, Ö115, Ö116, Ö118, Ö122, Ö124, Ö126, Ö127, Ö135-Ö138, Ö141, Ö142, Ö144, Ö147-Ö149, Ö152, Ö153, Ö155-Ö157, Ö161-Ö169, Ö172, Ö175, Ö178-Ö180, Ö185, Ö192-Ö194, Ö198, Ö199, Ö201-Ö203, Ö205, Ö207, Ö212, Ö215, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	132	54.1

Tablo 4.7'nin devamı

Grafik Eğrisinin Uygun Biçimde Devam Ettirilmesi	D	Ö28, Ö84, Ö108, Ö133, Ö160, Ö213, Ö214, Ö217	8	3.28
	KD	Ö54-Ö56, Ö59, Ö60, Ö65-Ö67, Ö69, Ö76, Ö78, Ö80, Ö81, Ö85, Ö114, Ö123, Ö129, Ö130, Ö132, Ö134, Ö140, Ö150, Ö151, Ö159, Ö210, Ö211, Ö216	27	11.06
	Y	Ö1-Ö5, Ö8, Ö10, Ö22, Ö24, Ö27, Ö29, Ö32, Ö33, Ö41, Ö43, Ö49-Ö51, Ö57, Ö58, Ö68, Ö70, Ö72, Ö77, Ö82, Ö88, Ö90, Ö91, Ö104-Ö107, Ö109, Ö111, Ö112, Ö117, Ö119-Ö121, Ö125, Ö128, Ö131, Ö139, Ö143, Ö145, Ö146, Ö154, Ö158, Ö166, Ö170, Ö171, Ö173, Ö174, Ö176, Ö177, Ö182, Ö184, Ö186-Ö191, Ö195-Ö197, Ö200, Ö204, Ö206, Ö208, Ö209, Ö218, Ö219, Ö221, Ö230, Ö232	77	31.56
	B	Ö6, Ö7, Ö9, Ö11-Ö21, Ö23, Ö25, Ö26, Ö30, Ö31, Ö34-Ö40, Ö42, Ö44-Ö48, Ö52, Ö53, Ö61-Ö64, Ö71, Ö73, Ö74, Ö75, Ö79, Ö83, Ö86, Ö87, Ö89, Ö92-Ö103, Ö110, Ö113, Ö115, Ö116, Ö118, Ö122, Ö124, Ö126, Ö127, Ö135-Ö138, Ö141, Ö142, Ö144, Ö147-Ö149, Ö152-Ö157, Ö161-Ö169, Ö172, Ö175, Ö178-Ö180, Ö185, Ö192-Ö194, Ö198, Ö199, Ö201-Ö203, Ö205, Ö207, Ö212, Ö215, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244S	132	54.1

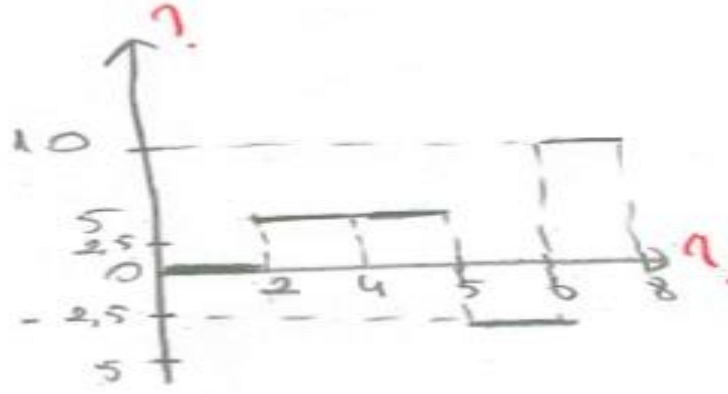
20. soruda adaylara, bir hareketlinin hız-zaman grafiğini ivme-zaman grafiğine dönüştürmeleri istenmiştir. Bu soruya cevap olarak öğretmen adayları tarafından çizilen grafiklerin incelenmesi ile adayların %29,51'inin bu soru için gereken grafik eksenlerinin isimlendirilmesi kriterini doğru biçimde yerine getirdikleri, %16,80'inin ise bu kriteri yerine getirmedikleri görülmüştür.

Grafik ekseninde verilerin yazılması kriteri, öğretmen adaylarının %14,34'ü tarafından doğru cevaplanırken, %31,56'sı tarafından ise yanlış olarak cevaplanmıştır.

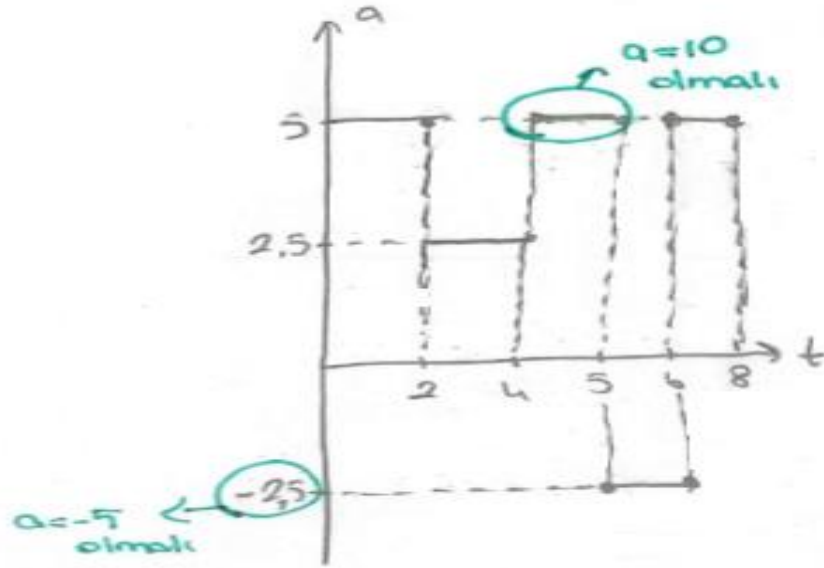
Grafik eğrisinin doğru yerden başlatılması kriteri, öğretmen adaylarının %16,39'u tarafından doğru cevaplandırılırken, %29,51'i tarafından ise yanlış olarak cevaplandırılmıştır.

Çizilen grafiklerde grafik çizgisi, öğretmen adaylarının %3,28'i tarafından uygun bir biçimde devam ettirilirken, %11,06'sı tarafından kısmen doğru olarak devam ettirilmiştir ve %31,56'sı da hatalı bir şekilde devam ettirmiştir. Bu kriter, öğretmen adayları tarafından en az oranda doğru olarak yerine getirilen kriter olmuştur.

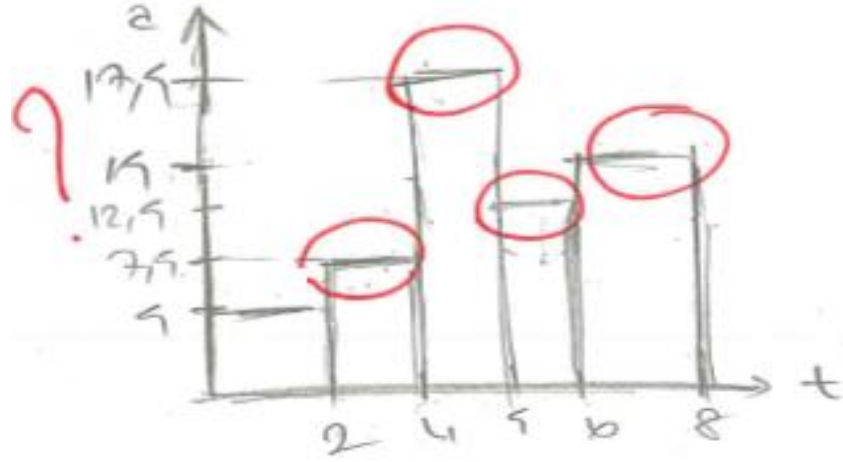
20. soru için öğretmen adaylarınca çizilen grafiklerin incelenmesiyle, daha çok grafik eksenlerini isimlendiremedikleri ve grafik üzerine verileri doğru bir biçimde yazamayıp, grafiği istenildiği doğrultuda çizemedikleri görülmüştür. Bu soru için çizilmiş öğretmen adayı çizimlerinden örnekler, Şekil 4.5-4.7 arasında verilmiştir.



Şekil 4.5. Ö58'in yirminci açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.6. Ö123'ün yirminci açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.7. Ö218'in yirminci açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik

Şekil 4.5'de Ö58'in grafiğın eksenlerini isimlendiremediği ve verileri doğru bir biçimde yazamadığı görülmektedir. Ayrıca grafik uygun olmayan herhangi bir biçimde devam ettirilmiştir. Şekil 4.6'da, Ö123 ve Şekil 4.7'de, Ö218'in de değerleri doğru bulamadıkları ve grafikleri doğru bir şekilde devam ettiremedikleri görülmüştür. Bu iki öğretmen adayı da sadece eksen isimlerini yazmış ancak birimlerini belirtmemişlerdir.

Açık uçlu sorulardan üçüncüsü yirmi birinci sorudur ve bu soru için öğretmen adaylarının çizdikleri grafiklerin değerlendirilmesi Tablo 3.5'te verilen kriterlere göre yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.8'de sunulmuştur.

Tablo 4.8. 21. Açık uçlu soru için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin değerlendirilmesi

Değerlendirme Kriterleri	Kategoriler	Öğrenciler	f	%
Grafik Eksenlerinin İsimlendirilmesi	D	Ö20-Ö22, Ö27-Ö30, Ö32, Ö33, Ö41, Ö42, Ö49, Ö50, Ö54-Ö56, Ö59, Ö60, Ö64, Ö66-Ö68, Ö71, Ö76-Ö78, Ö80, Ö82, Ö85, Ö88, Ö105, Ö106, Ö108, Ö109, Ö111-Ö113, Ö115-Ö124, Ö126, Ö129-Ö131, Ö133, Ö136, Ö139, Ö140, Ö143, Ö146, Ö149, Ö150, Ö152, Ö154, Ö156, Ö158, Ö166, Ö171, Ö173, Ö176, Ö183, Ö184, Ö187-Ö191, Ö193, Ö200, Ö205, Ö207, Ö210, Ö211, Ö215-Ö217, Ö221, Ö230, Ö232	85	34.84
	KD	Ö148	1	0.41
	Y	Ö1-Ö6, Ö8, Ö24, Ö34-Ö36, Ö38, Ö47, Ö58, Ö69, Ö70, Ö72, Ö81, Ö90, Ö91, Ö114, Ö125, Ö128, Ö134, Ö145, Ö151, Ö162, Ö164, Ö170, Ö172, Ö174, Ö182, Ö186, Ö195, Ö196, Ö206, Ö209, Ö213, Ö214, Ö218, Ö219	41	16.8
	B	Ö7, Ö9-Ö19, Ö23, Ö25, Ö26, Ö31, Ö37, Ö39, Ö40, Ö43-Ö46, Ö48, Ö51-Ö53, Ö57, Ö61-Ö63, Ö65, Ö73-Ö75, Ö79, Ö83, Ö84, Ö86, Ö87, Ö89, Ö92-Ö104, Ö107, Ö110, Ö122, Ö127, Ö132, Ö135, Ö137, Ö138, Ö141, Ö142, Ö144, Ö147, Ö153, Ö155, Ö157, Ö159-Ö161, Ö163, Ö165, Ö167-Ö169, Ö175, Ö177-Ö180, Ö185, Ö192, Ö194, Ö197-Ö199, Ö201-Ö204, Ö208, Ö212, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	117	47.95
Grafik Ekseninde Verilerin Yazılması	D	Ö6, Ö27-Ö30, Ö42, Ö49, Ö50, Ö54, Ö56, Ö59, Ö60, Ö64, Ö66, Ö67, Ö69, Ö78, Ö80, Ö81, Ö85, Ö106, Ö108, Ö109, Ö123, Ö124, Ö131, Ö133, Ö136, Ö139, Ö140, Ö146, Ö149, Ö150, Ö152, Ö162, Ö164, Ö189-Ö191, Ö213-Ö215, Ö219	43	17.62
	KD	-	0	0
	Y	Ö1-Ö5, Ö8, Ö20-Ö22, Ö24, Ö32-Ö36, Ö38, Ö41, Ö47, Ö55, Ö58, Ö68, Ö70-Ö72, Ö76, Ö77, Ö79, Ö82, Ö88, Ö90, Ö91, Ö105, Ö111-Ö121, Ö125, Ö126, Ö128-Ö130, Ö134, Ö143, Ö145, Ö148, Ö151, Ö154, Ö156, Ö158, Ö166, Ö170-Ö174, Ö176, Ö182-Ö184, Ö186-Ö188, Ö193, Ö195, Ö196, Ö200, Ö205-Ö207, Ö209, Ö210, Ö211, Ö216-Ö218, Ö221, Ö230, Ö232	85	34.84
	B	Ö7, Ö9-Ö19, Ö23, Ö25, Ö26, Ö31, Ö37, Ö39, Ö40, Ö43-Ö46, Ö48, Ö51, Ö51-Ö53, Ö57, Ö61-Ö63, Ö65, Ö73-Ö75, Ö79, Ö83, Ö84, Ö86, Ö87, Ö89, Ö92-Ö104, Ö107, Ö110, Ö122, Ö127, Ö132, Ö135, Ö137, Ö138, Ö141, Ö142, Ö144, Ö147, Ö153, Ö155, Ö157, Ö159-Ö161, Ö163, Ö165, Ö167-Ö169, Ö175, Ö177-Ö180, Ö185, Ö192, Ö194, Ö197-Ö199, Ö201-Ö204, Ö208, Ö212, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	116	47.54
Grafik Eğrisinin Doğru Yerden Başlatılması	D	Ö20-Ö22, Ö27-Ö30, Ö41, Ö42, Ö49, Ö50, Ö54-Ö56, Ö66-Ö69, Ö72, Ö78, Ö88, Ö105, Ö108, Ö109, Ö111-Ö115, Ö119-Ö121, Ö123, Ö126, Ö128, Ö129, Ö131, Ö136, Ö139, Ö140, Ö143, Ö146, Ö148, Ö158, Ö162, Ö164, Ö166, Ö176, Ö196, Ö200, Ö205, Ö213 - Ö218, Ö221, Ö232	59	24.18
	KD		0	0
	Y	Ö1-Ö6, Ö8, Ö24, Ö32-Ö36, Ö38, Ö47, Ö58-Ö60, Ö64, Ö70, Ö71, Ö76, Ö77, Ö80-Ö82, Ö85, Ö90, Ö91, Ö106, Ö116-Ö118, Ö124, Ö125, Ö130, Ö133, Ö134, Ö145, Ö149-Ö152, Ö154, Ö156, Ö170-Ö174, Ö182-Ö184, Ö186-Ö191, Ö193, Ö195, Ö206, Ö207, Ö209, Ö210, Ö211, Ö219, Ö230	68	27.87
	B	Ö7, Ö9-Ö19, Ö23, Ö25, Ö26, Ö31, Ö37, Ö39, Ö40, Ö43-Ö46, Ö48, Ö51-Ö53, Ö57, Ö61-Ö63, Ö65, Ö73-Ö75, Ö79, Ö83, Ö84, Ö86, Ö87, Ö89, Ö92-Ö104, Ö107, Ö110, Ö122, Ö127, Ö132, Ö135, Ö137, Ö138, Ö141, Ö142, Ö144, Ö147, Ö153, Ö155, Ö157, Ö159-Ö163, Ö165, Ö167-Ö169, Ö175, Ö177-Ö180, Ö185, Ö192, Ö194, Ö197-Ö199, Ö201-Ö204, Ö208, Ö212, Ö220, Ö222- Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	117	47.95

Tablo 4.8.'in devamı

Grafik Eğrisinin Uygun Biçimde Devam Ettirilmesi	D	Ö108, Ö109, Ö121, Ö136, Ö139, Ö141-Ö143, Ö148, Ö213	10	4.1
	KD	Ö20, Ö28-Ö30, Ö49, Ö54-Ö56, Ö66-Ö68, Ö72, Ö78, Ö123, Ö128, Ö129, Ö131, Ö140, Ö146, Ö158, Ö162, Ö164, Ö166, Ö205, Ö207, Ö214, Ö215, Ö217, Ö218, Ö221, Ö230, Ö232	32	13.11
	Y	Ö1-Ö6, Ö8, Ö21, Ö22, Ö24, Ö27, Ö32-Ö38, Ö41, Ö42, Ö47, Ö50, Ö58-Ö60, Ö64, Ö69-Ö71, Ö76, Ö77, Ö80-Ö82, Ö85, Ö88, Ö90, Ö91, Ö105, Ö106, Ö111-Ö120, Ö124-Ö126, Ö130, Ö133, Ö134, Ö145, Ö149-Ö152, Ö154, Ö156, Ö170-Ö174, Ö176, Ö182-Ö184, Ö186, Ö187-Ö191, Ö193, Ö195, Ö196, Ö200 Ö206, Ö209, Ö210, Ö211, Ö216, Ö219	88	36.07
	B	Ö7, Ö9-Ö19, Ö23, Ö25, Ö26, Ö31, Ö37, Ö39, Ö40, Ö43-Ö46, Ö48, Ö51-Ö53, Ö57, Ö61-Ö63, Ö65, Ö73-Ö75, Ö79, Ö83, Ö84, Ö86, Ö87, Ö89, Ö92-Ö104, Ö107, Ö110, Ö122, Ö127, Ö135, Ö135, Ö137, Ö138, Ö141, Ö142, Ö144, Ö147, Ö153, Ö155, Ö157, Ö159-Ö161, Ö163, Ö165, Ö167-Ö169, Ö175, Ö177-Ö180, Ö185, Ö192, Ö194, Ö197-Ö199, Ö201-Ö204, Ö208, Ö212, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	114	46.72

21. soruda öğretmen adaylarına ivme-zaman grafiği verilerek bu grafiğin hız-zaman grafiğine dönüştürülmesi istenmiştir.

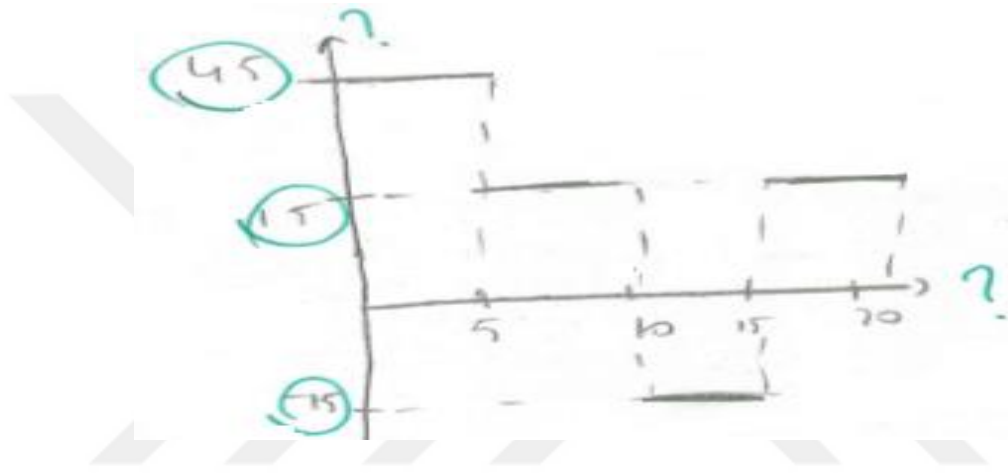
Öğretmen adaylarınca bu soruya cevap olarak çizilen grafiklerde aranan ilk kriter, her bir grafik ekseninin hangi değişkene ait verileri taşıdığına belirtilmesi yani grafik eksenlerinin isimlendirilmesi olmuştur. Bu kriter öğretmen adaylarının %34,84'ü tarafından doğru bir biçimde yerine getirilirken, %0,41'i tarafından kısmen doğru olarak yerine getirilmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının, %16,8'i ise bu kriteri yanlış olarak yerine getirmiştir. Ayrıca, Tablo 4.8 incelendiğinde öğretmen adaylarının en büyük oranda doğru olarak cevaplandıkları kriter, grafik eksenlerinin doğru olarak isimlendirilmesi olmuştur.

Grafik ekseninde verilen yazılması kriteri öğretmen adaylarının %17,62'si tarafından doğru, %34,84'ü tarafından ise yanlış olarak yerine getirilmiştir. Grafik eğrisinin doğru yerden başlatılması kriteri bu soruda öğretmen adaylarınca en çok oranda doğru olarak yerine getirilen ikinci kriter olmuştur. Bu kriter öğretmen adaylarının sadece %24,18'i tarafından doğru olarak yerine getirilirken %27,87'si tarafından ise yanlış olarak yazılmıştır.

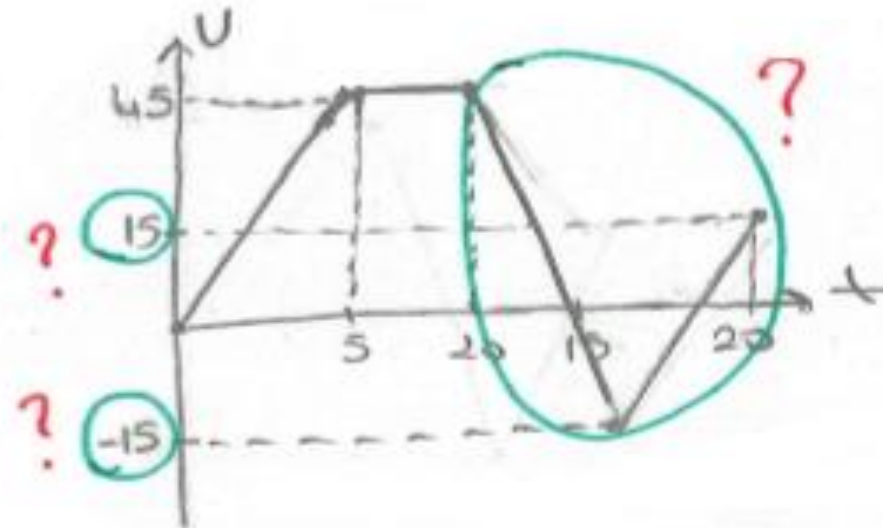
Öğretmen adaylarının, %4,1'i tarafından grafik eğrisi doğru olarak devam ettirilirken %36,07'si tarafından uygun olmayan biçimlerde devam ettirilmiştir. Grafik eğrisinin kısmen doğru olarak devam ettiren öğrencilerin oranı ise %13,11'dir. Grafik eğrisinin

uygun biçimde devam ettirilmesi kriterinin öğretmen adaylarının en az oranda doğru cevaplandıkları kriter olduğu da görülmüştür.

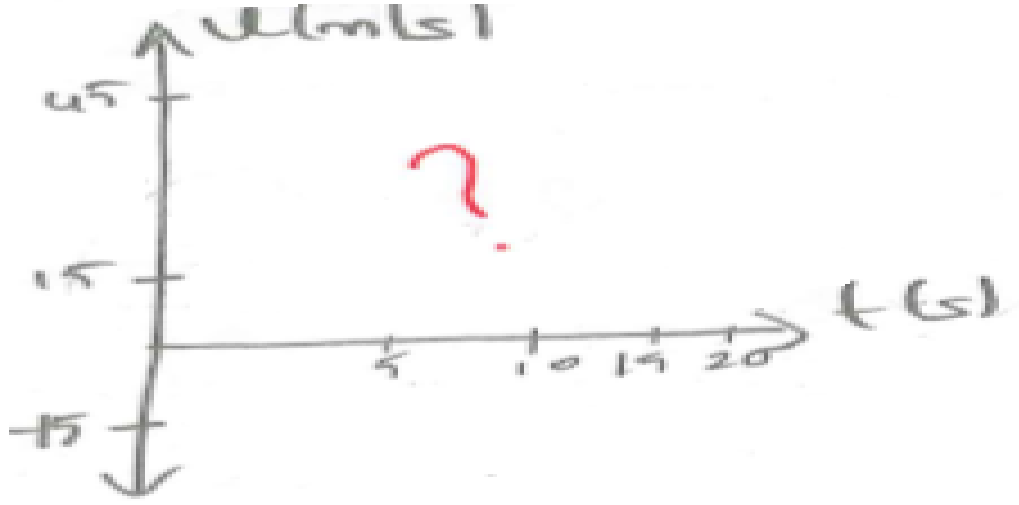
21. soru için öğretmen adaylarınca çizilen grafiklerin incelenmesiyle çizilmiş grafiklerde, adayların daha çok grafik eksenlerini isimlendiremedikleri ve grafik üzerine verileri doğru bir biçimde yazamayıp grafiği istenildiği doğrultuda çizemedikleri görülmüştür. Bu soru için çizilmiş öğretmen adayı çizimlerinden örnekler, Şekil 4.8-4.11 arasında verilmiştir.



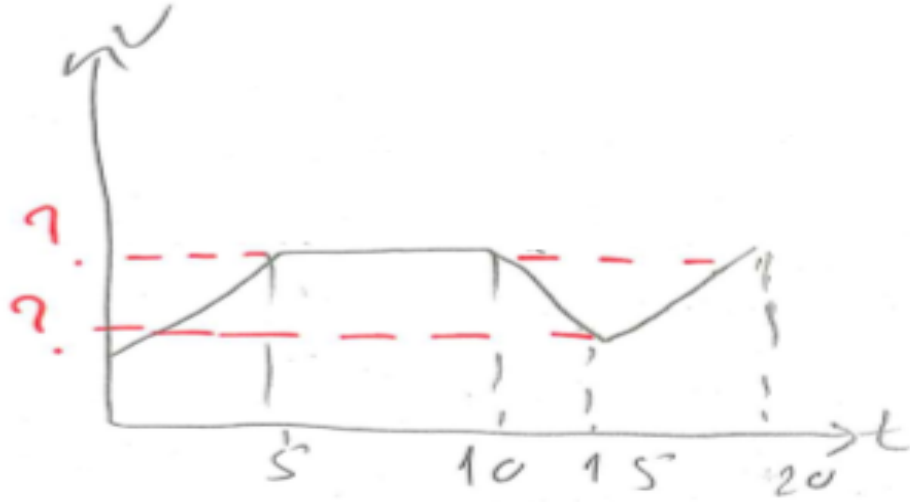
Şekil 4.8. Ö6'nın yirmi birinci çoktan seçmeli soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.9. Ö123'ün yirmi birinci çoktan seçmeli soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.10. Ö124'ün yirmi birinci çoktan seçmeli soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.11. Ö229'un yirmi birinci çoktan seçmeli soru için çizmiş olduğu grafik

Şekil 4.8'de Ö6, verileri doğru olarak yazmasına rağmen eksen isimlendirilmesinin yapılmadığı ve grafiğin hız-zaman grafiğine ait olmayan bir şekilde çizildiği görülmüştür. Şekil 4.9'da Ö123, grafik uygun bir şekilde devam ettirmemiş ve her iki eksende birimleri yazmamıştır. Şekil 4.10'da Ö124, verileri doğru bir biçimde yazmış, eksenleri doğru isimlendirmiş ancak grafiği çizememiştir. Şekil 4.11'de Ö229, düşey

eksendeki verileri bulamamış, eksen birimlerini yazmamış ancak istenilen grafiği çizebilmiştir.

Açık uçlu sorulardan sonuncusu yirmi ikinci sorudur ve bu soru için öğretmen adaylarının çizdikleri grafiklerin değerlendirilmesi Tablo 3.5'te verilen kriterlere göre yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.9'da sunulmuştur.



Tablo 4.9. 22. Açık uçlu soru için öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin değerlendirilmesi

Değerlendirme Kriterleri	Kategoriler	Öğrenciler	f	%
Grafik Eksenlerinin İsimlendirilmesi	D	Ö1, Ö6, Ö32, Ö33, Ö544-Ö56, Ö66, Ö67, Ö72, Ö78, Ö81, Ö82, Ö84, Ö105-Ö109, Ö112, Ö117, Ö120, Ö121, Ö125, Ö126, Ö129, Ö140, Ö146, Ö151, Ö158, Ö160, Ö183, Ö184, Ö188, Ö193, Ö196, Ö204, Ö216, Ö217, Ö219, Ö221, Ö230	42	17.21
	KD	Ö131	1	0.41
	Y	Ö2, Ö4, Ö5, Ö8, Ö22, Ö27, Ö69-Ö71, Ö90, Ö104, Ö139, Ö148, Ö150, Ö162-Ö164, Ö171, Ö182, Ö209, Ö213, Ö232	22	9.02
	B	Ö3, Ö7, Ö9-Ö21, Ö23-Ö26, Ö28-Ö31, Ö34-Ö53, Ö57-Ö65, Ö68, Ö73-Ö77, Ö79, Ö80, Ö83, Ö85-Ö87, Ö88, Ö89, Ö91-Ö103, Ö110, Ö111, Ö113-Ö116, Ö118, Ö119, Ö122-Ö124, Ö127, Ö128, Ö130, Ö132-Ö138, Ö141-Ö145, Ö147, Ö149, Ö152-Ö157, Ö159, Ö161, Ö165-Ö170, Ö172-Ö180, Ö185-Ö187, Ö189-Ö192, Ö194, Ö195, Ö197-Ö203, Ö205-Ö208, Ö210-Ö212, Ö214-Ö217, Ö 220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	179	73.36
Grafik Ekseninde Verilerin Yazılması	D	Ö54-Ö56, Ö71, Ö81, Ö84, Ö107, Ö140, Ö151, Ö160	10	4.1
	KD		0	0
	Y	Ö1, Ö2, Ö4-Ö6, Ö8, Ö22, Ö27, Ö32, Ö33, Ö66, Ö67, Ö69, Ö70, Ö72, Ö78, Ö82, Ö90, Ö104-Ö106, Ö108, Ö109, Ö112, Ö117, Ö120, Ö121, Ö125, Ö126, Ö129, Ö131, Ö139, Ö146, Ö148, Ö150, Ö158, Ö162-Ö164, Ö171, Ö182-Ö184, Ö188, Ö193, Ö196, Ö204, Ö209, Ö213, Ö216, Ö217, Ö219, Ö221, Ö230, Ö232	55	22.54
	B	Ö3, Ö7, Ö9-Ö21, Ö23-Ö31, Ö34-Ö53, Ö57-Ö65, Ö68, Ö73-Ö77, Ö79, Ö80, Ö83, Ö85-Ö87, Ö88, Ö89, Ö91-Ö103, Ö110, Ö111, Ö113-Ö116, Ö118, Ö119, Ö122-Ö124, Ö127, Ö128, Ö130, Ö132-Ö138, Ö141-Ö145, Ö147, Ö149, Ö152-Ö157, Ö159, Ö161, Ö165-Ö170, Ö172-Ö180, Ö185-Ö187, Ö189-Ö192, Ö194, Ö195, Ö197-Ö203, Ö205-Ö208, Ö210-Ö212, Ö214, Ö215, Ö218, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	179	73.36
Grafik Eğrisinin Doğru Yerden Başlatılması	D	Ö27, Ö54-Ö56, Ö67, Ö71, Ö121, Ö129, Ö139, Ö140, Ö148, Ö151, Ö158, Ö160, Ö171, Ö182-Ö184, Ö217, Ö219, Ö221, Ö232	22	9.02
	KD		0	0
	Y	Ö1, Ö2, Ö4-Ö6, Ö8, Ö22, Ö32, Ö33, Ö66, Ö69, Ö70, Ö72, Ö78, Ö81, Ö82, Ö84, Ö90, Ö104-Ö109, Ö112, Ö117, Ö120, Ö125, Ö126, Ö131, Ö146, Ö150, Ö162-Ö164, Ö188, Ö193, Ö196, Ö204, Ö209, Ö213, Ö216, Ö230	43	17.62
	B	Ö3, Ö7, Ö9-Ö21, Ö23-Ö26, Ö28-Ö31, Ö34-Ö53, Ö57-Ö65, Ö68, Ö73-Ö77, Ö79, Ö80, Ö83, Ö85-Ö89, Ö91-Ö103, Ö110, Ö111, Ö113-Ö116, Ö118, Ö119, Ö122-Ö124, Ö127, Ö128, Ö130, Ö132-Ö138, Ö141-Ö145, Ö147, Ö149, Ö152-Ö157, Ö159, Ö161, Ö165-Ö170, Ö172-Ö180, Ö185-Ö187, Ö189-Ö192, Ö194, Ö195, Ö197-Ö203, Ö205-Ö208, Ö210-Ö212, Ö214-Ö216, Ö218, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	179	73.36

Tablo 4.9'un devamı

Grafik Eğrisinin Uygun Biçimde Devam Ettirilmesi	D	Ö54, Ö56, Ö129, Ö158	4	1.64
	KD	Ö55, Ö81, Ö84, Ö139, Ö140, Ö150, Ö151, Ö160, Ö171, Ö182, Ö183, Ö221, Ö232	13	5.33
	Y	Ö1, Ö2, Ö4-Ö6, Ö8, Ö22, Ö27, Ö32, Ö33, Ö66, Ö67, Ö69-Ö72, Ö78, Ö82, Ö90, Ö104-Ö109, Ö112, Ö117, Ö117, Ö120, Ö121, Ö125, Ö126, Ö131, Ö146, Ö148, Ö162-Ö164, Ö184, Ö188, Ö193, Ö196, Ö204, Ö209, Ö213, Ö216, Ö217, Ö219, Ö230	49	20.08
	B	Ö3, Ö7, Ö9-Ö21, Ö23-Ö26, Ö28-Ö31, Ö34-Ö53, Ö57-Ö65, Ö68, Ö73-Ö77, Ö79, Ö80, Ö83, Ö85-Ö87, Ö88, Ö89, Ö91-Ö103, Ö110, Ö111, Ö113-Ö119, Ö122-Ö124, Ö127, Ö128, Ö130, Ö132-Ö138, Ö141-Ö145, Ö147, Ö149, Ö152-Ö157, Ö159, Ö161, Ö165-Ö170, Ö172-Ö180, Ö185-Ö187, Ö189-Ö192, Ö194, Ö195, Ö197-Ö203, Ö205-Ö208, Ö210-Ö212, Ö214, Ö215, Ö218, Ö220, Ö222-Ö229, Ö231, Ö233-Ö244	178	72.95

22. açık uçlu soruda öğretmen adaylarına hız-zaman grafiğini ivme-zaman grafiğine dönüştürmeleri istenmiştir. Bu soruya cevap olarak adaylar tarafından çizilen grafiklerin incelenmesi sonucunda, grafik eksenlerinin isimlendirilmesi kriteri öğretmen adayların %17,21'i tarafından doğru olarak yerine getirilen en çok oranda cevaplanan kriter olmuştur. Öğretmen adaylarının %0,41'i, bu kriteri kısmen doğru olarak yerine getirdikleri görülmüştür.

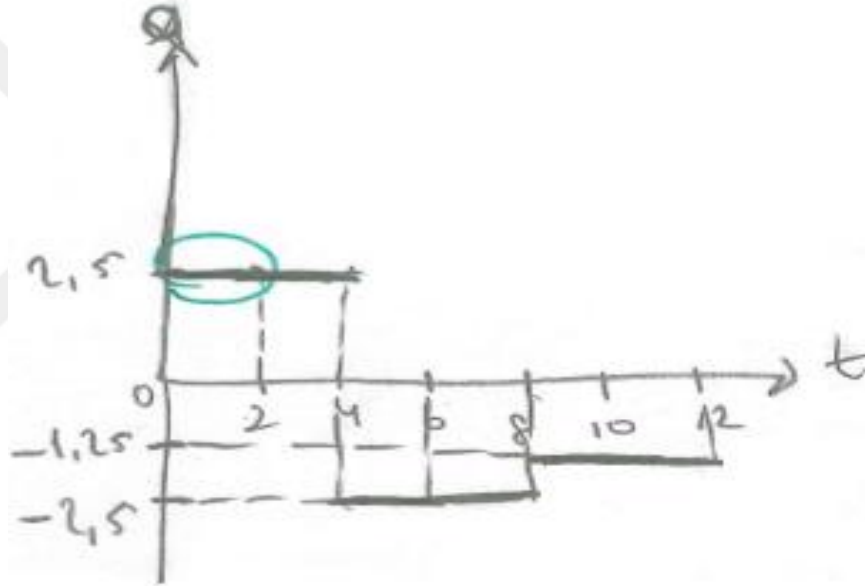
Öğretmen adaylarının %4,1'inin 22. açık uçlu soru için çizdikleri grafiklerde eksen verileri doğru bir biçimde yazdıkları, %22,54'ünün ise çizdikleri grafiklerde verileri yanlış yazdıkları görülmüştür. Öğretmen adayları tarafından en az oranda doğru olarak yerine getirilen ikinci kriter olmuştur.

Bu soruda grafik eğrisinin doğru yerden başlatılması kriterini doğru biçimde yerine getiren öğretmen adaylarının yüzdesi %9,02 iken, grafiği uygun olacak noktadan başlatamayan yani kriteri yanlış cevaplandıran adaylarının yüzdesi ise %17,62'dir.

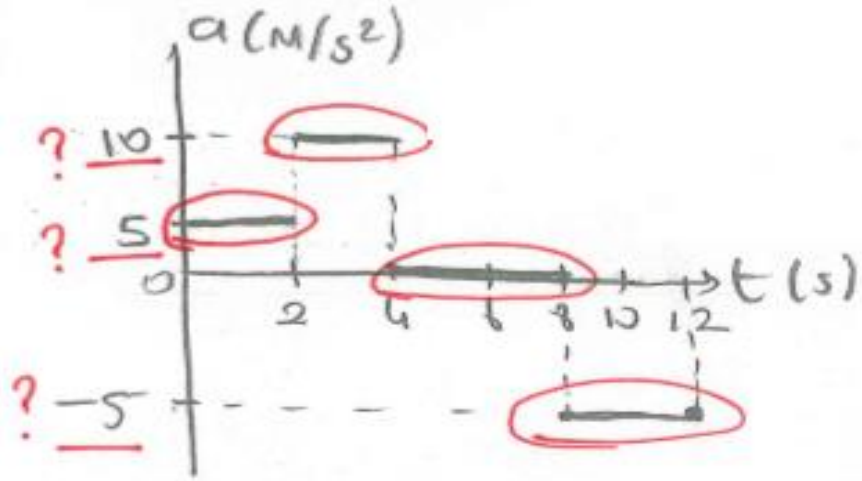
Grafik eğrisinin uygun biçimde devam ettirilmesi kriteri öğretmen adaylarınca en az oranda yerine getirilen birinci kriter olmuştur. Bu kriter adaylarının yalnızca %1,64'ü tarafından doğru olarak yerine getirilirken, %5,33'ü tarafından kısmen doğru olarak

yerine getirilmiştir. Öğretmen adaylarının %20,08'i tarafından ise bu kriter yanlış olarak yapılmıştır.

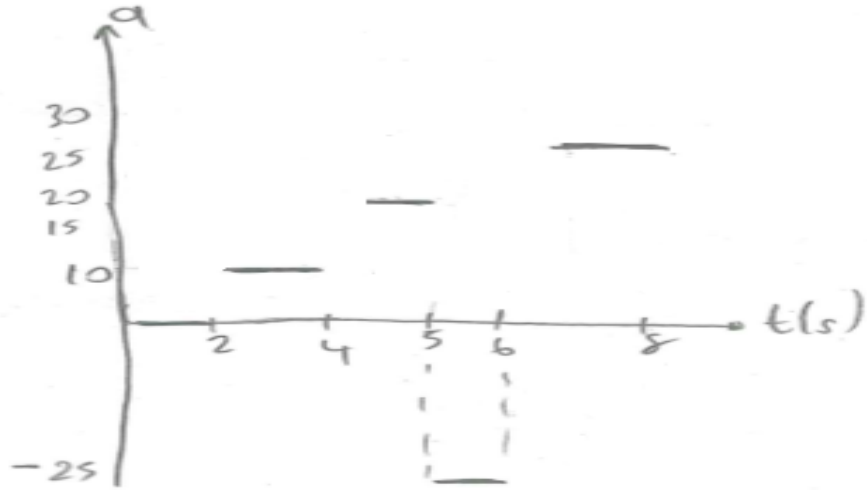
22. açık uçlu soru için öğretmen adaylarınca çizilen grafiklerin incelenmesiyle, öğretmen adaylarının daha çok grafik eksenlerini isimlendiremedikleri ve grafik üzerine verileri doğru bir biçimde yazamayıp grafiği istenildiği doğrultuda çizemedikleri görülmüştür. Bu soru için çizilmiş örnek öğretmen adayı çizimleri, Şekil 4.12-4.15 arasında verilmiştir.



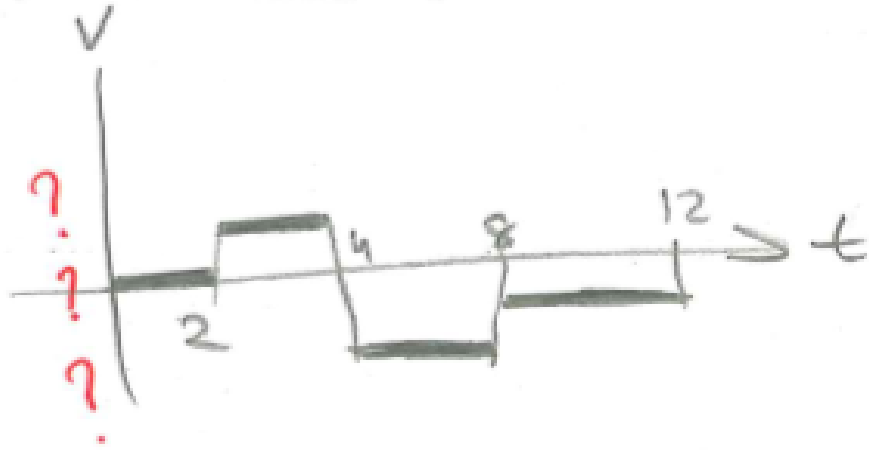
Şekil 4.12. Ö84'ün 22 numaralı açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.13. Ö105'in 22 numaralı açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.14. Ö121'in 22 numaralı açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik



Şekil 4.15. Ö231'in 22 numaralı açık uçlu soru için çizmiş olduğu grafik

Şekil 4.12'de Ö84'ün çizmiş olduğu grafiğe bakılacak olursa, grafiği uygun yerden başlatamadığı görülmekte, eksenleri doğru isimlendirmiş ancak, birim yazmamıştır. Şekil 4.13'te Ö105'in çizmiş olduğu grafiğin, uygun yerden başlamadığı, uygun bir biçimde devam ettiremediği ve grafik ekseninde verileri de doğru bir biçimde yazamadığı görülmüştür. Ancak, Ö105 eksenindeki birimleri doğru yazmıştır. Şekil 4.14'te Ö121, çizmiş olduğu grafiğin başlangıç noktası doğru, fakat daha sonrasını doğru çizmemiştir. Eksenleri doğru isimlendirmiş fakat ivme birimini yazmamıştır. Ö121, değerleri bulmuş, eksenlerde göstermiş fakat bu noktaları birleştirmeden bırakması da dikkat çekicidir. Ayrıca grafiğe ait verilerde doğru bir şekilde işaretlenmemiştir. Şekil 4.15'te Ö231 ise, çizmiş olduğu grafikte; ivme yerine hız yazmış, her iki eksen de birim yazmamış, düşey eksene hiç veri yazmadan grafik çizmiştir, fakat çizmiş olduğu grafik uygun noktadan başlayıp ve uygun bir biçimde devam ettirilmiştir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Dördüncü Alt Problem: *Fen bilimleri öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri cevaplarda, sınıf seviyesine ve cinsiyete göre bir farklılık var mıdır?*

Tüm sınıfların (N=244) testin birinci bölümündeki açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplardan, toplamda almış oldukları puanların sınıf seviyesine ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı

Sınıf	Alınan Puan		Kız (f)	Erkek (f)	Toplam Kişi Sayısı
	Kız	Erkek			
1.	67.35	40.25	44	27	71
2.	66.45	28	73	14	87
3.	34.45	10.8	37	11	48
4.	29.9	17	31	7	38
Toplam	198.15	96.05	185	59	244

Tablo 4.10 incelendiğinde birinci sınıftaki kızların 67,35 puan ve erkeklerin 40,25 puan ile bu dört açık uçlu sorudan en yüksek puanı aldıkları görülmüştür. Dördüncü sınıftaki kızların 29,9 puan alarak ve erkeklerin 17 puan alarak en düşük puanı alan sınıf oldukları sonucuna varılmıştır. Alınan toplam puanlar sınıf bazında incelendiğinde birinci sınıftan dördüncü sınıfa doğru gidişte hem erkeklerin hem de kızların puanlarında düşüş olduğu dikkat çekicidir. Ayrıca kızların toplamda almış oldukları puan tüm sınıflar bazında erkeklerin almış oldukları puanlardan daha yüksek olduğu da fark edilmiştir.

Birinci sınıftakilerin (N=71) testin birinci bölümündeki açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplardan, toplamda almış oldukları puanların dağılımı Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı

Cinsiyet	Sorular				Toplam Puan
	19	20	21	22	
Kız	6.8*	20	31.5*	9.05	67.35
Erkek	4.95*	13.05	15.05*	7.2	40.25

Tablo 4.11 incelendiğinde kızların bu dört açık uçlu soru içerisinde 21. sorudan 31,5 puanla en yüksek puanı aldıkları ve erkeklerinde yine aynı sorudan 15,05 puanla en yüksek puanı aldıkları dikkat çekmiştir. 21. soruda öğretmen adaylarından ivme-zaman grafiğini hız-zaman grafiğine dönüştürmeleri istenmiştir. 19. soruda erkeklerin (4,95 puan) ve kızların (6,8 puan) en az oranda puan aldıkları görülmüştür. Bu dört

açık uçlu sorudan alınan toplam puanlara bakıldığında kızların 67,35 puanla erkeklerden daha yüksek puan aldıkları da görülmüştür.

İkinci sınıftakilerin (N=87) testin birinci bölümündeki açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplardan, toplamda almış oldukları puanların dağılımı Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı

Cinsiyet	Sorular				Toplam Puan
	19	20	21	22	
Kız	4.65*	23.65	23.7*	10.85	66.45
Erkek	2.7*	10.8	10.9*	3.6	28

Tablo 4.12 incelendiğinde kızların (23,7 puan) ve erkeklerin (10,9 puan) en yüksek puan aldıkları sorunun 21. soru olduğu, kızların (4,65 puan) ve erkeklerin (2,7puan) en az puan aldıkları sorunun ise 19. soru olduğu görülmüştür. Toplamda alınan puanlara bakıldığında kızlar 66,45 ve erkekler 28 puan almıştır.

Üçüncü sınıftakilerin (N=48) testin birinci bölümündeki açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplardan, toplamda almış oldukları puanların dağılımı Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı

Cinsiyet	Sorular				Toplam Puan
	19	20	21	22	
Kız	7.45	9.75	11.2*	6.05*	34.45
Erkek	3.15*	2.8	2.9	1.95*	10.8

Tablo 4.13 incelendiğinde kızların 11,2 puan ile 21. sorudan en yüksek puanı erkeklerin ise 3,15 puan ile 19. sorudan en yüksek puanı aldıkları görülmüştür. 22. Soru kızların (6,05 puan) ve erkeklerin(1,95) en düşük puan aldıkları açık uçlu soru olmuştur. Toplamda alınan puanlara bakıldığında kızlar 34,45 ve erkekler 10,8 puan almıştır.

Dördüncü sınıftakilerin (N=38) testin birinci bölümündeki açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplardan, toplamda almış oldukları puanların dağılımı Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14. 19-22. Açık uçlu sorular için öğretmen adayları tarafından alınan toplam puan dağılımı

Cinsiyet	Sorular				Toplam Puan
	19	20	21	22	
Kız	6.05	10.45	10.6*	2.8*	29.9
Erkek	4.75*	4.6	4.7	2.95*	17

Tablo 4.14 incelendiğinde kızların 10,6 puanla 21. sorudan en yüksek puanı aldıkları görülürken, erkeklerin ise 4,75 puan ile en yüksek puanı 19.sorudan aldıkları görülmüştür. En düşük puanı ise kızların 2,8 puan ve erkeklerin 2,95 puan ile 22.soru olduğu görülmüştür. Toplamda alınan puanlar incelendiğinde kızların 29,9 puan ve erkeklerin 17 puan aldığı görülmüştür.

4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Beşinci Alt Problem: *Fen bilimleri öğretmen adaylarının akademik başarıları, kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinin hangilerinde daha fazladır?*

Öğretmen adaylarının grafiksel sorularla ilgili kendi öz değerlendirmelerini yapmalarının amaçlandığı testin ikinci bölümündeki iki açık uçlu sorudan elde edilen veriler Tablo 3.6’da verilen kategorilere göre ayrılmıştır. Bu bölümde yer alan açık uçlu sorulardan “kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarısız hissediyorsunuz? Neden?” sorusuna verilen öğretmen adaylarının cevaplarının kategorileri, bu kategorilerde yer alan yüzde ve frekansları ile adayların vermiş oldukları cevaplardan örnekler Tablo 4.15’de sunulmuştur.

Tablo 4.15. “Kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarısız hissediyorsunuz? Neden?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevap kategorileri, kategorilerde yer alan yüzde (%) ve frekansları (f) ile örnek cevaplar

Soru	Cevap Kategorileri	Öğrenciler	f	%	Örnek Cevaplar
Kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarısız hissediyorsunuz? Neden?	<u>SADECE GRAFİKSEL</u>	Ö3, Ö6, Ö9, Ö21-Ö23, Ö30, Ö34-Ö39, Ö42-Ö45, Ö47, Ö52, Ö60, Ö61, Ö69, Ö74, Ö77, Ö79, Ö83, Ö84, Ö86, Ö87, Ö91-Ö94, Ö96, Ö97, Ö99, Ö100, Ö106, Ö109, Ö112-Ö115, Ö117, Ö121-Ö125, Ö130, Ö131, Ö133, Ö135-Ö139, Ö142-Ö146, Ö148, Ö149, Ö151-Ö156, Ö161, Ö167, Ö170, Ö173, Ö175, Ö177, Ö182, Ö186, Ö189-Ö191, Ö193, Ö196-Ö199, Ö204-Ö207, Ö210, Ö211, Ö213-Ö216, Ö220, Ö222, Ö224, Ö226, Ö228, Ö229, Ö232, Ö233, Ö237, Ö243, Ö244	105	43,03	Ö3: Grafiksel. Çünkü grafik çizmeyi beceremiyorum, kendimi bu konuda yetersiz hissediyorum. Ö97: Grafiksel soru türünde başarısızım, grafik üzerinde işlemsel değerleri yapabiliyorum ama yorumlamasını yapamıyorum. Ö131: Grafiksel sorularda iyi değilim. Çünkü sorulara yorum yapabilirim, işlem yapabilirim ama grafiği çizemem.
	<u>SADECE KAVRAMSAL</u>	Ö5, Ö19, Ö20, Ö26, Ö27, Ö29, Ö31, Ö50, Ö54, Ö56, Ö62, Ö63, Ö65-Ö67, Ö70, Ö72, Ö76, Ö78, Ö80-Ö82, Ö88, Ö90, Ö95, Ö118, Ö126, Ö127, Ö129, Ö134, Ö150, Ö158, Ö160, Ö164, Ö166, Ö168, Ö171, Ö174, Ö179-Ö181, Ö188, Ö200, Ö208, Ö209, Ö219, Ö221, Ö234-Ö236, Ö239	51	20,90	Ö19: Kavramsal soru, çünkü yorum konusunda başarılı değilim. Ö26: Kavramsal türde sorular, bilginin yorumlanması konusunda eksiklik hissediyorum.
	<u>SADECE İŞLEMSEL</u>	Ö8, Ö10, Ö13, Ö18, Ö32, Ö48, Ö51, Ö57, Ö58, Ö68, Ö75, Ö85, Ö105, Ö110, Ö116, Ö120, Ö128, Ö132, Ö140, Ö141, Ö169, Ö172, Ö184, Ö187, Ö231	25	10,25	Ö32: İşlemsel türde sorularda başarısızım çünkü formülleri hatırlayamıyorum. Ö110: İşlemsel sorularda başarısızım. Sebebi ise matematiksel işlemleri pek sevmemem.
	<u>GRAFİKSEL ve İŞLEMSEL</u>	Ö4, Ö40, Ö64, Ö108, Ö111, Ö147, Ö176, Ö201, Ö203, Ö227	10	4,09	Ö147: İşlemsel ve grafiksel sorularda kendimi başarısız hissediyorum. Ama grafiksel soru da daha çok. Bunun sebebi de temelden gelen eksiklikler.
	<u>GRAFİKSEL ve KAVRAMSAL</u>	Ö1, Ö2, Ö12, Ö14-Ö17, Ö24, Ö25, Ö32, Ö49, Ö53, Ö55, Ö59, Ö162, Ö185, Ö218	17	6,97	Ö17: Kavramsal ve grafiksel sorularda kendimi yetersiz hissediyorum. Bilgi eksikliğinden dolayı okusam bile soruyu cevaplayamıyorum.
	<u>İŞLEMSEL ve KAVRAMSAL</u>	Ö7, Ö240	2	0,82	Ö240: İşlemsel ve kavramsal soru türlerinde iyi değilim çünkü ezberim iyi değil hem bilgileri hem de formülleri hatırlayamam.
	<u>BOŞ</u>	Ö11, Ö28, Ö33, Ö41, Ö46, Ö71, Ö73, Ö89, Ö98, Ö100-Ö104, Ö107, Ö119, Ö157, Ö159, Ö163, Ö165, Ö178, Ö183, Ö192, Ö194, Ö195, Ö202, Ö212, Ö217, Ö223, Ö225, Ö230, Ö238, Ö241, Ö242	34	13,94	

Tablo 4.15 incelendiğinde, öğretmen adaylarının %43,03'ünün sadece grafiksel soru türünde başarısız hisseden en yüksek orandaki kriter olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının %20,90'ının sadece kavramsal soru türünde ve %10,25'inin sadece işlemsel soru türünde başarısız hissettiklerini belirttikleri görülmektedir. Grafiksel sorularda kendini başarısız hissettiğini belirten öğretmen adaylarına ait ifadeler incelendiğinde, grafikleri okumada, anlamada, yorumlamada ve çizmekte güçlük yaşadıklarını belirttikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının testin ikinci bölümünde sorulan ikinci açık uçlu soru: “Yukarıdaki soru türlerinden en başarılı olduğunuz ve kolay cevap bulduğunuz soru türü hangisidir?” sorusudur. Bu soruya öğretmen adaylarının verdikleri cevapların kategorize edilmesiyle elde edilen veriler Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4.16. “Kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden en başarılı olduğunuz ve kolay cevap bulduğunuz soru türü hangisidir?” sorusuna öğretmen adaylarının verdikleri cevap kategorileri, kategorilerde yer alan yüzde (%) ve frekansları (f) ile örnek cevapları

Soru	Cevap Kategorileri	Öğrenciler	f	%	Örnek Cevaplar
Kavramsal, grafiksel ve işlemsel soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarılı hissediyorsunuz? Neden?	<u>SADECE GRAFİKSEL</u>	Ö5, Ö8, Ö18-Ö20, Ö26, Ö51, Ö56, Ö66, Ö75, Ö78, Ö80, Ö126, Ö129, Ö131, Ö162, Ö171, Ö174, Ö188, Ö221, Ö235, Ö240	21	8,60	Ö26: Grafiksel sorularla uğraşmak ilgimi daha çok çekiyor. Ö131: Grafiksel sorular daha basit geliyor. Grafikten cevap belli olabiliyor çoğu zaman.
	<u>SADECE KAVRAMSAL</u>	Ö3, Ö4, Ö9, Ö11, Ö17, Ö20-Ö23, Ö30, Ö35, Ö38-Ö40, Ö42, Ö44, Ö48, Ö49, Ö57, Ö64, Ö68, Ö77, Ö79, Ö83, Ö87, Ö91, Ö97, Ö99, Ö108-Ö111, Ö113, Ö116, Ö122, Ö123, Ö128, Ö130, Ö132, Ö140, Ö141, Ö143, Ö144, Ö147, Ö152, Ö153, Ö155, Ö157, Ö172, Ö175, Ö176, Ö184, Ö187, Ö196-Ö199, Ö201, Ö203, Ö216, Ö220, Ö227, Ö237, Ö244	63	25,82	Ö30: Kavramsal soru, bilgi gerektirdiği için bildiğimiz konuyu yapmamız daha kolay oluyor. Yorum gerektirdiği için de kolay buluyorum. Ö42: Kavramsal sorularda daha başarılı olduğumu düşünüyorum. Geçmişteki kitap okuma alışkanlığım yorum yapmamı kolaylaştırıyor.
	<u>SADECE İŞLEMSEL</u>	Ö1, Ö2, Ö6, Ö7, Ö12, Ö15, Ö24, Ö25, Ö31, Ö34, Ö36, Ö37, Ö45, Ö47, Ö50, Ö52-Ö55, Ö58, Ö59, Ö61, Ö63, Ö65, Ö72, Ö74, Ö76, Ö81, Ö82, Ö94, Ö106, Ö114, Ö117, Ö124, Ö125, Ö127, Ö133, Ö134, Ö136-Ö139, Ö142, Ö145, Ö146, Ö148-Ö151, Ö154, Ö158, Ö164, Ö166-Ö168, Ö173, Ö177, Ö179, Ö180, Ö185, Ö190, Ö191, Ö193, Ö197, Ö200, Ö204, Ö206, Ö208-Ö210, Ö211, Ö213, Ö214, Ö218, Ö219, Ö224, Ö228, Ö233, Ö234, Ö236, Ö243	79	32,38	Ö47: İşlemsel soruları daha iyi yapabiliyorum, ezberim iyi olduğu için ve matematikte iyi olduğum için formül ve işlem gerektiren soruları daha iyi yapabiliyorum. Ö114: İşlemsel sorularda başarılı hissediyorum. Çünkü matematiksel işlemler kolay geliyor.
	<u>GRAFİKSEL ve İŞLEMSEL</u>	Ö10, Ö27, Ö29, Ö62, Ö67, Ö70, Ö88, Ö95, Ö117, Ö160, Ö181, Ö239	12	4,92	Ö27: Grafiksel ve işlemsel soruları daha kolay buluyorum. Ö117: Grafiksel ve işlemsel. Çünkü matematiği ve grafikte uğraşmayı seviyorum.
	<u>GRAFİKSEL ve KAVRAMSAL</u>	Ö13, Ö32, Ö85, Ö105, Ö120, Ö169	6	2,46	Ö13: İşlem yapmayı sevmediğim için grafiksel ve kavramsal. Ö169: Yorum yapmayı sevdiğimden grafiksel ve kavramsal.
	<u>İŞLEMSEL ve KAVRAMSAL</u>	Ö14, Ö16, Ö43, Ö60, Ö69, Ö84, Ö86, Ö93, Ö96, Ö100, Ö112, Ö115, Ö135, Ö161, Ö182, Ö186, Ö205, Ö215, Ö226, Ö229	21	8,61	Ö14: Kavramsal ve işlemsel soruları yapabiliyorum. Ö115: Kavramsal ve işlemsel soru türlerinde başarılıyım. Çünkü yorum yapabilmeyi seviyorum. Formülleri de bildikten sonra işlemsel soruları da kolaylıkla yapabiliyorum.
	<u>BOŞ</u>	Ö28, Ö33, Ö41, Ö46, Ö71, Ö73, Ö89, Ö90, Ö92, Ö98, Ö100-Ö104, Ö107, Ö119, Ö121, Ö156, Ö159, Ö163, Ö165, Ö170, Ö178, Ö183, Ö189, Ö192, Ö194, Ö195, Ö202, Ö207, Ö212, Ö217, Ö222, Ö223, Ö225, Ö230-Ö232, Ö238, Ö241, Ö242	42	17,21	

Tablo 4.16 incelendiğinde öğretmen adaylarının kendilerini başarılı hissettikleri soru türünün en yüksek oranda %32,38 ile sadece işlemsel soru türü olduğu görülmüştür. Sadece grafiksel soru türlerinde başarılı olduğunu belirten öğretmen adaylarının oranı ise %8,60'tır. Sadece grafiksel sorularda daha başarılı olduğunu belirten öğretmen adaylarının açıklamalarına bakıldığında grafikleri daha kolay bulduklarını ve grafik sorularının ilgilerini daha çok çektiklerini belirttikleri görülmektedir.

4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Altıncı Alt Problem: *Fen bilimleri öğretmen adaylarının kavramsal bilgi düzeyleri ile grafik bilgileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?*

Testin üçüncü bölümünde, öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi kapsamında farklı konulardan grafiklerle ilgili sorular dokuz “doğru-yanlış” önermelerine uygun bulunduğu cevabı işaretlemeleri istenmiştir. Doğru-yanlış önermelerinin testte yer almasının sebebi; öğretmen adaylarının kavram bilgisi eksikliği doğrultusunda grafik çizmede ne kadar becerili olduğunun belirlenmesidir. Doğru-yanlış önermelerine ilişkin öğretmen adayları tarafından verilen cevapların frekansları (f) ve yüzdeleri (%) Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. *Testin üçüncü bölümünde yer alan doğru-yanlış önermelerin değerlendirilmesi*

Madde no	Kategoriler(N=244)					
	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
1	187	76	48	20	9	3
2*	65	27	173	71	6	2
3	180	74	54	22	10	4
4	161	66	72	30	11	4
5*	66	27	167	68	11	5
6	179	74	57	23	8	3
7	175	72	52	21	17	7
8	167	69	64	26	13	5
9	142	58	82	34	20	8

Tablo 4.17 incelendiğinde, öğretmen adaylarının 2. ve 5. soru önermesi hariç diğer yedi önermeye %50'nin üzerinde doğru cevap verdiği görülmektedir.

Tablo 4.17'deki verilere göre, grafik konularında öğretmen adaylarının kavram bilgisinin yeterli düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi konularında yer alan grafik çiziminde karşılaşmış oldukları güçlüklerin, daha çok grafik çizim becerisinin yeterli düzeyde olmadığından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Öğretmen adaylarının %71'i ikinci doğru-yanlış önermesini yanlış cevaplamıştır. İkinci soruda “hız-zaman grafiğinin altında kalan alan ivmeyi verir” ifadesi yer almaktadır. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğretmen adayları, grafiği anlama ve yorumlama becerisini yerine getiremeyip, kavram eksikliği doğrultusunda soruya yanlış cevap vermişlerdir. Öğretmen adaylarının %68'i tarafından yanlış cevaplanan bir diğer soru ise beşinci sorudur. Beşinci soruda “sabit ivmeli harekette, hız azalırsa ivmede azalır” ifadesi yer almaktadır. Bu soruya öğretmen adayları, kavram bilgisi eksikliğinden dolayı yanlış cevap vermişlerdir.

4.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Yedinci Alt Problem: *Fen bilimleri öğretmen adaylarının sınıf seviyelerine göre, kavramsal bilgi düzeyleri ile grafik bilgileri nasıl değişmektedir?*

Birinci sınıftakilerin (N=71) testin üçüncü bölümündeki doğru-yanlış önermeli sorulara vermiş oldukları cevapların, frekans (f) ve yüzdelik (%) değerleri Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18. *Birinci sınıftakilerin testin üçüncü bölümünde yer alan doğru-yanlış önermelerine verdikleri cevapların değerlendirilmesi*

Madde No	Kategoriler(N=71)					
	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
1	52	73	14	20	5	7
2*	<u>10</u>	<u>14</u>	<u>59</u>	<u>83</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
3	57	80	8	11	6	9
4*	<u>34</u>	<u>48</u>	<u>33</u>	<u>46</u>	<u>4</u>	<u>6</u>
5*	<u>22</u>	<u>31</u>	<u>45</u>	<u>63</u>	<u>4</u>	<u>6</u>
6	56	79	12	17	3	4
7	53	75	12	17	6	8
8	53	75	15	21	3	4
9	55	77	12	17	4	6

Tablo 4.18 incelendiğinde birinci sınıfların %73’ü ve yukarısı soruların büyük bir çoğunluğuna doğru cevap vermiştir. Sadece 2, 4 ve 5 numaralı önermeler öğretmen adaylarının büyük bir kısmı yanlış cevap vermiştir. 2 numaralı önermede öğretmen adaylardan “hız-zaman grafiğinin altında kalan alan ivmeyi verir” ifadesine cevap vermeleri istenmiştir. Bu soruyu yanlış cevaplayan öğretmen adayları, grafiği anlama ve yorumlama becerisini yerine getiremeyip, kavram eksikliği doğrultusunda soruya yanlış cevap vermişlerdir. 4 numaralı soruda adaylardan “ hız artarsa süratte artar” , 5 numaralı soruda ise “sabit ivmeli harekette, hız azalırsa ivmede azalır” ifadelerine cevap vermeleri istenmiştir. Fakat öğretmen adayları, konuyla ilgili var olan bilgi eksikliğinden dolayı soruları doğru cevaplayamamışlardır.

İkinci sınıftakilerin (N=87) testin üçüncü bölümündeki doğru-yanlış önermeli sorulara vermiş oldukları cevapların, frekans (f) ve yüzdelik (%) değerleri Tablo 4.19’de verilmiştir.

Tablo 4.19. İkinci sınıftakilerin testin üçüncü bölümünde yer alan doğru-yanlış önermelerine verdikleri cevapların değerlendirilmesi

Soru No	Kategoriler(N=87)					
	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
1	65	75	18	21	4	4
2*	29	33	54	62	4	5
3	61	70	22	25	4	5
4	56	64	26	30	5	6
5*	21	24	61	70	5	6
6	59	68	25	29	3	3
7	60	69	21	24	6	7
8	53	61	26	30	8	9
9	39	45	38	44	10	11

Tablo 4.19 incelendiğinde, ikinci sınıfların %45’i ve daha fazlasının soruların büyük çoğunluğuna doğru cevap verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmının ise 2 ve 5 numaralı soru önermelerine yanlış cevap verdikleri dikkat çekmektedir. 2 numaralı önermede öğretmen adaylarına “hız-zaman grafiğinin altında kalan alan ivmeyi verir” ifadesi ile 5 numaralı önermede öğretmen adaylarına “sabit ivmeli harekette, hız azalırsa ivmede azalır” önermeleri sorulmuştur. Öğretmen

adayları konuyla ilgili var olan bilgi eksikliği, yanlış cevap vermelerine sebep olmuştur.

Üçüncü sınıftakilerin (N=48) testin üçüncü bölümündeki doğru-yanlış önermeli sorulara vermiş oldukları cevapların, frekans (f) ve yüzdelik (%) değerleri Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20. Üçüncü sınıfların testin üçüncü bölümünde yer alan doğru-yanlış önermelerine verdikleri cevapların değerlendirilmesi

Madde no	Kategoriler(N=48)					
	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
1	44	92	4	8	0	0
2*	<u>13</u>	<u>27</u>	<u>35</u>	<u>73</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
3	36	75	12	25	0	0
4	40	83	6	13	2	4
5*	<u>12</u>	<u>25</u>	<u>34</u>	<u>71</u>	<u>2</u>	<u>4</u>
6	33	69	14	29	1	2
7	34	71	10	21	4	8
8	36	75	10	21	2	2
9	24	50	19	40	5	10

Tablo 4.20 incelendiğinde, üçüncü sınıfların %50'si ve yukarisinin verilen soru önermelerine doğru cevap verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının %71'i kadar büyük çoğunluğunun 2 ve 5 numaraları soru önermelerine yanlış cevap vermeleri dikkat çekmektedir. Adaylarda konuyla ilgili var olan bilgi eksikliğinden ya da yanlış okuma ve anlamının doğurduğu sonuçlardan dolayı soru önermelerine yanlış cevap vermiş oldukları söylenebilir.

Dördüncü sınıftakilerin (N=38) testin üçüncü bölümündeki doğru-yanlış önermeli sorulara vermiş oldukları cevapların, frekans (f) ve yüzdelik (%) değerleri Tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Dördüncü sınıfların testin üçüncü bölümünde yer alan doğru-yanlış önermelerine verdikleri cevapların değerlendirilmesi

Soru No	Kategoriler(N=38)					
	Doğru		Yanlış		Boş	
	f	%	f	%	f	%
1	26	68	12	32	0	0
2*	13	34	25	66	0	0
3	26	68	12	32	0	0
4	31	82	7	18	0	0
5*	11	29	27	71	0	0
6	31	82	6	16	1	2
7	28	74	9	24	1	2
8	25	66	13	34	0	0
9	24	64	13	34	1	2

Tablo 4.21 incelendiğinde, dördüncü sınıfların 2 ve 5 numaralı önermeler hariç, %64'den fazlası önermeli sorulara doğru cevap verdikleri görülmektedir. Ancak 2 numaralı soruya %66 öğretmen adayının ve 5 numaralı soruya %71 öğretmen adayının yanlış cevap vermesi dikkat çekmektedir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, elde edilen veriler ve bu verilere ilişkin yorumlar Bölüm 4’te verilmiştir. Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Alan yazında sunulan benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla, bu araştırmadan elde edilen sonuçların karşılaştırılması yapılmış ve ileride yapılacak benzer çalışmalara bazı öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışma, Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim bölümü fen bilgisi eğitimi ana bilim dalında okuyan fen bilimleri öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi kapsamındaki konularla ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu bölümde, çalışma kapsamında nitel ve nicel bulgulardan elde edilen sonuçlar, aşağıda maddeler halinde yazılmıştır.

1. Ölçekten elde edilen verilerin analizinde, öğretmen adaylarının fizik konularıyla ilgili grafikleri okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür.
2. Öğretmen adaylarına uygulanan ölçekten elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun sorular üzerinde işlemler yapabildiğini ancak yorumlama ve çizim becerisi yapamadıkları tespit edilmiştir.
3. Testin birinci bölümünde yer alan açık uçlu sorular doğrultusunda öğretmen adayı çizimlerinde, daha çok grafiği uygun bir biçimde devam ettiremedikleri ancak öğretmen adaylarının birçoğunun gerekli işlemleri yapıp eksen üzerinde verileri kaydettikleri görülmüştür. Bu bilgi ışığında öğretmen adaylarının işlemsel soru tarzlarını yapabildiklerini fakat grafiksel sorularda problemler yaşadıkları görülmektedir.
4. Testin ikinci bölümünde sorulan iki açık uçlu soruya, öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun grafiksel işlemlerde, konularda ve çizimlerde kendilerini başarısız hissettiklerini belirtmişlerdir. Grafik konularından “hoşlanmadıklarını ve zor olduğunu” düşündüklerini, grafikleri okumada ve yorumlamada zorlandıkları ve “ben yapamam” tarzında önyargılarının olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.

5. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu da işlemsel soru tarzlarında kendilerini daha başarılı hissettiklerini söylemişlerdir.
6. Testin ikinci bölümünde yer alan açık uçlu sorularda öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar, grafik konuları üzerine eğilimlerinin yetersiz olduğu yönündedir.
7. Testin üçüncü bölümünde yer alan doğru-yanlış önermeleri, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun yapabildiği, kavramsal bilgi düzeyinde fazla sıkıntı yaşamadıkları tespit edilmiştir.

Çalışmada öğretmen adaylarının genel fizik-I dersi kapsamında konularda yer alan grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlamayla ilgili becerilerini belirlemek amacıyla üç bölümden oluşan bir test kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplara bakıldığında, çoktan seçmeli sorulara %4 ile %66 arasında değişen oranlarda doğru cevap verdikleri, %29 ile %93 arasında değişen oranlarda ise yanlış cevap verdikleri görülmektedir. Testin birinci bölümünde yer alan çoktan seçmeli soruların sınıf düzeyine bağlı olarak cevaplanma oranlarına bakıldığında en başarılı ikinci sınıfların oldukları ve en başarısız ise dördüncü sınıfların oldukları tespit edilmiştir. Birinci sınıfların çoktan seçmeli sorulara %2 ile %61, ikinci sınıfların çoktan seçmeli sorulara %8 ile %63, üçüncü sınıfların çoktan seçmeli sorulara %4 ile %81 ve dördüncü sınıftakilerin çoktan seçmeli sorulara ise 0 ile %65 arasında değişen oranlarda doğru cevap verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının büyük bir bölümün çoktan seçmeli sorulara yanlış cevap vermeleri, açık uçlu sorular için çizdikleri grafiklerde etkisini gösterip, birçok kriteri yerine getiremedikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının grafik çizmede karşılaştıkları problemlerin en başında grafik çizebilme becerisine sahip olmamaları gelmektedir. Çoktan seçmeli soruların analizinde öğretmen adaylarının grafiği okuyabilme ve yorumlayabilmede problem yaşadığı, bu problemler grafik çizme gerektiren açık uçlu sorularda da ortaya çıkmıştır.

Çoktan seçmeli sorular arasında öğretmen adayları tarafından en az oranda (%4,92) doğru cevaplanan 16. soru bir hareketlinin ivme-zaman grafiğini göstermektedir. Soruda öğretmen adaylarından istenen, hareketlinin belirli zaman aralıklarındaki hızlarını karşılaştırmaktır. Sorunun çözümünde kavramsal bilginin yanı sıra, öğretmen

adaylarının grafiği anlaması ve yorumlaması gerekmektedir. Öğretmen adayları tarafından en az oranda (%5,74) cevaplanan bir diğer soru ise üçüncü soru bir cismin konum-zaman grafiğine ait bilgilerden oluşmaktadır. Sorunun çözümünde kavramsal bilginin yanı sıra en önemli özelliği, grafiği doğru okuyabilme ve yorumlayabilmedir. Bu durum öğretmen adaylarının grafik okuma ve yorumlama becerilerinin yetersiz olduğunu düşündürmektedir. Öğretmen adaylarının, eksen seçiminde, etiketlendirmede, ölçeklendirmede, veri girişinde, nokta oluşturmada ve oluşturduğu bu noktaları birleştirmede sorunlar yaşadıkları görülmüştür. Benzer sonuçlar, literatürde yer alan bazı araştırmacıların araştırmalarında (Gültekin, 2014; Beler, 2009; Akgün, 2010; Coştu, 2007; Hotmanoğlu, 2014; Gültekin, 2009; Bayazıt, 2011; Sezgin-Menmun, 2013; Tekay ve Doğan, 2015; Yavuz ve Kepçeoğlu, 2010; Koç vd., 2010; Şengül ve Katrancı, 2013; Schield, 2006; Testa, Monroy ve Sassi, 2002) da yer almaktadır. Bu araştırmalardan bir kaçı; Beler (2009) yaptığı çalışmada ilköğretim 8.sınıf öğrencilerine fotosentez konusuyla ilgili grafikleri okumada ve yorumlamada karşılaştıkları güçlükleri belirlemek üzere test ve mülakat uygulamıştır. Testten ve mülakattan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin grafik okuma ve yorumlamayla ilgili problemlerinin ve yanlışlarının olduğunu göstermiştir. Akgün (2010) yaptığı çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde grafik okuma ve hazırlama becerisini kazanma düzeylerini araştırmak üzere çoktan seçmeli bir test geliştirmiştir. Testten ele edilen sonuçlara bakıldığında, öğrencilerin grafik okuma becerilerin %50'nin altında, grafik hazırlama becerilerinin de %25'in altında olduğu ve öğrencilerde grafiği yorumlayabilme becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Coştu (2007) öğrencilerin gazlar konusuyla ilgili en fazla problem yaşadıkları bölümün, grafiksel işlemler gerektiren bölüm olduğunu tespit etmiştir.

Tüm sınıfların (N=244) testin birinci bölümündeki açık uçlu sorulara vermiş oldukları cevaplardan, toplamda almış oldukları puanların cinsiyete göre dağılımına bakıldığında, birinci sınıftaki kızların 67,35 puan ve erkeklerin 40,25 puan ile bu dört açık uçlu sorudan en yüksek puanı aldıkları görülmüştür. Dördüncü sınıftaki kızların 29,9 puan alarak ve erkeklerin 17 puan alarak en düşük puanı alan sınıf oldukları sonucuna da varılmıştır. Toplam aldıkları puanlara bakıldığında, kızların erkek öğretmen adaylarına göre grafik becerilerinin daha fazla olduğu söylenebilir. Burada

cinsiyet değişkeninin önemli bir faktör olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer sonuç Selamet (2014) çalışmasında da bulunmuştur. Alınan toplam puanlar sınıf bazında incelendiğinde birinci sınıftan dördüncü sınıfa doğru gidişte hem erkeklerin hem de kızların puanlarında düşüş olduğu dikkat çekicidir. Bunda, birinci sınıftakilerin bilgilerinin daha yeni olması, dördüncü sınıfa doğru gidişte bilgilerin unutulmasının etkisi olduğu düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının kendi öz değerlendirmelerinin yapılmasının istendiği testin ikinci bölümünde yer alan sorulara verilen cevapların kategorilerine bakıldığında, öğretmen adaylarının kendilerini en başarısız hissettikleri soru kategorisinin “grafiksel sorular” olduğu görülmektedir. Kendilerini grafiksel sorularda başarısız hissettiğini belirten öğretmen adaylarının açıklamalarına göre; grafiksel sorular üzerinde işlem yapabildiklerini fakat grafiği yorumlayamadıklarını ve grafiği çizemediklerini, grafik konusunda kendilerini yetersiz hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Benzer şekilde Beler (2009) araştırmasında; öğrencilerin fotosentez konusuyla ilgili kavramsal, işlemsel ve grafiksel sorulardaki performanslarının karşılaştırıldığı araştırmasında; öğrencilerin grafiksel soruları karışık bulduklarını, grafiklerle ilgili yorum yapamadıklarını ve grafik konularından hoşlanmadıklarını ifade etmiştir. Ayrıca yapılan mülakatta alınan cevaplar da, öğrencilerin grafiklere karşı sorunlarını destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarının kendilerini en başarılı hissettikleri soru kategorisinin ise “sadece işlemsel sorular” olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının açıklamalarına bakıldığında, ezberlerinin iyi olduklarını, formülleri rahatlıkla ezberleyebildikleri için matematiksel işlemleri rahatça yapabildiklerini ve sayılarla uğraşmaktan hoşlandıklarını ifade etmişlerdir.

Testin birinci bölümünde yer alan açık uçlu sorularda öğretmen adaylarının çizmiş oldukları grafiklerin incelenmesiyle (her dört soru (19-22)), grafik oluşturmayla ilgili belirlenen kriterlerin tam olarak yerine getirilmediği görülmüştür. Bu doğrultuda öğretmen adayları tarafından çizilen grafiklere bakıldığında, grafik eksenlerini isimlendiremedikleri, grafik ekseninde verileri doğru bir biçimde kaydedemedikleri,

grafik eğrisini doğru yerden başlatamadıkları ve grafik eğrisini uygun bir biçimde devam ettiremedikleri tespit edilmiştir. Grafik eğrisini uygun bir biçimde devam ettirebilme kategorisini; 19 numaralı soruda öğretmen adaylarının sadece %2,05'i, 20 numaralı soruda, sadece %3,28'i, 21 numaralı soruda sadece %10'u ve 22 numaralı soruda sadece %4'ü doğru bir biçimde çizebilmiştir. Bu sonuçtan yola çıkarak, öğretmen adaylarının grafik çizme becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Örnek öğretmen adayı çizim şekilleri incelendiğinde, Ö124'ün sadece grafik eksenini isimlendirdiği ve grafik eksenleri üzerindeki verileri kaydettiği görülmektedir. Bu testten elde edilen sonuçlar ışığında, öğretmen adaylarının kavramsal ve işlemsel soru türlerini daha kolay cevaplandıklarını, grafiksel soru türlerini ve en önemlisi grafik çizimlerini gerçekleştiremedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Testin üçüncü bölümündeki doğru-yanlış önermelere verilen cevapların incelendiği Tabloya 4.17'ye bakıldığında, öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun, iki soru (2 ve 5 numaralı sorular) hariç diğer soruların hepsine doğru cevap vermişlerdir. İki numaralı soruya adayların %71'i ve beş numaralı soruya da %68'i yanlış cevap vermişlerdir. 2 ve 5 numaralı önermeler, bütün öğretmen adaylarının bilmesi gereken kavramlar ancak, karıştırılmaya da müsait önermelerdir. 2 numaralı önermede grafiğin altındaki alanın neyi ifade ettiği ile ilgili, 5 numaralı önerme ise, sabit ivmeli harekette hız ve ivmeyi ayırt etmekle ilgili önermedir. Bu iki soru için öğretmen adaylarının kavramsal bilgiye sahip olmalarına rağmen soruyu yanlış cevaplamaları, grafiği okuyamama ve yorumlayamama gibi grafiksel becerilere sahip olmadıklarını düşündürmektedir. Beler (2009) de yaptığı çalışmasında öğrencilerin kavramsal bilgiye sahip olduklarını ama grafiksel becerilerinin yeterli düzeyde olmadıklarını tespit etmiştir. Sınıflar bazında öğretmen adayları tarafından verilen cevapların incelendiği tablolara bakıldığında (Tablo 4.18-4.21) iki ve beş numaralı sorular hariç öğretmen adaylarının genel olarak yarısından fazlası tüm önermelere doğru cevap vermiştir. Öğretmen adaylarının doğru-yanlış önermelere verdikleri cevaplar, sınıf seviyelerine göre karşılaştırılırsa; birinci sınıftakilerin yaklaşık %60'ı, ikinci sınıftakilerin yaklaşık %56'sı, üçüncü sınıftakilerin yaklaşık %63'ü ve dördüncü sınıftakilerin yaklaşık %63'ü tüm önermelere doğru cevap vermiştir. Sonuçlara bakıldığında, üçüncü ve dördüncü sınıflar hemen hemen aynı oranda doğru cevap vererek en başarılı sınıflar olmuşlardır. Ancak, çoktan seçmeli soruların içerisindeki

dört adet grafik sorularının cevaplandırılmasında alınan toplam puanlara bakıldığında (Tablo 4.10); en başarılı sınıf birinci sınıf ve üst sınıflara gidildikçe başarı azalmaktadır. Buda birinci sınıfta bilgilerin daha yeni olması, üst sınıflara gidildikçe grafiklerle ilgili çok fazla konu ve sorularla karşılaşılmasıyla açıklanabilir. Sonuç olarak birinci sınıftaki fen bilimleri öğretmen adayları diğer sınıflardakilere göre grafik okuma, yorumlama ve hazırlama becerileri daha fazla iken, üçüncü ve dördüncü sınıfların kavram bilgileri daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının grafiksel sorularda ve işlemlerde karşılaştıkları grafiği okuyamamanın, yorumlayamamanın ve çizememenin en önemli nedenlerinden iki tanesi öğretmenlerin derslerde grafik soruları üzerinde fazla durmamaları ve ders kitaplarında grafik tarzı sorulara fazla yer verilmemesi düşünülmüştür. Ö50'nin "lisede fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerimizin hiçbiri grafiksel soru türünde çalışmalar yaptırmadı bizlere", "Ö124'ün ders kitaplarında ve testlerde grafiksel soru türleriyle fazla karşılaşmıyoruz", Ö82'nin "derslerde daha çok ezber yöntemi kullanılıyor, tanımlara ve matematiksel işlemlere öğretmenlerimiz daha ağırlık veriyor" şeklindeki ifadeleri bu durumu göstermektedir. Öğretmenlerin derslerde farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanarak konuları anlatmaları, öğrenciler tarafından dersin hem anlaşılmasını hem de ders işleyişini zevkli hale getirmesi bakımından önemlidir. Ayrıca öğretmenler grafikler konusunda da hassasiyet gösterip, grafik sorularını arka plana atmayıp öne çıkarması, öğrencilerin grafiksel ve uzamsal düşünebilme becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Öğrenciler grafiklerle meşgul olursa, kendilerine daha çok güvenirlere ve bilgi bakımından güçlü olurlar (Roth, 2002). Temiz ve Tan (2009) öğrencilerin grafik konularıyla ilgili ön yargılarının ve zihinlerinde bulunan yanlışların ortaya çıkarılması öğretmenlerin eğitim süreçlerini planlamaları doğrultusunda iyileşebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, Huang ve Eades (2005) çalışmalarında; grafiklerin günlük yaşamda giderek yaygın olarak kullanılmasına rağmen, diğer taraftan da şaşırtıcı derecede grafikleri okuma hakkında daha az bilgi bilindiğini ifade etmişlerdir.

5.2. Öneriler

Araştırma süreci sonunda elde edilen bulgular çerçevesinde geliştirilen öneriler şunlardır.

1. Yapılan bu çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının grafikleri okuma, yorumlama ve hazırlama becerilerinin tespiti doğrultusunda ortaya çıkan sonuçların, öğretmen adaylarının eğitim süreçlerine katkı sağlayacağına inanılmaktadır.
2. Öğrencilerin yorum yapabilme yeteneğiyle beraber grafik çizme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.
3. Kavramsal bilgilerin, sorular üzerinde doğru bir şekilde kullanımına yönelik uygulamalar yaptırılarak öğrencilerin ezberci anlayışlarından uzaklaştırılması sağlanmalıdır.
4. Grafikselle becerilerin geliştirilmesi doğrultusunda eğitim sistemimizde grafik başlığı altında derslerin yer alması gerekmektedir. Böylece öğrencilerin temelden grafikselle becerilerinin geliştirilmesi sağlanabilir.
5. Bu çalışmanın “grafik okuma, yorumlama ve hazırlama” başlıklarıyla başka araştırmacılara yardımcı olacağına inanılmaktadır.
6. Literatür taraması sonucunda, yurtdışındaki grafik konulu çalışmalara göre ülkemizde yapılan grafik çalışmaları daha az sayıdadır. Grafik konuları üzerinde daha fazla çalışma yapılabilir.
7. Ders ortamında öğrencilerin grafik okuma ve hazırlama becerilerini geliştirmeye yönelik daha fazla soru çözümüne yer verilebilir.
8. Grafik okuma ve yorumlama becerilerinin sadece ders ortamı için gerekli olmadığını, sosyal yaşamın her anında grafiklerden yararlanılabileceği vurgulanabilir.
9. Grafikselle becerilerin kazandırılması işleminin ilkökul çağlarından öğrencilere verilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda ilkökul öğrencileriyle grafiklerle ilgili daha fazla çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abruscato, J. (2000). *Teaching Children Science, Needham Heights, M.A: Allyn and Bacon*, 37-52.
- Akdeniz, A. R., Bektaş, U. ve Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Fizik Kavramlarını Anlama Düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5-14.
- Akgün, H. İ. (2010). İlköğretim Sosyal Bilgiler 7. Sınıf Öğrencilerinin Grafik Okuma ve Hazırlama Becerisini Kazanma Düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi. *Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde*.
- Arılı, M. ve Nazik, M. H. (2004). *Bilimsel Araştırmaya Giriş*, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Arıkan, R. (2003). *Grafikler*, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Arpağuş, E. K. ve Ünsal, Y. ve Moğol, S. (2011). Görsel Okumanın Ortaöğretim Öğrencilerinin Küresel Aynalar ve Mercekler Konusundaki Başarılarına Etkisi. *E-Journal of New World Sciences Academy (NWSA)*, 6(3), 1972-1981.
- Ateş, S. ve Stevens J. T. (2003). Teaching Line Graphs to Tenth Grade Students Having Different Cognitive Developmental Levels by using two Different Instructional Modules. *Research in Science and Technological Education*, 21(1), 55-56.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Bayazıt, İ. (2011). Öğretmen Adaylarının Grafikler Konusundaki Bilgi Düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1325-1346.
- Belçin, Ş. (2009). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Fotosentez Konusu ile İlgili Grafikleri Okumada ve Yorumlamada Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon*.
- Beichner, R. J. (1994). Testing Students Interpretation of Kinematics Graphs, *Amerikan Journal, of Physics*, 62, 750-762.
- Berg, C. A. ve Philips, D. G. (1994). An Investigation of The Relationship Between Logical Thinking and the Ability to Construct and Interpret Line Graphs, *Journal of Research in Science Teaching*, 31(4), 323-344.
- Blanton, M. L., Hollar, J. C. ve Coulombe, W. N. (1996). Calculus Students' Graphical Constructions of a Population Growth Model, *Mathematics Educator*, 7(1), 15-25.

- Bowen, G. M. ve Roth, W. M. (2004). Data and Graph Interpretation Practices Among Preservice Science Teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(10), 1063-1088.
- Coştu, B. (2007). Comparison of Students' Performance on Algorithmic, Conceptual and Graphical Chemistry Gas Problems. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5), 379-386.
- Çil, E. ve Kar, H. (2012). Üniversite Eğitimi Sınıf Öğretmeni Adaylarının Grafik Yorumlama Becerilerini Nasıl Etkiler? *11. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu*, Rize.
- Demirci, N. ve Uyanık, F. (2009). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Grafik Anlama ve Yorumlamaları ile Kinematik Başarıları Arasındaki İlişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Dergisi*, 3(2), 22-51.
- Demirci, N., Karaca, D. ve Çirkinoglu, A. G. (2006). Üniversite Öğrencilerinin Grafik Anlama ve Yorumlamaları ile Kinematik Başarıları Arasındaki İlişki. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi*, 7-9 Eylül, Ankara.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S., Yağcı, E. (2002). *Öğretim Teknolojiler ve Materyal Geliştirme*. 2. Baskı. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Doğanay, H. (2002). *Coğrafya Öğretim Yöntemleri*. Erzurum: Aktif Yayınevi.
- Düzgün, E., Dilber, R., Şenpolat, Y., Tatar, B. ve Düzgün, B. (2015). Görsel Okuma Yaklaşımının Üniversite Öğrencilerinin Fizik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisinin Araştırılması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Yıl: 3, Sayı: 9, 104-124.
- Erbilgin, E., Arıkan, S. ve Yabanlı, H. (2015). Çizgi Grafiğini Yorumlama ve Oluşturma Becerilerinin Ölçülmesi. *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16 (2), 43-61.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 93-98.
- Foster, A. P. (2004). Graphing in Physics: Processes and Sources of Error in Tertiary Entrance Examinations in Western Australia. *Research in Science Education*, 34 (3), 239-265.
- Gültekin, C. ve Nakiboğlu, C. (2015). Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarının Grafikler ve Grafiklerle İlgili Aktiviteler Açısından İncelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 43, 211-222.

- Gültekin, C. (2009). Ortaöğretim 9. Sınıf Öğrencilerinin Çözeltiler ve Özellikleri ile İlgili Grafik Çizme Okuma ve Yorumlama Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Gültekin, C. (2014). Ortaöğretim Öğrencileri ile Üniversite Öğrencilerinin Hal Değişimi, Çözeltiler ve Çözünürlük Konuları ile İlgili Grafik Çizme Okuma ve Yorumlama Becerilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi. *Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Hotmanoğlu, Ç. (2014). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Grafik Çizme, Yorumlama ve Grafikleri Diğer Gösterimlerle İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Huang, W. ve Eades, P. (2005). How People Read Graphs. *APVis '05 Proceedings of the 2005 Asia-Pacific Symposium on Information Visualisation*, 45, 51-58.
- İşman, A. (2005). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara, PegemA Yayıncılık.
- İyibil, Ü. ve Arslan, S. A. (2010). Pre-Service Physics Teachers' Mental Models about Stars. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 4(2), 25-46.
- Kaput, J. J. (1995). *Creating Cybernetic and Psychological Ramps From The Concrete to The Abstract: Examples From Multiplicative Structures*. In D. N. Perkins, J. L. Schwartz, M. M. West, & M. S. Wiske (Eds.), *Software Goes to School: Teaching for Understanding with New Technologies* (pp. 130-154). New York: Oxford University Press.
- Karaca, N. (2010). Bilgisayar Destekli Animasyonların Grafik Çizme Ve Yorumlama Becerisinin Geliştirilmesine Etkisi: “Yaşamımızdaki Sürat Örneği”. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Karasar, N. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 8. Basım.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- Kekule, M. (2008). Graphs in Physics Education. *In GIREP 2008 Conference Physics Curriculum Design, Development and Validation*, Nicosia, Cyprus.
- Kızılcık, Ş. H., Çelikanlı, Ö. N. ve Güneş, B. (2015). Fizik Öğretmen Adaylarının Düzgün Çembersel Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Zaman İçinde Değişimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 9(1), 205-223.

- Koç, Y., Bayrak, R., Konyalıoğlu, A. C. ve Kaplan, A. (2010). Fen Eğitiminde Kavram Yanılgıları, Grafikler ve Matematik Öğretimi. *Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(I-II), 89-94.
- Körner, C. (2005). Concepts and Misconceptions in Comprehension of Hierarchical Graphs. *Learning and Instruction*, 15, 281-296.
- Köse, M. A. (2011). Sosyal Bilgiler Öğretiminde İstatistik ve Grafik Kullanım Tekniklerinin Öğrencilerin Grafik Okuma Becerisine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara
- Kwon, O. N. (2002). The Effect of Calculator Based Ranger Activities on Students' Graphing Ability. *School Science and Mathematics*, 102(2), 57-67.
- Lowrie, T. ve Diezmann, C. M. (2007). Middle Scholl Students' Interpreting Graphical Tasks: Difficulties Within a Graphical Language, in: *4th East Asia Regional Conference on Mathematics Education, 18-22 June, Penang, Malaysia*, Conference Paper, 611-617.
- Mckenzie, D. L. ve Padilla, M. J. (1986). The Construction and Validation of the test of Graphing in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7), 571-579.
- MEB. (2015). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı *Ortaöğretim fizik Dersi 9. 10. 11. ve 12. Sınıflar Öğretim Programı*.
- Milli Eğitim Bakanlığı TTKB. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- Murphy, L. D. (1999). *Graphing Misinterpretations and Microcomputer-Based Laboratory Instruction: With Emphasis on Kinematics*.
<http://www.mste.uiuc.edu/murphy/Papers/GraphInterpPaper.html>
Erişim tarihi: 27.12.2015.
- Nakiboğlu, C., Gültekin, C ve Erol, H. (2008). Orta Öğretim Öğrencilerinin Grafik Çizme ve Yorumlama Becerilerinin İncelenmesi, *VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 432, Bolu.
- Özmantar, M. F., Bingölbali, E. ve Akkoç, H. (2008). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Editör Mehmet Fatih Özmantar, Ankara, 1. Basım, Pegem Akademi Yayınları.
- Padilla, J. M., McKenzie, L. D. ve Shaw, L. E. (1986). An Examination of Line Graphing Ability of Students in Grades Seven Through Twelve. *School Science and Mathematics*, 86, 20-16.
- Phillips, J. R. (1997). Can Juniors Read Graphs? A Review and Analysis of Some Computer-Based Activities. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 6 (1), 49-57.

- Rezba, R. J., Fiel, R. L. ve Funk, H. J. (1995). *Learning and Assessing Science Process Skills*, Kendall Hunt Pub.
- Roth, W-M. (2002). Reading Graphs: Contributions to an Integrative Concept of Literacy. *J. Curriculum Studies*, 34(1), 1-24.
- Schild, M. (2006). Statistical Literacy Survey Analysis: Reading Graphs and Tables of Rates and Percentages. *ICOTS-7*, 1-6.
- Selamet, C. S. (2014). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Tablo ve Grafik Okuma ve Yorumlama Başarı Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon*.
- Sezgin-Menmun, D. (2013). Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çizgi Grafik Okuma ve Çizme Becerilerinin İncelenmesi. *Turkish Studies- International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 1153-1167.
- Shah, P. ve Hoeffner, J. (2002). Review of Graph Comprehension Research: Implications for Instruction. *Educational Psychology Review*, 14(1), 47-69.
- Sülün, Y. ve Kozcu, N. (2005). İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Lise Giriş Sınavlarındaki Çevre ve Popülasyon Konusuyla İlgili Grafik Sorularını Algılama ve Yorumlamalarındaki Yanılgıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 25-33.
- Şengül, S. ve Katrancı, Y. (2013). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin “Tablo ve Grafikler” Konusu İle İlgili Yakınsal Gelişim Alanlarının Belirlenmesi. *International Journal of Social Science*, Volume 6 Issue 5, p. 633-665.
- Tanrıkut, N., (2007). Görüyorum ve Okuyorum, 1. *Ulusal İlköğretim Kongresi, Kasım 2007*, Ankara.
[http://www.pegem.net/akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=5462], Erişim Tarihi: 27 Aralık 2015.
- Taşar, F. M., İnceç, Ş. K. ve Güneş, P. Ü. (2002). Grafik Çizme ve Anlama Becerisinin Saptanması, V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Taşdemir, A., Demirbaş, M. ve Bozdoğan, A. E. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Grafik Yorumlama Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. *Gazi Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 81-91.
- Taşlıdere, E. (2014). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Doğru Akım Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. *Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 200-223.

- Tekay, T. ve Doğan, M. (2015). İlköğretim 7. sınıf Öğrencilerinin Doğrusal Denklemlerin Grafikleri İle İlgili Soruları Çözme Becerilerinin Değerlendirilmesi. *MAT-DER Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1)-5.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2009). Grafik Çizme Becerilerinin Kontrol Listesi ile Ölçülmesi. *Selçuk Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 71-83.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2009). Lise 1.Sınıf Öğrencilerinin Grafik Yorumlama Becerileri. *Selçuk Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 31-43.
- Testa I., Monroy G. ve Sassi E. (2002). Students' Reading Images in Kinematics: The Case of Real-Time Graphs. *International Journal of Science Education*, 24, 235–256.
- Türkdoğan, A. (2006). BDMÖ Yoluyla Sınıf Öğretmeni Adaylarının Denklemler ve Grafikleri Konusundaki Öğrenme Ürünlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon*.
- Uyan, T. (2011). Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Grafikselsel Beceri, Tutum ve Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. *Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Uyan, T. ve Önen, A. S. (2013). Bilgisayar Destekli Öğretim Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Grafikselsel Beceri, Tutum ve Başarılarına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 331-340.
- Uyanık, F. (2007). Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Grafik Anlama ve Yorumlamaları ile Kinematik Başarıları Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi. *Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir*.
- Yağbasan, R. ve Gülççek, G. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 110-128.
- Yaşar, Ş. ve Gültekin, M. (2006). "Sosyal Bilgiler Öğretiminde Araç-Gereç Kullanımı", Sosyal Bilgiler Öğretimi (Demokratik Vatandaşlık Eğitimi). (Ed. Cemil Öztürk). Pegem Akademi Yayıncılık. Ankara.
- Yavuz, İ. ve Kepçeoğlu, İ. (2010). Öğrencilerin Fonksiyonlarda İşlemler Konusuna Grafikler Üzerinden Yaklaşımlarının İncelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 59-80.
- Yayla, G. ve Özsevgeç, T. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Grafik Becerilerinin İncelenmesi: Çizgi Grafikleri Oluşturma ve Yorumlama. *Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1381-1400.

Yıldız, A. ve Büyükkasap, E. (2006). Fizik Öğrencilerinin, Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Öğretim Elemanlarının Bu Konudaki Tahminleri. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 268-277.

Yıldırım, H. İ., Yalçın, N., Şensoy, Ö. ve Akçay, S. (2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 67-82.





EKLER



EK-1 TESTİN BİRİNCİ BÖLÜMÜ

GENEL FİZİK-I BAŞARI TESTİ

BÖLÜM-I

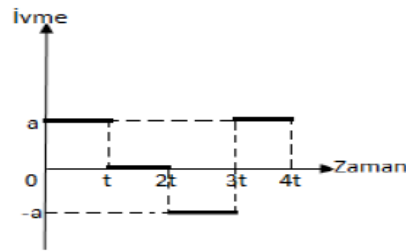
Çoktan Seçmeli ve Açık Uçlu Sorular

Adı-Soyadı:

Aşağıda 18 tanesi çoktan seçmeli, 4 tanesi ise açık uçlu olan toplam 22 soru yer almaktadır. Bu sorulardan çoktan seçmeli olanlarda doğru şıkkı işaretleyin. Açık uçlu soruları cevaplamamız için ise altlarında yeterince boşluk bırakılmıştır.

Teşekkürler
Fatma Tarakçı

1.

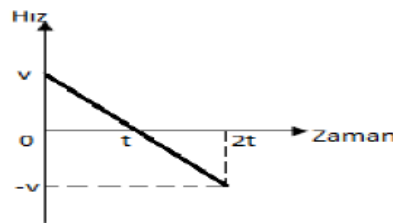


İvme-zaman grafiği şekildeki gibi olan bir aracın $t=0$ anındaki hızı sıfırdır.

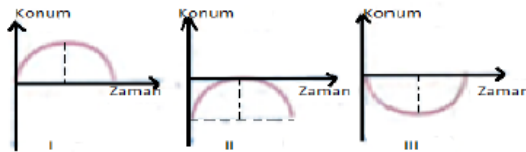
Buna göre araç hangi zaman aralıklarında sabit hızla hareket etmektedir?

- A) Yalnız $(t-2t)$ B) $(2t-3t)$ ve $(4t-5t)$
C) $(t-2t)$ ve $(4t-5t)$ D) $(0-t)$ ve $(2t-3t)$
E) $(2t-3t)$ ve $(3t-4t)$

2.

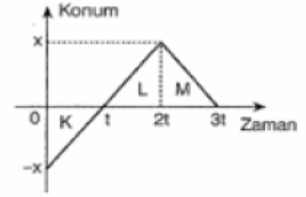


Bir hareketlinin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Buna göre, hareketlinin konum-zaman grafiği aşağıdaki grafiklerinden hangisi yada hangileri olabilir?



- A) Yalnız III B) Yalnız I C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Bir cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

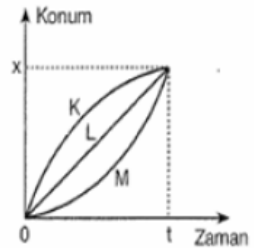
Buna göre;

- I. L ve M aralıklarındaki yerdeğişimleri eşittir.
II. K ve L aralıklarındaki yerdeğişimleri eşittir.
III. t anında yön değiştirmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4.



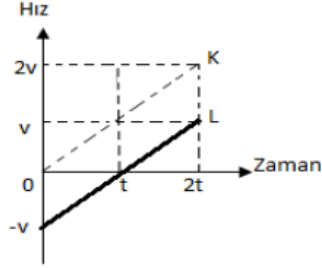
Şekilde K, L, M cisimlerinin konum-zaman grafikleri verilmiştir.

Buna göre; cisimlerin hangilerinin ilk hızı kesinlikle sıfırdan farklıdır?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

EK-1'in devamı

5.

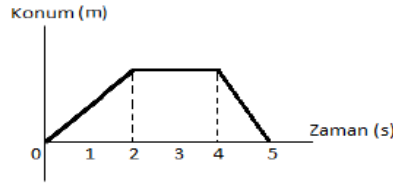


Başlangıçta yan yana olan ve doğrusal bir yolda hareket eden K ve L araçlarına ait hız-zaman grafiği şeklindeki gibidir.

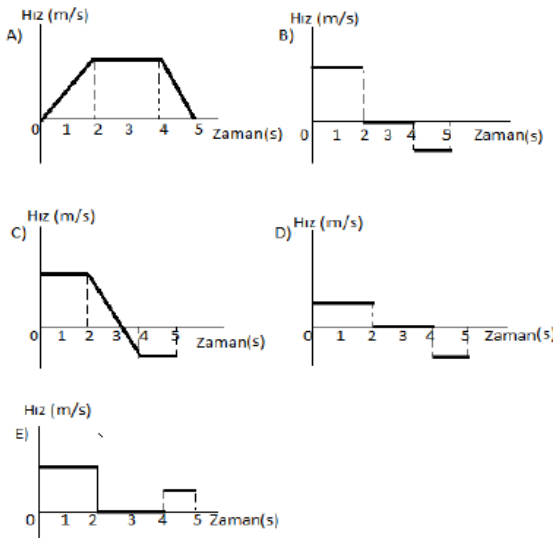
Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) t süre sonra yine yan yana gelmişlerdir.
- B) Birbirlerinden sürekli uzaklaşmışlardır.
- C) Sürekli aynı yönde hareket etmişlerdir.
- D) 2t süresince yer değiştirmeleri eşittir.
- E) t-2t aralığında birbirlerine yaklaşmışlardır.

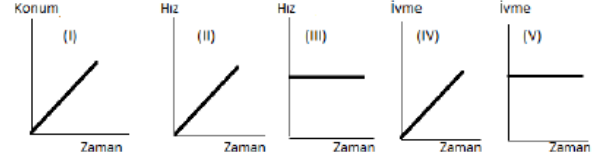
6. Bir cismin 5 saniye boyunca konum-zaman grafiği aşağıda görülmektedir.



Bu cismin, bu süre içindeki hız-zaman grafiğini, hangisi en iyi şekilde temsil eder?



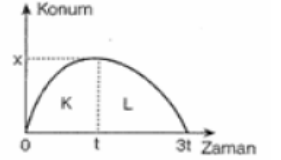
7. Aşağıdaki grafiklerden hangisi ya da hangileri sabit hızlı hareketi göstermektedir?



- A) I, II ve IV
- B) I ve III
- C) II ve V
- D) Sadece IV
- E) Sadece V

8.

Doğrusal bir yolda hareket eden cismin konum - zaman grafiği şeklindeki gibidir.



Buna göre cisim için;

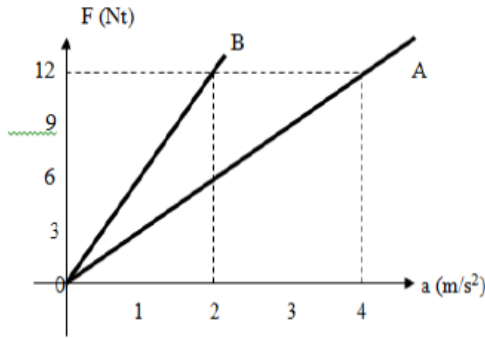
- I. t anında hızı sıfırdır.
- II. 3t anında hızı sıfırdır.
- III. K bölgesindeki ivmesi L bölgesinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

EK-1'in devamı

9.

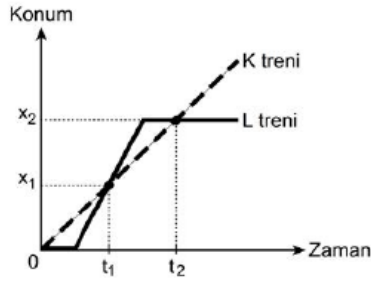


Şekildeki kuvvet-ivme grafiğinden yararlanarak, A ve B cisimlerinin kütleleri sırasıyla kaç kg' dir?

- A) 3-6 B) 6-3 C) 4-8 D) 5-10 E) 4-12

10.

Birbirine paralel iki rayda aynı yönde hareket eden K, L trenlerinin *konum-zaman* grafiği aşağıdaki gibidir.



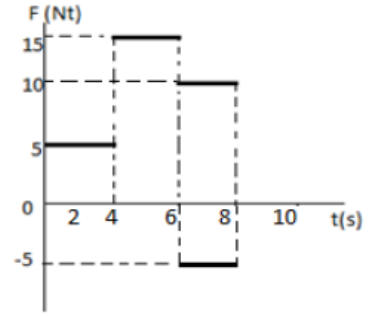
Bu grafikten elde edilen bilgilere göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) K treni L'den daha önce harekete başlamıştır.
 B) t_1 ve t_2 anlarında iki tren yan yanadır.
 C) t_1 ve t_2 anlarında trenlerin ikisinin de hızları aynıdır.
 D) t_2 anında L treni durmaktadır.
 E) t_2 anına kadar K treni L treninden daha uzun süre hareket etmiştir.

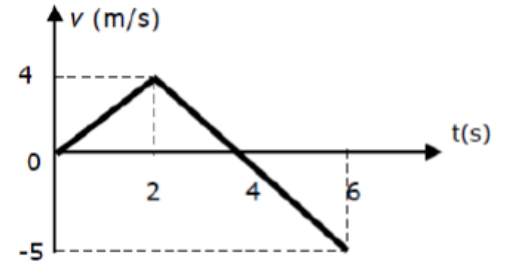
11.

Yandaki kuvvet-zaman grafiğinden yararlanarak 8 s deki toplam itme kaç $Nt.s$ dir?

- A) 60 B) 50 C) 30
 D) 20 E) 10



12.



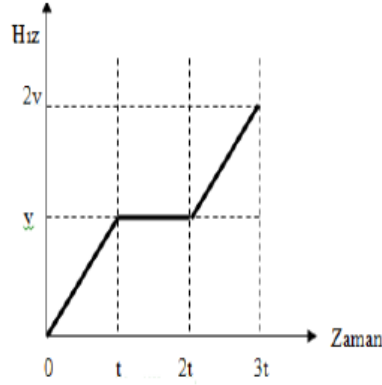
Hız-zaman grafiği şekildeki gibi olan hareketlinin 6 s' deki yer değiştirmesi kaç m' dir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

EK-1'in devamı

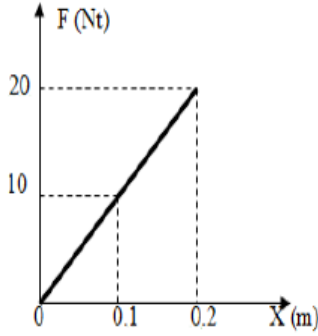
13.

Hız- zaman grafiği şekildeki gibi olan bir cisim KLM yolunu $3t$ sürede alıyor. $KL=LM$ olduğuna göre, cisim yolun son yarısı olan LM bölümünü kaç t sürede alır?



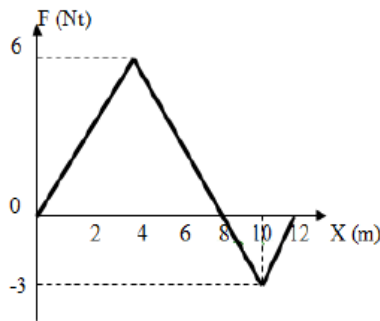
- A) 0.5 B) 1 C) 1.5 D) 2 E) 2.5

14. k yay sabitli bir yayın ucuna $m=1$ kg'lık bir cisim asıldığında yaydaki uzanımına karşı kuvvet grafiği yanda verilmiştir. Titreşim hareketinin periyodu kaç s olur?



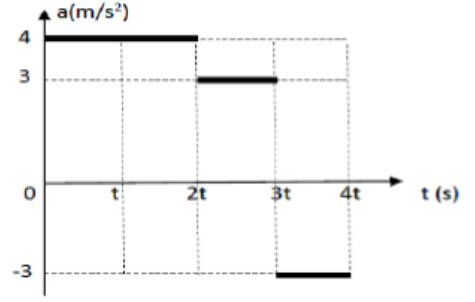
- A) 0.2 B) 0.3 C) 0.4 D) 0.5 E) 0.6

15. Bir parçacık üzerine etkiyen kuvvet yandaki grafikte olduğu gibi değişmektedir. Parçacık $x=0$ dan $x=10$ m'ye yer değiştirdiğinde kuvvetin yaptığı iş kaç joule'dür?



- A) 19 B) 20 C) 21 D) 22 E) 23

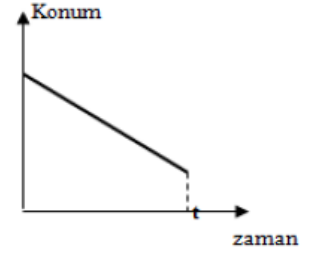
16.



İlk hızı 10m/s olan bir hareketlinin ivme-zaman grafiği yukarıdaki gibidir. Hareketlinin $2t$, $3t$ ve $4t$ anlarındaki hızları V_1 , V_2 ve V_3 olduğuna göre bu hızlarının büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_1 > V_2 > V_3$ B) $V_3 > V_2 > V_1$ C) $V_2 > V_1 > V_3$
D) $V_1 > V_2 = V_3$ E) $V_2 > V_1 = V_3$

17. Bir aracın konum-zaman grafiği şekildeki gibidir. Buna göre x aracının yaptığı hareket aşağıdakilerden hangisir?

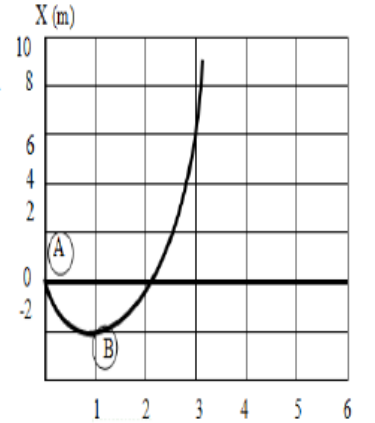


- A) Düzgün hızlanan hareket
B) Düzgün doğrusal hareket
C) Sabit ivmeli hareket
D) Düzgün yavaşlayan hareket
E) İvmesi artan hareket

18.

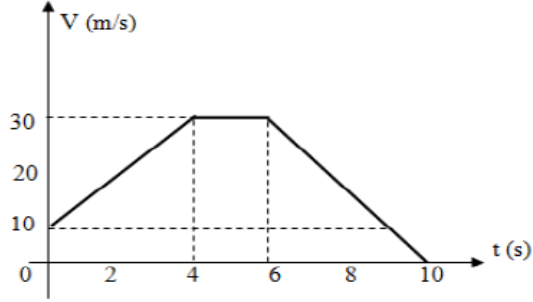
Yandaki grafikte A ve B noktaları arasındaki hız kaç m/s dir?

- A) -2 B) 2 C) 0 D) -4 E) 4



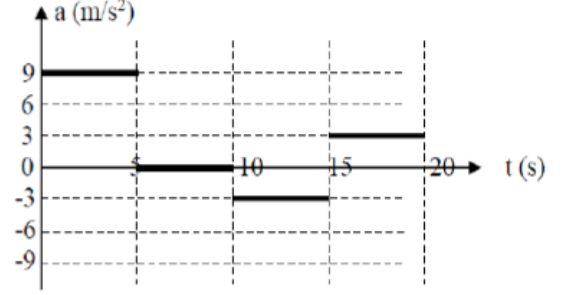
EK-1'in devamı

19.



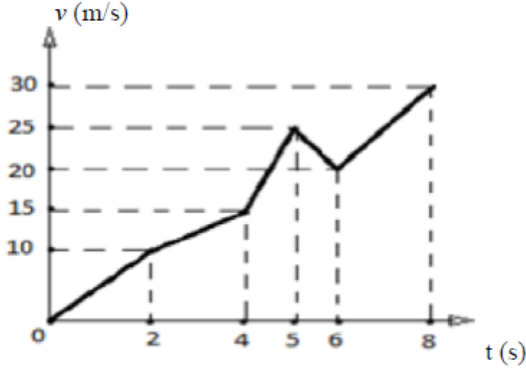
Yukarıdaki hız-zaman grafiğinde, 2 kg'lık bir cisme ilk hız doğrultusunda etkiyen net kuvvetin zamana göre grafiğini çiziniz.

21.



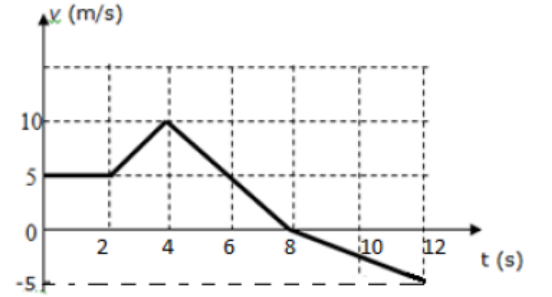
Yukarıdaki ivme-zaman grafiğinden yararlanarak hız-zaman grafiğini çiziniz.

20.



Yukarıda bir hareketlinin hız-zaman grafiği verilmiştir. Bu grafikten yararlanarak, hareketlinin ivme-zaman grafiğini çiziniz.

22.



Şekilde hız-zaman grafiği verilen hareketlinin $t=0$ anındaki konumu 5m'dir. Bu hareketlinin,

- 12 s'deki toplam yer değiştirmesini
- 12 s anındaki konumunu bulunuz
- İvme-zaman grafiğini çiziniz.

EK-2 TESTİN İKİNCİ BÖLÜMÜ

BÖLÜM II

Adı –Soyadı:

Kavramsal soru (bilgi ve yorum gerektiren türden sorular)

İşlemsel soru (matematiksel işlemler yapmayı gerektiren türden sorular)

Grafiksel soru (grafik okumayı ve yorumlamayı gerektiren türden sorular)

- Siz bu soru türlerinden hangisinde kendinizi daha başarısız hissediyorsunuz?
Neden?

- Yukarıdaki soru türlerinden en başarılı olduğunuz ve kolay cevap bulduğunuz soru türü hangisidir?



EK-3 TESTİN ÜÇÜNCÜ BÖLÜMÜ

BÖLÜM III

Adı – Soyadı:

Aşağıdaki ifadelerin karşılıklarına DOĞRU ya da YANLIŞ olduklarını belirtiniz.

İFADELER	DOĞRU	YANLIŞ
1. Sabit a ivmesiyle x -ekseni boyunca hareket eden bir parçacığın hızı düzgün olarak artar.		
2. Hız- zaman grafiğinin altında kalan alan ivmeyi verir.		
3. Sabit hızlı harekette yol zamanla artarsa, ivmede artar.		
4. Hız artarsa, süratte artar.		
5. Sabit ivmeli harekette, hız azalırsa ivmede azalır.		
6. Hız-zaman grafiğinde doğrunun eğimi ivmeyi verir.		
7. Kuvvet-yol grafiğinin altında kalan alan bu kuvvetin yaptığı net işi verir.		
8. k sabitli bir yayın ucuna asılı m kütlesi arttıkça yaya etkiyen kuvvet F azalır.		
9. İtme, kuvvet-zaman eğrisi altında ki alan kadardır.		

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatma TARAKÇI
Doğum Yeri ve Yılı : Rize
Doğum Tarihi : 11.08.1989
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : fatmaatarakci@gmail.com



Eğitim Durumu (Kurum ve Yılı):

Lise : Yavuz Selim Lisesi
Lisans : Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Yönetimi, Teftişi,
Planlaması ve Ekonomisi, devam ediyor.

Mesleki Deneyim :

Öğretmen, Kaptan Ahmet Erdoğan İmam Hatip Ortaokulu,
Rize.

Yayınları :

Tarakçı, F. ve Aydın, A. (2015). Öğretmen adaylarının genel fizik-I dersinde grafik çizmede karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi. 3. Uluslararası öğretim teknolojileri ve öğretmen eğitimi sempozyumu, Trabzon.

Kurnaz, M., Tarakçı, F., Aydın, A., ve Pektaş, M. (2013). Elektriklenme, Yıldırım ve Şimşek İle İlgili Öğrenci Zihinsel Modellerinin İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(4), 32-50.

Sertifikalar :

Diksiyon ve Hitabet, Algı Yönetimi, İfade Yönetimi, Beden Dili, Profesyonel İletişim.