



**T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı**

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ KUVVET VE HAREKET
KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEMeye
YÖNELİK DÖRT AŞAMALI BİR TESTİN GELİŞTİRİLMESİ VE
UYGULANMASI**

**Gül SEZGİN
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE**

Burdur, 2020

T.C.
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Temel Eğitim Anabilim Dalı
Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ KUVVET VE HAREKET
KONUSUNDA KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEMeye
YÖNELİK DÖRT AŞAMALI BİR TESTİN GELİŞTİRİLMESİ VE
UYGULANMASI**

Gül SEZĐİN
Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Erdal TAŞLİDERE

Burdur, 2020

Bu çalışma Mehmet Akif Ersoy Üniveristesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 0570-YL-19 nolu proje numarası ile desteklenmiőtir.



MAKÜ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

M.A.K.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 20.11.2020 tarih ve 363/6 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 02/12/2020 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Gül SEZGİN' in "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Dört Aşamalı Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması" konulu tez çalışması Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE (TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE

ÜYE : Doç. Dr. Süleyman AKÇAY

ÜYE : Doç. Dr. Çiğdem KARABACAK ATAY

ONAY

M.A.K.Ü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

İMZA / MÜHÜR

BİLDİRİM

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu taahhüt edip, tezimin kaynak göstermek koşuluyla aşağıda belirttiğim şekilde fotokopi ile çoğaltılmasına izin veriyorum.

[] Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

[] Tezim/Raporum sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

[] Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.



Gül SEZGİN

Tarih

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimize başladığım ilk günden bugüne kadar her konuda destek ve yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarımı titizlikle inceleyen danışmanım Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE'ye, çalışmalarımı inceleyerek olumlu katkılarda bulunan değerli jüri üyelerim Doç. Dr. Süleyman AKÇAY ile Doç. Dr. Çiğdem KARABACAK ATAY'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Her zaman varlığını yanımda hissettiğim değerli eşim Aykut SEZGİN ve hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen, her zaman yanımda olan sevgili aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.



Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Dört Aşamalı Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması

(Yüksek Lisans Tezi)

Gül SEZGİN

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir testin geliştirilmesi ve mevcut kavram yanılgılarının tespit edilmesidir. Araştırmada nicel araştırma modellerinden kesitsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 öğretim yılı bahar döneminde Akdeniz Üniversitesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültelerinin tüm seviye sınıflarında lisans eğitimi gören 565 sınıf öğretmeni adayı oluşturmuştur. Ölçüm aracı olarak önceki araştırmalar kapsamında kullanılmış üç aşamalı kuvvet ve hareket kavram yanılgısı testi dört aşamalı kuvvet ve hareket kavram yanılgısı testine dönüştürülmüştür. Testin geçerlik ve güvenirlik analizleri yeniden hesaplanmıştır. Verilerin analizinde, betimsel istatistik ve çıkarımsal istatistik analizleri kullanılmıştır. Testin görünüş ve kapsam geçerlikleri uzman görüşü ile birlikte yanlış sebepli doğru ve doğru sebepli yanlış yüzde oranları ile teminat altına alınmıştır. Yanlış sebepli doğru değeri % ,70 ve doğru sebepli yanlış değeri % ,75 bulunmuştur. Yapı geçerliği için açımlayıcı faktör analizine başvurulmuştur. Dört aşamaya göre verilen doğru cevaplar üzerinden hesaplanan Cronbach- α güvenirlik katsayısı ,555, kavram yanılgıları puanları üzerinden hesaplanan Cronbach- α güvenirlik katsayısı ise ,818 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada uygulamaya katılan öğrenciler arasında yaygınlık düzeyi %10 ve üzerinde olan kavram yanılgıları önemli görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusu ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin oldukça düşük olduğu ve dört adet önemli kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. Çıkarımsal istatistik sonuçları, öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusu yanılgı puanlarının sınıf seviyesi ve cinsiyet açısından anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Sonuçlar 3. sınıfların 4. sınıflara göre daha fazla kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermiştir. Aynı şekilde erkeklerin kadınlardan daha fazla kavram yanılgısı sahip olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Dört Aşamalı Test, Kavram, Kavram Yanılgısı, Kuvvet ve Hareket, Sınıf Öğretmeni Adayı

Sayfa Adedi: 170

Danışman: Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE

Development and Application of a Four Tier Test to Determine Primary School Teacher Candidates' Misconceptions about Force and Motion

(Master Thesis)

Gül SEZGİN

ABSTRACT

The aim of the study is to develop and apply a four tier misconception test to identify primary school teacher candidates' misconceptions on force and motion concept. In this study cross-sectional survey method from quantitative study models was used. The participants were 565 primary school teacher candidates studying at Faculties of Education in Akdeniz University, Mehmet Akif Ersoy University and Süleyman Demirel University in 2018-2019 spring term. A Four Tier Force and Motion Misconception test was used as a measuring tool. It was developed based on previously used three tier force and misconception test. Validity and reliability of the test were checked out over again. The data was analyzed via descriptive statistics and inferential statistic. Face and content validities of the test were investigated with expert opinion and False Positive and False Negative values. The results showed that the False Positive value is ,70% and False Negative value was ,75% respectively. Exploratory factor analysis was consulted for construct validity. The Croabach alpha reliability coefficients were found as ,555 and ,818 for the true scores and misconception scores considering the four tier reponses. The misconceptions with 10% and above were considered as significant misconceptions. The results indicated that primary school teacher candidates' conceptual understanding levels about force and motion concept are rather low and they have four important misconceptions. Inferential statistics results revealed that primarry school teacher candidates' misconception scores were found to be significantly different in terms of grade level and gender. The students studying at the 3rd grade seem the have more misconceptions than those studying at the 4th grade. Likewise, males had more misconceptions than females.

Key Words: Concept, Force and Motion, Four tier Test, Misconception, Primary School Teacher Candidate

Page number: 170

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erdal TAŞLIDERE

İÇİNDEKİLER

BİLDİRİM	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KISALTMALAR	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
1.2. Problem Cümlesi	7
1.2.1. Alt Problemler.....	7
1.3. Araştırmanın Amacı.....	8
1.4. Araştırmanın Önemi.....	8
1.5. Sayıltılar ve Sınırlılıklar	9
1.6. Tanımlar	10
BÖLÜM II	12
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	12
2.1. Kuramsal Çerçeve.....	12
2.1.1. Kavram Nedir?.....	12
2.1.2. Kavram Yanılgısı Nedir?.....	15
2.1.3. Kavram Yanılgısının Çeşitleri Nelerdir?.....	16
2.1.4. Kavram Yanılgılarının Genel Karakteristik Özellikleri:	17
2.1.5. Kavram Yanılgısı Sebepleri Nelerdir?.	18
2.1.6. Kavram Yanılgılarının Düzeltmek Neden Zordur?.....	19
2.1.7. Kavram Yanılgılarını Belirleme Yolları Nelerdir?.	20
2.1.7.1. Mülakat(Görüşme) ve Açık Uçlu Sorular.....	21
2.1.7.2. Çoktan Seçmeli Sorular..	23
2.1.7.2.1. İki Aşamalı Kavram Yanılgısı Testleri.	24
2.1.7.2.2. Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testleri.	25
2.1.7.2.3. Dört Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi..	27
2.1.8. Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesi.	28

2.1.8.1. Aristo Fiziği Nedir?	29
2.1.8.2. İmpetus Fiziği Nedir?.....	30
2.2. İlgili Araştırmalar	30
2.2.1. Alan Yazın Özeti.....	39
BÖLÜM III	44
YÖNTEM	44
3.1. Araştırmanın Modeli	44
3.2. Evren ve Örneklem	44
3.3. Veri Toplama Aracı	46
3.3.1. DKHKYBT' nin Geliştirilme Süreci.....	47
3.3.2. Madde Analizi.....	54
3.3.3. Testin Geçerlik Analizi.....	55
3.3.4. Testin Güvenirlik Analizi.	56
3.4. Verilerin Analizi	56
BÖLÜM IV	57
BULGULAR VE YORUM.....	57
4.1. DKHKYBT'nin Madde Analizi Sonuçları.....	57
4.2. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	59
4.2.1. Görünüş ve Kapsam Geçerliği.	59
4.2.2. DKHKYBT Yapı Geçerliği.	61
4.2.2.1. Doğru Cevaplara Göre Faktör Analizi.....	61
4.2.2.2. Kavram Yanılgılarına Göre Faktör Analizi.	68
4.3. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	74
4.3.1. DKHKYBT'nin Güvenirliği.....	75
4.4. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	76
4.4.1.1. Doğru Cevaplar Baz Alınarak Kodlamada DKHKYBT'nin Aşamaları İçin Betimsel Analizler.....	77
4.4.1.2. Kavram Yanılgısına Göre Kodlamada DKHKYBT'nin Aşamaları İçin Betimsel Analizler.....	82
4.5. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	87
4.5.1. Aşamalar Bazında Doğru Cevap Yüzdeleri.....	87
4.6. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	89
4.6.1. DKHKYBT'nin Aşamalar Bazında Öğrencilerin Kavram Yanılgılarına Düşme Yüzdeleri.....	89

4.7. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular.....	93
4.7.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusuyla İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları.....	93
4.8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Sınıf Seviyeleri Bazında Karşılaştırılması.....	95
4.9. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Cinsiyet Bazında Karşılaştırılması.....	99
BÖLÜM V	103
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	103
5.1. Sonuç ve Tartışma	103
5.1.1. İç ve Dış Geçerlik.....	111
5.1.1.1. İç Geçerliği Tehdit Eden Faktörler.....	111
5.1.1.2. Dış Geçerliği Tehdit Eden Faktörler.....	112
5.2. Öneriler	112
KAYNAKLAR	114
EKLER	125
EK-1.....	126
EK-2.....	141
EK-3.....	142
EK-4.....	143
EK-5.....	144
EK-6.....	145
EK-7.....	158
ÖZGEÇMİŞ	170

KISALTMALAR

AÜ	: Akdeniz Üniversitesi
ÇK	: Çarpıklık Katsayısı
DC	: Doğru cevap
DKHKYBT	: Dört Aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Yanılgısı Belirleme Testi
FCI	: Kuvvet ve Hareket Başarı Testi (Force Concept Inventory)
FP	: False Positive (Yanlış Sebeplice Doğru)
FN	: False Negative (Doğru Sebeplice Yanlış)
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin testi
MAKÜ	: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
SDÜ	: Süleyman Demirel Üniversitesi
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TDK	: Türk Dil Kurumu
TYP	: Toplam Kavram Yanılgısı Puanı
TYP1	: Birinci Aşamaya Göre Toplam Kavram Yanılgısı Puanı
TYP2	: İlk İki Aşamaya Göre Toplam Kavram Yanılgısı Puanı
TYP3	: İlk Üç Aşamaya Göre Toplam Kavram Yanılgısı Puanı
TYP4	: Dört Aşamaya Göre Toplam Kavram Yanılgısı Puanı
TDP	: Toplam Doğru Cevap Puanı
TDP1	: Birinci Aşamaya Göre Toplam Doğru Cevap Puanı
TDP2	: İlk İki Aşamaya Göre Toplam Doğru Cevap Puanı
TDP3	: İlk Üç Aşamaya Göre Toplam Doğru Cevap Puanı
TDP4	: Dört Aşamaya Göre Toplam Doğru Cevap Puanı
Y	: Kavram yanılgısı
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Dört Aşamalı Testlerde Kavram Yanılgısı Tespiti İçin Bilgi Eksikliğinin Olması ya da Olmaması Durumlarına Karar Verme Tablosu	11
Tablo 2. Dört Aşamalı Testlerde Kavram Yanılgısı Tespiti İçin Karar Verme Durumları Tablosu.....	11
Tablo 3. Dört Aşamalı Kavram Yanılgısı Testerinin Aşamalar Bazında Verilen Kararların Belirlenmesi	27
Tablo 4. Üniversiteler Bazında Araştırmanın Örneklemini Oluşturan Öğrenci Sayıları ile Bu Üniversitelerdeki Toplam Öğrenci Sayıları	45
Tablo 5. Çalışmaya Dahil olan Öğrencilerin Üniversiteler ve Sınıflar Bazındaki Sayıları	45
Tablo 6. Araştırmanın Örneklemini Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı	46
Tablo 7. DKHKYBT ile Ölçülen Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıları Ölçen Soruların Aşamalardaki Seçenekleri.....	48
Tablo 8. Doğru Cevaplara Göre Karar Durumu Veri Kodlama Örneği	52
Tablo 9. Kavram Yanılgıları İçin Veri Kodlama Örnekleri.....	53
Tablo 10. Uygulama Verilerine Göre Yalnızca İlk Aşama Dikkate Alındığında DKHKYBT Maddelerinin Madde Güçlükleri (p) ve Test Maddelerinin Ayırd Ediciliği (D) Tablosu.....	58
Tablo 11. DKHKYBT' nin FP (Yanlış Cevaplı Doğru), FN (Doğru Sebeplice Yanlış) Yüzdeleri	60
Tablo 12. Doğru Cevapların Tüm Aşamalar İçin KMO ve Bartlett Testi	62
Tablo 13. Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasının Tüm Aşamalara Göre Faktör Analizinde Ortak Varyansı	62
Tablo 14. Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasının Tüm Aşamalar İçin Faktör Analizinde Açıklanan Toplam Varyanslar Tablosu	63
Tablo 15. Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasının Tüm Aşamaları İçin Döndürölmüş Bileşenler Matrisi Tablosu.....	65

Tablo 16. Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlamasının Tüm Aşamalar İçin Maddelerinin Faktörlere Dağılımı ve Yorumları	67
Tablo 17. Testte Bulunan Kavram Yanılgılarının Tüm Aşamalara Göre KMO ve Bartlett Küresellik Testi	68
Tablo 18. Testte Bulunan Kavram Yanılgılarına Göre Kodlanan Cevapların Tüm Aşamalar İçin Faktör Analizinde Ortak Varyans Tablosu	69
Tablo 19. Testte Bulunan Kavram Yanılgılarının Tüm Aşamalar İçin Faktör Analizinde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu	70
Tablo 20. Testte Bulunan Kavram Yanılgılarının Tüm Aşamalar İçin Döndürülmüş Bileşenler Matrisi Tablosu	72
Tablo 21. Testte Bulunan Kavram Yanılgıları Göre Kodlamanın Tüm Aşamalar İçin Kavram Yanılgısı Maddelerinin Faktörlere Dağılımı ve Yorumları	73
Tablo 22. Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasında Aşamalara Göre Güvenirlik Analizleri	75
Tablo 23. Testteki Maddelerin Kavram Yanılgılarına Göre Kodlanmasında Aşamalara Göre Güvenirlik Analizleri	76
Tablo 24. Testteki Maddelerin Doğru Cevaplara Göre TDP1, TDP2, TDP3 ve TDP4 için Betimsel Analiz Sonuçları	78
Tablo 25. Test Maddelerinin Kavram Yanılgılarına Göre Kodlamada TYP1, TYP2, TYP3 ve TYP4 için Betimsel Analiz Sonuçları	83
Tablo 26. DKHKYBT maddelerinin Aşamalar Bazında Doğru Cevaplanma Yüzdeleri	87
Tablo 27. Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Kavram Yanılgılarına Düşme Yüzdelerinin Hesaplanması Tüm Aşamalara Göre Kavram Yanılgısı 10 Örneği	90
Tablo 28. DKHKYBT'nin Aşamalar Bazında Kavram Yanılgılarına Düşme Yüzde Ortalamaları	91
Tablo 29. Tüm Aşamalar İçin Kavram Yanılgılarına Düşen Öğrenci Sayıları ile Kavram Yanılgılarına Düşen Öğrenci Yüzdeleri Tablosu	94
Tablo 30. Katılımcıların Kavram Yanılgıları puanlarının (TYP4) Sınıflar Bazında Karşılaştırılmaları İçin Betimleyici İstatistiği Tablosu	96

Tablo 31. Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Sınıf Bazında Karşılaştırılması İçin Levene Testi Sonuçları	97
Tablo 32. Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Sınıf Bazında Karşılaştırılması İçin ANOVA Sonuçları	97
Tablo 33. Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Sınıf Bazında Karşılaştırılması İçin Çoklu Karşılaştırma Testi TUKEY TESTİ Sonuçları	98
Tablo 34. Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgıları Puanlarının (TYP4) Cinsiyet Bazında Karşılaştırılması için Betimleyici İstatistiği Tablosu	99
Tablo 35. Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Kavram Yanılgılarının Cinsiyet Bazında Yüzdeleri.....	100
Tablo 36. Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Cinsiyet Bazında Karşılaştırılması İçin Levene Testi Sonuçları	101
Tablo 37. Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Cinsiyet Bazında Karşılaştırılması İçin ANOVA Sonuçları	101

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekiller

Sayfa

Şekil 1. DKHKYBT İçerisindeki Örnek Bir Soru.....	51
Şekil 2. Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasının Tüm Aşamalara Göre Faktör Analizi İçin Faktörlerin Öz Değerlerine Dayalı Yamaç Birikinti (Çizgi) Grafiği	64
Şekil 3. Testte Bulunan Kavram Yanılgılarının Tüm Aşama Verileri ile Faktör Analizi İçin Öz Değere Dayalı Olarak Çizilen Yamaç-Birikinti (Çizgi) Grafiği.....	71
Şekil 4. TDP1 İçin Normal Q-Q Grafiği	80
Şekil 5. TDP2 İçin Normal Q-Q Grafiği	80
Şekil 6. TDP3 İçin Normal Q-Q Grafiği	80
Şekil 7. TDP4 İçin Normal Q-Q Grafiği	80
Şekil 8. TDP1 İçin Histogram Grafiği.....	81
Şekil 9. TDP2 İçin Histogram Grafiği.....	81
Şekil 10. TDP3 İçin Histogram Grafiği.....	81
Şekil 11. TDP4 İçin Histogram Grafiği.....	81
Şekil 12. TYP1 İçin Normal Q-Q Grafiği.....	85
Şekil 13. TYP2 İçin Normal Q-Q Grafiği.....	85
Şekil 14. TYP3 İçin Normal Q-Q Grafiği.....	85
Şekil 15. TYP4 İçin Normal Q-Q Grafiği.....	85
Şekil 16. TYP1 İçin Histogram Grafiği.....	86
Şekil 17. TYP2 İçin Histogram Grafiği.....	86
Şekil 18. TYP3 İçin Histogram Grafiği.....	86
Şekil 19. TYP4 İçin Histogram Grafiği.....	86
Şekil 20. DKHKYBT' nin Doğru Cevaplara Göre Her Bir Maddesi İçin Aşamalara Göre Doğru Cevaplanma Yüzdeleri Grafiği.....	88
Şekil 21. Öğrencilerin Kavram Yanılgısına Göre Testin Her Bir Aşaması İçin Kavram Yanılgısına Ortalama Düşme Yüzdeleri.....	92

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde tez konusu olarak ele alınan problem durumuna, problem cümlesi ile alt problemlerine, araştırmanın amacına, önemine, sayıltılar ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Bilim sürekli gelişen ve değişen dünyada, insanların hayatında önemli bir role sahiptir. Bilim ve teknolojide gerçekleşen hızlı ilerlemeler, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, geçmişten günümüze bilim eğitiminin amaçlarında ve öğretim programlarında önemli değişikliklerin yapılmasına neden olmuştur. Değişen öğretim programlarında öğrencilere kazandırılması hedeflenen temel yeterlilikler ve beceriler ortaya çıkmıştır. Okuryazarlık (bilimsel okuryazarlık, bilgi okuryazarlığı, teknoloji okuryazarlığı, sağlık okuryazarlığı, çevre okuryazarlığı, medya okuryazarlığı vb.), yaratıcılık - inovasyon, eleştirel düşünme ve problem çözme, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılmakta ve bireylerin söz konusu becerilere sahip olması beklenilmektedir (MEB, 2018).

Bireylerin bilimsel okuryazar olması, toplumda yeniliklere kolayca ayak uydurması ve yeniliklere öncülük etmesini sağlar. Bilimsel okuryazarlık için kişilerin araştırma, sorgulama, problem çözebilme ve karar verebilme gibi becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Söz konusu becerilerin geliştirilebilmesi için fen bilimleri eğitimi oldukça önemlidir. Araştırma, sorgulama ve problem çözebilme gibi becerilerin geliştirilebilmesi için fen bilimleri alanındaki temel kavram, ilke, kanun ve kuramların kavramsal düzeyde öğrenilmesi gerekmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşımının şekillenmesinde çok önemli bir role sahip olan araştırmacı Ausubel'in anlamlı öğrenme kuramına göre öğrencilerde bulunan mevcut bilgi birikiminin yeni öğrenilecek bilgi ile ilişkilendirilmesi oldukça önemlidir.

Öğrenci eski bilgileriyle yeni bilgilerini karşılaştırır ve yorumlar böylece öğrenmenin anlamlı olmasını sağlar. Bundan dolayı öğrencilerin eski bilgilerinde bulunan yanlış kavramlar günyüzüne çıkarılmalı ve düzeltilmelidir. Bilhassa öğrencilerin temel kavramları bilimsel bir şekilde öğrenmesine özen gösterilip dikkat edilmelidir. Aksi halde öğrencilerin öğretim süreci sonunda temel kavramları anlamakta dahi zorlandıkları görülmüştür (Yavuz ve Çelik, 2013).

Kavramlar, öğrenme sürecinin gerçekleşmesinde önemli bir unsurdur. Hayatımızın her alanında kavramlarla karşılaşır ve yenilerini ekleriz. Kavram; nesne, olay ve olguların algılanan şekilde bir isim altında toplanması ya da tanımlanmasıdır (Novak, 2010). Kavramlar, çevrede görülen somut eşya, olay veya varlıklar değil, aksine onların karakteristik özelliklerinden hareketle belirli gruplar altında zihnimize oluşturulan soyut düşünce birimleridir (Ayas, Çepni, Johnson & Turgut, 1997). Yaşantılarımızın bir parçası haline gelmiş olan fen öğretiminin temelinde kavramlar önem arz eder. Kavramların bilimselliğe uygun bir şekilde doğru öğretilmesi fen öğretiminin hedefine ulaşmasına katkı sağlar. Fen öğretiminde kavramların anlamlı ve kalıcı olması için, öğrencilerin yeni öğrendiği kavramları kendisinde daha önceden var olan kavramlar arasında anlamlı bir bütünlük oluşturması gerekir (Yağbasan ve Gülççek, 2003). Bütünlük oluşturulamazsa zihinde oluşan karmaşalar yeni öğrenilecek bilimsel bilgilerle çelişir. Etkili öğrenme faaliyetlerine başlamak için mevcut bilgilerin tespit edilmesi, ilgili kavramların nasıl anlaşıldığının belirlenmesi ve varsa kavramlara ait yanlışlarının ortaya çıkarılması önemli görülmektedir (Aykutlu ve Şen, 2011).

Alan yazın incelendiğinde, bilimsel bilgiler ile çelişen kavramlara ön kavramlar, alternatif kavramlar, çocukların bilimsel içgüdüleri, çocukların bilimi, genel duyu kavramları ve kendiliğinden oluşan bilgiler gibi çeşitli adlandırmaların yapıldığı görülmektedir. Bu kullanılan terimler arasında küçük farklılıklar vardır (Eryılmaz ve Tatlı, 2000). Son zamanlarda yapılan çalışmalara göz atıldığında (Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Kaltakçı, 2012; Kutluay, 2005; Şimşek, 2018; Zengin, 2018), en çok kavram yanlışlığı teriminin kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırma kapsamında da kavram yanlışlığı terimi kullanılacaktır.

Kavram yanlışlığı, bireylerin kavramlar hakkında sahip oldukları bilimsel gerçeklerle çelişkili olan ve öğrencilerin çeşitli hatalı gerekçelerle savdukları

yanlış bilgilerdir (Li, 2012, s.60; akt. Önder Çelikkanlı, 2019). Güneş'e (2017) göre kavram yanlışları, kişilerin zihninde yapılandırılmış bilimsellikten tamamen uzak bilişsel yapılarıdır. Kavram yanlışları, kişisel tecrübeler sonucunda oluşmuş bilimsel doğrulara aykırı ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini engelleyici bilgilerdir (Çakır ve Yürük, 1999). Tekkaya, Çapa ve Yılmaz' a (2000) göre ise kavram yanlışları, öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen gerçeklere alternatif olarak geliştirdikleri kavramlar, tanımlamalar şeklinde belirtilmektedir. Kavram yanlışlığı, bir hata veya bilgi eksikliğinden kaynaklı bir şey değildir. Bütün kavram yanlışları birer hata veya bilgi eksikliği içerir ancak her hata kavram yanlışlığı olmayabilir (Önder Çelikkanlı, 2019). Eryılmaz ve Sürmeli'ye (2002) göre bir bilginin kavram yanlışlığı sayılabilmesi için bazı koşullar vardır. Bunlar; birincisi, sahip olunan düşüncenin gerçek bilimsel bilgi ile uyuşmaması, ikincisi bu yanlış düşüncenin savunulması ve üçüncüsü de bu hatalı düşüncenin doğru olduğuna inanılması gerekmektedir. Kavram yanlışlığı ile yanlış bilginin arasındaki en önemli fark, kavram yanlışlığına sahip kişi kavramı doğru bildiğini zannedip, buna inanmasıdır.

Kavram yanlışları farklı özellikleri sebebiyle farklı şekillerde ortaya çıkabilir. Beş farklı kavram yanlışlığı çeşidinden bahsedilebilir. Bunlar; önyargılı bakıştan (preconceived notions) kaynaklanan yanlışlar, bilimsel olmayan inanışlar (non scientific beliefs), kavramsal yanlış anlamalar (conceptual misunderstanding), günlük konuşma dilinden kaynaklanan yanlışlar (vernacular misconceptions), gerçeklere dayalı kavram yanlışları (factual misconceptions) dır (Yavuz ve Çelik, 2013; Çelik, 2013).

Kavram yanlışları etkili bir öğretim yapmayı ve öğrenmeyi olumsuz etkileyen bir etmendir. Etkili bir öğretim yapılabilmesi için kavram yanlışlarının bilinmesi gerekmektedir (Demirer, 2009). Fen eğitiminin verimli bir şekilde gerçekleşmesi için kavram yanlışlarının tanımlanması, belirlenmesi ve bunun sonucunda ortadan kaldırılması için gerekli önlemlerin alınması gerekir. Son yıllarda araştırmacıların kavram yanlışlarını belirlemek veya bu yanlışları ortadan kaldırmak için çeşitli çalışmalar içerisinde olduğu görülmektedir (Kınık Topalsan, 2015; Şimşek, 2018; Türker, 2005; Zengin, 2018).

Kavram yanlışlarını tespit etmek için kullanılan araçlar, kavram karikatürleri, kavramsal değişim metinleri, tahmin-gözlem-açıklama, analogiler, kavram haritaları, zihin haritaları, kelime ilişkilendirme, mülakatlar, açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli sınavlar bunlardan birkaçıdır. Kavram yanlışlarını tespit etmek için, uygulama ve değerlendirme aşamalarının daha kolay olması sebebiyle genellikle çoktan seçmeli testler tercih edilir (Önder Çelikkanlı, 2019). Çoktan seçmeli testlerde kendi içlerinde tek aşamalı, iki aşamalı, üç aşamalı ve son olarak dört aşamalı kavram yanlışları testleri olarak kullanıldığı görülmektedir (Caleon & Subramaniam, 2010b).

Tek aşamalı kavram yanlışları testleri çoktan seçmeli soruları içermekte olup, bir seçenek doğru diğer seçenekler yanlış olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu şekildeki testlerin en büyük dezavantajları, yanlış cevapların hepsi kavram yanlışlığı gibi değerlendirilebilmektedir. Gerçekten kavram yanlışlığına sahip bir öğrenci de şans etkeni sayesinde doğru cevabı bulabilmektedir (Peşman ve Eryılmaz, 2010). Tek aşamalı testlerde görülen bu eksiklik, araştırmacıların iki aşamalı testlere yönelmesini sağlamıştır. İki aşamalı testlerin ikinci kısmında öğrencinin ilk aşamada işaretlenen seçeneğinin işaretleme sebebini belirtmesi istenir (Karataş, Köse ve Coştu, 2003; Şahin ve Çepni, 2011). İki aşamalı testlerin geliştirilmesi çok zaman alıcı gibi algılanmasına rağmen bir defa geliştirildikten sonra çoğu kez kullanılabilir (Karataş vd., 2003). İki aşamalı testler, tek aşamalı testlere nazaran gerçek kavram yanlışlarını belirleme konusunda daha etkili olmasına karşın bünyesinde bazı eksiklikler barındırmaktadır. Bu testler öğrencilerin doğru cevaplarının gerçekten bilimsel bilgiden mi yoksa şans faktöründen mi kaynaklandığını, kavram yanlışlığı seçeneklerinin seçiminin de ise gerçekten kavram yanlışlığından mı yoksa bilgi eksikliğinden mi kaynaklandığını ayırt edememektedir (Caleon & Subramaniam, 2010a, 2010b; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; Hasan, Bagayoko & Kelley, 1999). İki aşamalı testlerin eksikliklerinin görülmesinin ardından bu testler, üç aşamalı testlerin geliştirilme sürecinin bir ön aşaması olarak kullanılmaya başlanmıştır. Üç aşamalı testlerde ilk iki aşamaya verilen cevaplara güven duyulması için üçüncü bir aşama daha eklenerek iki aşamalı testlerin eksikliklerinin telafi edilmesi amaçlanmıştır. Testin ilk aşamasında konu ile ilgili çoktan seçmeli bir soru sorulup, ikinci aşamasında birinci aşamada verilen yanıtı seçme nedenini açıklamaları istenir, en son üçüncü aşamada ise bu yanıttan emin olup olmadıkları sorulur (Kaltakçı, 2012). Öğrenci cevap ve açıklama aşamalarında

yanılgı seçeneklerinden birini işaretleyip bunların doğruluğundan emin değilse, bu durum kavram yanılgısı olarak değil, bilgi eksikliği olarak değerlendirilir. Eğer öğrenci cevap ve açıklama aşamalarında doğru seçenekleri işaretleyip bunların doğruluğundan emin olduğunu belirtmişse bu duruma gerçek bilimsel bilgi denir. Öğrenci yine ilk iki aşamada doğru seçenekleri işaretleyip bunların doğruluğundan emin olmadığını belirtmişse bu sonucun bilimsel bilgiden değil şans faktöründen kaynaklanmış olduğu kabul edilir. Son zamanlarda üç aşamalı testlerde üçüncü aşamada bulunan güven düzeyinin cevap ve açıklama aşamalarını ne kadar sağlıklı temsil ettiği tartışma konusu olmuştur (Caleon & Subramaniam, 2010b; Kaltakçı Gürel, Eryılmaz & McDermott, 2015). Bundan dolayı, Caleon & Subramaniam (2010b) kavram yanılgısı testlerinin dört-aşamalı hale getirilmesini önermiştir.

Dört aşamalı testlerde birinci aşamada konu ile ilgili çoktan seçmeli bir soru sorulup; ikinci aşamada ise birinci aşamada verilen cevaptan öğrencinin emin olup olmadığı ölçülür. Üçüncü aşamada birinci aşamaya verdiği yanıtın nedeninin açıklaması istenir ve dördüncü aşamada açıklamasından emin olup olmaması sorgulanır. Kavram yanılgılarını tespit etmek için dört aşamalı testlerin kullanılmasının daha etkili olduğu görülmüştür (Taşlıdere, 2016). Kaltakçı Gürel vd. (2015) dört aşamalı testlerle yapılan kavram yanılgısı tespit çalışma sayısının az olduğu ve kavram yanılgılarının bu testler ile tespit edilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Alan yazın incelendiğinde, kavram yanılgılarının fen bilimlerinde oldukça yoğun olduğu göze çarpmaktadır. Fen bilimleri fizik, kimya ve biyoloji olarak üç bölümden oluşmaktadır. Fizik, fen bilimlerinin temel taşı olmakla birlikte soyut olmasından dolayı genellikle öğrencilerin zorlandığı bir bilim dalıdır. Fizik evrendeki nesne, olgu ve olayları mekanik, termodinamik, elektrik ve manyetizma, atom fiziği ve optik gibi farklı alt bilim alanlarında inceler. Fizik eğitiminin en önemli amaçlarından biri, öğrencilerin fizik konularında geçen kavramları doğru olarak kavrayabilmelerini ve uygulayabilmelerini sağlamaktır. İlkokuldan üniversiteye kadar her eğitim kademesinde fen eğitim programları sarmal yapıya sahip olduğu için temel kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesinin önemi artmaktadır.

Fizik, bireylerin günlük yaşamlarında sık sık karşısına çıktığı için bireyler fizikle ilgili olayları önceki deneyimleri veya kendilerine özgü yorumlar ile açıklamaya çalışır. Genellikle de bu durumda bilimsellikten uzak düşünceler geliştirirler.

Öğrencilerin ön bilgileri, deneyimleri ve sosyal çevre gibi etkenler öğrenmenin istenilen seviyede gerçekleşmesine engel olabilir. Bunun sonucunda da ciddi anlamda kavram yanlışları ortaya çıkar. Bu yanlışlar hem halihazırdaki bilgileri hem de gelecekteki öğrenmeleri olumsuz yönde etkileyip anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi de güçleştirir.

Alan yazın incelendiğinde, öğrencilerin fiziğin mekanik alt alanında yaygın kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Mekanik içerisinde kuvvet, hareket ve denge gibi kavramları barındırmaktadır. Yapılan çalışmalar öğrencilerin kuvvet, hız, impetus, enerji, hareket ve yer çekimi ivmesi gibi soyut kavramları anlamada zorluk yaşadıklarını ortaya koymuştur (Osborne & Wittrock, 1983; Watts, 1983; Whitaker, 1983; Marioni, 1989; Goldring & Osborne, 1994; Legendre, 1997; Eryılmaz, 2002; akt., Atasoy, 2008).

Araştırmalar özellikle kuvvet ve hareket konusunda ilkokuldan üniversiteye kadar her seviyede öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin düşük ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir (Günaydın, 2010; Koray ve Bal, 2002; Kol, 2018; Kuru ve Güneş, 2005; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005; Zengin, 2018). Karslı ve Ayas'a (2013) göre öğrencilerde bulunan kavram yanlışları ne kadar erken fark edilir ve giderilirse o kadar etkili olacaktır. Bu yanlışların eğitimin ilk başlangıcı olan ilkokul seviyelerinde tespit edilip, ortadan kaldırılmaya çalışılması oldukça önemlidir. Şöyle ki, Osborne ve Freyberg (1995; akt. Yıldız ve Büyükkasap, 2006) Newton kanunlarını 11 yaşındaki öğrencilere öğretirken 14 yaşındaki öğrencilere öğretmekten daha fazla başarı sağladıklarını, gerekçe olarak da yaşça büyük olan öğrencilerin genellikle, küçük öğrencilerden daha az ilgili ve görüşlerinde daha az esneme olmalarını göstermektedirler. Bu öğrencileri yetiştirecek öğretmenlerinde, öğrencilerde bulunabilecek kavram yanlışlarının farkında olması gerekir. Bunun yanında öğretmenlerin öğretecekleri temel kavramlarla ilgili kavram yanlışlarına sahip olmamaları öğrenciler için oldukça önemlidir. Çünkü öğretmenler sahip olabileceği yanlış veya eksik bir bilgiyi sınıf ortamında öğrencilere aktarılabilir (Bradley & Mosimege, 1998; Demircioğlu, Özmen ve Ayas, 2001). Dolayısıyla gelecekte görev yapacak öğretmen adaylarının yanlışlardan arınmış olması son derece önemlidir. Bu nedenle, bu çalışmada gelecek yıllarda ilkokullarda sınıf öğretmeni olarak görev yapacak sınıf öğretmeni

adaylarının kuvvet ve hareket konusuyla ilgili temel kavramları anlama seviyelerinin incelenmesi ve bu konudaki kavram yanlışlarının var olup olmadığının belirlenmesi önemli görülmüştür.

Araştırmada önceki çalışmalar kapsamında üç-aşamalı olarak geliştirilen kuvvet ve hareket kavram yanlışları testi revize edilerek Dört Aşamalı Kuvvet ve Hareket Kavram Yanlışları Testi'nin (DKHKYBT) geliştirilmesi hedeflenmiştir. Sonrasında ise ölçüm aracı sınıf öğretmeni adaylarına uygulanarak, adayların hız, ivme, yerçekim kuvveti gibi konularda kavramsal anlama düzeyleri ve varsa kavram yanlışlarının belirlenmesi planlanmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesini; "Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır.

1.2.1. Alt problemler. Bu çalışmada aşağıdaki sekiz alt problemlere yanıt aranmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının Kuvvet ve Hareket konusu kavram yanlışlarını tespit etmek için geliştirilen;

1. DKHKYBT geçerli bir ölçüm aracı mıdır?
2. DKHKYBT güvenilir bir ölçüm aracı mıdır?
3. DKHKYBT'den elde edilen verilerinin betimsel analiz sonuçları nedir?
4. DKHKYBT'den elde edilen verilere göre aşamalar bazında doğru cevap yüzde oranları nedir?
5. DKHKYBT'den elde edilen verilere göre aşamalar bazında kavram yanlışlarına düşme yüzde oranları nedir?
6. DKHKYBT'den elde edilen verilere göre sahip olunan önemli kavram yanlışları nelerdir?
7. DKHKYBT'den elde edilen verilere göre kavram yanlışları sınıf seviyeleri bazında anlamlı farklılık göstermekte midir?
8. DKHKYBT'den elde edilen verilere göre kavram yanlışları cinsiyet bazında anlamlı farklılık göstermekte midir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını, yine bu çalışma kapsamında geliştirilmiş olan DKHKYBT ile belirleyip değerlendirmektir. Bunun için ilk aşamada daha önceden başka araştırmalar kapsamında (Temizkan, 2003; Türker, 2005) geliştirilmiş olan üç-aşamalı kavram yanlışları testi revize edilerek dört aşamalı hale getirilerek sınıf öğretmeni adaylarına uygulanması hedeflenmiştir. Uygulama sonunda elde edilen veriler üzerinden DKHKYBT'nin yeniden geçerlik ile güvenilirlik analizleri yapılarak, adayların Newton' un hareket yasaları, ivme, hız, eylemsizlik gibi konularındaki kavramsal anlama seviyeleri ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi planlanmıştır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Günümüzde fen bilimlerindeki temel kavramların çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Kavramlar yaşadığımız çevrenin karmaşıklığını azaltarak çevremizdeki olay, olgu ve objeleri tanımamıza yardımcı olur, aynı zamanda insanlar arasındaki iletişimi de kolaylaştırırken insanların düşünce ufkunu da genişletme fırsatı verir. Öğrencilerin akademik kariyerlerinde doğru kavramlar geliştirmeleri eğitim ve öğretimin amaçları açısından son derece önemlidir (YÖK/Dünya Bankası, 1997, akt. Altuntaş, 2013).

Ülkemizde fen eğitimi, ilkokul üçüncü sınıftan itibaren fen bilimleri dersi adı altında öğretilmeye başlanmaktadır. Bu öğretim süreci ilkokuldan başlayarak kademe kademe üniversiteye kadar devam etmektedir. İlkokulda fen eğitimininde verilen kavramlar ileriki öğrenmelere temel teşkil ettiği için ayrı bir öneme sahiptir. İlkokul çağındaki çocuklar temel kavramları anlamlı bir şekilde idrak edemezlerse öğrenim hayatları boyunca fen bilimlerini anlama ve kavramada sorun yaşayacaklardır. Bu yüzden fen dersine ait kavram ve konuların öğrencilere bilimsel bir şekilde kavratılabilmesi için öğretmenlerin öncelikle o konu ile ilgili kavramları doğru ve eksiksiz bir şekilde bilmesi gerekir. Fakat yapılan araştırmalarda göstermiştir ki, öğretmenler de bilimsel olarak bazı fen kavramlarıyla ilgili yanlış veya yetersiz bilgilere sahiptir (Tunç, Akçam ve Dökme, 2011). Bunun içinde dersi verecek olan öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce fen dersinin temel konularından biri olan kuvvet ve hareket konusuyla ilgili bazı kavramları anlama düzeyleri ile bu

kavramlarla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının tespit edilip, düzeltilmesi büyük önem arz etmektedir.

Literatürde öğrencilerin özellikle kuvvet ve hareket konusunda yaygın kavram yanlışlığına sahip oldukları görülmektedir (Gunstone, 1987; Kol, 2018; Kuru, 2003; Kuru ve Güneş, 2005; Soner, 2006; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005; Polat, 2007; Yıldız ve Büyükkasap, 2006). İlgili çalışmalar incelendiğinde, ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda kavram yanlışlığını tespit eden çalışmalar olmasına rağmen, sınıf öğretmeni adayları ile yürütülen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca, araştırmalar üç aşamalı testlerin kavram yanlışlığı tespitinde yaygın olarak kullanıldığını ancak dört aşamalı testlerin son zamanlarda yeni yeni kullanılmaya başlandığını göstermektedir.

Bu araştırma ile Türkiye’de sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlığını dört aşamalı kavram yanlışlığı testi ile araştıran ve raporlaştıran ilk çalışma olması ve alan yazında belirtilen eksikliği gidermesi hedeflenmektedir. Ayrıca, çalışmanın dört aşamalı testlerin uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi gibi konularda bundan sonra yapılacak araştırma ve araştırmacılara yol göstereceği düşünülmektedir.

1.5. Sayıtlar ve Sınırlılıklar

Çalışma şu sayıtlılara dayandırılmıştır;

1. Araştırmada kullanılan kesitsel tarama yöntemi araştırmanın amacına, konusuna ve araştırma probleminin çözümüne uygundur.
2. Sınıf öğretmeni adayları DKHKYBT’yi samimiyetle cevaplamıştır.
3. DKHKYBT adayların seviyelerine uygundur.

Araştırma;

1. 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar dönemi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Akdeniz Üniversitesi ve Süleyman Demirel Üniversitesinin Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören 1, 2, 3, ve 4. sınıflardaki sınıf öğretmeni adayları,
2. Uygulanacak olan DKHKYBT’den elde edilen veriler ile sınırlandırılmıştır.

1.6. Tanımlar

Kavram: Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon (Türk Dil Kurumu, 2020).

Kavram yanılması: Öğrencilerin zihinlerinde oluşturdukları bilimsel olarak doğru kabul edilemeyen kavramlar olarak tanımlanabilmektedir (Demirer, 2009).

Kavram yanılması testi: Çoktan seçmeli sorulardan oluşan ve bu soruların seçenekleri özel hazırlanan, kavram yanılmasına ya da kavram kargaşasına sahip olan öğrencileri çeldirecek seçeneklerden oluşan ve seçeneklerin bir tanesi doğru olmak üzere hazırlanmış testlerdir. Yanlış seçeneklerin doğru seçeneklerden daha önemli rol oynadığı bir testtir ve bireylerin ne tür bir kavram yanılmasına sahip olduğu konusunda fikir yürütülebilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

İki aşamalı testler: Test maddelerinin birinci aşamasında çoktan seçmeli sorunun olduğu; ikinci aşamasındaysa birinci aşamasındaki sorunun cevabının nedeninin sorulduğu testlerdir (Peşman ve Eryılmaz, 2010).

Üç aşamalı testler: Test maddelerinin birinci aşamasında kavram yanılıklarına göre hazırlanmış çoktan seçmeli bir sorunun olduğu; ikinci aşamasında birinci aşamadaki sorunun cevabının nedeninin sorulduğu; üçüncü aşamasındaysa verilen cevaptan emin olup olmama durumunun sorgulandığı testlerdir (Çataloğlu, 2002).

Dört aşamalı testler: Test maddelerinin önceden belirlenmiş kavram yanılıklarına göre hazırlanmış çoktan seçmeli bir sorunun, ikinci aşamasında birinci aşamada işaretlenen seçenektan emin olup olmama durumunun sorgulandığı; üçüncü aşamasında birinci aşamada verilen cevabın nedeninin sorulduğu; dördüncü aşamada ise üçüncü aşamada seçtiği seçenektan emin olma ve emin olmama durumunun sorgulandığı testlerdir (Kaltakçı, 2012).

Bilimsel bilgi: Öğrencilerin birinci ve üçüncü aşamada doğru cevaplar vermeleri ve verdikleri cevaplardan emin olduklarını ikinci ve dördüncü aşamada belirtmeleri durumudur (Kaltakçı, 2012).

Bilgi eksikliği: Öğrenciler dört aşamalı testte birinci ve üçüncü aşamada verdiği cevaplardan her ikisinden ya da herhangi birinden ikinci ve dördüncü aşamalarda emin olmaması durumudur (Kaltakçı, 2012). İlgili durum Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.

Dört Aşamalı Testlerde Kavram Yanılgısı Tespiti İçin Bilgi Eksikliğinin Olması ya da Olmaması Durumlarına Karar Verme Tablosu

2. Aşama İçin	4. Aşama İçin	Karar Verme
Emin	Emin	Bilgi eksikliği yok
Emin	Emin değil	Bilgi eksikliği var
Emin değil	Emin	Bilgi eksikliği var
Emin değil	Emin değil	Bilgi eksikliği var

False Positive (Yanlış sebepli doğru): Birinci aşamada doğru cevabın seçilip, üçüncü aşamada doğru cevaba paralel doğrultuda bir açıklama yapılamaması durumudur (Hestenes & Halloun, 1995).

False Negative (Doğru sebepli yanlış): Birinci aşamada yanlış cevabın (çeldirici veya kavram yanılgısı) seçilmesi, üçüncü aşamadaysa doğru cevaba paralel doğrultuda bir açıklama yapılması durumudur (Hestenes & Halloun, 1995). Tablo 2’de her olası duruma yer verilmiştir.

Tablo 2.

Dört Aşamalı Testlerde Kavram Yanılgısı Tespiti İçin Karar Verme Durumları Tablosu

		3. Aşama	
		Doğru Açıklama	Yanlış Açıklama
1. Aşama	Doğru Cevap	Bilimsel Bilgi	False Positive
	Yanlış Cevap	False Negative	

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde ilk olarak araştırma konusu ile ilgili kuramsal temeller, daha sonra alanyazın taranarak araştırmanın kuramsal çerçevesi oluşturulmuştur.

Günümüz dünyasında tüm toplumların artan ihtiyaçlarını karşılama konusunda bilim ve teknolojik gelişmeler son derece önem kazanmaktadır. Bilim ve teknolojinin sürekli gelişim ve değişim halinde olması da fen bilimlerine verilen önemi daha da arttırmaktadır (Ergün, 2013). Fen bilimleri günlük hayatımızın hemen hemen her alanında karşımıza çıkmaktadır. Bireyler, çevrelerinde olup bitenleri anlama ve ayırt etme de kendi bilgi birikimlerini kullanırlar. Zihinde yanlış oluşum ve birikimler meydana gelmişse etrafındaki olayları yanlış algırlar. Burada bilimsel okuryazarlığın önemi ortaya çıkmaktadır. Bilimsel okuryazar olmak, fen bilimlerinin doğasını bilmek ve anlamakla başlar. Öğrenci fen bilimlerindeki temel kavramları, hipotezleri öğrenerek, bilimsel gerçekler ve kişisel fikirleri arasındaki farkı anlayabilecek seviyeye gelmektedir (Tezel ve Tezgören, 2019). Temel kavramlar, yeni ve daha sonra da öğrenilecek bilgiler açısından önemli ve belirleyici nitelikte olmasından dolayı doğru ve yerinde kullanılmalıdır.

2.1.1. Kavram nedir? İnsanlar, günlük yaşamlarındaki deneyimlerine dayalı olarak birden fazla varlığı ortak özelliklerine göre gruplandırarak, diğer varlıklardan ayırarak zihinlerinde bir bilgi formu oluştururlar. Oluşturulan bu bilgi formu kavram olarak nitelendirilmektedir (Çepni ve Keleş, 2006). Kavram, cisim ya da eşya gibi somut varlık değildir. Tam tersine düşünce yoluyla oluşturulmuş soyut ifadelerdir (Kaptan, 1999). Kavramlar düşüncelerimiz de vardır. Düşünceler sayesinde kavramlar var olur. Kavramlarımız olmasaydı bilgilerimizi etkili bir şekilde zihnimizde sınıflandıramaz ve bilgilerimizi başka bireylere aktaramazdık (Ecevit ve Özdemir Şimşek, 2017).

Kavramın bir başka tanımını yapacak olursak, zihinde düşüncelerin merkezinde yer alan en küçük birimdir. Bireyler, küçük yaşlardan başlayarak yeni kavramları ve bu kavramları adlandırmakta kullanılan kelimeleri öğrenirler. Kavramları benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırarak aralarında ilişki kurarlar. Kurulan ilişki sonucunda bilgilerine anlam kazandırarak zihinlerinde yeniden düzenlerler. Mevcut olan bilgileriyle yeni kavramlar ve bilgiler oluşturarak öğrenme sürecini gerçekleştirirler (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

Yeni bir kavram oluşturulma sürecinde ilk önce varlıklar gözlemlenir, gözlemlenen bu varlıklar arasındaki benzer olan yönler veya yapıyı oluşturan birimler tespit edilip, tümevarım yolu ile özelden genele gidilerek genelleme ve soyutlamalar yapılır (Kaptan, 1998). Bu meydana getirilen soyutlamalardan her biri de kavramı temsil etmektedir (Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

Bireyler kavram bilgilerini oluştururken zihinlerini etkili bir şekilde kullanırlar. Diğer yandan ise bu kavramları zihinsel olarak bazı süreçlerden geçirirler. Bu süreçler; kavramların sınıflandırılması, kavram genelleme ve kavram ayırma şeklinde üç temel süreçten oluşur. Kavramları sınıflamada, obje, olay ve olguları benzerlik ve farklılıklarına göre tespit etme daha sonra da bunları gruplandırmak gereklidir. Gruplanan bu kavramlarda zihinde belirli bir birimde yer eder. Kavramları geliştirirken kullanılan diğer önemli süreç, genelleme sürecidir. Varlıkları ortak özelliklerine göre gruplandırılarak oluşturulan gruba yeni bir isim verme sürecidir. Kavramların birçoğunun sınırlı sayıda gözlem ve deneyime göre şekillenmesi sebebiyle genelleme sürecinde bazı hatalar yaşanabilir. Gruba olmayan bir varlık gruba alınırsa aşırı genellenmiş; gruba dâhil olması gereken varlığı da gruba alınmazsa gereğinden az genelleme yapmış olunur. Bu durum dikkat gerektiren en büyük faktördür. Bir diğer önemli olan zihin süreci ise ayırma sürecidir. Ayırma sürecinde varlıkların birbirine göre göstermiş oldukları farklılıklar dikkate alınır. Bu da farklılıkların ayırt edilmesine varlıkların benzemeyen yönlerini görmeyi sağlar. Ayırmlar yapmak genelleme yapmaktan zordur. Ayırmlar sayesinde kavramlar netleşir. Kavramlar kelimelerle anlatıldığı an tanım yapılmış olur. Kavramların bireyin düşüncesinde ilk oluşan tanımları yani özgün halleri (prototipleri) denir (Önsal, 2016).

Kişi zihninde, oluşturduğu kavramı ilk haliyle, genel özelliklerini barındırsa da kavramın kendine has olan önemli özelliklerini içinde barındıramaz. Kavramları daha iyi anlamak için kavramların temel özelliklerini bilmek gerekir. Eğer bu özellikler bilirse kavramların doğru şekilde öğrenilmesi ve öğretilmesinde kolaylık sağlar. Kavramların belirleyici önemli özellikleri şöyle sıralanabilir:

- ✓ Kavramlar dille ilgilidir. Her kavram ayrı bir kelime ile ifade edilir.
- ✓ Kavramların her birinin kendine has özellikler taşır. Farklılıklar sayesinde kavramlar birbirinden ayırır.
- ✓ Kavramların, zihinde düzenlenme şekli somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğrudur.
- ✓ Kavramlar, belli bir özellik ya da ölçütlere göre kendi aralarında gruplandırılabilir.
- ✓ Her kavramın kendine özgü özellikleri vardır ancak bazı özellikleri birden fazla kavram için ortak özellik olabilir.
- ✓ Kavramlar; olay, olgu ve objelerin hem doğrudan hemde dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşurlar.
- ✓ Kavramlar, objelerin özelliklerinden oluşur. Eğer bu özellikler doğrudan gözlenebiliyorsa somut, dolaylı bir şekilde gözlenebiliyorsa soyuttur.
- ✓ Kavramlar, nesne ve olayları algıladığımız özellikleri kadarıyla tanımlayabiliriz. Nesne ve olayların algılanan biçimleri kişiden kişiye değişebilir. Çünkü bireyler çevresinde yaşananları şahsi fikir ve yeteneklerince algılar ve değerlendirirler.
- ✓ Kavramların özgün hali, kişinin düşüncelerinde oluşan ilk prototip yani oluşumlardır. Nesne, olay, olgu vb. bunlara ait örneklerin deneyimlere dayalı olarak gözlenmesi aracılığıyla oluşturulur. Kişi yeni karşılaştığı durumları kavrama ilişkin daha önceden oluşturduğu ilk oluşumlarla karşılaştırarak bunları anlama eğilimindedirler.
- ✓ Kavramın öğrenildiği ortam ile kişinin ön bilgileri, kavrama verilen anlamı etkiler.
- ✓ Çocuk büyüdükçe karşılaştığı olay, olgu ve objeler artacak ve zihnindeki kavram sayısı ile karmaşıklığı da buna bağlı olarak artacaktır (Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

Kavramları tanımak ve zihinde anlamlandırmak için belirlenmiş olan bu temel özellikleri bilmek oldukça önemlidir. Çünkü hayatımızın hemen hemen her anında fazlaca kavramla karşılaşılıyor ve bu kavramları kullanıyoruz. Bireyler, her alanda olduğu gibi fen alanında da çok sayıda çeşitli kavramlar ile karşılaşır. Fen bilimleri, içeriğinde soyut kavramlar barındırması nedeniyle öğrenciler bu kavramları zihinlerinde anlamlandırmada zorluklar yaşayabilir. Fen öğretiminin hedeflerinden biri de fen kavramlarının bireylere doğru ve kalıcı bir şekilde öğretilmesidir. Kişi kavramları zihninde kalıcı, anlamlı ve doğru bir şekilde yapılandırması için kavram yanlışlarına sahip olmaması ya da yanlışlara sahipse bunlardan arınması gerekir. O halde kavram yanlışlığı nedir?

2.1.2. Kavram yanlışlığı nedir? Kişiler küçük yaşlardan itibaren etraflarında meydana gelen olgu ve olaylar hakkında bazı düşüncelere sahip olurlar. Daha sonra bu fikirleri sonraki öğrenmelerine aktararak temel oluştururlar. Ancak kişiler eğitim hayatları boyunca bilimsel kavramları edinirken, bu yeni bilgiler bazen öncekilerle uyum sağlamayabilir. Yeni edinilen bilgiler önceki var olan bilgilerle karşılaştırılarak anlamlı hale getirilir (Başaran Uğur, 2018). Bu yüzden bireylerin ön bilgileri, konu hakkında fikirleri ve yanlış olan kavramları ortaya çıkarılırsa gerçekleştirilecek öğrenmeler daha kalıcı ve anlamlı olacaktır. Eğer ön bilgilerde yanlış kavramlar mevcutsa o zaman kişiler eski ve yeni bilgiler arasında yanlış bağ kurabilirler. Böylelikle zihinde yanlış anlamaların ürünü olacak öğrenme meydana gelir. Kavramlar, bilimsel bilginin temel taşını oluşturduklarından dolayı kavramların yanlış öğrenilmesi veya yanlış bir şekilde yorumlanması bireylerin zihninde kavram kargaşası yaşanmasına ve kavram yanlışlığına neden olmaktadır (Tunç vd., 2011).

Alanyazın incelendiğinde kavram yanlışlığı ile ilgili birçok tanımın mevcut olduğunu görmekteyiz. Bu tanımların ortak noktasıysa, bireyin yanlış öğrenmesine neden olmasıdır. Bilimsel literatürde bireylerin yanlış kavramlarına, "ön kavramlar" (Novak, 1977), "önyargı" (Clement, 1982), "kavram yanlışlığı" (Hammer, 1996), "alternatif kavramlar" (Caleon & Subramaniam, 2010a; 2010b), ya da "sağduyu kavramları" da (Halloun & Hestenes, 1985) denilmektedir.

Kavram yanlışları, bir kişinin bir kavramı algıladığı durumun, kavramın ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından uzakta olacak şekilde ifade edilmesine denir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Baki'ye (1999) göre kavram yanlışları, öğrencilerin yanlış inanç ve deneyimleri sonucunda ortaya çıkan davranışlardır. Bir başka kavram yanlışlığı tanımı ise, öğrencilerin zihinlerine bilimsel tanımlarından farklı şekilde anlamlar yüklenerek yerleşen kavramlara denilmektedir (Hammer, 1996).

Eryılmaz ve Sürmeli'ye (2002) göre kavram yanlışlığı, zihinde bir kavramın yerine oluşmuş, fakat bilimsel açıdan o kavramın tanımından farklı olan bir durumdur. Bu durumun nedeni, kişide bilgi eksikliği ya da herhangi bir hatadan ötürü yanlış verilen cevap değildir. Kişi hatalarının doğru olduğunu, nedenleriyle beraber açıklıyorsa ve yaptığı açıklamadan da emin olduğunu belirtirse, kişide kavram yanlışlığı olduğu ifade edilebilir. Bu yüzden tüm kavram yanlışlarının hata olduğu söylenebilir, fakat her hata birer kavram yanlışlığı olarak görülmemelidir.

Kavram yanlışlığının tanımları göz önünde bulundurulduğunda, bilimsel hata ile kavram yanlışlarının birbirine karıştırılmaması gereklidir. Öğrenci bir kavram hakkında bilimsellikten uzak bir şekilde tanım yapıyorsa buna karşılık olarak düzeltmesine yönelik geri bildirimler yapıldığında, öğrenci yaptığı yanlışın farkına varıp düzeltme işlemini yapıp doğrusunu ifade edebiliyorsa öğrenci bu durumda bilimsel bir hata yapmıştır. Yapılan hatanın doğruluğunda ısrar edilip, hata savunuluyorsa bu durumda kavram yanlışlığı vardır diyebiliriz (Karakuyu, 2006). Fakat bununla birlikte bilimsel olmayan her düşünce de kavram yanlışlığı değildir. Her bireyin kendine özgü bir geçmişi olmasından dolayı bireyler çeşitli ve farklı kavram yanlışlarına sahip olabilirler. Kavram yanlışlarının sınıflandırılması aşağıdaki ifade edilen şekilde yapılabilir.

2.1.3. Kavram yanlışlığının çeşitleri nelerdir? Bireylerin, doğduğu andan itibaren kendi çevrelerini inceleyerek büyüdükleri için bir bilim insanıymış gibi davrandığı söylenebilir. Özellikle bireyler günlük hayatlarında fen kavramlarını kullanırken; sosyal yaşantıları, öğrenme ortamları, bilgi seviyeleri, öğretmenlerin karakterleri gibi etmenlerden etkilenecek öğrenmeyi olumsuz etkileyecek bir biçimde kavram yanlışlarına sahip olurlar. Bu etmenler, kavram yanlışlarının farklı

özelliklerinden dolayı, farklı şekillerde çıkabileceği söylenebilir. Beş çeşit kavram yanılığında bahsedilir (Güneş, 2017);

1. Ön yargılı kavramlar: Bu kavramlar günlük yaşamdaki tecrübelerle dayalı en önemli kavramlardandır. Bireylerin gündelik hayatta karşılaştıkları olaylardan çıkarımlar yaparak oluşturdukları ön yargılı düşüncelerdir.
2. Bilimsel olmayan inançlar: Öğrencilerin, bilimsel verilen eğitimin haricindeki kaynaklardan yanlış öğrendikleri bilgilerdir.
3. Kavramsal yanlış anlamalar: Öğrencilere öğretilen bilimsel bilgiler, öğrencilerin ön yargılı ve bilimsellikten uzak inanışları sebebiyle çatışmaya yol açar. İlk başta bunu farketmezler sonrasında ise yanlışlar oluşur. Öğrenci bu çatışmayla başa çıkmak için yanlış ve zayıf modeller oluşturur ve bilimsel kavramlara da kuşku duyarlar.
4. Günlük konuşma dilinden kaynaklanan kavram yanlışları: Sözcüklerin gündelik yaşamdaki kullanımıyla bilimsel dildeki kullanımı arasındaki farklılıktan oluşan yanlışlardır.
5. Gerçeklere dayalı kavram yanlışları: Genel olarak erken yaşlarda öğrenilen fakat yetişkinlik yaşlarında bile hala zihinde kalan yanlışlardır.

2.1.4. Kavram yanlışlarının genel karakteristik özellikleri: Alanyazında kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan çalışmalar, kavram yanlışlarının genel özelliklerinin ortaya çıkmasında katkıda bulunmuştur (Wessel, 1999; akt. Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Literatürde yer alan kavram yanlışlarının genel karakteristiklerini şu şekilde belirtmiştir;

1. Öğrenciler sınıflara doğal olgularla ilgili çeşitli kavram yanlışlarına sahip bir şekilde gelirler. Bu kavramlar bilimsellikten uzaktır. Öğrenciler de olayları değişik ve farklı yollarla açıklamak için bu kavram yanlışlarını kullanırlar.
2. Kavram yanlışları ortaya çıkarken yaş, cinsiyet, yetenek ve kültürden bağımsız olarak ortaya çıkar. Öğrenciler için vazgeçilmez olup çoğunlukla geleneksel öğretim yöntemleriyle değiştirilmesi zordur. Yanlışlar, genelde eski filozofların kavramlarıyla paralel olması söz konusudur.
3. Kavram öğretimini kolaylaştırmak ve bilhassa kavram değişimini sağlamak için çeşitli öğretim stratejileri geliştirilmiştir. Fakat bu stratejiler öğretim süreci

içerisinde bazı olguların öğretiminde beklenen bilişsel değişiklikleri sağlayamazlar. Öğrencilerin test sorularına doğru cevap verseler bile sahip oldukları yanlışları muhafaza etmediği anlamına gelmez.

4. Öğrencilere bilimsel kavramlar onların bu kavramları hemen algıladıkları varsayılarak verilir. Öğrencilerin var olan kavram yanlışlarıyla öğretim süreci boyunca verilen kavramlar etkileşime girerek daha önceden planlanmamış öğrenme durumları ortaya çıkar.
5. Öğrenciler bazı olay, olgu veya objeler için çelişkili kavramlar oluşturabilirler. Bu kavramları da günlük yaşamlarında meydana gelen olayları açıklamada kullanırlar.
6. Öğretmenler ve yetişkin bireylerin çoğu da tıpkı öğrenciler gibi aynı kavram yanlışlarına sahiplerdir.
7. Kavram yanlışlarının kaynakları kişisel tecrübelerine ait karmaşık yaşantılara dayanır. Bu karmaşık yaşantılar gözlemlerle, sahip olunan kültürle, kişilerin kullandığı dille, algıladıkları eğitimle ilişkilidir. Her kişinin yaşantısı farklı olduğundan dolayı her kişininde kavram yanlışsı diğerlerinden farklıdır.

2.1.5. Kavram yanlışsı sebepleri nelerdir? Eğitimciler, öğrencilerden verilen bilgileri doğru kullanmalarını ve bilimsel kavramları zihinlerinde anlamlı bir şekilde oluşturup olumlu bir öğrenme gerçekleştirmelerini bekler. Bazı öğrenciler bu bilgileri yanlış anlamlandırarak kavram yanlışsına sahip olurlar. Araştırmacılar kavram yanlışlarının sebepleri olarak; öğrenci, öğretmen ve ders kitapları gibi faktörleri sıralamaktadır (Aşçı vd., 2001; Coştu, Ayas ve Ünal, 2007; Önen, 2005; Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000).

1. Öğrenci faktörleri: Olması gereken temel bilgilerin eksikliği, derse veya konuya ilişkin önyargılar, güdüleme eksikliği, bilimsel konularda bilimsellikten uzak günlük konuşma diline yer verilmesi, deneyimler sonucunda oluşan yanlış bilgiler, öğrenme sürecinde zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamalarında başarısızlığa uğramaları ve bu doğrultuda kavramları öğrenirken anlam bütünlüğü kuramamaları.
2. Öğretmen faktörleri: Öğretmenlerin üniversite eğitimleri zamanında yeterli alan ve öğretimde çeşitli yöntem ve teknik bilgilerine sahip olmadan öğretmenliğe

başlamaları, öğrencilerde öğretmeyi amaçladıkları herhangi bir konuya dair kavram yanlışlığının oluşmasına neden olabilmektedir. Diğer öğretmen faktörleri ise şu şekildedir: Ayrıntılara gereğinden çok önem verme, kullanılan yöntemlerin bilimsel anlamda kabul edilemeyecek hale getirilmesi, kavramlar arasında bağ kuramama, sınıfta öğrencileri etken hale getirememeye, soyut kavramların somutlaştırılmaması, öğrencilerin hazırbulunuşluklarını dikkate almaması.

3. Ders kitapları faktörleri: Kitapların içeriğinde hatalı ve yanlış bilgilerin yer alması, konu sıralamasının yanlış olması, grafiklerin, şekillerin ve örneklerin azlığı, konuların günlük hayatla bağlantısının kurulamaması şeklinde sıralanır.

2.1.6. Kavram yanlışlarının düzeltmek neden zordur? Kişilerde kavram yanlışları okul öncesindeki zaman diliminde oluşabileceği gibi eğitim öğretimin her kademesinde de oluşabilmektedir. Oluşan yanlışları yok etmek kolay değildir. Bu yanlışlarda kişinin ısrarı söz konusu olmakla birlikte yanlışlar dirençli bir şekilde zihinde kalır. Dirençli olmasının birçok nedeni vardır. Bunlardan bazıları şu şekildedir (Yağbasan, Güneş, Özdemir, Temiz, Gülçiçek, Kanlı, Ünsal ve Tunç, 2005, akt. Ergün, 2013):

1. Öğrencilerdeki kavram yanlışları, hiç bir zaman sınav yaparak, deney yaparak veya ev ödevi vererek düzeltilemez. Aksine öğrenci kendisinde var olan kavram yanlışlarını kullanarak, karşılaştığı problemleri çözdüğü veya çözdüğünü zannettiği sürece bu yanlışlar zihinde kalmayı sürdürür.
2. Kavram yanlışları, öğrencide var olan yanlış kavramla yüzleşmediği ve bu bilgiyle açıklayamayacağı olay ve problemlerle karşılaşmadığı süre boyunca zihinde kalmaya devam eder.
3. Ödüllendirilen kavram yanlışları kalıcılığını sürdürür. Bazen öyle bir sınav soruları hazırlanır ki öğrenci kavram yanlışları sahip olsa da doğru cevap verebilir. Bu durumda öğrencinin kavram yanlışları ödüllendirilmiş olur. Ders kitaplarında da sıkça böyle sorulara rastlamak da mümkündür.
4. Bazı benzetme veya analogi (benzeşim) öğrenciler tarafından gerçek algılanabilir. Böyle durumlarda kavram yanlışlığını güçlendirir. Örneğin, atom mikroskopik boyutta olduğu için atomun yapısı ilk defa anlatılırken benzetmeler

kullanılmış ve güneş sistemine benzetilmiştir. Eğer öğrenciye gerekli açıklama yapılmadığı takdirde öğrenci atom ile güneş sistemi arasında doğrudan bir ilişki kurup atomu güneş sisteminin küçültülmüş hali gibi düşünebilir. Bu durumda öğrencilerde kavram yanılgısına sebep olur. Benzetmeler ve modellemeler yapılırken hedefle model arasındaki ortak yönler ve farklı yönler öğrenciye gerekli anlatılmalıdır.

5. Kavram yanılgılarından birçoğu ise ayrıntılara inmeden yapılan açıklamalardan kaynaklanır. Bu tür açıklamalar zaman kazandırıcı gibi görünüyorsa da gerçekte öğrencide kavram yanılgılarını güçlendirir.

2.1.7. Kavram yanılgılarını belirleme yolları nelerdir? Bir konu hakkında hiçbir fikir sahibi olmamak, o konu hakkında birçok kavram yanılgısına sahip olmaktan çok daha iyidir. Öğrencinin sahip olduğu bir kavram yanılgısını ortadan kaldırarak doğru kavramı kavratmak için, öğrencinin daha önceden edindiği yanlış düşünceleri ve inanışları zihninden yok etmeyi ve öğrenciye doğru kavramı öğretmeyi içeren bir süreci gerektirir. Bir konuda hiç bir düşüncesi bulunmayan bir öğrenciye, o konuyu öğretmek daha kolaydır, ancak o konu hakkında farklı ve yanlış bilgiye sahip öğrenciyede istendik davranış değişikliğini sağlamak, kolay bir iş değildir. Bu uzun soluklu ve yorucu bir süreci gerektirir (Karakuyu, 2006). Bu yüzden yeni bir konuya başlamadan önce öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını gün yüzüne çıkarmak önemlidir. Öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkarıp belirlemek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır.

Kavram yanılgısını belirleme için görmeye dayalı, konuşmaya dayalı ve yazmaya dayalı raporlarından yararlanılabilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Bir olayda öğrencinin araştırmacı tarafından gözlenmesi ya da kameraya alınması görmeye dayalı bir ölçümdür. Konuşmaya dayalı ölçümlerde ise karşılıklı görüşme ile (mülakat) olmaktadır. Yazmaya dayalı ölçümler genelde klasik veya objektif sorularla ya da kavram haritalama metodu ile yapılmaktadır.

Kavram yanılgılarını belirlemek için daha çok, mülakat, açık uçlu sorular, çoktan seçmeli testler ve aşamalı testler (iki aşamalı, üç aşamalı ve dört aşamalı testler) kullanılmaktadır (Kaltakçı, 2012). Her yöntemin avantajı olduğu gibi dezavantajları da olabilir. Çalışmadaki amaç, öğrencinin zihninde gerçekte neyin olduğunu

öğrenmektir. En uygun yöntem mülakatlar gibi görünse de, mülakat büyük bir örneklem için araştırma yapmayı zorlaştırabilir ve zamanı uzatabilir. Zaman ve örneklem gibi etkenler, çalışmayı yazmaya dayalı ölçme yöntemlerine yönlendirmektedir. Yazmaya dayalı ölçme yöntemlerinden en çok kullanılan araçlar, açık uçlu sorular, çoktan seçmeli testler ve çok aşamalı testlerdir (Önsal, 2016).

Kavram yanlışlarını çoktan seçmeli sorular ile ölçmek sürekli tartışılan bir konudur. Bunun sebebi, kavram yanlışını hata ve eksik bilgiden ayırt edememesi özelliğinden dolayı çoktan seçmeli sorular ile kavram yanlışını belirleme hala tartışma konusudur. Fakat özellikle büyük bir örnekleme uygulanmasının kolaylığından ve sonuçların da kolay bir şekilde analiz edilmesinden ötürü araştırmacılar çoktan seçmeli sorulardan vazgeçememişlerdir. Buna çözüm olarakta iki aşamalı ya da üç aşamalı çoktan seçmeli soruları önermişlerdir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Son yıllarda ise dört aşamalı çoktan seçmeli testler kullanılmaya başlanmıştır (Caleon & Subramaniam, 2010b).

2.1.7.1. Mülakat(Görüşme) ve açık uçlu sorular. Görüşme ya da diğer adıyla mülakat, birden fazla kişinin arasında sözlü olarak sürdürülen iletişim süreci olup, belli bir araştırma konusunda cevabı aranılan soruların çerçevesinde ilgili katılımcılardan veri toplama şeklinde derinlemesine bilgi sağlamak için kullanılan bir yöntemdir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013).

Mülakatlar, öğrenciler tarafından olgu ve kavramların anlaşılma düzeylerini ve bunlarla ilgili kavram yanlışları belirlemek için kullanılır. Mülakatların yapılmasındaki amaç ise, bireyin zihninde kavram ile ilgili yerleşmiş olan bilgileri gün yüzüne çıkartmaktır. Mülakatlar sonucunda ulaşılan veriler analiz edilerek kişinin kavramsal anlama düzeyi açığa çıkarılabilir (Karataş vd., 2003).

Konuşmaya dayalı ölçümlerden biri olan mülakat ile kavram yanlışlarının belirlenmesi şu şekilde olmaktadır; araştırmacı resim edilmiş ya da fotoğraflandırılmış bir olay, öğrenciler önünde yapılan bir gösterim veya bilgisayar ekranında gösterilen bir olayla alakalı sorular sormaktadır. Çoğunlukla öğrencilerden olayda neler olduğu veya belli bir kavramın nerede olduğu, bu kavramı ilgilendiren ve ilgilendirmeyen olayları seçmeleri istenmektedir. Bu karşılıklı konuşmalar

yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış veya gelişigüzel olabilir (Osborne & Gilbert, 1980).

Osborne ve Gilbert (1980), öğrencilerin görüşlerini tespit etmek için yaptıkları çalışmada, örnek durumlara dayalı mülakat tekniğini kullanmışlardır. Bu tekniği uygularken öğrencilere bilinen bir durumu ifade eden iki farklı çeşitte kart göstermişlerdir. Göstermiş oldukları kartlardan bazıları çeşitli kavramlarla ilgili örnekleri içerirken, bazıları ise içermemektedir. Araştırmacılar, öğrencilere bu iki kart için kartla ilgili düşüncelerini ve nedenlerini sormuşlardır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrultusunda da kavramsal yapılarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırmacılara göre, örnek durumlara dayalı mülakatın hem avantajları hem de dezavantajları bulunmaktadır.

Avantajları şunlardır (Osborne & Gilbert, 1980, akt. Gülbaş, 2013);

1. Geniş bir yaş aralığı yani belirli bir yaş aralığına bakılmaksızın için uygulanabilir.
2. Mülakatlar hem araştırmacı hem de röportaja katılan kişi için eğlencelidir.
3. Mülakatlar ile yazılı cevaplar arasında derinlik ve esneklik yönünden kıyaslama yaparsak yazılı cevaplara göre daha avantajlı bir yapıya sahiptir.
4. Örnekleri sınıflandırma yapmak tanım sormaktan etkili ve daha uygundur.
5. Öğrencilerin doğru bilimsel görüşlerini ölçmekten daha çok öğrencilerin görüşleri ile ilgilenir.

Dezavantajlarıysa şunlardır (Osborne & Gilbert, 1980, akt. Gülbaş, 2013);

1. Yeteri kadar örnek grubu seçilmesinde problem vardır.
2. Mülakatın yapıldığı anda sunulan örneklerin sırası öğrencinin cevaplarını etkileyebilmektedir.
3. Mülakat süreci ve verilerin analizleri zaman alıcı olabilmektedir.
4. Mülakatın sonunda elde edilen verilerin analiziyle ilgili zorluklar vardır.

Yazmaya dayalı ölçümlerden biri olan açık uçlu sorular ise çoğunlukla klasik, objektif sorularla veya kavram haritalama metoduyla yapılmaktadır. Öğrenciye klasik sorular sorularak öğrenciden problemi tartışması veya çözmesi istenir.

Öğrencilerden soruları cevaplandırırken kullandıkları ilgili kavramların tanımını yapmaları, tanımı yaptıktan sonra tanımı nasıl yaptıkları ile beraber niçin bu tanımı yaptıklarını da ayrıntılı bir şekilde yazmaları istenmektedir. Böylece öğrencilerin yanıtlarına doğrultusunda kavram yanılgıları tespit edilmektedir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

2.1.7.2. Çoktan seçmeli sorular. Görüşme ve açık uçlu soruların süreçteki eksikliklerini gidermek için çoktan seçmeli testler kullanılmıştır. Bir sorunun içerisinde sorunun cevabının aralarında olduğu birden fazla seçenekten doğru cevabın işaretlenmesi istenir. Öğretmenler açısından geçerli, güvenilir ve aynı zamanda kullanımı kolaydır (Kaltakçı, 2012, akt. Kılınç, 2017).

Şimdiye kadar geliştirilmiş en üstün ölçme araçları olan çoktan seçmeli testlerin üstünlükleri şu şekildedir (Özçelik, 1998, akt. Gülbaş, 2013);

1. Belirli bir zaman diliminde çok fazla sayıda soru sorulabilir.
2. Bir ünite veya birkaç üniteden oluşan iyi bir şekilde hazırlanmış çoktan seçmeli bir test, öğretilen davranışların tamamını tespit edebilmesinden dolayı kapsam geçerliği yüksektir.
3. Testte, sorulan soruların açık ve net olup çok sayıda soru sorulması güvenilirliği de artırır.
4. Her sorunun sadece bir doğru cevabı olmasından dolayı çoktan seçmeli testin puanlaması tamamen objektiftir.
5. Çoktan seçmeli testlerde cevapların puanlanmasını herkes dahil optik okuyucuların bile yapabilmesinden ötürü büyük gruplara uygulama açısından kolaylık sağlar.
6. Çoktan seçmeli sorular çeşitlilik açısından zenginlik göstermesinden dolayı her türlü bilişsel yeterlilik ölçülebilir.

Çoktan seçmeli test soruları, yalnızca öğrencilerin başarılarını ölçmek için değil kavram yanılgılarını tespit etmek için de kullanılabilir. Çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir başarı testinde, seçeneklerden sadece bir tane doğru cevap bulunup diğer seçeneklerse çeldiricilerden oluşmaktadır. Seçeneklerden çeldirici

olanlar öğrencilerin sık sık yaptığı hatalardan faydalanılarak hazırlanır. Başarı testlerinde olduğu gibi kavram yanılgısı testinde de, bir tane doğru cevap seçeneği ve diğerleri ise yanlış seçeneklerden oluşmaktadır. Kavram yanılgısı testlerinde yanlış seçenekler hata yapan öğrencileri çeldirici şekilde değil de, bu konu ile ilgili kavram kargaşası yaşayan öğrencileri çeldirecek şekildedir. Böylece, öğrencilerin seçtiği yanlış seçenekler analiz edildiğinde, öğrencilerin düştüğü kavram yanılgısının ne olduğu tespit edilebilmektedir. Kavram yanılgısı testlerinde bulunan yanlış seçeneklerle, öğrencilerin bir konu hakkındaki fikirlerine ilişkin daha çok bilgiye ulaşılır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Çoktan seçmeli testlerin avantajlarının yanı sıra, öğrencinin kavramsal yapısını bulunmasındaki dezavantajları da vardır. Rollnick ve Mahooana'ya (1999) göre çoktan seçmeli test soruları sorulan sorularla ilgili öğrencinin düşüncelerini derin bir şekilde öğrenmemize fırsat vermemektedir. Çünkü öğrencilerden bazıları soruları doğru yanıtladıkları halde cevaplamalarının sebebi sorulduğunda ise yanlış açıklamalar yapabilmektedir. Tamir (1989) tarafından çoktan seçmeli testlerin dezavantajı giderebilecek yöntem önerilmiştir. Öğrencilere alternatif kavramları içeren testler kullanılmalıdır. Alternatif seçenekleri oluşturmak için sorularda seçilen fikrin sebebinin de söylenmesine imkân tanınmalıdır. Sonuçta sorulan çoktan seçmeli soruyla beraber gerekçelendirme kullanılması duyarlı ve etkili bir yol olacaktır. Çoktan seçmeli testlerde gerekçelendirme kullanılmasına yönelik olarak yapılan araştırmalar olumlu sonuçlanmış olup iki aşamalı testlerin gelişimine imkan sağlamıştır (Treagust, 2006).

2.1.7.2.1. İki aşamalı kavram yanılgısı testleri. Öğrencilerde bulunan kavramların araştırılmasında popüler ölçme araçlarından birisi de iki aşamalı testlerdir. Bunun sebebi geniş öğrenci gruplarında kullanmak için elverişli ve etkili bir araçtır. Bu yüzden araştırmacıların birçoğu öğrencilerin fen alanlarında sahip oldukları çeşitli kavram yanılgılarını ortaya çıkartmak için iki aşamalı testleri kullanmışlardır (Caleon & Subramaniam, 2010a). İki aşamalı testlerin ilk aşamasında çoktan seçmeli bir soru bulunmaktadır. İlk aşamada öğrencinin doğru olduğunu düşündüğü seçeneği işaretlemesi, ikinci aşamaya geçince ise bu tercihi yapma sebebini işaretlemesi gerektiği söylenir. Her aşamada da kavram yanılgısı seçeneğini

işaretleyen öğrencide kavram yanılgısı olduğu kabul edilir. Öğrenci, ilk aşamada doğru seçeneği işaretleyip ikinci aşamada da ilk aşamadaki doğru cevabın sebebini doğru seçmişse bu öğrencide kavram yanılgısının olmadığı söylenebilir. Bunun dışında yapılan diğer tüm işaretlemeler kavram yanılgısını belirtmektedir.

İlk olarak Treagust (1988) tarafından geliştirilmiş olan iki aşamalı testler, kavram yanılgılarını tanımlamak için tek aşamalı çoktan seçmeli testlere nazaran daha geçerli ve güvenilir testler olmuştur. Bu iki aşamalı tanılama testinin ilk aşaması tipik bir çoktan seçmeli sorudur, fakat ikinci aşama ise, ilk aşamadaki cevabın gerekçesini sormaktadır. Bu yüzden, iki aşamalı testler yanlış cevapların oranını doğru akıl yürütmeden mi yoksa yanlış akıl yürütmeden mi kaynaklandığını tespit etme False Positive (FP) ve False Negative (FN) ile beraber doğru cevaplama oranını da belirleme olanağı sağlamaktadır (Kaltakçı, 2012, akt. Eren, 2019).

İki aşamalı testler, öğrencinin yanlış seçeneği işaretlemesinin bilgi eksikliğinden mi yoksa kavram yanılgısından mı kaynaklı olduğunu ayırt edemiyor; aynı şekilde öğrencilerin doğru cevabının gerçekten bildikleri için mi yoksa tahmin ederek şans faktörü ile mi cevapladığını ayıramamaktadır (Caleon & Subramaniam, 2010a).

Hasan vd. (1999), kavram yanılgılarını bilgi eksikliğinden ayırt edebilmek için kolay ve etkili bir sonuç verecek bir yöntem geliştirmiştir. Araştırmacılar da testlerdeki sorularla beraber sorulardan sonra o soruya vermiş oldukları yanıtta ne kadar emin olduklarını belirten bir indeksin kullanımını önermişlerdir. Böylece kavram yanılgıları, iki aşamalı testlerden sonra daha etkili olan üç aşamalı testlerle de ölçülmeye başlanmıştır.

2.1.7.2.2. Üç aşamalı kavram yanılgısı testleri. İki aşamalı testlerin eksiklikleri görüldükten sonra araştırmacılar, ilk iki aşamada verilmiş olan yanıtlara güven duyulması için bu testlere üçüncü bir aşama ekleyerek iki aşamalı testlerin eksikliklerinin giderilmesini amaçlanmıştır (Kaltakçı, 2012). Bu yüzden kavram yanılgılarının belirlenmesinde kullanılan en etkili yöntemlerden biri olan üç aşamalı testler geliştirilmiştir. Üç aşamalı testin ilk iki aşaması iki aşamalı testle tamamen aynıdır. Fakat üç aşamalı testte, iki aşamalı test maddelerine ek olarak cevaplama yapan kişiye ilk iki aşamada verdiği cevaplardan emin olup olmama durumunu ölçen üçüncü bir aşama daha vardır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Üç aşamalı testlerin, tek

ve iki aşamalı yani çoktan seçmeli testlere göre bazı üstünlükleri bulunur. En önemli üstünlüğü ise, araştırmacıya öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının nedenlerini ve öğrencilerin bu yanlışlardan ne derece emin olduklarını öğrenme fırsatı sağlar. Ayrıca diğer bir üstünlüğü ise üç aşamalı testler, araştırmacıya öğrencinin cevaplamış olduğu yanlış cevabın kavram yanlışlığı mı ya da bilgi eksikliği yüzünden mi kaynaklandığını belirleme imkanı sağlar. Üç aşamalı testlerde, öğrenci sorunun ilk iki aşamasında kavram yanlışlığı olan seçeneği işaretlemiş ve sonrasında işaretlediği seçeneklerden emin olmuş ise, öğrencinin kavram yanlışlığına sahip olduğu, fakat emin değil ise, bu durumda öğrencide kavram yanlışlığının söz konusu olmadığı, öğrencinin bilgi eksikliğine sahip olduğu kabul edilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Tüm kavram yanlışlarının belirlenmesinde, yanlışların tek aşama veya iki aşamayla ölçüldükten sonra kavram yanlışlığı şeklinde değerlendirilemeyeceği, ama üç aşama dikkate alınarak daha sağlıklı bir kavram yanlışlığı tespiti yapılacağı belirtilmektedir (Peşman ve Eryılmaz, 2010).

Hestenes ve Halloun'e (1995) göre üç aşamalı testler testin geçerliği için önemli ve gerekli olan FP ile FN gibi değerlerin hesaplamasına da imkan sağlar. Tek aşamalı ve iki aşamalı testler öğrencilerin kavram yanlışlığını ve başarı puanlarının yüzdesini yükseltirken, üç aşamalı testlerde doğru bir değerlendirme yapılabilir (Peşman ve Eryılmaz, 2010).

Üç aşamalı testlerinin avantajları olduğu gibi dezavantajları mevcuttur. Eryılmaz (2010) üç aşamalı testlerde, geçerlik ile güvenilirlik durumlarında bazı problemler ortaya çıkmaktadır. Üç aşamalı testlerin güvenilirlik katsayılarının tek aşamalı ve iki aşamalı testlere oranla daha düşük çıktığını ifade edilmektedir. Üç aşamalı testlerde öğrencilerin emin olup olmadıklarının sorulduğu üçüncü aşama olan güven aşaması, iki aşama için beraber sorulmaktadır. Bunun sonucunda da bilgi eksikliklerinin oranını düşürüp öğrenci puanlarını artırmaktadır. Öğrencinin üçüncü aşamada emin olup olmama durumu ilk aşamadaki cevap için mi, ikinci aşamadaki cevabın sebebi için mi veya her ikisi için de mi geçerli olduğu anlaşılamamaktadır (Kaltakçı & Didiş, 2007). Bu yüzden Caleon ve Subramaniam (2010b) üç aşamalı testlerin dört aşamalı hale dönüştürülmesini önermektedir.

2.1.7.2.3. *Dört aşamalı kavram yanılığısı testi.* Dört aşamalı kavram yanılığısı testinde, her sorudaki birinci aşamada çoktan seçmeli bir soru bulunur. İkinci aşamada ise ilk aşamada çoktan seçmeli soruya verilen cevabın ne derece güvenildiği ölçülür. Üçüncü aşamada, ilk aşamadaki sorunun seçilmesindeki sebep olarak bilimsel açıklamasını seçeneklerin içinden bulup işaretlenmesi istenir. Dördüncü aşamada üçüncü aşamadaki yaptığı açıklamaya ne kadar güvenildiği ölçülür.

Kavram yanılığılarını tespit etmek için üç ve dört aşamalı testlerin kullanılmasının daha etkili olduğu görülmüştür (Taşlıdere, 2016). Dört aşamalı testlerin kullanılmasında öğrencinin cevaplarına göre aşamalar bazında verilen cevap durumları dikkate alınarak öğrencilerde bilimsel bilgi mi, bilgi eksikliği mi yoksa kavram yanılığısına sahip mi oldukları daha kesin belirlenir. Dört aşamalı kavram yanılığısı testinin aşamalar bazında öğrencilerin cevaplarına göre verilen kararlarının belirlenmesini gösteren bilgi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Dört Aşamalı Kavram Yanılığısı Testerinin Aşamalar Bazında Verilen Kararların Belirlenmesi

Öğrenci	1. Aşama	2. Aşama	3. Aşama	4. Aşama	Karar Belirleme
1	Doğru	Emin	Doğru	Emin	Bilimsel Bilgiye Sahip
2	Doğru	Emin	Yanlış	Emin Değil	Bilgi Eksikliği
3	Doğru	Emin Değil	Doğru	Emin Değil	Bilgi Eksikliği
4	Yanlış	Emin Değil	Doğru	Emin	Bilgi Eksikliği
5	Yanlış	Emin Değil	Yanlış	Emin Değil	Bilgi Eksikliği
6	Yanlış	Emin	Yanlış	Emin	Kavram Yanılığısı

Tablo 3 incelendiğinde uygulamaya dahil olan bir numarayla belirtilen öğrenci verilen sorunun birinci ve üçüncü aşamasında doğru seçeneği işaretleyip, ikinci ve dördüncü aşamada emin olduğunu belirtiyorsa öğrencinin soruyu doğru cevaplamış olduğu yani *bilimsel bilgiye sahip olduğu* görülür. Uygulamaya dahil olan iki, üç, dört ve beş numaralı bireyler, sorunun birinci ve üçüncü aşamasındaki doğru ya da yanlış seçeneği işaretledikten sonra ikinci ve dördüncü aşamadaki emin olma ya da olmama durumuna göre düşük puan alıyorsa yani *emin olmadığını belirtiyorsa* öğrencinin *bilgi eksikliğine sahip olduğu* görülür. Uygulamaya dahil olan altı

numaralı öğrenci sorunun birinci ve üçüncü aşamasında kavram yanılığı seçeneklerini işaretler, ikinci ve dördüncü aşamada da *emin olduğunu belirtir* ise öğrencinin *kavram yanılığına sahip* olduğu söylenir.

Dört aşamalı testlerin üstünlükleri olduğu kadar bazı sınırlılıkları da vardır. Testin uygulaması zaman almakta olduğu için test belki alt başlıklara bölünebilir ve uygun zaman diliminde uygulaması yapılabilir. Öğrenciler emin olup olmadıklarının sorgulandıkları aşamalara yani ikinci ve dördüncü aşamalara samimi, gerçek olmayan cevaplar verebilirler. Böyle bir durum dört aşamalı testlerin kullanılışlığını sınırlayabilir (Caleon & Subramaniam, 2010b).

2.1.8. Kavram yanılığının düzeltilmesi. Bireylerdeki kavram yanılığının oluşumu öğrenim düzeyi farkı gözetmeksizin hemen hemen her seviyede oluşması mümkündür. Bu yanılığlar bazen zihinde kalıcı olabilir ve değişime uğraması da zor ve zaman alıcı olabilir. Kavram yanılığının oluşmasında birçok sebebi vardır. Konuşma dilinden ve doğal olaylardan kaynaklanan yanılığlar öğrenciler tarafından düzeltilebilmekte fakat bilimsel olmayan inançlar ve önyargılı fikirleri değiştirmek öğretmen ve öğrenci için zorlu bir süreçtir. Öğrencilerin doğal olaylar hakkında zihinlerindeki yanlış kavram yanılığları, yeni kavramların öğrenilmesini zorlaştırdığı için yanılığlarını gidermek mümkün değildir. Bu yanılığlar ısrarla öğrencinin zihinde kalmaya devam ederek öğrencinin yeni bilimsel kavramları öğrenmesini oldukça güçleştirmektedir. Öğretmenlere bu yanılığların giderilmesinde çok büyük sorumluluk düşmektedir. Öğretmenler, öğrencilerdeki bu kavram yanılığlarını düzeltmeye başlamadan önce öğrencilerin bu yanlış kavramlarla yüzleşmesini sağlamalıdır. Elbette bu belirli bir zaman gerektirir. Bu süreçte öğretmenlerin yapması gerekenleri (Güneş, 2005) aşağıdaki gibi özetlemiştir;

1. Öncelikle öğrencilerin bireysel olarak veya sınıfın çoğunluğunun sahip olduğu kavram yanılığları belirlemesi gerekir. Öğrenciler için, sonuca dayalı testlerin yerine, olaylarının nedeninin ve sürecini açıklamaya yönelik sorularla tespiti yapılmalıdır.
2. Öğrencilerin kavram yanılığlarıyla yüzleşmeleri sağlanmalıdır. Derste bir konuya başlamadan önce öğrencilerdeki var olan yanılığlarını açığa çıkarmak için derste sorular sorup tartışma ortamı yaratmalıdır.

3. Uygun bilimsel yaklaşımlar, modeller ve metotlar kullanılarak öğrencilerin bilgilerinin yeniden yapılandırılması ve özümsemesine yardımcı olunmalıdır.

Öğrencilerin kavramları doğru bir şekilde öğrenmeleri ve kavram yanlışlarını düzeltmeleri için kavramsal değişimler, ders sırasında gerçekleştirilmelidir. Kavramsal değişiminin sağlanması için de, dört durumun sağlanması gerekir:

1. Öğrenci kendi var olan ön bilgilerinin bir problem çözümünde yeterli olmadığını anlamalı yoksa kendisine verilmiş olan yeni bilgiyi sorgulamak istemeyecektir.
2. Öğrenci yeni bilgiyi anlaşılabilir bulmalıdır.
3. Öğrenci yavaş yavaş yeni bilgiyi kavrayıp anladıkça, daha önce karşılaştığı problemlere daha kolay çözüm bularak inanmalıdır.
4. Öğrencinin edinmiş olduğu yeni bilgi öğrenciye daha sonra karşılaşacağı problemlerin çözümünde de kolaylıklar sağlamalıdır (Yılmaz, Tekkaya, Geban & Özden, 1999, akt. Yağbasan & Gülçiçek, 2003).

Ortak anlayış sorunları çoğunlukla Aristoteles'in fiziği ile ilgilidir ve bu anlayış bilimsel açıklamadan ziyade gözlem üzerine kuruludur. O halde Aristo fiziği nedir?

2.1.8.1. Aristo fiziği nedir? Aristoteles (MÖ 384-322), onu modern çağa dek mantık, metafizik, biyoloji ve fizik alanında nihai otorite haline getirecek bazı fikirler ortaya koyan bir bilim adamı ve aynı zamanda filozoftur. Aristoteles uzun vadeli başarısını kendi içgörülerıyla başarmıştır (Saltoğlu, 1999). Aristoteles kendi gözlemleri sonucu çeşitli düşünceler geliştirmiştir. Bu düşüncelerden biri de 'Kuvvet olmadan hareket olmaz' tezidir. Hareketi sağlayan kuvvet, cismin aktif bir itici güç üretmesine neden olur ve böylece hareket gerçekleşir (Halloun & Hestenes, 1985). Aristo, doğal ve zorunlu olmak üzere iki hareket türü olduğunu savunur. Bunlardan doğal hareket; her cisim bir içsel güce sahiptir ve kuvvet ortadan kalkınca cismin kendi doğal konumuna hareket etmesidir. Zorunlu hareket ise nesne ya da ortam tarafından uygulanan dış kuvvet (itme-çekme) sonucunda gerçekleşen harekettir (Halloun & Hestenes, 1985a). Hareketlerin ikisinde de hareketin devamlılığını sağlayacak bir kuvvet vardır. Aristo'nun savunmuş olduğu bu tez, karşılaşılan bazı durumları açıklayamamıştır. Aristoteles, atış hareketlerinde cisim ile fırlatıcı kuvvet arasındaki temas sona erince, cismin hemen neden durmadığını, bir süre daha yola

nasıl devam ettiğini açıklamakta zorlanmıştır. Örneğin, bir disk fırlatıldığı zaman bir süre havadaki hareketine devam eder. Aristoteles bu durumların sebebini cisimlerin buldukları ortamla açıklamış, cisimlere uygulanan kuvvetin uygulandıktan sonra ortama yani havaya aktarıldığını bu yüzden cisimlerin bir süre daha hareketlerine devam edeceklerini ileri sürmüştür (Budak, 2011). Aristo'nun zorunlu hareket ile ilgili görüşünden yola çıkan J. Philoponus, impetus kavramını ortaya atmıştır (Saltoğlu, 1999). Peki impetus nedir?

2.1.8.2. *Impetus fiziği nedir?* Impetus kavramı ilk olarak M.S. 6 yüzyılda J. Philoponus tarafından dile getirilmiştir. Impetus, hareket ettirici tarafından cisme aktarılan bir kuvvet olarak tanımlanır. Philoponus' a göre kuvvet uygulanan cisme, impetus adı verilen bir kuvvet aktarılır ve bu kuvvetle birlikte cisim hareket eder, impetus etkisi kaybolduğu an cismin hareketi durur (Topdemir, 1997). Impetus kavramı, 16. yüzyıla kadar hareketi açıklamada kullanılmaya devam edilmiştir (Şimşek, 2018).

2.2. İlgili Araştırmalar

Temizkan (2003) "The effects of gender on different categories of students' misconceptions about force and motion" yani "Cinsiyetin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının farklı katagorileri üzerindeki etkisi" isimli çalışmayı yapmıştır. Bu çalışma sekiz kavram yanlışlığı kategorisi içermektedir. Bu kategoriler; kinematik, impetus, aktif kuvvet, etki/tepki çifti, etkilerin bileşimi, hareket üzerindeki diğer etkiler, direnç ve yerçekimidir. Araştırmacı, 10. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını, başarılarını, tutumlarını ve tecrübelerini belirlemek amacıyla "Kuvvet ve Hareket Başarı Testi"(KHBT), "Temel Mekanik Başarı Testi"(TMBT), "Kuvvet ve Hareket Konularına Karşı Tutum Ölçeği"(KHTÖ) ve "Kuvvet ve Hareket Konularına Yönelik Tecrübe Anketi"(KHTA) geliştirerek veri toplamak için kullanmıştır. Çalışma 10 okuldan 20 sınıf yani her okuldan iki sınıf olacak şekilde ve toplam 651 lise öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Her okuldaki iki sınıftan elde edilen başarı testleri sonuçlarına göre öğrenci performansları çok düşük olduğu ve öğrencilerin büyük çoğunluğunun kuvvet ve hareket konusunu yorumlamada sıkıntı

yaşadıkları kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) sonuçlarına göre erkekler lehine impetus, yerçekimi, aktif kuvvet ve direnç kavram yanlışları kategorilerinde anlamlı farklar bulunmuş olup, diğer yanlış kategorilerinde iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. İki grubun en fazla etkilerin birleşimi kategorisinde olan “en büyük kuvvet hareketi belirleyendir” kavram yanlışına, en az ise “kütleye özgü yer çekimi olduğu” yanlışına düştükleri tespit edilmiştir. Değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) ile okul türü, yaş, tutum, başarı puanları ve tecrübe kontrol altına alındığıdaysa direnç ve aktif kuvvet kavram yanlışları kategorilerindeki fark ortaya çıkmamıştır.

Türker (2005) "Developing a three-tier test to assess high school students' misconceptions concerning force and motion" / "Lise öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili kavram yanlışlarını ölçmek amacıyla üç basamaklı bir test geliştirme" konulu bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada lise öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusuyla ilgili kavram yanlışlarını ölçmek için bir üç-basamaklı test geliştirmektedir. Birinci basamak çoktan seçmeli bir sorudur, ikinci basamak birinci basamağa verilen cevabın nedenini sorgulayan birkaç seçenekten oluşur ve üçüncü basamak ise öğrencilerin ilk iki basamağa verdikleri cevaplar için emin olup olmama durumlarını sorar. Geliştirilen test 207 lise öğrencisine uygulanmış, fakat testi alan 19 öğrencinin çok fazla eksik cevaplarının bulunmasından dolayı, bu öğrencilere ait veriler bütün analizlerden çıkarılmıştır. Testin geçerliğini kontrol altına almak için öğrencilerin öz-güven puanları ve ilk iki basamaktaki doğru cevap puanları ile öz-güven puanları ve ilk iki basamaktaki kavram yanlışları puanlarının arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Öğrencinin doğru cevap puanları ile kavram yanlışları puanları kullanılarak faktör analizleri yapılmış olup; doğru-sebepli yanlışlar ile yanlış-sebepli doğruların yüzdeleri hesaplanmıştır. Doğru-sebepli yanlışlar %6, yanlış-sebepli doğruları %8 olarak bulunmuştur. Öğrenci doğru cevap puanları ve kavram yanlışları puanları için güvenilirlik katsayıları sırasıyla ,48 ve ,62 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada impetus, aktif kuvvet, eylem reaksiyon çiftleri, hareketin üzerindeki diğer etkiler, etkilerin bileşimi gibi kavram yanlış başlıkları yer almaktadır. Her üç basamağa göre öğrencilerin en çok impetus (ivme) konusunda kavram yanlışına düştüğü, en az ise hareketin üzerindeki diğer etkiler olan merkezkaç kuvveti ve sadece aktif kuvvet yanlışları olduğu tespit edildi.

Kuru ve Güneş (2005) "Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Konusundaki Kavram Yanılgıları" konulu çalışmayı yapmışlardır. Kuvvet konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek için Ankara'da sekiz farklı lisede öğrenim gören 456 lise ikinci sınıf öğrencisi uygulamada yer almıştır. Kavram yanılgılarının tespiti için çoktan seçmeli 23 soruluk 2 kavram yanılgısı testi geliştirilmiştir. Testte bulunan seçeneklerin sonuna "Neden" sorusu eklenerek, verilen cevapların daha derinlemesine açıklaması alınmıştır. Bu testlere verilen cevapların madde analiz sonuçlarına dikkate edilerek, 20 maddeden oluşan yeni bir, çoktan seçmeli test geliştirilmiştir. Bu sorularda doğrusal hareket, dairesel hareket, Newton'un hareket kanunları ve bazı kuvvetler (yer çekimi, merkezci kuvvet, direnç kuvveti) ile ilgili kavramlar ölçülmüştür. Test sonuçları analiz edildikten sonra, Kuder-Ricardson 20 formülü kullanılarak testin güvenilirliği ,752 olarak hesaplanmıştır. Ünite işlendikten sonra yapılan bir çalışma olmasına karşın elde edilen sonuçlar incelendiğinde, öğrencilerin sahip olduğu çok sayıda kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Öğrencilerin en fazla düştüğü kavram yanılgısı; "Bir cisim atıldığı zaman, harekete neden olan kuvvet, cisme hareketi boyunca devam eder" şeklindedir. Öğrencilerin en az düştüğü yanılgı ise "Ağırlık, madde miktarıdır" kavram yanılgısıdır.

Akdeniz ve Atasoy (2005) "Newton'un Hareket Kanunları İle İlgili Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları" isimli bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilgisi ve Fizik Öğretmenliği programlarında bulunan toplam 210 öğretmen adayının kavram yanılgıları 20 açıklamalı-çoktan seçmeli bir test kullanarak tespit edilmiştir. Testin güvenilirliği ,70 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmayla Newton'un Hareket Kanunları konusunda öğretmen adaylarında tespit edilen kavram yanılgılarından bazıları aşağıdaki gibidir:

1. Enerji, momentum, hareket ve basınç birer kuvvettir.
2. Sarkaç topunun sağa doğru hareket etmesini aynı yönde etki eden bir kuvvet sağlar.
3. Havaya doğru fırlatılan topa hareketi boyunca fırlatma kuvveti etki etmeye devam eder.
4. Cisim tam tepe noktasına çıktıysa cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.
5. Bir cisme sabit bir kuvvet uygulanıyorsa cisim sabit hızla hareket eder.
6. Hareket halinde olan bir cisme etki eden net kuvvet sıfır ise cisim durur.

7. İtilerek zemin üzerinde kaymaya bırakılan cisme hareketi boyunca itme kuvveti etki etmeye devam eder.
8. Cisim havadayken de normal kuvveti etki eder.
9. Bir cisim durmaktaysa ona etki eden bir kuvvet yoktur.
10. Etki ve tepki kuvvetleri aynı cismi etkiler.
11. Bir cismi sabit hızla yukarıya doğru yükseltmek için cismin ağırlığından daha büyük bir kuvvetin uygulanması gereklidir.
12. Havanın olmadığı yerde kuvvette yoktur.
13. Etkileşim halinde bulunan cisimlerde daha ağır olan cisim daha fazla kuvvet uygular.
14. İki cisim çarpıştığı an hareketli olan ya da hızı daha fazla olan daha büyük bir kuvvet uygular.
15. İki nesne arasında bir ip varsa nesnelere birbirlerine bir kuvvet uygulamazlar.

Soner (2006) yüksek lisans tezinde "Afyon Kocatepe Üniversitesi lisans öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram ve yanlışlar" konulu bir çalışma yapmıştır. Fizik dersi alan farklı branşlarda öğrenim gören öğrencilerin cinsiyet, fakülte ve puan türüne göre mekaniğin temelini oluşturan konuda sahip oldukları kavram yanlışları incelenmiştir. 519 öğrenciye, 30 soruluk Kuvvet ve Hareket Başarı Testi uygulanmış, sonrasında ise bu testin doğrultusunda hazırlanan beş açık uçlu soru, daha sonra katılan öğrencilerin içinden rastgele seçilen 47 öğrenciye kuvvet ve hareket konularının anlatımından önce ve sonra olmak üzere iki kez uygulanmıştır. İstatistiksel olarak sonuçlar için Ki-kare (χ^2) analiz tekniği kullanılarak yorumlanmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre seçilen değişkenlerle (cinsiyet, fakülte ve puan türü) kavram yanlışları arasında bir ilişki ortaya çıkmıştır. Analiz sonucunda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre, sayısal puan türü ile gelen öğrencilerin ise eşit ağırlık puan türü ile gelen öğrencilere göre testte daha başarılı olduğu görülmüştür. Fakülte bazında incelendiğindeyse fen fakültesi öğrencileri ile bölüm olarak matematik bölümünde okuyan öğrencilerin, testteki doğru cevap yüzdesi en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca lisans öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki tespit edilen kavram yanlışları aşağıda verilmiştir:

1. Bir nesneye etki eden toplam net kuvvet sıfır olmasına rağmen hız azalır.
2. İvme ve hız her zaman aynı doğrultudadır.

3. Aynı anda aynı yükseklikten bırakılan ağır cisimler, hafif cisimlere göre daha önce yere düşer.
4. Düşen bir cismin ivmesi kütleyle orantılıdır.
5. Yer çekimi kuvveti cisimlere yalnızca düşerken etki eder.
6. Cismin sabit hızla gitmesi için sabit kuvvet olmalıdır.
7. Topun hareketi tek boyutlu harekettir. Yatay düzlemdeki hareket düşey düzlemdeki harekete bağlıdır.
8. Her kuvvet tüm cisimleri hareket ettirir.
9. Kuvvetle hız doğru orantılıdır ($F=m \cdot v$).
10. Sürtünme kuvvetinin kaynağını yüzeylerdeki pürüzler oluşturur.
11. Etki-Tepki çiftlerinde sadece büyük kütleli olan cisim diğer küçük kütleli cisme kuvvet uygular.
12. Etki-Tepki çiftlerinde hızlı hareket eden cisim daima daha fazla kuvvet uygular.
13. İki cisimden önde olan cisim arkada bulunan cisme göre daha hızlıdır (yavaştır).
14. Büyük kütleli cisimler büyük kuvvet anlamına gelir yani küçük kütleli cisimlere göre daha büyük kuvvet uygular ya da her zaman etki kuvveti tepki kuvvetinden büyüktür.
15. Bir nesne, sabit bir hızla hareket ediyorsa, hareket ettiği yönde uygulanan mutlaka net bir kuvvet vardır.
16. Bir cisme yatay bir yüzeyin gösterdiği normal tepki kuvveti daima cismin ağırlığına eşittir.
17. Cismi hareket ettirmek için uygulanan net kuvvet sürtünme kuvvetinden küçük olamaz.
18. Bir hareketin başlayabilmesi için cisme etkiyen bir kuvvetin mutlaka olması gerekir.
19. Bir eğri üstünde hareket eden bir cisim serbest kaldığında doğal olarak eğri üstündeki hareketini yapmaya devam eder.
20. Düzgün dairesel hareket yapan bir cisme etki eden kuvvetin yönü, daire merkezinin dışına doğru olup cismin hareketi yönündedir.

Yıldız ve Büyükkasap (2006) "Fizik Öğrencilerinin, Kuvvet Ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgıları Ve Öğretim Elemanlarının Bu Konudaki

Tahminleri" isimli çalışmayı yapmışlardır. Atatürk Üniversitesi Fizik bölümü ve Fizik öğretmenliği programlarında öğrenim gören 1. sınıf öğrencilerinden 149 öğrencinin kuvvet ve hareket konusu hakkındaki kavram yanlışlarını ve bu öğrencilerin derslerine giren 20 öğretim elemanı, bu kavram yanlışları ile ilgili farkındalıklarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Öğrencilerin, kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını eksik bilgiden, hatadan ve tahminden ayırt ederek geçerli ve güvenilir olarak ölçülmesini sağlayacak şekilde üç aşamalı açık uçlu sorular içeren bir anket kullanılmıştır. Öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki yanlış kavramları üç aşamalı açık uçlu 5 soru ile incelenmiştir. Öğretim elemanları ile yapılan görüşmelerle de, öğrencilerin bu sorular için verecekleri cevapları tahmin etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin cevapları, cevapların gerekçeleri ve cevaplardan ne kadar emin olduklarıyla ilgili sonuçlar, frekans ve yüzdeler hesaplanarak tablo haline getirilip incelenmiştir. Öğretim elemanlarının öğrencilerin verecekleri cevaplar hakkında yaptıkları tahminlerde görüşleri de yüzdeler halinde verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin büyük çoğunluğu (N=102, %68,4), “tenis topuna maksimum yükseklikte etkiyen kuvvet sıfırdır/ yoktur” cevabını vererek kavram yanlışlığına düşmüştür. Öğrencilerde en az yanlış (N=2, %1,3) ise, dairesel hareket/kuvvet kavramında “aynı yörüngede aynı yönde; içe doğru dairesel bir yol izler” kavram yanlışlığı olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretim elemanlarının tahminlerinin, öğrenci cevaplarıyla karşılaştırıldığında farklı olduğu da çalışma sonuçlarından biridir.

Polat (2007) yüksek lisans tezinde "Kuvvet ve hareket konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti ve kavram karmaşası yöntemiyle düzeltilmesi" konulu araştırmayı yapmıştır. Bu araştırmanın amacı, 10. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda sahip olduğu kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve yapılandırmacı yaklaşımın öğretim yöntemlerinden biri olan kavram karmaşası yönteminin kavram yanlışlarını düzeltmede etkisini incelemek oluşturmaktadır. Çalışmada kavram karmaşası yaratma ve geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma için, Kuvvet ve Hareket Kavram Testi ile Öğretim-Öğrenim Materyalleri geliştirmiştir. Literatürden derlenen 19 kavram yanlışlığı kavram testinde yerini almıştır. Kavram testi, Ankara'da beş devlet lisesinde, 10. sınıf öğrencilerinden 294 kişiye pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Testte gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra lise 2. sınıflardan oluşan 59 öğrenciye uygulanmıştır. 30 öğrenci deney

grubuna, diğ er 29 ö ğ renci ise kontrol grubunda olacak şekilde gruplandırılmı ŝ tır. Her iki grupta gerç ekleŝ tirilen ö ğ retimde gözlem bulgularından kavram yanılgılarının varlı ğ ı tespit edilmiş tir, bunlar:

1. Sabit hız için sabit kuvvet gereklidir.
2. Kuvvet yoksa hareket de yoktur.
3. Kuvvet canlı varlıklar tarafından uygulanır.
4. Son uygulanan kuvvet hareketin yönünü belirler.
5. Büyük kütleli cisim büyük kuvvet uygular.
6. Hız uygulanan kuvvet ile doğru orantılıdır.
7. Hareket bir iç kuvvet tarafından devam ettirilir.
8. Kuvvet dirençten büyük ise hareket vardır.
9. Saklı kuvvet tükenince yer çekimi kuvveti etki eder.
10. Yukarı doğru atılan cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez.
11. Ağırlı ğ ı fazla olan cisimler önce düşer.
12. Sadece aktif cisimler kuvvet uygular.

Deney ve kontrol grupları, gözlem ve testten elde edilen verilerle karşılaştırılmı ŝ ve Kavram karmaŝ ası ile yürütö len derslerin daha fazla ilgi ç ekti ğ i ve kavram yanılgılarını gidermede etkili bir yöntem oldu ğ u sonucuna varılmı ŝ tir.

Ŗ imŝ ek (2018) yüksek lisans tezinde "Fen bilgisi ö ğ retmeni adaylarının kuvvet ve hareket konularındaki kavram yanılgıları" isimli ç alı ŝ mayı yapmı ŝ tır. Bu ç alı ŝ ma, fen bilgisi ö ğ retmeni adaylarının kuvvet ve hareket konularındaki bazı temel kavramları anlayı ŝ ları ve bu konularla ilgili kavram yanılgılarının tespit etmeyi amaç lamı ŝ tır. Araç tırma, Atatürk Üniversitesi Fen Bilgisi Ö ğ retmenli ğ i ikinci sınıfta ö ğ renim gö ren 92 ö ğ renciye, 20 sorudan olu ŝ an kuvvet ve hareket başarı testi uygulanarak gerç ekleŝ tirilmiŝ tir. Bu testin güvenilirlik katsayısı olan Cronbach alfa de ğ eri ,72 olarak hesaplanmı ŝ tır. Ayrıca ö ğ rencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının nedenlerini tespit etmek için yedi ö ğ renciyle yarı yapılandırılmı ŝ mülakat yapılmı ŝ tır. Kullanılan testteki her bir sorunun ö ğ renciler tarafından doğru cevaplanma oranı hesaplanarak tablo halinde getirilmiŝ tir. Ö ğ rencilerin sorulardaki bütün seç eneklere verdikleri cevapların yüzdeleri belirlenerek kavram yanılgıları tespit edilmiş tir. Ç alı ŝ ma kapsamındaki ö ğ renciler arasında yaygı nlık düzeyi %10 ve üzerinde olan 40 farklı kavram yanılgısı tespit edilmiş tir. Ö ğ rencilerin kavram yanılgılarının,

yerçekimi, etki-tepki kuvvet çiftleri, kuvvet ile hareket arasındaki ilişki (impetus, direnç kuvveti, aktif kuvvet), kuvvet etkilerinin birleştirilmesi ve kinematik konularında yaygın olduğu görülmektedir. Bu kavram yanlışlarının önemli bir kısmının (22 farklı kavram yanlışlığı) yaygınlık düzeyinin %30'un üzerinde olduğu, diğer yanlışların ise %12 ile %30 arasında değiştiği görülmüştür. Öğrencilerin kuvvet ve hareket konuları ile ilgili olarak, çok sayıda ve oldukça yaygın kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir. Analiz sonuçları incelendiğinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına ait örnekler içinde öğrencilerin çoğunluğu, “Düşey doğrultuda yukarıya doğru fırlatılan bir cisme, maksimum yüksekliğe çıkıncaya kadar, yukarı yönlü sürekli azalan bir kuvvet etki eder” cevabını vermiştir. Aynı şekilde en az yanlış ise “Yatay ve sürtünmeli bir zeminde sabit V_0 hızıyla hareket eden bir cisme uygulanan yatay kuvvet, cismin ağırlığından büyüktür” kavram yanlışlığında ortaya çıkmıştır.

Kol (2018) yüksek lisans tezinde "Lise 3. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları ve çözüm önerileri" konulu bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, Newton'un hareket kanunları ile ilgili 11. sınıf öğrencilerinde bulunan kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik geliştirilen alternatif ölçme değerlendirme araçlarının etkililiği araştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Samsun İli, İlkadım İlçesi'ndeki Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir lisede 11.sınıfta öğrenim gören 25 deney ve 25 kontrol grubunda olmak üzere toplamda 50 öğrenci ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Newton'un Hareket Kanunları konusu deney grubunda alternatif ölçme değerlendirme araçları kullanılarak dersler işlenirken, kontrol grubuna herhangi bir müdahalede yapılmamıştır. Çalışmada öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini belirlemek için Kavramsal Anlama Testi, öğrencilerin Kuvvet ve Hareket konusu hakkındaki kavram yanlışlarını derinlemesine araştırmak amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Kuvvet ve Hareket konusunun öğretiminde deney grubuna alternatif ölçme değerlendirme araçlarıyla uygulanan etkinliklerin, kontrol grubuna uygulanan mevcut yönteme göre öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının azaltılmasında olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin Newton'un hareket kanunları ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışları tespit edilmiştir. Tespit edilen yanlışlar şu şekildedir;

1. Bir cisim hareket ediyor ise, bu cismin hareketi yönünde cisme etki eden kuvvetler vardır.
2. Bir cisme hareketi doğrultusunda etki eden kuvvetler kaldırıldığında cisim durur.
3. Etkileşen iki cisim arasında, kütlesi büyük olan diğerine daha fazla kuvvet uygular.
4. Bir cisim atıldığı zaman harekete sebep olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder.
5. Skaler (enerji) ve Vektörel (kuvvet) nicelikler birbirlerinin yerine kullanılabilir.
6. Cisme uygulanan kuvvetin yönü ile yüzey tepki kuvvetinin yönü birbirine terstir.
7. Bir cismin yüzey tepki kuvveti ile o cismin ağırlığı aynı eşitliktedir.

Zengin (2018) yüksek lisans tezinde "9. sınıf kuvvet ve hareket konusu ile ilgili 3 aşamalı kavram testi geliştirilmesi ve kavramsal değişim metinlerinin oluşturulması" isimli araştırma yapmıştır. Bu araştırmanın amacı fizik öğretmenlerinin 9. sınıf Kuvvet ve Hareket konusuyla ilgili kavramları nasıl algıladıkları ve sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek ve bu yanlışları gidermeye yönelik kavramsal değişim metinleri oluşturmaktır. Bu amaca yönelik 3 aşamalı kavram testi geliştirilerek tespit edilen kavram yanlışlarını gidermeye yönelik kavramsal değişim metinleri oluşturulmuştur. Literatür taraması yapılarak 3 aşamalı kavram testi geliştirilmiş ve sonrasında yanlışlar tespit edilmiştir. Bu yanlışlar doğrultusunda testin ilk aşaması olan çoktan seçmeli kavramsal soruları oluşturulmuştur. Oluşturulan sorular Kilis Anadolu Lisesi 9. sınıf öğrencilerinden 78 kişi ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi fizik bölümü mezunu formasyon öğrencilerinden 9 kişiye sorulmuştur. Öğrencilerden kavramsal soruya cevap vermeleri ve verdikleri cevabın sebebini yazmaları istenmiştir. Yazılan sebepler doğrultusunda kavram testinin ikinci aşaması oluşturulmuştur. İlk iki soruya verilen cevaplardan emin olup olmama durumlarının sorulduğu testin son aşaması olan 3. aşama eklenmiştir. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra 14 sorudan oluşan 3 aşamalı kavram yanlış testi (KYB) geliştirilmiştir. Ankara'da çeşitli okullarda görev yapan 15 fizik öğretmeni ile 10. sınıf öğrencisi olan 63 kişiye KYB uygulanmıştır. Testin KR-21 güvenilirlik katsayısı ,71 olarak hesaplanmıştır. Sonrasında oluşturulan KYB Milli Eğitim Bakanlığı merkez teşkilatında görevli 10 fizik öğretmenine uygulanmıştır. Testin gerekli analizleri yapıldıktan sonra Kuvvet ve Hareket ünitesi ile ilgili merkez

teşkilatında görevli fizik öğretmenlerinin sahip olduğu kavram yanlışları tespit edilmiştir. Tespit edilen bu kavram yanlışları şu şekildedir:

1. Farklı yönlere doğru hareket eden cisimlerin hızları eşit olabilir.
2. Cisimlerin ivmesi azalırsa hızı da sürekli azalır.
3. Birbirine iple bağlı makaralı bir sistemde farklı yönlere doğru hareket eden cisimlerin ivmeleri eşit bir biçimde olabilir.
4. Yüzey alanı ile sürtünme kuvveti doğru orantılı olacak şekilde değişir.
5. Farklı yönlere doğru hareket eden cisimlerin yer değiştirmeleri eşit bir şekilde olabilir.

Belirlenen bu kavram yanlışlarını gidermeye yönelik kavramsal değişim metinleri oluşturulduktan sonra araştırma sonlandırılmıştır.

2.2.1 Alan yazın özeti. Araştırmanın ikinci bölümünde kavramın tanımı, kavram yanlışları ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiş özellikle de kuvvet ve hareket konusundaki çalışmalar ve sonuçları özetlenmiştir. Buna göre; Kavram, zihinde düşünce yoluyla oluşturulmuş soyut ifadelerdir (Kaptan, 1999). Kavramlar, bilimsel bilginin temel taşı oluşturduklarından dolayı kavramların yanlış öğrenilmesi veya yanlış yorumlanması sonucu bireylerin zihninde kavram kargaşası yaşanmasına ve kavram yanlışlığına sebep olmaktadır (Tunç vd., 2011). Kavram yanlışlığı, birey veya bireylerin bir kavramı anladığı halinin, bilimsel açıdan kabul görmüş olan anlamından önemli bir derecede farklılık göstermesidir (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003). Kavram yanlışları, bireyin zihnine bir kez yerleşmesi daha sonraki öğrenmelerini de olumsuz şekilde etkileyecektir. Fen bilimleri, bünyesinde soyut kavramlar barındırmasından dolayı öğrenciler bu kavramları zihinlerinde anlamlandırmada güçlüklerle karşılaşabilir. Kavram yanlışlarını, öğrenciler zihinlerinde derinliklere kadar işlenmiş ve doğruluğuna inandığı derecede güçlü savunmaktadır. Öğrenme ortamlarında yeni bir konuya geçildiğinde veya çalışmaya başlamadan önce öğrencilere konu ile ilgili düşüncelerini ya da bilgilerini sorarak kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak, öğrencilerin anlama düzeylerini belirlemek ve öğrencileri yanlışları ile yüzleşmelerini sağlamak oldukça eğitim süreci boyunca faydalıdır (Önsal, 2016).

Öğrencilerin anlama veya zihinsel bilgi yapılanması sayı ile ifade edilen bir büyüklük olmamasından dolayı belirli ve tek bir araç tarafından kolayca ölçülememektedir. Bu sebepten dolayı araştırmacılar, bireylerin zihinsel örgüsünü en iyi şekilde ortaya çıkarabilmek için çeşitli yöntem ve araçlar geliştirmişlerdir (Karataş vd., 2003). Kavram yanlışlarını açığa çıkarabilmek için kullanılan etkili araçlardan bazıları şunlardır; Kavramsal değişim metinleri, kavram karikatürleri, kavram haritaları, zihin haritaları, mülakatlar, kavram ağları, analogjiler, metafor mecaz, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, tahmin-gözlem-açıklama, açık uçlu sınavlar, çoktan seçmeli sınavlar ve çoktan seçmeli kavram testleridir. Kavram testleri, iki aşamalı kavram yanlışları testleri, üç aşamalı kavram yanlışları testleri, dört aşamalı kavram yanlışları testleri olarak ayrılmaktadır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

Bu yöntemlerin kullanılması sonucu yapılan çalışmalarda kavram yanlışlarının tespitleri yapılmaktadır. Literatür taraması yapıldığında kuvvet ve hareket konusu ile ilgili yapılan çalışmalarda da çeşitli kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu tespit edilen kavram yanlışları şu şekildedir;

1. Bir cisme sabit bir kuvvet uygulanırsa cisim yoluna sabit hızla devam eder (Akdeniz ve Atasoy, 2005; Polat, 2007; Soner, 2006; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
2. Bir cisim sabit bir hızla hareket ediyor ise, bu cismin hareketi yönünde uygulanan mutlaka etki eden kuvvetler vardır (Güneş, 2017; Kol, 2018; Polat, 2007; Soner, 2006; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
3. Hareket halinde olan bir cisme etkiyen kuvvet kaldırılırsa cismin hızı azalarak cisim durur (Akdeniz ve Atasoy, 2005; Güneş, 2017; Kol, 2018; Polat, 2007; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
4. Etkileşim halindeki cisimlerden, büyük kütleli cisimler büyük kuvvet anlamına gelerek küçük kütleli cisimlere göre daha fazla kuvvet uygular yani her zaman etki kuvveti tepki kuvvetinden büyüktür (Akdeniz ve Atasoy, 2005; Güneş, 2017; Kol, 2018; Polat, 2007; Soner, 2006; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).

5. Bir cisim atıldığı anda harekete sebep olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder (Güneş, 2017; Kol, 2018; Kuru ve Güneş, 2005; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
6. Aynı anda aynı yükseklikten bırakılan cisimlerden ağır olan cisim hafif olana göre daha önce yere düşer (Güneş, 2017; Polat, 2007; Soner, 2006).
7. Cisim tam tepe noktasında, maksimum yüksekliğe ulaşırsa cisme etki eden net kuvvet sıfırdır (Akdeniz ve Atasoy, 2005; Güneş, 2017; Yıldız ve Büyükkasap, 2006).
8. Dairesel impetus
Bir cisme dairesel hareket yaptıran şartlar ortadan kalktığı an cisim dairesel hareketini sürdürme eğilimi gösterir (Soner, 2006; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
9. Yalnızca aktif cisimler kuvvet uygular (Polat, 2007; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
10. Son uygulanan kuvvet cismin hareketini belirler (Polat, 2007; Şimşek, 2018); Temizkan, 2003; Türker, 2005).
11. Kuvvet sadece canlı varlıklar tarafından uygulanır (Güneş, 2017; Polat, 2007).
12. Cisim kuvvetlerin bileşkesi yönünde hareket eder (Türker, 2005).
13. Impetusun azalması (Saklı kuvvet tükenince yerçekimi etki etmeye başlar.)
Sürtünmesiz yatay bir düzlemde sabit bir hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme paralel anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra, cisme yerçekimi kuvvetinin yanında, hareket yönünde yatay bir kuvvet hatta yüzey tarafından etkiyen kuvvet de etki edebilir (Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
14. Başlangıçtaki impetusun kazanılması veya kaybedilmesi: Sürtünmesiz yatay düzlemde sabit hızla hareket eden cismin, hareketine dik ve yatay düzleme paralel, anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra, cisim anlık olarak etki eden bu kuvvetin kazandırdığı hız ile ilk hızının bileşkesi yönünde hareket kazanır. Ancak daha sonra ilk hareketine geri dönme eğilimi gösterir (Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
15. Gecikmeli veya kademeli olarak impetusun oluşması: Sürtünmesiz yatay bir düzlemde sabit bir hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme

paralel anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra, cismin hızı bir süre için artar, sonra azalır (Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).

16. Merkez kaç kuvveti: dairesel hareket yapan bir cisim, net olarak hareket yönünde ve hareket yönüne dik merkez kaç kuvveti etkisindedir. Cisme dairesel hareket yaptıran şartların ortadan kalkması durumunda, cisim merkez kaç kuvvetinin etkisi ile merkezden dışarıya doğru savrulur (Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
17. Etkileşim halinde olan cisimlerden daha hareketli olan cisimler daha büyük kuvvet uygular (Güneş, 2017; Soner, 2006; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
18. Etki-tepki çiftinden sistemin hareketini belirleyen cismin diğer cisme uyguladığı kuvvet daha en büyüktür (Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005).
19. Etki-tepki çiftlerinden itilen cisim, iten cisme kuvvet uygulamaz (Şimşek, 2018; Türker, 2005).
20. Sabit kuvvet cismi limit hıza ulaştırır ve hız sabit kalır (Türker, 2005).
21. Bir cisme yatay bir yüzeyin gösterdiği normal tepki kuvveti daima cismin ağırlığına eşittir (Soner, 2006).
22. Cismi hareket ettirmek için uygulanan net kuvvet sürtünme kuvvetinden küçük olamaz (Soner, 2006).
23. Bir eğri üstünde hareket eden bir cisim serbest kaldığında doğal olarak eğri üstündeki hareketini yapmaya devam eder (Soner, 2006).
24. Bir nesneye etki eden toplam net kuvvet sıfır olmasına rağmen hızı azalır (Soner, 2006).
25. Düşen bir cismin ivmesi kütleyle orantılıdır (Soner, 2006).
26. Topun hareketi tek boyutlu harekettir. Yatay düzlemdeki hareket düşey düzlemdeki harekete bağlıdır (Soner, 2006).
27. Her kuvvet tüm cisimleri hareket ettirir (Soner, 2006).
28. Kuvvetle hız doğru orantılıdır (Soner, 2006).
29. Sürtünme kuvvetinin kaynağını yüzeylerdeki pürüzler oluşturur (Soner, 2006).
30. İki cisimden önde olan cisim arkada bulunan cisme göre daha hızlıdır (Soner, 2006).
31. Skaler (enerji) ve vektörel (kuvvet) büyüklükler birbirlerinin yerine kullanılabilir (Kol, 2018).

32. Cisme uygulanan kuvvetin yönü ile yüzey tepki kuvvetinin yönü birbirlerine terstir (Kol, 2018).
33. Bir cismin yüzey tepki kuvveti ile o cismin ağırlığı aynı eşitliktedir (Kol, 2018).
34. Farklı yönlere doğru hareket eden cisimlerin hızları eşit bir şekilde olabilir (Zengin, 2018).
35. Cisimlerin ivmesi azalırsa hızı da sürekli azalır, yani ivme ile hız doğru orantılı olacak şekilde değişir (Zengin, 2018).
36. Birbirine iple bağlı makaralı bir sistemde farklı yönlere doğru hareket eden cisimlerin ivmeleri eşit bir biçimde olabilir (Zengin, 2018).
37. Yüzey alanı ile sürtünme kuvveti doğru orantılıdır (Zengin, 2018).
38. Farklı yönlere doğru hareket eden cisimlerin yer değiştirmeleri eşit bir biçimde olabilir (Zengin, 2018).
39. İtilerek zemin üzerinde kaymaya bırakılan cisme hareketi boyunca itme kuvveti etki etmeye devam eder (Akdeniz ve Atasoy, 2005).
40. Cisim havadayken de normal kuvveti etki eder (Akdeniz ve Atasoy, 2005).
41. Bir cisim durmaktaysa ona etki eden bir kuvvet yoktur (Akdeniz ve Atasoy, 2005).
42. Etki ve tepki kuvvetleri aynı cismi etkiler (Akdeniz ve Atasoy, 2005; Güneş, 2017.)
43. Bir cismi sabit hızla yukarıya doğru yükseltmek için cismin ağırlığından daha büyük bir kuvvetin uygulanması gereklidir (Akdeniz ve Atasoy, 2005).
44. Havanın olmadığı yerde kuvvette yoktur (Akdeniz ve Atasoy, 2005).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, evren ve örnekleme, verilerin hangi araçla toplandığı, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için nicel araştırma yöntemlerinden kesitsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri geçmişte olmuş ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır (Karasar, 2012). Kesitsel araştırma, gruptan verilerin kısa zamanda bir kere toplanması biçimidir (Özdamar, 2017). Tarama araştırması, bir grubun belli özelliklerini tespit etmek için verilerin toplanmasını amaçlayan büyük örneklem üzerinde yapılan çalışmalara denir (Büyüköztürk vd., 2013). Tarama araştırması, bir konu veya olay ile ilgili katılımcıların görüşlerinin, düşüncelerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum gibi özelliklerinin belirlendiği büyük örneklem üzerinde yapılan araştırmalardır (Büyüköztürk, 2018). Bu tür çalışmalarda daha çok problemin durumu hakkında "ne, nasıl, ne zaman ve nerede" sorularının cevaplandırılmasına olanak sağlar (Büyüköztürk vd., 2013). Araştırmada sınıf öğretmenleri adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla DKHKYBT kullanılmıştır. Test araştırmacı tarafından sınıf öğretmeni adaylarına uygulanarak veriler toplanmış olup, adayların kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarının sahip olduğu şekliyle betimlenmeye çalışılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın hedef evreni 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'deki devlet üniversitelerinin sınıf öğretmenliği anabilim dalında lisans eğitimi gören öğretmen adaylarıdır. Ulaşılabilir evren Akdeniz bölgesinde bulunan

Akdeniz Üniversitesi (AÜ), Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (MAKÜ) ve Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) eğitim fakültelerinde öğrenim gören 999 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Örneklem ise AÜ, MAKÜ ve SDÜ eğitim fakültelerinin tüm seviyelerinde lisans eğitimi gören ve kolay ulaşılabilir örneklem tekniğine göre araştırmaya katılmayı kabul eden 565 sınıf öğretmeni adayından oluşmuştur. Örneklemi oluşturan öğrencilerin üniversitelere göre dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Üniversiteler Bazında Araştırmanın Örneklemine Oluşturan Öğrenci Sayıları ile Bu Üniversitelerdeki Toplam Öğrenci Sayıları

Üniversite	Uygulamaya Dahil Olan Öğrenci Sayısı	Ulaşılabilir Evren
AÜ	235	430
MAKÜ	227	387
SDÜ	103	182
Toplam	565	999

Tablo 4'te görüldüğü gibi araştırmaya AÜ' den 235, MAKÜ' den 227, SDÜ' den 103 öğrenci katılmıştır. Örneklem ulaşılabilir evrenin yaklaşık %57'sini oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin üniversite ve sınıflar bazındaki sayıları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Çalışmaya Dahil Olan Öğrencilerin Üniversiteler ve Sınıflar Bazındaki Sayıları

Üniversite	Sınıflar				Toplam
	I. Sınıf	II. Sınıf	III. Sınıf	IV. Sınıf	
AÜ	68	50	69	48	235
MAKÜ	56	49	60	62	227
SDÜ	32	41	20	10	103
Toplam	156	140	149	120	565

Tablo 5'e bakıldığında çalışmaya en fazla katılım AÜ'den olmuştur; birinci sınıflardan 68, ikinci sınıflardan 50, üçüncü sınıflardan 69 ve dördüncü sınıflardan 48 öğrenci olmak üzere toplam 235 öğrenci katılmıştır. MAKÜ'den birinci sınıflardan 56, ikinci sınıflardan 49, üçüncü sınıflardan 60 ve dördüncü sınıflardan 62 öğrenci olmak üzere toplam 227 öğrenci katılmıştır. SDÜ'den ise birinci sınıfta 32, ikinci sınıfta 41, üçüncü sınıfta 20 ve dördüncü sınıfta 10 öğrenci olmak üzere toplam 103 öğrenci katılmıştır. Sınıf seviyesinde ise birinci sınıflardan toplam 156, ikinci sınıflardan toplam 140, üçüncü sınıflardan toplam 149 ve dördüncü sınıflardan toplam 120 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6.

Araştırmanın Örneklemini Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Uygulamadaki Öğrenci Sayısı
Kadın	391
Erkek	174
Toplam	565

Tablo 6'da görüldüğü gibi araştırmaya katılan 565 öğrencinin 391'i kadın, 174'ünü ise erkek öğrenci oluşturmaktadır. Kadınlar örneklemin yaklaşık %69'unu, erkekler ise yaklaşık %31'ini oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak dört aşamalı kavram yanlışlığı belirleme testi (DKHKYBT) kullanılmıştır (EK-1). Kavram yanlışlıklarını tespit etmek amacıyla; öncelikle kuvvet ve hareket testinin orijinali, FCI Force Concept Inventory (Kuvvet Kavramı Envanteri) 1992 yılında Hestenes, Wells ve Swackhamer tarafından geliştirilmiş olup, testi 1995 yılında Ibrahim Halloun, Richard Hake, Eugene Mosca ve David Hestenes (1995) tekrar revize etmişlerdir (Temizkan, 2003). Testin Türkçe versiyonu Temizkan (2003) tarafından kullanılmıştır. Sonrasında Türker (2005) orijinal testin 16 sorusunu kullanarak üç aşamalı kavram yanlışlığı testi geliştirmiştir. Bu araştırma kapsamında ise Türker tarafından geliştirilen test yeniden revize

edilmiş ve dört aşamalı hale dönüştürülmüştür. Ölçüm aracına ait geçerlik ve güvenilirlik analizi yeniden yapılmış olup sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu bölümde araştırmacı tarafından geliştirilen DKHKYBT'nin geliştirilme sürecinden bahsedilecektir.

Uygulama verileriyle,

1. *Test maddeleri için madde güçlüğü (p) ve madde ayırd edicilik indeksine (D) bakılmıştır.*
2. *Testin geçerliği için Yanlış Cevaplı Doğrular (FP), Doğru Sebepli Yanlış (FN) yüzdeleri hesaplanmıştır.*
3. *Testin güvenilirliği için aşamalar bazında doğru cevap ve kavram yanılgısı puanlamaları üzerinden Cronbach-alpha (α) güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır.*

3.3.1. DKHKYBT' nin geliştirilme süreci. DKHKYBT'nin geliştirilme sürecinde ilk önce alanyazın taranmış ve alanyazındaki kavram yanılgıları araştırılıp belirlenmiştir. Çalışmada kuvvet ve hareket konusunda, ivme, merkezci ivme, merkezkaç kuvveti, aktif kuvvet gibi kavramlara odaklanılmıştır. Alanyazın araştırılırken kuvvet ve hareket konusu ile ilgili bazı çalışmalara rastlanılmış ancak dört aşamalı testler ile sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu sebeple, Türker (2005) tarafından geliştirilen lise öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili kavram yanılgılarını ölçmek amacıyla geliştirilen üç aşamalı test, dört aşamalı hale getirilerek sınıf öğretmeni adaylarına uygulanmasına ve toplanan veriler üzerinden geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yeniden yapılarak sonuçlarının değerlendirilmesine karar verilmiştir. DKHKYBT'nin geliştirilmesi aşamasında revize edilen 16 maddeden oluşan üç aşamalı testteki her soru dört aşamalı hale getirilmiştir. Testin ilk aşaması çoktan seçmeli test şeklinde olup, testin ilk aşamasından sonra ikinci aşamada ilk aşamada işaretledikleri seçeneğe yönelik bir güven aşaması (eminim, emin değilim) eklenmiştir. Üçüncü aşamada birinci aşamaya yönelik açıklama aşaması ve dördüncü yani son aşamada ise üçüncü aşamada yaptıkları açıklamadan emin olup olmadıkları yani güven düzeyi sorulmaktadır. Testte her bir kavram yanılgısı birden fazla madde ile ölçülmüştür. Bu maddelerin

her biri için, seçeneklerden bir tanesi doğru cevap, diğer kalanlardan en az bir tanesi kavram yanılması, diğerleri ise çeldiricilerdir.

Dört aşamalı taslak test hazırlandıktan sonra her bir kavram yanılması hangi soruların ölçtüğünü gösteren belirtke tablosu oluşturulmuştur (Tablo 7). Tablodaki Y sembolü yanılması, devamındaki sayı da kavram yanılması numarasını belirtmektedir. DKHKYBT kuvvet ve hareket konusunda 16 farklı kavram yanılması ölçmektedir.

Tablo 7.

DKHKYBT ile Ölçülen Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıları Ölçen Soruların Aşamalardaki Seçenekleri

Y Numarası	Kavram Yanılgıları	Test Soruları
Y 1	Etkileşim halindeki cisimlerden, büyük kütleli cisim küçük kütleli cisme göre daha fazla kuvvet uygular yani her zaman etki kuvveti tepki kuvvetinden büyüktür.	(1.1.a, 1.2.a, 1.3.c, 1.4.a) (1.1.c, 1.2.a, 1.3.b, 1.4.a) (8.1.b, 8.2.a, 8.3.a, 8.4.a) (15.1.b, 15.2.a, 15.3.a, 15.4.a)
Y 2	Yalnızca aktif cisimler kuvvet uygular.	(2.1.a, 2.2.a, 2.3.c, 2.4.a) (15.1.a, 15.2.a, 15.3.d, 15.4.a)
Y 3	Bir cisim hareket ediyorsa, bu cisme hareketi yönünde etki eden kuvvetler vardır.	(2.1.c, 2.2.a, 2.3.a, 2.4.a) (2.1.d, 2.2.a, 2.3.e, 2.4.a) (11.1.b, 11.2.a, 11.3.b, 11.4.a) (11.1.c, 11.2.a, 11.3.a, 11.4.a)
Y 4	Merkez kaç kuvveti. Dairesel hareket yapan bir cisim, net olarak hareket yönünde ve hareket yönüne dik merkez kaç kuvveti etkisindedir. Cisme dairesel hareket yaptıran şartların ortadan kalkması durumunda, cisim merkez kaç kuvvetinin etkisi ile merkezden dışarıya doğru savrulur.	(2.1.e, 2.2.a, 2.3.b, 2.4.a) (3.1.d, 3.2.a, 3.3.a, 3.4.a) (3.1.e, 3.2.a, 3.3.a, 3.4.a) (11.1.d, 11.2.a, 11.3.c, 11.4.a)
Y 5	Dairesel impetus Bir cisme dairesel hareket yaptıran şartlar ortadan kalktığı an cisim dairesel hareketini sürdürme eğilimi gösterir.	(3.1.a, 3.2.a, 3.3.c, 3.4.a) (3.1.b, 3.2.a, 3.3.c, 3.4.a)
Y 6	Bir cisim atıldığı anda harekete sebep olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder.	(4.1.a, 4.2.a, 4.3.b, 4.4.a) (4.1.b, 4.2.a, 4.3.c, 4.4.a) (6.1.b, 6.2.a, 6.3.c, 6.4.a)

Y 7	Başlangıçtaki impetusun kazanılması veya kaybedilmesi. Sürtünmesiz yatay düzlemde sabit hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme paralel, anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra, bu kuvvetin kazandırdığı hız ile ilk hızının bileşkesi yönünde hareket kazanır, ancak daha sonra ilk hareketine geri dönme eğilimi gösterir.	(5.1.c, 5.2.a, 5.3.a, 5.4.a) (14.1.a, 14.2.a, 14.3.c, 14.4.a) (14.1.c, 14.2.a, 14.3.b, 14.4.a)
Y 8	Cisim kuvvetlerin bileşkesi yönünde hareket eder.	(5.1.b, 5.2.a, 5.3.d, 5.4.a) (12.1.b, 12.2.a, 12.3.c, 12.4.a)
Y 9	Son uygulanan kuvvet cismin hareketini belirler.	(5.1.a, 5.2.a, 5.3.b, 5.4.a) (12.1.a, 12.2.a, 12.3.d, 12.4.a)
Y 10	Gecikmeli veya kademeli olarak impetusun oluşması. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde sabit hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme paralel anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra, cismin hızı bir süre için artar, sonra azalır.	(6.1.c, 6.2.a, 6.3.a, 6.4.a) (12.1.c, 12.2.a, 12.3.a, 12.4.a)
Y11	Impetusun azalması. (Saklı kuvvet tükenince yerçekimi etki etmeye başlar. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde sabit hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme paralel anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra, cisme yerçekimi kuvvetinin yanında, hareket yönünde yatay bir kuvvet hatta yüzey tarafından etkiyen kuvvet de etki eder.	(7.1.a, 7.2.a, 7.3.c, 7.4.a) (7.1.b, 7.2.a, 7.3.a, 7.4.a) (16.1.b, 16.2.a, 16.3.b, 16.4.a) (16.1.c, 16.2.a, 16.3.a, 16.4.a)
Y 12	Etki-tepki çiftinden sistemin hareketini belirleyen cismin, diğer cisme uyguladığı kuvvet daha büyüktür.	(8.1.c, 8.2.a, 8.3.d, 8.4.a) (9.1.b, 9.2.a, 9.3.c, 9.4.a) (10.1.a, 10.2.a, 10.3.b, 10.4.a) (10.1.c, 10.2.a, 10.3.a, 10.4.a)
Y 13	Etkileşim halinde olan cisimlerden daha hareketli olan cisim daha büyük kuvvet uygular.	(8.1.c, 8.2.a, 8.3.b, 8.4.a) (9.1.b, 9.2.a, 9.3.d, 9.4.a) (15.1.b, 15.2.a, 15.3.b, 15.4.a)
Y 14	Etki-tepki çiftlerinden itilen cisim, diğer iten cisme kuvvet uygulamaz.	(9.1.c, 9.2.a, 9.3.a, 9.4.a)
Y 15	Bir cisme sabit bir kuvvet uygulanırsa cisim yoluna sabit hızla devam eder.	(13.1.a, 13.2.a, 13.3.b, 13.4.a)
Y 16	Sabit kuvvet cismi limit hıza ulaştırır ve hız sabit kalır.	(13.1.c, 13.2.a, 13.3.a, 13.4.a)

Y1=Kavram Yanılgısı-1'i göstermekte olup diğer yanılgı maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

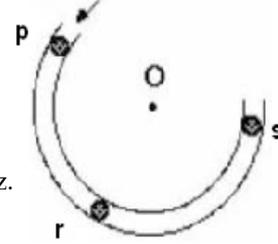
Tablo 7’de DKHKYBT ‘nin 16 farklı Y’yı, 16 soru ile dört aşamalı olarak ölçtüğü görülmektedir. Her kavram yanılıgısı en az bir soru ile ölçülmektedir. Örneğin; Y9, dokuz numaralı kavram yanılıgısını temsil etmektedir. Y9’ a göre öğrenciler son uygulanan kuvvetin cismin hareketini belirlediğine inanmaktadırlar. Çünkü öğrencilerin düşüncesine göre hareketi son kuvvet belirler, oysaki önceki hareket ve hız durumunu hesaba katmazlar. Tablo 7’de görüldüğü gibi Y9 iki soru ile (5. ve 12. Soru) ölçülmektedir. Öğrenci beşinci sorunun birinci ve ikinci aşamasında "a" seçeneklerini, üçüncü aşamasında "b" seçeneğini ve dördüncü aşamasında yine "a" seçeneğini seçerse Y 9’a sahip olduğu kabul edilir.

Testte her sorunun birinci kısmında kavram yanılıgısını ölçecek soru sorulmuş, ikinci kısmında birinci kısımda işaretledikleri seçenektan emin olup olmadıkları, üçüncü kısmında birincide işaretlediği seçeneği işaretleme sebebi, dördüncü yani son aşamada ise üçüncü aşamada yaptığı açıklamadan emin olup olmadıkları sorularak DKHKYBT oluşturulmuştur.

Hazırlanan test belirtke tablosuyla birlikte alanında uzman bir öğretim üyesine ve bir öğretmene verilerek testin kapsam ve görünüş geçerlikleri için görüşler alınmıştır. Önerilen değişiklikler gerçekleştirilerek taslak test son halini almıştır. DKHKYBT içerisindeki bir soru örnek olarak şekil 1’de verilmiştir.

SONRAKİ İKİ SORUYU (2 ve 3) CEVAPLANDIRIRKEN AŞAĞIDAKİ AÇIKLAMAYI VE ŞEKLİ KULLANINIZ.

Yandaki şekil "O" merkezli çemberin bir parçası biçimindeki sürtünmesiz bir tüpü göstermektedir. Tüp, sürtünmesiz yatay bir masa üzerine sabitlenmiştir. Masaya yukarıdan bakılmaktadır. Hava tarafından uygulanan kuvvetler önemsizdir. Bir top yüksek hızla "p" ucundan tüp içine fırlatılır ve "s" ucundan dışarı çıkar.



2.1 Top "r" noktasındayken, aşağıdaki sabit kuvvetleri dikkate alınız.

- 1) Aşağı doğru yerçekimi kuvveti
- 2) "r" den "O" ya doğru tüpün uyguladığı kuvvet
- 3) Topun hareketi doğrultusunda bir kuvvet
- 4) "O" dan "r" ye doğru bir kuvvet

Yukarıdaki kuvvetlerden hangisi(hangileri) top "r" noktasındayken sürtünmesiz tüp içindeki topa etki etmektedir?

- a) Yalnız 1 b) 1 ve 2 c) 1 ve 3 d) 1, 2 ve 3 e) 1, 3 ve 4

2.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim. b) Emin değilim.

2.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder. Ayrıca top fırlatılırken topa verilen ve topun hareketini sürdüren bir kuvvet vardır.
- b) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder. Ayrıca top fırlatılırken topa verilen ve hareketini sürdüren kuvvet ve topun tüpe dışarı yönde uyguladığı bir kuvvet vardır.
- c) Yerçekimi kuvveti bütün cisimlere her yerde her zaman aşağıya doğru etki eder.
- d) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder. Ayrıca tüpün dış duvarının topa merkeze doğru uyguladığı bir kuvvet vardır.
- e) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder. Ayrıca tüpün dış duvarının topa merkeze doğru uyguladığı bir kuvvetle birlikte top fırlatılırken topa verilen ve hareketini sürdüren bir kuvvet vardır.

2.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim b) Emin değilim

Şekil 1. DKHKYBT içerisindeki örnek bir soru

Sonraki aşamada DKHKYBT Akdeniz Bölgesinde bulunan üç devlet üniversitesinde 586 sınıf öğretmeni adayına uygulanmış ve veri toplama süreci on gün sürmüştür. 21 adaya ait verilerin yarıdan fazlasının boş bırakılmasından dolayı söz konusu adaylara ait veriler çalışmadan çıkarılarak, analiz işlemleri 565 sınıf öğretmeni aday verisi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Verilerin geçerlik ve güvenilirlik analizleri gerçekleştirmek için ham veriler doğru cevap ve kavram yanlışlığı puan tablolarına dönüştürülmüştür.

Doğru cevaba göre kodlanacak olan tabloyu oluştururken testin birinci aşamasında doğru seçenek işaretlendi ise "1" doğru seçenek dışında diğer başka seçeneklerden

biri işaretlendiyse "0" kodlanmıştır. Eğer ikinci aşamada ilk aşamada işaretlediği seçenekten eminse "1", emin değilse "0" kodlanmıştır. Üçüncü aşamada; birinci aşamadaki soru için işaretlediği seçeneğin açıklaması doğruysa "1", doğru değilse "0" verilmiştir. Dördüncü yani son aşamada üçüncü aşamadaki işaretlemiş olduğu açıklamadan eminse "1", emin değilse "0" kodlanmıştır. Tablo 8'de doğru cevaplara göre Soru-2 için veri kodlama örneği gösterilmiştir.

Tablo 8.

Doğru Cevaplara Göre Karar Durumu Veri Kodlama Örneği

Soru-2						
Öğrenci No	2.1	2.2	2.3	2.4	1*2*3*4	Karar Durumu
1	1	1	1	0	0	Bilgi Eksikliği
2	1	0	0	1	0	FP (False Positive)
3	0	1	1	0	0	FN (False Negative)
4	1	1	1	1	1	Bilimsel Bilgi

Tablo 8'e göre bir numaralı öğrenciye ikinci sorunun birinci aşamasında doğru seçeneği yanıtladığından dolayı "1", ikinci aşamadan emin olduğundan dolayı "1", üçüncü aşamada doğru cevaba paralel bir açıklama yapabildiğinden dolayı "1" ve dördüncü aşamada ise emin olmadığından dolayı "0" verilmiştir. Kodlamaya göre dört aşamanın çarpımı "0" olarak belirlenmiştir. Burada bilgi eksikliği söz konusudur.

İki numaralı öğrenciye, ikinci sorunun birinci aşamasında doğru seçeneği yanıtladığından dolayı "1", ikinci aşamadan emin olmadığından dolayı "0", üçüncü aşamada doğru cevap doğrultusunda bir açıklama yapamadığından dolayı "0", ve dördüncü aşamada emin olduğundan dolayı "1" verilmiştir. Bu kodlamalara göre dört aşamanın çarpımı "0"dır. Birinci aşamada doğru cevabı işaretlemiş ancak üçüncü aşamada doğru cevaba paralel bir açıklama yapamadığından dolayı burada FP'den bahsedilebilir.

Üç numaralı öğrenciye ikinci sorunun birinci aşamasında yanlış seçeneği yanıtladığından dolayı "0", ikinci aşamadan emin olduğundan dolayı "1", üçüncü aşamada ilk aşamanın doğru cevabına paralel bir açıklama yaptığından dolayı "1" ve

dördüncü aşamadan emin olmadığından dolayı "0" verilmiştir. Kodlamaya göre dört aşamasının çarpımı "0"dır. Birinci aşamada seçeneklerden yanlış olanı (kavram yanılığı ya da çeldirici olabilir) yanıtlamasına rağmen, üçüncü aşamada birinci aşamanın doğru cevabına paralel bir açıklama yaptığından dolayı burada FN durumu oluşmuştur.

Dört numaralı öğrenciye, ikinci sorunun birinci aşamasında doğru cevabı yanıtladığından dolayı "1", ikinci aşamada emin olduğundan dolayı "1", üçüncü aşamasında doğru cevap doğrultusunda açıklama yaptığı için "1" ve dördüncü aşamada emin olduğundan dolayı "1" verilmiştir. Bu kodlamalara göre dört aşamanın da çarpımı "1" olduğu için bu öğrenci soru-2 için başarılıdır denilmektedir.

Kavram yanılığları için ise kodlama şu şekilde yapılmıştır; öğrenci testin birinci aşamasında seçeneklerden kavram yanılığı olan seçeneği işaretlediyse "1", diğer tüm olasılıkları (çeldirici veya doğru cevap) işaretlediyse "0" verilmiştir. İkinci aşamada eminse "1", emin değilse "0" verilmiştir. Üçüncü aşamada birinci aşamadaki kavram yanılığına paralel açıklama yapmışsa "1", yapmamışsa "0" verilmiştir. Dördüncü aşamada açıklama aşaması için eminse "1", emin değilse "0" verilmiştir. Verilen tabloda ise dört aşamanın çarpımı gösterilmiştir. Dört aşamanın çarpımı "1" ise öğrenci o soruda kavram yanılığına sahip diyebiliriz. Dört aşamanın çarpımı "0" ise öğrenci kavram yanılığına sahip değildir denilebilir. Kavram yanılığları için 2. Soruya ait örnek kodlama Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9.

Kavram Yanılığları İçin Veri Kodlama Örnekleri

Soru-2							
Öğrenci No	Kavram Yanılığları	1.1	1.2	1.3	1.4	1*2*3*4	Karar Durumu
1	Y2	1	1	1	1	1	Yanılığ Var
	Y3	0	1	0	1	0	Yanılığ Yok
	Y4	0	1	0	1	0	Yanılığ Yok
2	Y2	0	1	1	0	0	Yanılığ Yok
	Y3	1	1	0	0	0	Yanılığ Yok
	Y4	0	1	0	0	0	Yanılığ Yok

Y2=Kavram Yanılığı-2'yi ifade etmekte olup diğer kavram yanılığı maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

Tablo 9' da görüldüğü üzere, bir numaralı öğrenci testin birinci aşamasında kavram yanlışlığını ölçen Y2 seçeneğini işaretlemiş; ikinci aşamadan emin; üçüncü aşamada Y2'ye paralel açıklama seçeneğini işaretleyip dördüncü aşamada ise bu açıklamadan emindir. Dört aşamanın çarpımı Y2 için "1" olduğundan öğrenci birinci soruda Y2'e düşmüştür. Fakat dört aşamanın çarpımı Y3 ve Y4 için "0" olduğundan yani öğrencinin Y3 ve Y4'e düşmediği görülmektedir.

İki numaralı öğrenci Y3 için sorunun birinci aşamasında kavram yanlışlığı seçeneği işaretlemiş, ikinci aşamadan emin, üçüncü aşamada bu yanlışlığa paralel bir açıklama yapmamış ve dördüncü aşamada ise bu açıklama seçeneğinden emin olmadığını belirtmiştir. Dört aşamanın çarpımı ikinci öğrenci için dikkate alındığında Y2 için "0" olduğundan öğrencinin yanlışlara düşmediği görülmektedir. Tablodan öğrencinin Y2 ve Y4 yanlışlarına sahip olmadığı görülmektedir.

Araştırmada elde edilen veriler üzerinden kodlama işlemleri gerçekleştirildikten sonra, madde analizi, geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır.

3.3.2. Madde analizi. Testte bulunan maddelerin özelliklerini betimlenmesiyle yapılan analizlerdir. Madde analizlerinde çoğunlukla madde güçlüğü ve madde ayırd edicilik indeksleri hesaplanmaktadır.

Madde güçlüğü (p), bilgi ve becerilerin ölçüldüğü testlerde yer alan maddelerin doğru cevaplanma oranını gösteren bir ölçüttür (Büyüköztürk vd., 2013). Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değer alır. Bu indeksin "1" e yakın değer alması o sorunun kolay olduğunu, "0" a yakın değer olması ise sorunun zor olduğunu göstermektedir.

Madde ayırd ediciliği (D), testteki soruların ölçtüğü özellikler açısından bireylerin başarı ve başarısızlıklarını ayırd etmeye yarayan indekstir. Madde ayırd edicilik değeri katsayısı -1 ile +1 arasında değişebilir. Madde ayırd edicilik değerleri;

- $\geq ,40$ madde oldukça iyi çalışıyor,
- ,30 ile ,39 aralığında ise maddeye çok az düzeltme yapılabilir veya hiç düzeltme yapmayı gerektirmiyor,
- ,20 ile ,29 aralığındaysa maddenin düzeltilmeye ihtiyacı var,

- < ,20 ise madde tümüyle gözden geçirilmeli veya ölçekten çıkartılmalıdır (Crocker & Algina, 1986; Telkin, 1996; akt. Büyüköztürk vd., 2013).

3.3.3. Testin geçerlik analizi. Geçerlik, kişinin testte ölçülmek istenen özelliğin diğer özelliklerden ayırd ederek ne derece doğru ölçtüğünü gösteren yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2013). Çalışma kapsamında DKHKYBT'nin kapsam, yapı ve görünüş geçerlikleri kontrol altına alınmaya çalışılmıştır.

Büyüköztürk' e (2018) göre kapsam geçerliği, testte bulunan maddelerin, ölçülmek istenen davranışları ölçmede nitelik ve niceliksel olarak yeterliliğini gösteren geçerlilik türlerinden biridir. Kapsam geçerliği test edilirken, uzman görüşüne başvurulmalıdır (Büyüköztürk, 2018).

Hestenes ve Halloun (1995) çalışmasındaki (Force Concept Inventory) testin kapsam geçerliği için FP ve FN yüzde oranlarını hesaplamıştır. Bu çalışmada da DKHKYBT' nin kapsam geçerliği için FP ve FN yüzde oranlarına da bakılmıştır. FP, katılımcıların ilk aşamadaki soruya doğru cevap verip, üçüncü aşamada ilk aşamadaki sorunun açıklamasına yanlış cevap vermesidir. FN, katılımcıların ilk aşamadaki soruya yanlış cevap verip, üçüncü aşamada ilk aşamadaki cevabın sebebi sorulduğunda doğru cevap vermesidir. Hestenes ve Halloun' e (1995) göre geçerli bir test için FP yüzdesi %20'den küçük ve FN yüzdesi de %10'dan küçük olmalıdır.

Yapı geçerliği, testteki maddelerin ölçülmek istenen bir kavramı davranış açısından doğru şekilde ölçtüğünü gösteren bir yöntemdir (Büyüköztürk, 2018). Çalışmanın yapı geçerliğini incelemek için ayrıca doğru cevap puanları ile kavram yanlışlığı puanları üzerinden açımlayıcı faktör analizleri yapılmıştır.

Görünüş geçerliği, testin adı, testteki açıklamalar ve sorular ile ölçülmek istenen özelliği ölçüyor görünmesidir (Büyüköztürk, 2018). DKHKYBT' nin görünüş geçerliği için, taslak test alanında uzman bir öğretim üyesi ve deneyimli bir fizik öğretmenine verilerek, testin adı içeriğini yansıtmadığı, testin okunabilirliği ve cevaplama yönergesinin anlaşılır şekilde olup olmadığı, amacı ve kapsamı açısından incelemeler yapıp ve dönütte bulunmuşlardır. Öneriler dikkate alınıp gerekli değişiklikler yapılmıştır.

3.3.4. Testin güvenilirlik analizi. Güvenirlik, testin ölçmek istediği özellikleri ne denli doğru ölçtüğü ile ilgilidir (Büyüköztürk, 2018). DKHKYBT'den ulaşılan kavram yanlışlığı ve doğru cevap puanları doğrultusunda Cronbach-alfa (α) güvenilirlik katsayıları SPSS-22 paket programıyla hesaplanmıştır. Cronbach- α güvenilirliği katsayısı ,70 ve üzeri olması testin güvenilirliği için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2018). Ancak kavram yanlışlığı testlerinde bu güvenilirlik katsayısı değeri başarı testlerinden farklı olarak daha düşük çıkmaktadır (Eryılmaz, 2010; Kaltakçı, 2012). Kaltakçı' ya (2012) göre kavram yanlışlığı testleri için ,60 ve üzeri güvenilirlik katsayısı genellikle iyi olarak düşünülebilir.

3.4. Verilerin Analizi

Çalışmadaki DKHKYBT verileri doğru cevaplara ve kavram yanlışlıklarına göre kodlanmıştır. Veriler kavram yanlışlığı ve doğru cevap puanlarına göre betimsel istatistik analizleri yapılmıştır. Testten elde edilen veriler doğrultusunda doğru cevaplar dikkate alınarak soruların aşamalar bazında doğru cevaplanma yüzde oranları ile kavram yanlışlığı puanları üzerinden, aşamalar bazında her bir kavram yanlışlığına sahip öğrenci yüzde oranları belirlenip, %10 ve üzerindeki yanlışlıklar önemli görülmüştür. Ayrıca katılımcıların sahip oldukları kavram yanlışlıklarının cinsiyet ve sınıf seviyeleri bazında anlamlı farklılık gösterip göstermediği çikarsamalı istatistik analizinden tek yönlü ANOVA ile incelenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular ve bu bulguların yorumlarına yer verilmekte olup, bulgular ve yorumları araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sunulmuştur.

4.1. DKHKYBT'nin Madde Analizi Sonuçları

Elde edilen verilerle test maddelerinin madde güçlüğü ve madde ayırd edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Birinci aşama dikkate alınarak, doğru cevaplara göre kodlanan verilerden testin tamamı için öğrencilerin aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Toplam puanlara göre 565 kişi en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Baştan %27'lik gruba giren ilk 153 kişi üst grup, sondan %27'lik gruba giren son 153 kişi ise alt grup olarak belirlenmiş olup, her maddenin ayırd edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Tablo 10'da DKHKYBT' nin her bir maddesi için sadece birinci aşamaya göre madde güçlüğü (p) ve madde ayırd edicilik indeksi (D) değerleri verilmiştir.

Tablo 10.

Uygulama Verilerine Göre Yalnızca İlk Aşama Dikkate Alındığında DKHKYBT Maddelerinin Madde Güçlükleri (p) ve Test Maddelerinin Ayırd Ediciliği (D) Tablosu

Test Maddeleri	Güçlük (p)	Ayırd Edicilik (D)
1	,25	,39
2	,21	,22
3	,41	,27
4	,06	,08
5	,35	,31
6	,19	,21
7	,27	,25
8	,28	,51
9	,31	,35
10	,25	,39
11	,15	,26
12	,19	,19
13	,19	,20
14	,25	,29
15	,14	,19
16	,14	,21
Ortalama	,23	,27

1=SORU-1'i ifade etmekte olup diğer soru maddeleri için de benzer durumlar söz konusudur.

Geliştirilen DKHKYBT için, her sorunun sadece ilk aşamaları kullanılırsa bir başarı testi elde edilir. Testin geneline bakıldığında ortalama güçlük indeksi ,23 ve ortalama ayırd edicilik indeksi ise ,27 bulunmuştur. Bu değerler ölçüm aracının zor bir test ve ayırd ediciliğide kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. Test başarı testi gibi ele alınırsa madde güçlüğü ve madde ayırd edicilik indeksleri birlikte değerlendirildiğinde madde güçlüğü ve/veya madde ayırd edicilik indeksi ,20 den küçük değerde olan maddelerin çıkarılmaları veya bütünüyle gözden geçirilmesi önerilir (Büyüköztürk vd., 2013). Tablo 10 incelenirse 4, 6, 11, 12, 13, 15 ve 16 numaralı soruların madde güçlüğü değerlerinin kritik değerinin altında olduğu göze çarpmaktadır. Madde ayırd edicilik indeksleri incelendiğinde 4, 12 ve 15 numaraları

soruların ayırd edicilik düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir. Ancak, kavram yanılığısı belirleme testlerinde seçenekler özel olarak hazırlanmakta olup seçeneklere kavram yanılığısı yerleştirilmeye özen gösterilmesinden dolayı burada zorluk ve ayırd edicilik çok da anlamlı olmamaktadır. Çünkü öğrencinin doğru veya yanlış yapmasından ziyade kavram yanılığısına sahip olup olmaması önemlidir. Bu sebepten dolayı kavram yanılığısı belirleme testlerinde madde güçlüğü'nün düşük çıkması beklenen bir durumdur. Peşman'ın (2005) çalışmasındaki kavram yanılığısını ölçen testin madde güçlük ortalaması ,244 olarak bulunmuştur.

DKHKYBT'deki madde seçeneklerinin amacı, kavram yanılığısına sahip öğrencileri tespit etmektir. Bu yüzden testten madde çıkarılmasına ihtiyaç yoktur. Şayet test başarı testi olacaksa belirlenen maddeler testten çıkarılabilir (Peşman, 2005).

4.2. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmanın birinci alt probleminde "Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılığısını tespit etmek için geliştirilen DKHKYBT geçerli bir ölçüm aracı mıdır?" sorusuna yanıt aranmıştır. DKHKYBT'nin kapsam ve görünüş geçerliği için uzman görüşlerine başvurulmuş, daha sonra kapsam geçerliğini desteklemek için uygulama sonrası öğrencilerin verdikleri cevaplar üzerinden FP ve FN yüzdeleri incelenmiştir. Yapı geçerliği için doğru cevap puanları ile kavram yanılığısı puanları üzerinden gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analizleri yapılmıştır.

4.2.1. Görünüş ve kapsam geçerliği. DKHKYBT 'nin kapsam ve görünüş geçerliğini güvence altına almak için alanında uzman bir öğretim üyesi ve bir öğretmene dört aşamalı hale dönüştürülen taslak test ile kavram yanılığısını ölçen soru ve seçeneklerini içeren bir belirtke tablosu (Tablo 7) verilmiştir. Uzmanlar, soruların kuvvet ve harekete ait Newton' un hareket yasaları, ivme, hız, yerçekimi kuvveti gibi konuları kapsayıp kapsamadığı, soruların anlaşılır olup olmadığı, kavram yanılığısının belirtilen soru ve seçeneklerde doğru bir şekilde ölçülüp ölçülmediği, testteki maddelerinin okunabilirliği, cevaplama yönergesinin anlaşılabilirliği gibi konularda dönütler alınmıştır. Uzmanlardan gelen geri bildirimler

sonrasında gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Halihazırda önceki çalışmada Türker (2005) testin üç aşamalı hali geliştirilip revize edilirken de benzer süreçler yaşanmıştır.

İkinci aşamada ise DKHKYBT uygulaması ile elde edilen cevap verileri üzerinden FP ve FN yüzdeleri incelenmiştir. Tablo 11’de DKHKYBT ’nin her bir maddesi için, testin geneline ait ortalama FP ve FN yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 11.

DKHKYBT’ nin FP (Yanlış Cevaplı Doğru), FN (Doğru Sebepli Yanlış) Yüzdeleri

Test Maddeleri	FP (%)	FN(%)
1	,3	,09
2	1,09	,81
3	,58	,35
4	,27	1,03
5	1,6	,88
6	,31	,46
7	1,06	1,23
8	,51	,21
9	1,00	,47
10	,95	,31
11	,81	,44
12	,61	1,8
13	,57	,41
14	,82	1,41
15	,14	,97
16	,67	1,22
Ortalama	,70	,75

1=SORU-1’i ifade etmekte olup diğer soru maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

Tablo 11’e incelendiğinde testin ortalama FP değerinin % ,70 ve FN değerinin ise % ,75 civarında olduğu görülmektedir. Türker’in (2005) çalışmasında FP ve FN yüzde değerleri bulunurken öğrencilerin sayısı, öğrencilerin verebileceği toplam cevap sayısına bölünerek hesaplanmış olup, bu çalışmada da FP ve FN yüzde değerleri aynı yöntem kullanılarak bulunmuştur. Hestenes ve Halloun’a (1995) göre bir testin geçerli kabul

edilebilmesi için FN yüzdelerinin %10'un altında olması gerekmektedir. Ortaya böyle bir sonuç çıkması durumunda testin güvenilirliği de artacaktır. Tablo 11 incelendiğinde testte bulunan sorulara ait değerlerin FN değerlerinin söz konusu kritik değerin çok altında olduğu görülmektedir. Tüm yukarıdaki sonuçlar DKHKYBT' nin kapsam geçerliliğine sahip olduğunu göstermektedir.

4.2.2. DKHKYBT yapı geçerliği. DKHKYBT'nin yapı geçerliliğini güvence altına almak için doğru ve kavram yanılgısı cevapları üzerinden açımlayıcı faktör analizleri gerçekleştirilmiştir.

4.2.2.1. Doğru cevaplara göre faktör analizi. Aynı yapıyı veya niteliği ölçen değişkenleri bir araya getirerek, ölçmeyi az sayıda faktörle izah etmeyi amaçlayan istatistiksel tekniğe faktör analizi denir (Büyüköztürk, 2018). Faktör analizi yapı geçerliğine yönelik, "bu testten elde edilen puanlar, testin ölçmek istediği şeyi ölçer mi?" sorusuna cevap arar. Böylece faktör analizi test puanlarının yapı geçerliğinin değerlendirilmesinde önemli derecede katkı sağlar (Nunnally, 1978; Stapleton, 1997; akt. Büyüköztürk vd., 2013). Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusu kavram yanılgılarını belirlemek için kullanılan ve 16 maddeden oluşan DKHKYBT'nin faktör desenini ortaya çıkartmak amacıyla Önsal (2016) ve Eren'in (2019) çalışmalarında olduğu gibi doğru cevaplara göre kodlanan cevap verilerinin tüm aşamaları göz önüne alınarak açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizinde veri yapılarının uygunluğu değerlendirmek için DKHKYBT'nin, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi ile incelenebilir. KMO testi, örneklem yeterlilik ilişkisini gösterir (Can, 2017). Analizde KMO değeri ,692 bulunmuştur. Söz konusu çalışmada KMO değerinin ,50 - ,70 arası çıkması yeterli olup, verilerin faktör analizine devam etmek için uygun olduğunu göstermiştir (Can, 2017). Aynı zamanda Bartlett Test değeri de anlamlı çıkmıştır. Sonuçlar Tablo 12 'de verilmiştir.

Tablo 12.

Doğru Cevapların Tüm Aşamalar İçin KMO ve Bartlett Testi

KMO ve Bartlett Testi		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,692
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	968,649
	Df	120
	Sig.	,000

KMO ve Bartlett's testinin sonuçları incelenirken ortak varyans ve açıklanan toplam varyans tablolarına da bakılması gerekir. Toplam varyans tablosu her maddenin öz değerlerini ve açıkladıkları varyans oranları değerini vermektedir (Can, 2017). Tablo 13'te doğru cevaplara göre kodlanan cevap verilerinin tüm aşamaları için faktör analizinde ortak varyanslar verilmiştir.

Tablo 13.

Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasının Tüm Aşamalara Göre Faktör Analizinde Ortak Varyansı

Ortak Varyans (Communalities)		
Test Maddeleri	Başlangıç Değerleri	Son Çıkarım Değerleri
1	1,000	,598
2	1,000	,380
3	1,000	,341
4	1,000	,391
5	1,000	,541
6	1,000	,665
7	1,000	,580
8	1,000	,569
9	1,000	,513
10	1,000	,549
11	1,000	,538
12	1,000	,543
13	1,000	,636
14	1,000	,131
15	1,000	,565
16	1,000	,567

1=SORU-1'i ifade etmekte olup diğer soru maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

Önemli faktörlerin, maddelerle beraber açıklandığı ortak faktör varyans tablosunda maddelerin ortak faktör varyanslarının 1,00'a yakın ya da ,66'nın üzerinde olması iyi

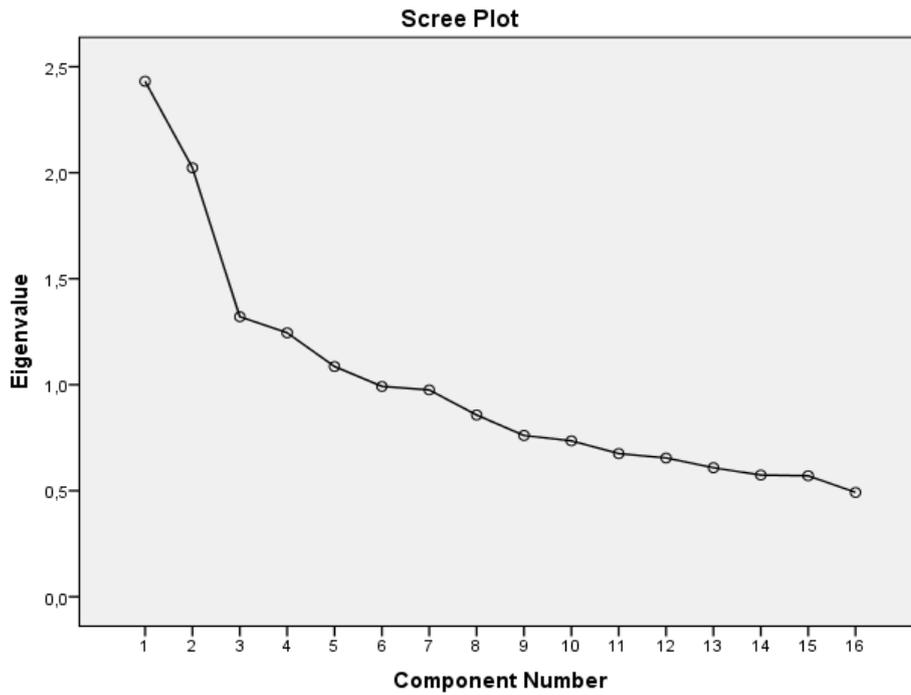
bir çözüm olarak belirtilir. Fakat uygulamada bu değer aralığını yakalamak çoğu zaman zordur (Büyüköztürk, 2018). Önsal (2016) ve Eren (2019) bu değer ,50'nin üstünde olmasının yeterli olacağını belirtmişlerdir. Tablo 14' te son çıkarım değerlerine bakacak olursak ,50 den küçük olan dört madde (S2, S3, S4 ve S14) bulunmaktadır. Can (2017) ise KMO değerinin ,50 ve ,70 aralığında bulunması örneklemin yeterliliğini gösterdiğini dolayısıyla testten soru çıkarılmasının gerekli olmadığını belirtmektedir. Ayrıca Barlett Testi sonucu incelendiğinde ki-kare değeri ,01 düzeyinde olması, verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği ve faktör analizinin bir diğer sayılısının karşılanmasından dolayı açılımlayıcı faktör analizine devam edilebileceğini söylemektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2018). KMO değerinin ,692 ve bu ölçüm aracının bir kavram yanılısı testi olmasından dolayı belirlenen dört maddenin (S2, S3, S4 ve S14) testte kalmasına karar verilmiş ve faktör analizine devam edilmiştir. Tablo 14' te doğru cevaplara göre gerçekleştirilen açılımlayıcı faktör analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 14.

Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasının Tüm Aşamalar İçin Faktör Analizinde Açıklanan Toplam Varyanslar Tablosu

Açıklanan Toplam Varyans									
Bileşen	İlk Varyans			Başlangıç Bileşenlerin Karelerinin Toplamı			Döndürülmüş Bileşenlerin Karelerinin Toplamı		
	Toplam	% Var yans	Birikimli %	Top lam	% Var yans	Birikimli %	Top lam	% Var yans	Birikimli %
1	2,431	15,196	15,196	2,431	15,196	15,196	2,106	13,164	13,164
2	2,023	12,646	27,842	2,023	12,646	27,842	1,901	11,881	25,045
3	1,321	8,254	36,096	1,321	8,254	36,096	1,428	8,924	33,969
4	1,245	7,780	43,876	1,245	7,780	43,876	1,355	8,467	42,436
5	1,086	6,786	50,662	1,086	6,786	50,662	1,316	8,226	50,662
6	,992	6,200	56,862						
7	,975	6,096	62,959						
8	,857	5,357	68,315						
9	,761	4,754	73,069						
10	,735	4,595	77,664						
11	,675	4,220	81,884						
12	,654	4,090	85,974						
13	,608	3,802	89,776						
14	,574	3,585	93,361						
15	,570	3,564	96,925						
16	,492	3,075	100,000						

Öz değeri, önemli faktör sayısına karar vermede dikkate alınması gereken bir katsayıdır. Faktör analizi yapılırken, genellikle öz değeri "1" veya "1"den daha büyük faktörler önemli olan faktörler olarak ele alınır (Büyüköztürk, 2018). Tablo 14'e bakacak olursak öz değeri "1" ve üzerinde olan beş bileşen vardır. Bu da demek oluyor ki faktör analizi için önerilen faktör sayısı beştir. Bu beş faktörün varyansa yaptığı katkı %50,662'dir. Açıklanan varyansın yüksek olması ilgili yapının son derece iyi ölçüldüğünün bir göstergesidir. Bu sebeple faktör sayısının yüksekliği önemlidir. Bu da faktör sayısını belirlerken kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2018). Faktör sayısına karar vermede faktörlerin öz değerlerine dayalı olarak çizilen çizgi grafiğinin de incelenmesi gerekmektedir. Doğru cevaplar baz alınarak tüm aşamaların faktör analizi için öz değerlere dayalı yamaç birikinti (çizgi) grafiği Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Test maddelerinin doğru cevaplara göre kodlanmasının tüm aşamalara göre faktör analizi için faktörlerin öz değerlerine dayalı yamaç birikinti (çizgi) grafiği

Faktörlerin öz değerlerine dayalı çizilen yamaç birikinti (çizgi) grafiğinin dikey eksenini öz değer miktarlarını, yatay eksense faktörleri gösterir. Grafik, faktörlerin öz

değerleri ile eşleştirilmesiyle buldukları yerlerdeki noktaların çizgi ile birbirine bağlanması neticesinde oluşur (Büyüköztürk, 2018). Şekil 2 incelendiğinde grafikte birinci faktörden sonra bir düşüş, ikinci faktörden sonra yüksek ivmeli bir düşüş gözlenmekte ve beşinci faktörden sonra kısmen yataylaşmaya başlamıştır. Bu noktadan sonraki bileşenlerin varyansa yaptıkları katkılar hemen hemen aynıdır. Bununla birlikte öz değerlere dayalı çizgi grafiği de faktör sayısının beş olabileceği sonucunu desteklemiştir. Ve özdeğeri 1 ya da 1'in üzerinde olan 5 kesme noktası vardır. Tablo 15 test maddelerinin doğru cevaplara göre kodlanmasının tüm aşamaları için döndürülmüş bileşen matrisini göstermektedir.

Tablo 15.

Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasının Tüm Aşamaları İçin Döndürülmüş Bileşenler Matrisi Tablosu

Test Maddeleri	Döndürülmüş Bileşen Matrisi				
	Bileşen				
	1	2	3	4	5
7	,755				
16	,718				
11	,681				
2	,569				
1		,766			
8		,747			
15		,745			
13			,727		
12			,706		
4	,399		,462		
14			,255		,180
9				,706	
10				,665	
5					,700
6					,698
3					,410

1=SORU-1'i ifade etmekte olup diğer soru maddeleri içinde benzer durumlar içinde geçerlidir.

Tablo 16' da verilen döndürülmüş bileşenler matrisi tablosuna göre Faktör-1' de; 7., 16., 11. ve 2. sorular; Faktör-2' de 1., 8. ve 15. sorular; Faktör-3' te 13., 12., 4. ve 14. Sorular, Faktör-4' te 9. ve 10. sorular, Faktör-5'te ise 5., 6. ve 3. sorular yer almaktadır. Büyüköztürk' e (2018) göre yapılacak seçim için faktör yük değerinin

,45 veya daha yüksek olması iyi bir ölçüttür lakin uygulamada az sayıda madde olursa bu değer ,30 a kadar düşürülebilir.

Comrey ve Lee' e (akt. Çokluk vd., 2018) göre faktörlerin yük değerleri,

,71 ve yukarısı; mükemmel,

,63 olması; çok iyi,

,55 olması; iyi,

,45 olması; vasat,

,32 olması; zayıf olarak kategorize edilmiştir.

4. ve 14. maddelerin iki faktördede yük değerlerine dikkat edildiğinde iki faktördeki yük değerleri ,10' dan az olduğu için bu maddeler binişik maddelerdir. Çok faktörlü yapılarda birden fazla faktörde yük değerini yüksek veren maddeler binişik maddeler olarak açıklanır ve bu maddeler ölçekten çıkartılabilir (Büyüköztürk, 2018). Bu sebepten ötürü 4. ve 14. sorular buldukları faktörlerden çıkarılmıştır. Döndürülmüş bileşen matrisi tablosuna göre tablo 16' da faktörlerdeki soru maddeleri ve bu maddelerin yorumları verilmiştir.

Tablo 16.

Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlamasının Tüm Aşamalar İçin Maddelerinin Faktörlere Dağılımı ve Yorumları

Faktör	Faktörde Bulunan Soru Maddeleri	Faktör Yorumu
1	7, 16, 11, 2	7., 16., 11. ve 2. sorularda yer çekim kuvveti ve bu kuvvete zıt yönde uygulanan bir tepki kuvveti de vardır. Faktör-1 ortak ismi Yerçekimi Kuvveti ismi ile adlandırılabilir.
2	1, 8, 15	1., 8. ve 15. sorular Newton'un hareket yasalarından biri olan 3. Hareket yasası etki-tepki yasasını ölçmektedir. Kuvvetler daima çifttir. İki cismin birbirine uyguladığı kuvvetler her zaman eşit ve zıt yönlüdür. Faktör-2'nin ortak ismi Eşit Kuvvetler olarak adlandırılabilir.
3	13, 12	13. ve 12. sorular Newton'un hareket yasalarından biri olan Dinamiğin 2. temel yasasını ölçmektedir. Bir cisim net kuvvet yönünde ivmelenir. Faktör-3 altında toplanan maddeler hız ile ilgili olduğu için Sabit İvme ismi ile adlandırılabilir.
4	9, 10	9. soru Newton'un hareket yasalarından olan 3. hareket yasası etki-tepki yasasını, kamyon ile arabanın birbirlerine uyguladığı eşit kuvveti ölçerken, 10. Soruda ise Newton'un 1. yasası olan eylemsizlik yasasında sabit hızla giden cisme etki eden net kuvvetin sıfır olduğunu ölçen sorudur. Faktör-4'de ki bu 9. ve 10. maddeler ayrı özellikleri ölçtüğü için ortak bir isim tanımlaması yapılamamıştır.
5	5, 6, 3	5., 6. ve 3. sorular Newton'un hareket yasalarından ilki olan eylemsizlik yasasını ölçmektedir. Bir cismin üzerine etkiyen kuvvet sıfırsa, duruyorsa durmaya hareket halinde ise hareketine devam eder. Faktör-5 Sabit Hız olarak adlandırılmıştır.

Tablo 16 incelendiğinde, Faktör-1, yerçekimi kuvveti ve yerçekimi kuvvetinin harekete etkisini sorgulayan sorulardan oluştuğu için bu faktör "Yerçekimi kuvveti" olarak isimlendirilmiştir. Faktör-2'deki sorular temas halindeki iki cismin birbirine uyguladığı kuvvetler her zaman eşit büyüklükte ve zıt yöndedir bilgisini sorgulamaktadır. Bu nedenle bu faktör "Eşit Kuvvetler" olarak adlandırılmıştır. Faktör-3'deki sorular Newton'un hareket yasalarından dinamiğin 2. yasasını ölçmektedir. Bir cisim net kuvvet yönünde ivmelenir. Bu faktör "Sabit İvme" olarak adlandırılmıştır. Faktör-5'deki sorular Newton'un hareket yasalarından ilki olan eylemsizlik yasasını ölçmektedir. Bu faktördeki sorular bileşke kuvveti sıfır olan cisimlerin nasıl bir hızla gittiğini ölçmektedir. Bu faktör "Sabit Hız" ile adlandırılır.

Faktör-4'deki 9. soruda cisimlerin birbirlerine uyguladığı eşit büyüklükteki zıt kuvvetleri ölçerken, 10. soruda Newton'un 1. yasası olan eylemsizlik yasasında sabit hızla giden cisme etki eden net kuvvetin sıfır olduğu bilgisi ölçülmektedir. Faktör-4'deki 9. ve 10. sorularda farklı özellikleri ölçtüğü için bu maddeler tek bir isim altında toplanamamıştır. Bunun sebebi, böyle kavram yanlışlığını ölçen testlerde her kavram yanlışlığı birden fazla soruyla ölçüldüğü için soru maddelerinin bir faktörde toplanamamasından kaynaklı olabilir.

4.2.2.2. Kavram yanlışlarına göre faktör analizi. Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için 16 maddeden oluşan DKHKYBT'nin faktör analizini ortaya çıkartmak amacıyla Önsal (2016) ve Eren'in (2019) çalışmalarında da olduğu gibi tüm aşama kavram yanlışlığı puanları dikkate alınarak açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi için kavram yanlışlarına göre kodlanan verilerin, birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü yani tüm aşamaları göz önünde bulundurularak KMO değerine bakılmış olup bu değer ,757 olarak bulunmuştur. Çalışmayı devam ettirebilmek için KMO katsayısının ,60'tan yüksek çıkması beklenir (Büyüköztürk, 2018). Ayrıca Bartlett Test değeri de anlamlı çıkmıştır. Tablo 17'de Kavram yanlışlarına göre tüm aşamalar için KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 17.

Testte Bulunan Kavram Yanlışlarının Tüm Aşamalara Göre KMO ve Bartlett Küresellik Testi

KMO ve Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,757
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	883,830
	Df	120
	Sig.	,000

KMO ve Bartlett's testinin sonuçlarını incelenirken ortak varyans ve açıklanan toplam varyans tablolarına da bakmak gereklidir. Ortak varyans tablosunda her maddenin (kavram yanlışlarının) ortak bir faktördeki varyansını beraber açıklama

oranları verilir (Çokluk vd., 2018). Tablo 18’de kavram yanlışlarına göre kodlanan cevapların tüm aşamaları için faktör analizinde ortak varyans değerleri verilmiştir.

Tablo 18.

Testte Bulunan Kavram Yanlışlarına Göre Kodlanan Cevapların Tüm Aşamalar İçin Faktör Analizinde Ortak Varyans Tablosu

Kavram Yanlışları	Ortak Varyans (Communalities)	
	Başlangıç Değerleri	Son Çıkarım Değerleri
Y1	1,000	,327
Y2	1,000	,519
Y3	1,000	,458
Y4	1,000	,693
Y5	1,000	,663
Y6	1,000	,533
Y7	1,000	,586
Y8	1,000	,681
Y9	1,000	,549
Y10	1,000	,510
Y11	1,000	,507
Y12	1,000	,349
Y13	1,000	,664
Y14	1,000	,600
Y15	1,000	,642
Y16	1,000	,518

Y1=Kavram Yanlışları-1’i ifade etmektedir. Diğer kavram yanlışları maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

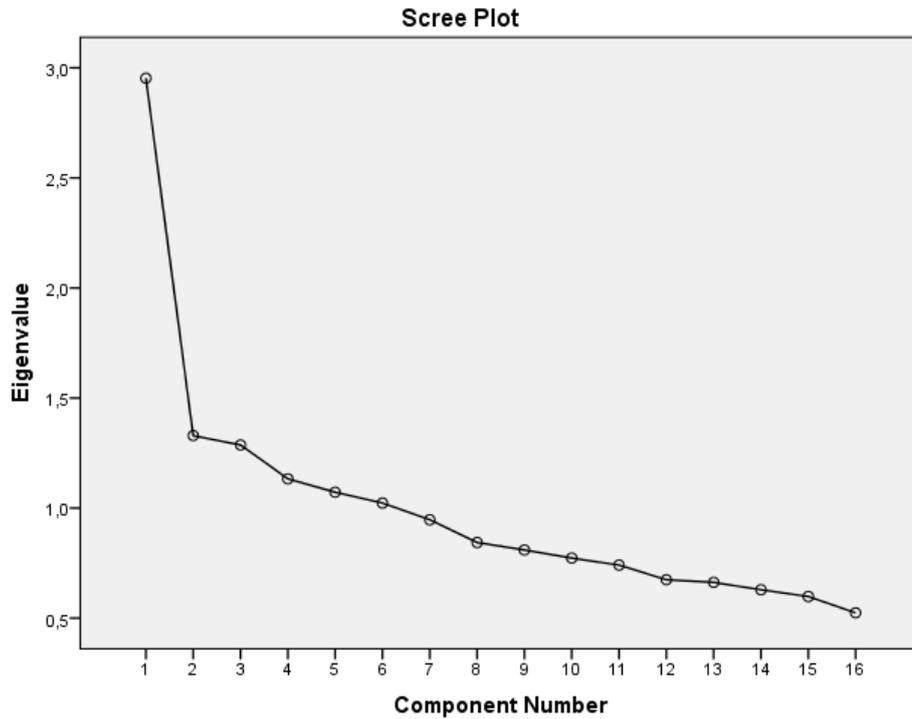
Büyüköztürk’e (2018) göre değişkenlerin (maddelerin) ortak faktör varyanslarının 1,00 ile ,66’nın arasında olması iyi bir çözüm, fakat bunu uygulamada karşılamak genel olarak zordur. Tablo 18’de son çıkarım değerlerine bakılırsa ,50’den küçük olan üç kavram yanlışları (Y1, Y3, ve Y12) vardır. Analizde KMO değerinin ,70’ in üzerinde olması ve bu ölçüm aracının bir kavram yanlışları testi olmasından dolayı söz konusu yanlışların analizde tutulması önemli görülmüştür (Can, 2017). Dolayısıyla faktör analizine mevcut kavram yanlışları ile devam edilmiştir. Tablo 19’da kavram yanlışlarına göre tüm aşamalar için faktör analizinde açıklanan toplam varyanslar verilmiştir.

Tablo 19.

Testte Bulunan Kavram Yanılgılarının Tüm Aşamalar İçin Faktör Analizinde Açıklanan Toplam Varyans Tablosu

Açıklanan Toplam Varyans									
Bileşen	İlk Varyans			Başlangıç Bileşenlerin Karelerinin Toplamı			Döndürülmüş Bileşenlerin Karelerinin Toplamı		
	Toplam	% Varyans	Birikimli %	Toplam	% Varyans	Birikimli %	Toplam	% Varyans	Birikimli %
1	2,953	18,456	18,456	2,953	18,456	18,456	2,198	13,735	13,735
2	1,329	8,307	26,763	1,329	8,307	26,763	1,503	9,394	23,129
3	1,287	8,042	34,806	1,287	8,042	34,806	1,423	8,892	32,021
4	1,133	7,082	35,309	1,133	7,082	41,887	1,336	8,349	40,370
5	1,072	6,700	41,887	1,072	6,700	48,588	1,171	7,316	47,686
6	1,023	6,394	48,588	1,023	6,394	54,981	1,167	7,295	54,981
7	,947	5,918	54,981						
8	,844	5,273	60,900						
9	,810	5,060	66,172						
10	,773	4,830	76,062						
11	,741	4,631	80,694						
12	,675	4,217	84,910						
13	,663	4,142	89,052						
14	,629	3,931	92,984						
15	,598	3,739	96,723						
16	,524	3,277	100,000						

Faktör analizinde öz değeri "1" veya "1"den büyük değerler önemli olan faktörler olarak kabul edilir (Büyüköztürk, 2018). Tablo 19'a bakıldığında faktör analizi için altı faktör önerilmektedir. Öz değeri "1" ve üzeri olan altı faktör vardır. Bu altı faktörün varyansa yaptığı katkı %54,981'dir. Faktör sayısına karar vermek için de öz değerlere dayalı çizilen çizgi grafiğinin incelenmesi gerekir. Kavram yanılgılarına göre faktör analizi için öz değerlere dayalı çizilen yamaç-birikinti (çizgi) grafiği Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Testte bulunan kavram yanılgılarının tüm aşama verileri ile faktör analizi için öz değere dayalı olarak çizilen yamaç-birikinti (çizgi) grafiği

Yamaç-birikinti (çizgi) grafiği, baskın faktörleri belirlemek için faktör azaltmaya yardımcı olan bir grafiştir. Öz değerlere bağlı çizilen yamaç-birikinti (çizgi) grafiğinin Y eksenini öz değerler miktarını, X eksenine ise faktörleri gösterir. Faktör analizi sonucunda Y eksenindeki bileşenler, X eksenine doğru iniş yaparlar (Çokluk vd., 2018). Her aralık bir faktörü gösterir. Şekil 3'te birinci faktörden sonra yüksek bir düşüş gözlenmiş ve grafik yedinci faktörden sonra kısmen yataylaşmaya başlamıştır. Yani bu noktadan sonra bileşenlerin varyansa yaptıkları katkı küçük ve birbirine çok yakındır anlamı çıkmaktadır. Ancak altıncı ve yedinci faktör eğimleri birbirine oldukça yakındır. Tablo 19 da verilen faktör analizi sonucu da dikkate alındığında, faktör sayısının altı olabileceği düşünülebilir. Bu faktörleri yorumlamada açıklık ve netlik sağlamak için eksen döndürme yapılabilir. Böylelikle faktörler kendileri ile yüksek ilişkili olan maddeleri bulur, faktörler kolay yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2018). Tablo 20'de kavram yanılgılarına göre tüm aşamalar için döndürülmüş bileşenler matrisi verilmiştir.

Tablo 20.

Testte Bulunan Kavram Yanılgılarının Tüm Aşamalar İçin Döndürülmüş Bileşenler Matrisi Tablosu

	Döndürülmüş Bileşenler Matrisi					
	Bileşenler					
	1	2	3	4	5	6
(Y10) S6 ve S12	,654					
(Y16) S13	,637					
(Y1) S1 S100 S8 ve S15	,558					
(Y12) S8 S9 S10 ve S1000	,469					
(Y14) S9		,735				
(Y3) S2 S20 S11 S1100		,589				
(Y11) S7 S70 S16 ve S160	,385	,401				
(Y15) S13			,777			
(Y6) S4 S40 ve S60			,567			
(Y9) S5 ve S12			,496			
(Y13) S8 S9 ve S15				,674		
(Y7) S5 S14 ve S140				,587		
(Y2) S2 ve S15				,563		
(Y8) S5 ve S12					,803	
(Y4) S2 S3 S30 ve S11						,797
(Y5) S3 ve S30						-,553

Y1=Kavram Yanılgısı-1'i ifade etmekte olup diğer kavram yanılgısı maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir. S1=Soru-1'i ifade etmekte olup diğer soru maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir. Y1, S1 ve S12 ile ölçülmüştür.

Tablo 20'de verilen döndürülmüş bileşenler matrisi tablosuna göre Faktör-1'de Y10, Y16, Y1 ve Y12, Faktör-2'de Y14, Y13 ve Y11, Faktör-3'te Y15, Y6 ve Y9, Faktör-4'te Y13, Y7 ve Y2, Faktör-5'te yalnızca Y8 ve Faktör-6'da Y4 ile Y2 yer almaktadır. Maddenin faktör yük değerinin küçük olması, o maddenin faktörle zayıf bir şekilde ilişkisi olduğunu gösterir (Çokluk vd., 2018). Tabachnick ve Fidell'e (akt. Çokluk vd., 2018) göre her değişkenin yük değerinin ,32 ve üzerinde değerlendirilmesi temel bir kuraldır. Tablo 20 incelendiğinde tüm yanılığ değişkenlerinin faktör yük değerlerinin ,32'den büyük olduğu görülmektedir. Ancak Y11'in hem birinci faktörde hem de ikinci faktördeki yük değerlerinin birbirine yakın olduğu göze çarpmaktadır.

Bir maddenin faktörlerindeki yük değerlerinin en yükseği ile bu değerden sonraki gelen yük değeri arasındaki farkın en az ,10 olması önerilir. Bir maddenin birden çok yüksek yük değeri olan faktörleri varsa bu maddeler binişik madde olarak ifade edilir (Büyüköztürk, 2018). Bu nedenle Y11'in iki faktördeki yüksek yük değerleri arasındaki fark ,10'dan küçük olduğundan bu kavram yanlışları binişik olarak kabul edilip faktör dışı bırakılmıştır. Tablo 21'de kavram yanlışlarının faktörlere göre dağılımı ve faktör yorumları verilmiştir.

Tablo 21.

Testte Bulunan Kavram Yanlışları Göre Kodlamanın Tüm Aşamalar İçin Kavram Yanlışları Maddelerinin Faktörlere Dağılımı ve Yorumları

Faktör	Faktörde Bulunan Kavram Yanlışları	Faktör Yorumu
1	10, 16, 1, 12	Y10, kademeli veya gecikmeli olarak impetusun oluşması ile ilgili bir kavram yanlışsıdır. Y16, sabit kuvvet etkisindeki cismin anlık olarak etki eden kuvvetin kazandırdığı hızdan sonra hızın artıp sonra sabit kalacağı ile ilgili bir yanlışdır. Y1, büyük kütleli büyük kuvvet uygulayacağı ile ilgili bir kavram yanlışsıdır. Y12 ise etki-tepki çiftinden hareketi belirleyen en büyük kuvvetin olduğunu belirten kavram yanlışsıdır. Bu faktörün adı anlık kuvvet olabilir ama tüm yanlış değişkenlerini kapsamaz. Bu yüzden Faktör-1 için ortak bir isimlendirme yapılamamıştır.
2	14, 3	Y14, etki-tepki çiftlerinden itilen cisim, diğer iten cisme kuvvet uygulamadığını savunan yanlışdır. Y3, cismin hareket etmesi için mutlaka etki eden aktif kuvvetlerin olması gerektiği ile ilgili kavram yanlışsıdır. Her ikisinde de kuvvet uygulaması için cismin aktif olması temel alındığından, Faktör-2'deki kavram yanlışları için Aktif Kuvvet ismi verilebilir.
3	15, 6, 9	Y15, cisme sabit kuvvet uygulandığında cismin hareketine sabit hızla devam edeceğini kabul eden bir kavram yanlışsıdır. Y6, bir cisim atıldığı anda hareketine sebep olan kuvvet cisme hareketi boyunca eşlik edeceği ile ilgili bir yanlışdır. Y9 ise son uygulanan kuvvet cismin hareketini belirler şeklinde ifade edilen bir kavram yanlışsıdır. Bu nedenle Faktör-3 için ortak bir isimlendirme yapılamamıştır.
4	13, 7, 2	Y13, etkileşim halindeki cisimlerden hareketli olan cisim büyük kuvvet uygular bilgisini savunan bir kavram yanlışsıdır. Y7 başlangıçtaki impetusun kazanılması veya kaybedilmesi ile ilgili bir kavram yanlışsıdır. Y2 sadece aktif cisimler kuvvet uygular ile ilgili bir kavram yanlışsıdır. Faktör-4 için ortak bir isimlendirme yapılamamıştır.

5	8	Y8 cisim kuvvetlerin bileşkesi yönünde hareket eder ile ilgili bir yanılgıdır. Faktör-5 için Bileşke Kuvvet ismi verilebilir.
6	4, 5	Y4 merkezkaç kuvveti ile ilgili bir kavram yanılgısıdır.Y5 dairesel impetus ile ilgili bir kavram yanılgısıdır. Faktör-6 için Dairesel Hareket ismi verilebilir.

Tablo 21'e bakıldığında Faktör-2, aktif kuvvet ile ilgili kavram yanılgılarından oluşmakta olup, Faktör-2'ye "Aktif Kuvvet" ismi verilebilir. Faktör-5' te ise bileşke kuvvet ile ilgili yanılgı sorgulandığı için bu faktöre "Bileşke Kuvvet" ismi verilebilir. Faktör-1'deki yanılgılardan biri impetus oluşumu ile ilgili, biri anlık kuvvet diğer ikisi ise büyük kuvvetin hareketi belirleyeceğini içeren kavram yanılgısından oluşmaktadır. Faktör-6'daki yanılgılardan biri merkezkaç kuvveti ile ilgili, diğeri ise dairesel impetus ile ilgili kavram yanılgısı bilgilerinden oluşmaktadır. Bu nedenle söz konusu faktör "Dairesel Hareket" yanılgısı olarak adlandırılabilir. Faktör-3'deki yanılgıların birisi kuvvet sabit hıza neden olur, diğeri harekete neden olan kuvvet cismin hareketi boyunca cisme eşlik eder ve en son yanılgı ise uygulanan son kuvvet hareketi belirler yanılgılarından oluşmaktadır. Faktör-4'deki yanılgılardan bir tanesi hareketli cisimler büyük kuvvet uygular ile ilgili, bir diğeri başlangıçtaki impetusun kazanılması ile ilgili, diğeri ise aktif kuvvetle ilgili kavram yanılgısı bilgilerinden oluşmaktadır. Faktör analizleri sonucunda Faktör-1, Faktör-3 ve Faktör-4 farklı özellikleri ölçtüğü için tek bir isim altında toplanamamıştır. Bunun sebebiyse Eren (2019) ve Önsal'ın (2016) da belirttikleri gibi her bir kavram yanılgısının birden daha fazla soru ile ölçülmesinden kaynaklanabilir.

4.3. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmanın ikinci alt probleminde "Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek için geliştirilen DKHKYBT'nin güvenilirliği nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır.

4.3.1. DKHKYBT'nin güvenilirliği. Uygulamadan elde edilen verilerle testin güvenilirliği, doğru cevaplara ve kavram yanlışlarına göre iki şekilde hesaplanmıştır. Doğru cevaplara göre kodlanan tabloda ilk aşama, ilk iki aşama, ilk üç aşama ve tüm aşamalar yani dört aşamanın birlikte değerlendirilmesi ile Cronbach- α değerleri hesaplanmış olup Tablo 22'de testin güvenilirlik değerleri yer verilmiştir.

Tablo 22.

Test Maddelerinin Doğru Cevaplara Göre Kodlanmasında Aşamalara Göre Güvenirlik Analizleri

	1. Aşama	1*2. Aşama	1*2*3. Aşama	1*2*3*4.Aşama
Cronbach- α	,250	,428	,503	,555

Tablo 22'ye bakıldığında doğru cevaplara göre hesaplanan Cronbach- α değeri testin ilk aşaması için ,250, ilk iki aşaması için ,428, ilk üç aşaması için ,503 ve tüm aşamaları için ,555 olarak bulunmuştur. Tablodan, ilk aşamadan sonraki aşamalara doğru çıktıkça Cronbach- α değerinin yükseldiği görülmektedir. Alanyazın tarandığında kavram yanlış testlerinin güvenilirlik katsayılarının düşük çıkabileceği görülmektedir. Türker'in (2005) çalışmasında Cronbach- α güvenilirlik katsayısı ,48 olarak bulunmuştur. Eren'in (2019) çalışmasında tüm aşamalar dikkate alındığında bu değer ,417 olarak bulunduğu raporlanmıştır. Kaltakçı (2012) çalışmasında ise tüm aşamalar dikkate alındığında Cronbach- α güvenilirlik katsayısının ,56 olarak bulunduğu belirtilmiştir. Kutluay'ın (2005) çalışmasında tüm aşamalara göre güvenilirlik katsayısı ,55 olarak bulunmuştur. Kavram yanlış testlerinin doğru cevaplara göre analizi yapılırken puanların varyans dağılımının varlığından kaynaklı olarak güvenilirliklerin düşük çıktığı söylenebilir (Peşman, 2005).

Güvenirlik katsayısı ile öğrenci puan dağılımı arasında ilişki vardır. Öğrenci puanlarının dağılımı ne kadar yayıklık gösteriyorsa güvenirlkte o derece yüksek çıkmaktadır. Testteki maddeler zorsa puanların yayılım göstermesi beklenemez. Fakat kavram yanlış testlerinde önemli olan puanları yaymak değil, soruların içeriğini yaymaktır. Ayrıca kavram yanlış testlerinin güvenilirliği için alanyazında şimdilik kabul edilebilir bir ölçüt değer yoktur (Kaltakçı, 2012).

Bu çalışma doğrultusunda kavram yanılgılarına göre aşamalar bazında da Cronbach- α güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Kavram yanılgılarına göre kodlanan puanların ilk aşaması, ilk iki aşaması, ilk üç aşaması ve tüm aşamalar dikkate alındığında hesaplanan sonuçlar Tablo 23'te yer verilmiştir.

Tablo 23.

Testteki Maddelerin Kavram Yanılgılarına Göre Kodlanmasında Aşamalara Göre Güvenirlik Analizleri

	1. Aşama	1*2. Aşama	1*2*3. Aşama	1*2*3*4. Aşama
Cronbach- α	,147	,840	,775	,818

Tablo 23 incelendiğinde kavram yanılgılarına göre hesaplanan Cronbach- α değeri testin ilk aşaması için ,147, ilk iki aşaması için ,840, ilk üç aşaması için ,775 ve tüm aşamaları için ,818 olarak bulunmuştur. Literatür çalışmalarına baktığımızda Türker' in (2005) çalışmasında kavram yanığı puanları üzerinden tüm aşamalar dikkate alındığında güvenilirlik katsayısının ,62 olarak bulunduğu raporlanmıştır. Kaltakçı'nın (2012) araştırmasında kavram yanılgılarına göre güvenilirlik katsayısını ,42 hesaplanmıştır. Diğer yapılan bir çalışmaya baktığımızda Eren' in (2019) araştırmasında kavram yanığı puanları üzerinden Cronbach- α güvenilirlik katsayısı yalnızca birinci aşama için ,425, birinci ve ikinci aşama için ,787, ilk üç aşama için ,494 ve tüm aşamalar için ise ,579 olarak belirtilmiştir. Önsal (2016) kavram yanığı puanları üzerinden Cronbach- α değerini yalnızca birinci aşama için ,628, ilk iki aşama için ,80, ilk üç aşama için ,727 ve tüm aşamalar için ise ,711 olarak bulmuştur. Ayrıca çalışmasında kavram yanılgılarını ölçen testlerin güvenirliliği için Cronbach- α güvenilirlik katsayısının ,60 ve üzeri bir değerde olmasının uygun olduğunu belirtmiştir.

4.4. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmanın üçüncü alt probleminde "Sınıf öğretmeni adaylarının DKHKYBT'nin betimsel analiz sonuçları nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır.

4.4.1.Betimsel analizler. Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusu kavram yanlışlarının tespiti için uygulanan DKHKYBT için doğru cevaplara ve kavram yanlışlarına göre bölüm 3'te de anlatıldığı gibi kodlamalar yapılmıştır. Bu kodlamalara göre doğru cevaplar ve kavram yanlışları puanlarına ait betimsel analizler yapılmıştır. Yapılan çalışmada ortalama, mod, medyan (ortanca), standart sapma, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır (analize ait veriler EK-6 ve EK-7'de verilmiştir).

4.4.1.1. Doğru cevaplar baz alınarak kodlamada DKHKYBT'nin aşamaları için betimsel analizler. Doğru cevaba göre öğrenci, ilk aşamada doğru seçeneği işaretlediyse "1", ikinci aşamada emin ise "1", üçüncü aşamada doğru cevaba uygun şekilde açıklama yaptı ise "1" ve dördüncü aşamada üçüncü aşamaya verdiği cevaptan emin ise "1", diğer durumlarda ise "0" verilerek kodlamalar yapılmıştır.

Betimsel analiz yapılırken ilk önce dört farklı değişken üzerinden toplam puanlar elde edilmiştir. Bu değişkenler, yalnızca birinci aşamalar baz alınarak elde edilen toplam doğru puan (TDP1), ilk iki aşama baz alınarak elde edilen toplam puan (TDP2), ilk üç aşama baz alınarak elde edilen toplam puan (TDP3), tüm aşamalar baz alınarak elde edilen toplam puan (TDP4) dir.

TDP1 için hesaplama yapılırken her sorunun birinci aşamaları dikkate alınarak toplam puan bulunmuştur. Örnek vermek gerekirse, birinci aşamaya göre altı doğrusu olan öğrencinin toplam puanı altıdır. TDP2 için hesaplamada ise her sorunun ilk iki aşaması dikkate alınmıştır. Öğrenci cevap aşaması olan birinci aşamada doğru cevap vermişse ve ikinci aşamada da verdiği cevaptan eminse bu soru doğru kabul edilerek "1" ile, diğer tüm olasılıklar için "0" ile kodlama yapılarak toplam doğru sayısına göre TDP2 hesaplanmıştır. TDP3 hesaplanırken her soru için ilk üç aşama dikkate alınmıştır. Öğrenci cevap aşamasında ilk soruya doğru cevabı verdi, ikinci aşamada bu cevaptan eminse ve üçüncü aşamada yani açıklama aşamasında da doğru açıklama yapmışsa o soru doğru kabul edilerek "1" ile, diğer tüm olasılıklar için "0" ile kodlanıp toplam doğru sayısına göre TDP3 hesaplanmıştır. TDP4 bulunurken ise, her sorunun tüm aşaması dikkate alınmıştır. Öğrenci cevap aşamasında doğru cevabı verdi, ikinci aşamada bu cevaptan emin olduğunu belirtti, üçüncü aşama olan açıklama aşamasında doğru açıklamayı seçip, dördüncü aşamada

da seçtiği açıklamadan emin ise soru doğru kabul edilip "1" ile diğer tüm olasılıklar için "0" ile kodlanmış olup toplam doğru sayısına göre TDP4 bulunmuştur. Tüm puan türlerinde DKHKYBT'den alınabilecek maksimum puan "16", minimum puansa "0" dır. Doğru cevaplara göre aşamalar bazında TDP1, TDP2, TDP3 ve TDP4 için elde edilen betimsel istatistik sonuçları Tablo 24' te verilmiştir.

Tablo 24.

Testteki Maddelerin Doğru Cevaplara Göre TDP1, TDP2, TDP3 ve TDP4 için Betimsel Analiz Sonuçları

Betimsel İstatistik	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4
Madde Sayısı	16	16	16	16
Öğrenci Sayısı	565	565	565	565
Maksimum Puanı	11	10	10	10
Minumum Puanı	0	0	0	0
Ortalama (Mean)	3,50	1,378	,838	,663
Ortanca (Median)	3	1	0	0
Mod (Mode)	2	1	0	0
Standart Sapma	1,850	1,429	1,207	1,134
Çarpıklık (Skewness)	,704	1,604	2,313	2,726
Çarpıklık Standart Hatası	,103	,103	,103	,103
Basıklık (Kurtosis)	,507	4,350	8,939	12,190
Basıklık Standart Hatası	,205	,205	,205	,205

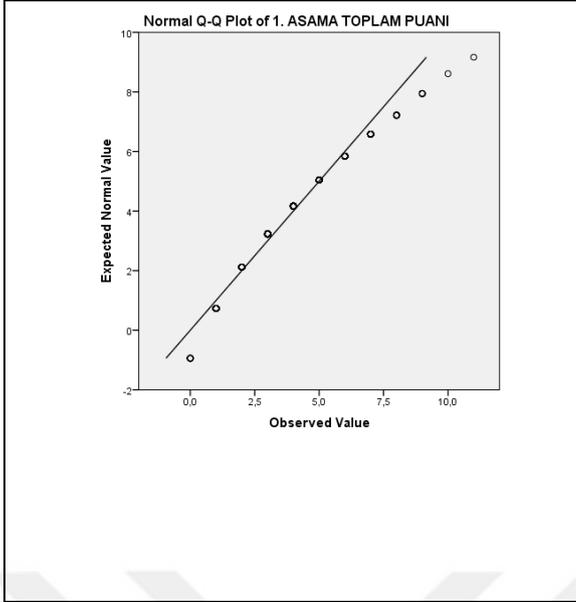
Tablo 24'e bakıldığında doğru cevaplara göre yapılan kodlamayla elde edilen ilk aşamadaki betimsel analizi sonuçlarına göre TDP1' in minimum puanı 0, maksimum puanı ise 11 olup, ortalaması 3,50, ortancası 3 ve modu 2 dir. Çarpıklık ile basıklık katsayıları ise ,704 ve ,507 olarak bulunmuştur. TDP2' nin minimum puanı 0, maksimum puanı 10 olup, ortalaması 1,378, ortancası ve modu ise 1 dir. Çarpıklık ile basıklık değerleri de 1,604 ve 4,350 olarak bulunmuştur. TDP3'nün minimum puanı 0, maksimum puanı ise 10 olup, ortalaması ,838, ortancası ve modu 0 dır. Çarpıklık ve basıklık katsayıları da 2,313 ve 8,939 olarak bulunmuştur. TDP4 için minimum puan 0, maksimum puan ise 10 olup, ortalama ,663, ortanca ve mod 0 dır. Çarpıklık ve basıklık katsayıları da 2,726 ve 12,190 olarak bulunmuştur. Tablo incelendiğinde aşama sayısı arttıkça doğru cevap ortalamalarının azaldığı görülmektedir. Testteki

sorularda aşama sayısı çoğaldıkça bilimsel bilgiye sahip olmanında azaldığını söyleyebiliriz.

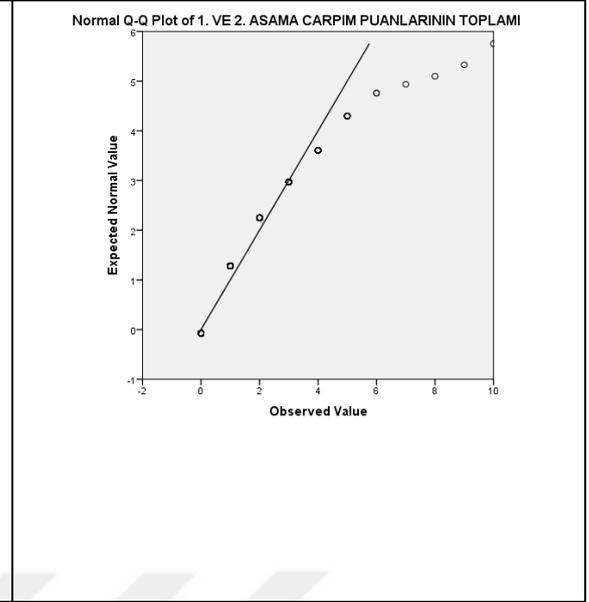
Doğru cevaplara göre elde edilen puanlardaki dağılımın normalliğini belirlemek için üç farklı yöntem izlenmiştir.

1. Çarpıklık katsayısı (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri. Çarpıklık katsayısının sıfır olması tam simetrik dağılımı, sıfırdan küçük olması negatif (sola) çarpıklığı, sıfırdan büyük olması da pozitif (sağa) çarpıklığı göstermektedir. Analizlerde baz alınması gereken durum puanların normalden aşırı bir sapma göstermemesi durumudur. Çarpıklık katsayısı +1, -1 değerleri arasındaysa puanlar normalden önemli bir şekilde sapma göstermediği ve bu değer aralıklarının normal dağılım gösterdiği kabul edebilir (Büyüköztürk, 2018). Tablo 25 incelendiğinde TDP1 puanlarının çarpıklık değerinin ,704 ve basıklık değerinin ise ,507 olduğu görülmektedir. TDP2 puanlarının çarpıklık değerinin 1,604 ve basıklık değerinin ise 4,350 olduğu görülmektedir. TDP3 puanlarının çarpıklık değerinin 2,313 ve basıklık değerinin ise 8,939 olduğu görülmektedir. TDP4 puanlarının çarpıklık değerinin 2,726 ve basıklık değerinin ise 12,190 olduğu görülmektedir. Tüm puan türlerinden biri olan TDP1 dağılıma bakılırsa, dağılımların normale yakın birer dağılım sergilediğini ancak diğer puan türlerinin normalden sapma gösterdiği söylenebilir.

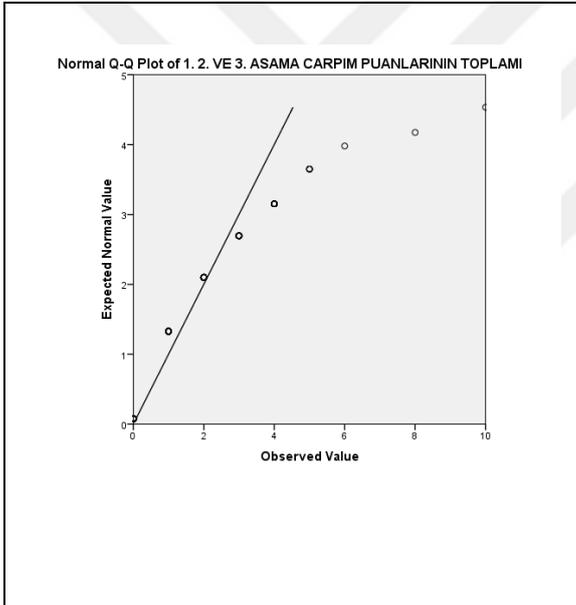
2. Q-Q grafiklerinin incelenmesi. Q-Q grafiğinde noktalar 45 derecelik doğrunun üzerinde ya da doğruya yakın bir durumda bulunuyorsa dağılımın normal dağılıma uygun olduğundan söz edebiliriz (Büyüköztürk, 2018). TDP1, TDP2, TDP3 ve TDP4' e ait olan Q-Q grafikleri Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7'de verilmiştir.



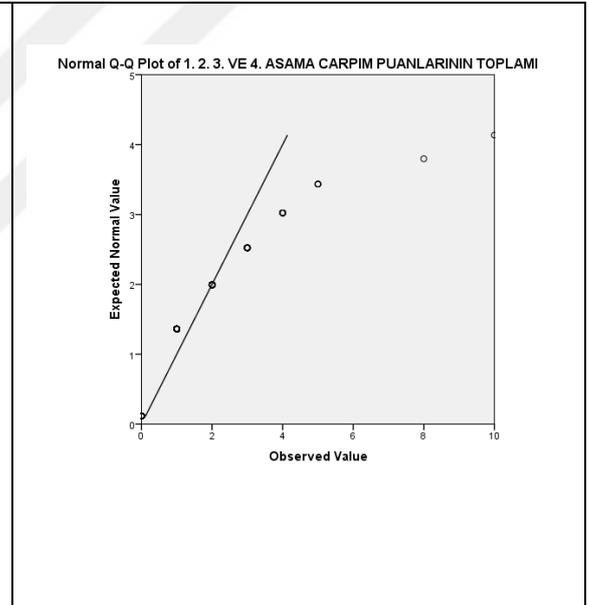
Şekil 4. TDP1 için normal Q-Q grafiği



Şekil 5. TDP2 için normal Q-Q grafiği



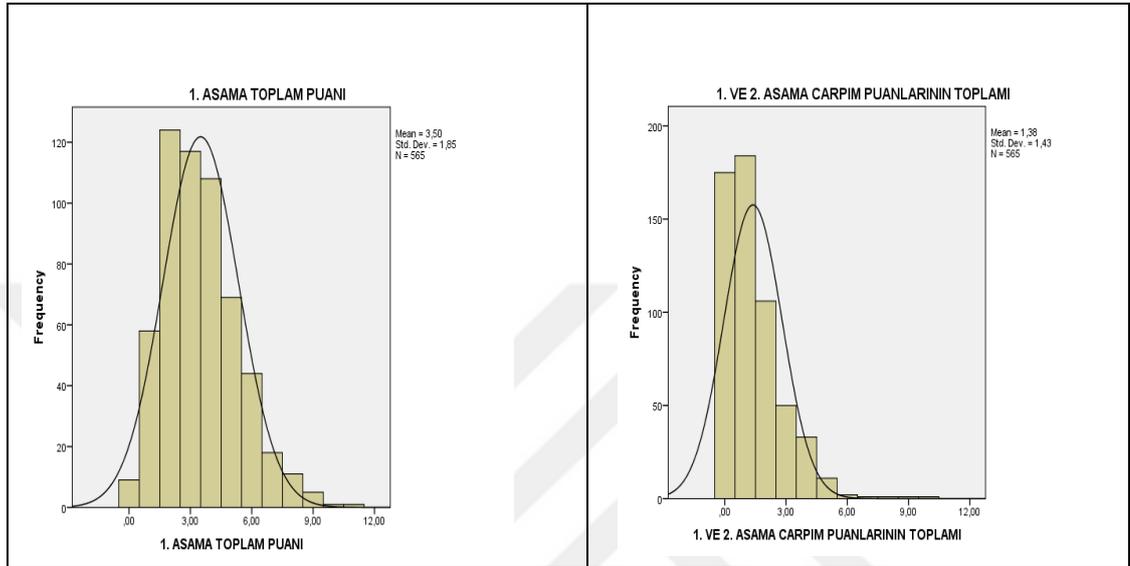
Şekil 6. TDP3 için normal Q-Q grafiği



Şekil 7. TDP4 için normal Q-Q grafiği

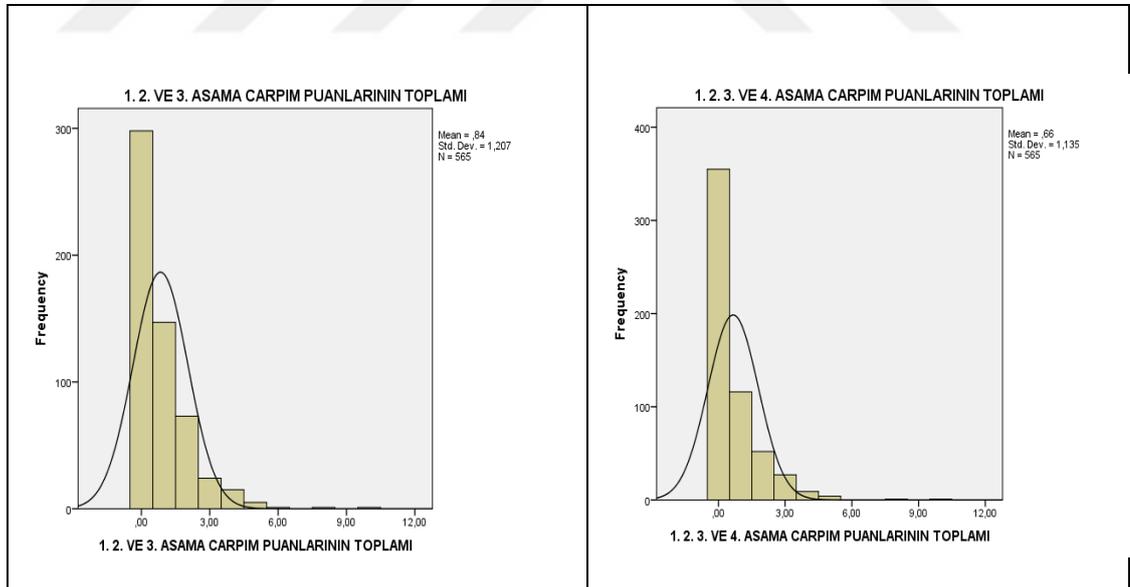
Şekil 4 incelendiğinde TDP1 grafiğinde verilerin hemen hemen 45 derecelik doğru üzerinde bulunduğu göze çarpmaktadır bu yüzden dağılım normal bir dağılım göstermektedir diyebiliriz. Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7 incelendiğinde TDP2, TDP3 ve TDP4'den elde edilen çarpıklık ve basıklık değerlerinde olduğu gibi normalden sapmaların olduğunu desteklemektedir.

3. Histogram dağılımları. Verilerin dağılımlarının normal olup olmadığını histogram grafikleri ile de incelenebilmektedir. Normal dağılım gösteren verilerin frekans dağılımlarının grafiği simetrik bir çan eğrisi şeklinde ise dağılım normal şeklinde söyleyebiliriz (Can, 2017). TDP1, TDP2, TDP3 ve TDP4'e ait histogram grafikleri Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10 ve Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 8. TDP1 için histogram grafiği

Şekil 9. TDP2 için histogram grafiği



Şekil 10. TDP3 için histogram grafiği

Şekil 11. TDP4 için histogram grafiği

Şekil 8 incelendiğinde, TDP1 puan türünü normale yakın değerler sergilediğini söyleyebiliriz. Ancak Şekil 9, Şekil 10 ve Şekil 11'e bakıldığında TDP2, TDP3 ve

TDP4' den elde edilen puanların normalden saptığını ve çok sağa çarpık bir dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu ise puanların düşük olduğunu göstermektedir.

4.4.1.2. Kavram yanlışısına göre kodlamada DKHKYBT'nin aşamaları için betimsel analizler. Kavram yanlışlarına göre testteki her madde için, öğrenci ilk aşamada kavram yanlışlarından birini işaretlediye "1", ikinci aşamada ilk aşamada verdiği cevaptan emin ise "1", üçüncü aşamada ilk aşamada seçtiği kavram yanlışısına paralel bir açıklama yaptı ise "1" ve dördüncü aşama olan son aşamada üçüncü aşamaya verdiği cevaptan emin olması durumunda "1" olarak kodlandı. Dört aşamayı beraber değerlendirdiğimizde kavram yanlışısına düşen öğrencinin o sorudan alacağı puan "1" dir, diğer durumlar için "0" dır.

Kavram yanlışısı puanlarının betimsel analizi yapılırken dört farklı değişken ile toplam kavram yanlışısı puanları elde edilmiştir. Bu değişkenler, sadece ilk aşamalar göz önünde bulundurularak elde edilen toplam kavram yanlışısı puanı (TYP1), ilk iki aşamaya göre toplam kavram yanlışısı puanı (TYP2), ilk üç aşamaya göre toplam kavram yanlışısı puanı (TYP3), tüm aşamalara göre toplam kavram yanlışısı puanı (TYP4). Testte her bir aşama için minimum puan "0", maksimum puan ise "16" dır.

TYP1 bulunurken her sorunun sadece birinci aşamaları dikkate alınarak toplam kavram yanlışısı puanı bulunmuştur. Örneğin, bir öğrenci beş farklı sorunun ilk aşamalarında kavram yanlışısı olan seçeneklerden birini işaretledi ise TYP1 "5" olarak bulunmuştur.

TYP2 bulunurken her sorunun birinci ve ikinci aşamaları birlikte değerlendirilir. Öğrenci testteki her madde için cevap aşaması olan ilk aşamada kavram yanlışısı seçeneğini işaretlediye ve ikinci aşamada da bundan eminse bu soru kavram yanlışısı olarak belirlenip, "1" ile, diğer tüm olasılıklar için "0" ile kodlanarak TYP2 bulunmuştur. Örnek vermek gerekirse, bir öğrenci yedi farklı sorunun ilk aşamasında kavram yanlışısı olan seçenekleri işaretlediye; ikinci aşamasında da soruların her biri için eminse TYP2 "7" olarak hesaplanmıştır.

TYP3 bulunurken her sorunun ilk üç aşaması değerlendirmeye alınmıştır. Bir öğrenci cevap aşaması olan ilk aşamada kavram yanlışısı seçeneğini işaretlediye, ikinci aşamada ilk aşamada verdiği cevaptan emin ve üçüncü aşamada ilk aşamada

işaretlemiş olduğu kavram yanlışlığına paralel seçeneğini işaretlediye bu soru kavram yanlışlığı olarak belirlenip, "1" ile diğer tüm olasılıklar için "0" ile kodlanarak TYP3 bulunmuştur. Örnek vermek gerekirse, öğrenci farklı dokuz sorunun ilk aşamasında kavram yanlışlığı olan seçeneklerden birini işaretlediye, ikinci aşamada da soruların her biri için eminse ve üçüncü aşamada da birinci aşamadaki cevabına benzer bir neden seçeneğini işaretlediye TYP3 "9" olarak hesaplanmıştır.

TYP4 bulunurken her sorunun dört aşaması değerlendirmeye alınmıştır. Bir öğrenci cevap aşaması olan ilk aşamada kavram yanlışlığı seçeneğini işaretlediye, ikinci aşamada da işaretlediği cevaptan eminse, üçüncü aşamada birinci aşamadaki sorunun nedeninde de kavram yanlışlığı seçeneğini işaretlediye ve dördüncü yani son aşamada üçüncü aşamada işaretlemiş olduğu seçenektan eminse bu soru kavram yanlışlığı olarak belirlenip, "1" ile, diğer tüm olasılıklar için "0" ile kodlanarak TYP4 hesaplanmıştır. Örneğin, öğrenci on sorunun ilk aşamasında kavram yanlışlığı olan seçeneği işaretleyip, ikinci aşamada da soruların her biri için emin ve üçüncü aşamada ilk aşamada verdiği kavram yanlışlığı olan bir seçeneği işaretleyip, dördüncü aşamada üçüncü aşamaya verdiği cevaptan eminse TYP4 "10" olarak bulunmuştur.

Tablo 25'te kavram yanlışlıklarına göre kodlamada testin aşamaları için betimsel analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 25.

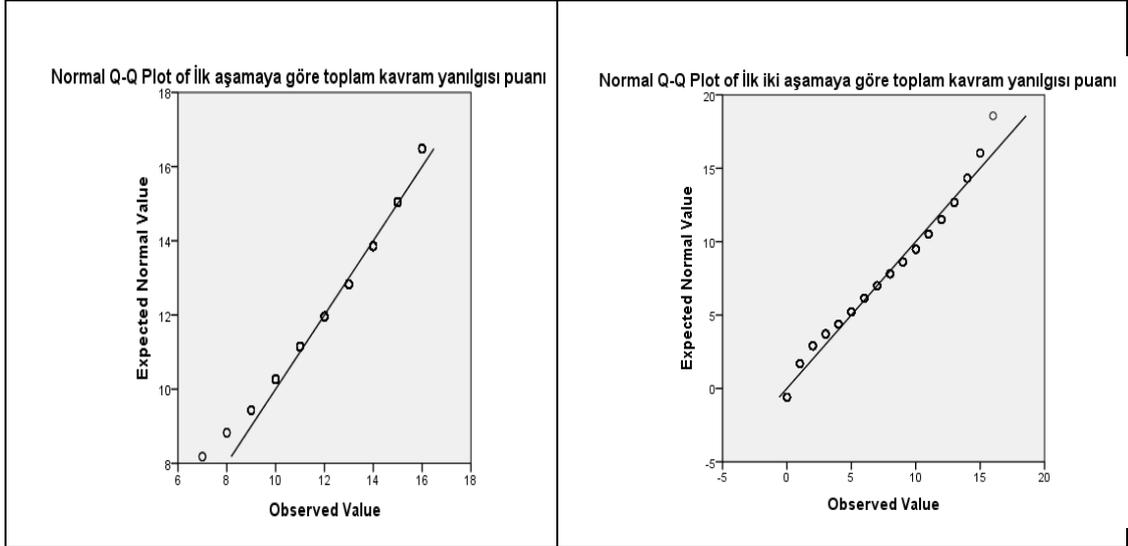
Test Maddelerinin Kavram Yanlışlıklarına Göre Kodlamada TYP1, TYP2, TYP3 ve TYP4 için Betimsel Analiz Sonuçları

Betimsel İstatistik	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
Madde Sayısı	16	16	16	16
Öğrenci Sayısı	565	565	565	565
Maksimum Puan	16,00	16,00	15,00	15,00
Minumum Puan	7,00	,00	,00	,00
Ortalama (Mean)	12,92	6,02	4,95	4,14
Ortanca (Median)	13	6	5	4
Mod (Mode)	13	0	0	0
Standart Sapma	1,64	4,10	3,60	3,53
Çarpıklık (Skewness)	-,521	,204	,356	,678
Çarpıklık Standart hatası	,103	,103	,103	,103
Basıklık (Kurtosis)	,108	-,945	-,784	-,400
Basıklık Standart Hatası	,205	,205	,205	,205

Tablo 25'e bakıldığında kavram yanlışlarına göre kodlamayla elde edilen TYP1'in betimsel analizi sonuçlarına göre minimum puan 7 maksimum puan ise 16 olup, ortalama 12,92, ortanca ve mod 13'tür. Çarpıklık katsayısı $-,521$ ve basıklık katsayısı da $,108$ olarak hesaplanmıştır. TYP2 için minimum puan 0, maksimum puansa 16 olup, ortalama 6,02, ortanca 6 ve mod 0' dır. Çarpıklık katsayısı $,204$ ve basıklık katsayısı da $,103$ olarak bulunmuştur. TYP3 için minimum puan 0, maksimum puansa 15 olup, ortalama 4,95, ortanca 5 ve mod 0'dır. Çarpıklık katsayısı $,356$ ve basıklık katsayısı da $-,784$ olarak hesaplanmıştır. TYP4 için minimum puan 0, maksimum puan ise 15 olup, ortalama 4,14, ortanca 4 ve mod 0 dır. Çarpıklık katsayısı $,678$ ve basıklık katsayısı da $-,400$ olarak bulunmuştur. Tabloyu incelediğimizde aşamalar çoğaldıkça kavram yanlışları ortalama puanları azalmaktadır. Bu ise gerçek anlamda kavram yanlışlarına sahip öğrencileri belirlemek için dört aşamalı kavram yanlışları testlerinin daha sağlıklı sonuçlar verdiğini göstermektedir.

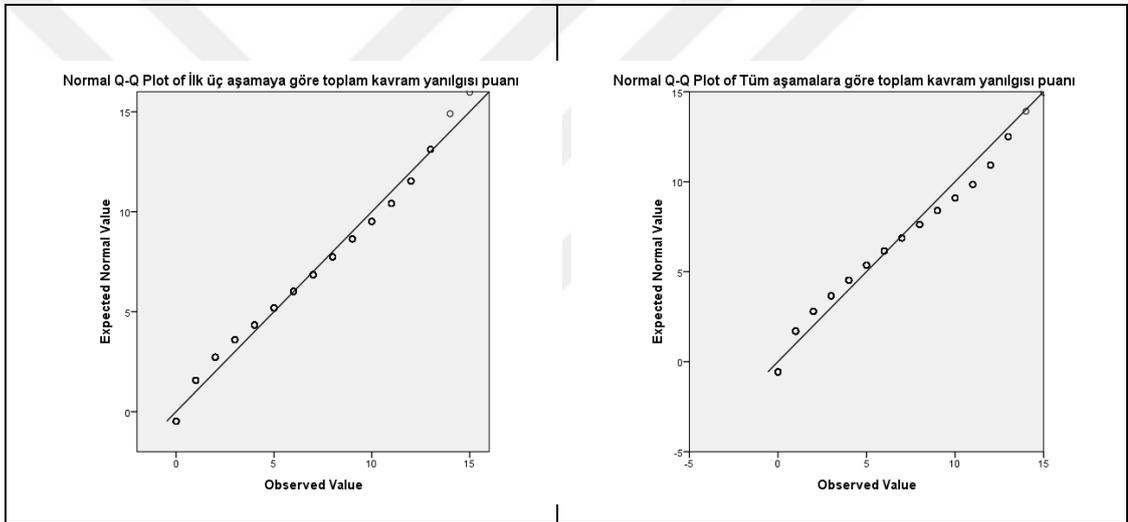
Kavram yanlışları toplam puanların dağılımının normalliği aşağıdaki yöntemlerle incelenmiştir.

1. Çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerleri. Tablo 26'daki TYP1, TYP2, TYP3 ve TYP4'e ait çarpıklık katsayısı ve basıklık değerlerine bakıldığında, bu değerlerin -1 ile 1 aralığında olduğu görülmektedir. Dağılımların normale yakın olduğunu söyleyebiliriz.
2. Q-Q grafiklerinin incelenmesi. TYP1, TYP2, TYP3 ve TYP4 e ait Normal Q-Q grafikleri Şekil 12, Şekil 13, Şekil 14 ve Şekil 15'de verilmiştir. Grafikler incelendiğinde, beklenen değerlerin eğimi 45 derece olan doğruya yakın dağıldığı görüldüğü için dağılımların normale yakın olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 12. TYP1 için normal Q-Q grafiği

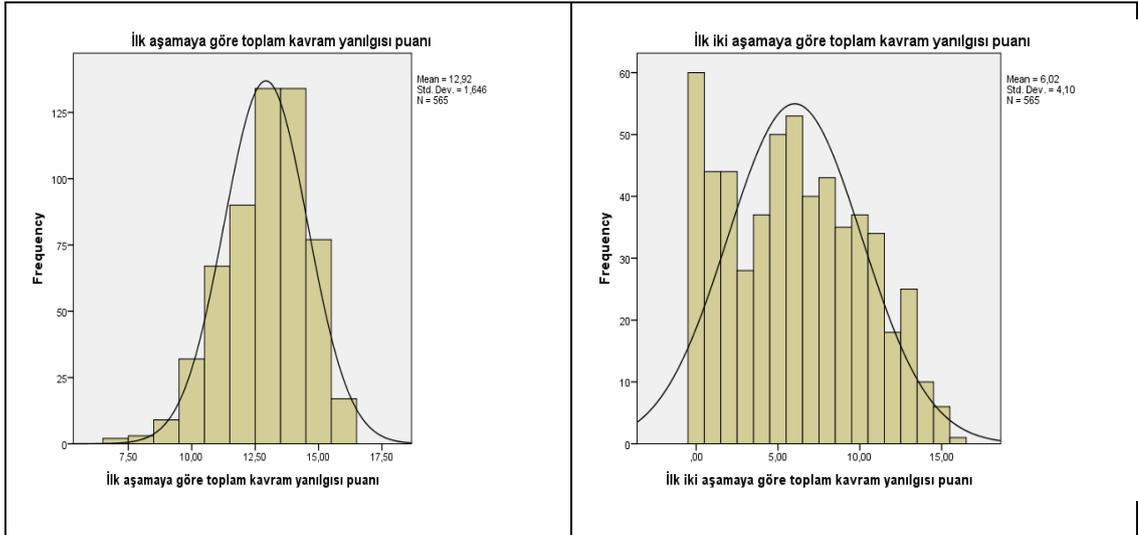
Şekil 13. TYP2 için normal Q-Q grafiği



Şekil 14. TYP3 için normal Q-Q grafiği

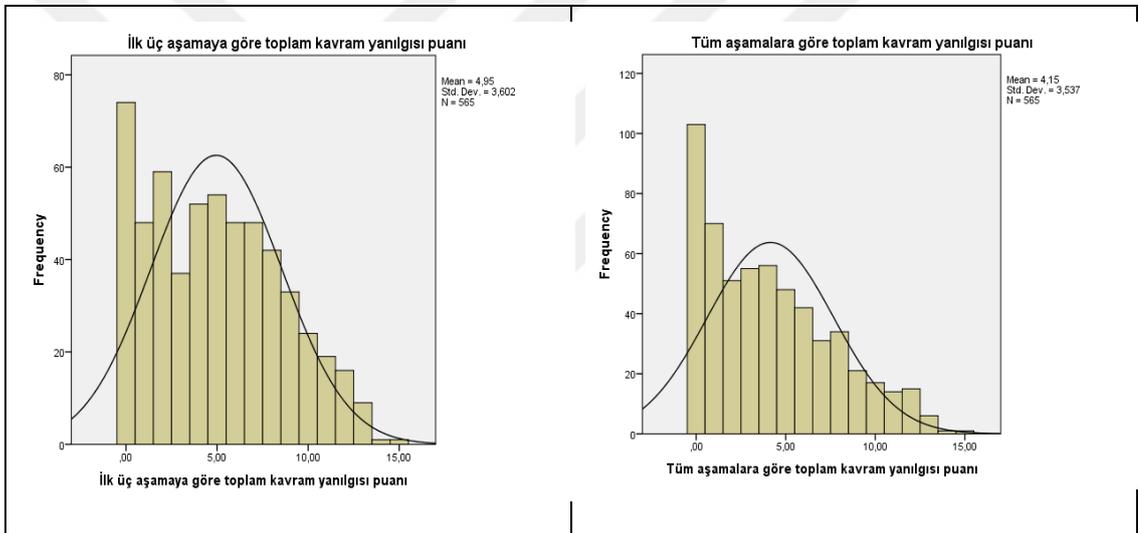
Şekil 15. TYP4 için normal Q-Q grafiği

3. Dağılımın histogram grafikleri. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği histogram grafikleri ile de incelenebilmektedir. TYP1, TYP2, TYP3 ve TYP4'e ait histogram grafikleri Şekil 16, Şekil 17, Şekil 18 ve Şekil 19'da verilmiştir.



Şekil 16. TYP1 için histogram grafiği

Şekil 17. TYP2 için histogram grafiği



Şekil 18. TYP3 için histogram grafiği

Şekil 19. TYP4 için histogram grafiği

Şekil 16, Şekil 17, Şekil 18 ve Şekil 19 incelendiğinde histogram dağılımlarının normale yakın dağılımları destekledikleri söylenebilir. Sonuç olarak TYP1, TYP2, TYP3 ve TYP4 değerlerinin normale yakın dağılımlar sergilediği kabul edilebilir.

4.5. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmanın dördüncü alt probleminde "Sınıf öğretmeni adaylarının DKHKYBT'nin aşamalarına göre doğru cevap yüzde oranları nelerdir?" sorusuna cevap aranmıştır.

4.5.1. Aşamalar bazında doğru cevap yüzdeleri. DKHKYBT için elde edilen veriler doğru cevaplar ile kavram yanlışlarına göre yorumlanmıştır. Bu bölümde testteki soruların her aşaması için maddelere verilen doğru cevap yüzdeleri hesaplanmıştır.

DKHKYBT maddelerinin aşamalar bazında doğru cevaplanma yüzdeleri Tablo 26'da verilmiştir.

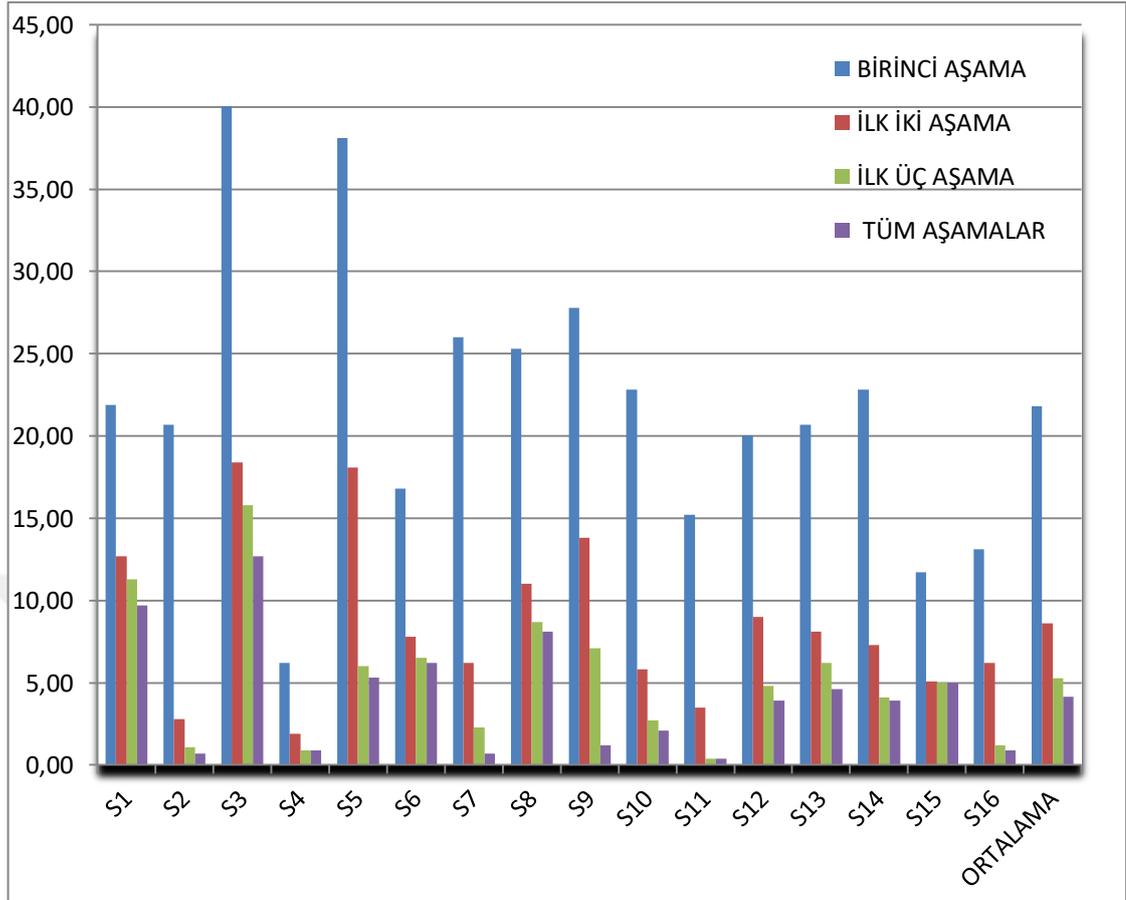
Tablo 26.

DKHKYBT maddelerinin Aşamalar Bazında Doğru Cevaplanma Yüzdeleri

DKHKYBT Maddeleri	İlk Aşama % (1)	İlk İki Aşama % (1*2)	İlk Üç Aşama % (1*2*3)	Tüm Aşamalar % (1*2*3*4)
1	21,90	12,70	11,30	9,70
2	20,07	2,80	1,10	0,70
3	40,05	18,40	15,80	12,70
4	6,02	1,09	0,90	0,90
5	38,10	18,10	6,00	5,30
6	16,80	7,80	6,50	6,20
7	26,00	6,20	2,30	0,70
8	25,30	11,00	8,70	8,10
9	27,80	13,80	7,10	1,20
10	22,80	5,80	2,70	2,10
11	15,20	3,50	,40	,40
12	20,40	9,00	4,80	3,90
13	20,70	8,10	6,20	4,60
14	22,80	7,30	4,10	3,90
15	11,70	5,10	5,00	5,00
16	13,10	6,20	1,20	0,90
ORTALAMA	21,82	8,61	5,26	4,14

1=SORU-1'i ifade etmekte olup diğer soru maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

DKHKYBT'nin doğru cevaplara göre her bir maddesi için aşamalara göre doğru cevaplanma yüzdeleri grafiği Şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 20. DKHKYBT'nin doğru cevaplara göre her bir maddesi için aşamalara göre doğru cevaplanma yüzdeleri grafiği

Tablo 26 ve şekil 20 incelendiğinde, soruların aşama sayısı arttıkça öğrencilerin doğru cevaplama yüzdelerinin azaldığı görülmektedir. Ortalamaları incelersek testin tüm soruları dikkate alındığında öğrencilerin doğru cevap yüzdelerinin ortalaması birinci aşamalar için %21,82, ilk iki aşama için %8,61, ilk üç aşama için %5,26, tüm aşamaları için %4,14 olarak hesaplanmıştır. Aşama sayısı arttıkça testin tamamında doğru cevap veren öğrenci yüzdeleri azalma göstermiştir. Birinci aşama ile ilk iki aşama arasındaki fark %13,21'dir ve bunun nedeni bazı öğrencilerin işaretledikleri cevap seçeneklerinden emin olamamalarından, yani bilgi eksikliğinden kaynaklı olabilir. İlk iki aşama ve ilk üç aşama arasındaki farksa %3,35'dir. Bu fark ise bazı öğrencilerin doğru cevabı ya şans eseri sonucu bulması ya da öğrencilerin dikkatsizliği yüzünden kaynaklanmış olabilir. İlk üç aşama ve tüm aşamalar arasındaki fark %1,12'dir. Bu fark da bazı öğrencilerin üçüncü aşamada yaptığı

açıklamadan dördüncü yani son aşamada emin olamamalarını göstermektedir yani bu öğrencilerde bilgi eksikliklerinin bulunabileceğini göstermektedir.

Ayrıca grafik incelendiğinde ilk aşama, ilk iki aşama, ilk üç aşama ve tüm aşamalar dikkate alındığında öğrencilerin başarı yüzdesinin en yüksek olduğu madde 3. Maddedir. Bu soruda dairesel hareket yapan bir cisim harekete neden olan şartların ortadan kalkması sonucu cismin izleyeceği yol sorulmaktadır. Soru öğrencilerde impetus fiziği anlayışı olup olmadığı ölçmektedir. Öğrencilerin başarı yüzdelerinin en düşük olduğu madde; aşamalar bazında ilk aşama ve ilk iki aşama için 4. Madde, ilk üç aşama ve tüm aşamalar için 11. Maddedir. 4. Soru öğrencilerin Newton'un 2. Hareket yasasını kavrama düzeyini ölçmektedir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu kuvvetin hız ile doğru orantılı olduğunu düşünmekte olup yer çekimi kuvvetinin de zamanla değiştiğini düşünmektedir. Oysaki cisme etki eden yerçekimi kuvveti dünya yüzeyine yakın bölgelerde her zaman sabittir. 11. Soruda Newton'un hareket yasalarından biri olan eylemsizlik yasasını ölçmektedir. Öğrencilerin kuvvet olmazsa harekette olmaz şeklinde bir anlayışa sahip oldukları yani öğrencilerde Aristo fiziği görüşü bulunmaktadır. Ayrıca bu soru, dairesel harekette cisme etki eden kuvvetlerin yeterince kavranmadığını da göstermektedir.

4.6. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt probleminde "Sınıf öğretmeni adaylarının DKHKYBT'nin verilerine göre aşamalar bazında kavram yanlışlarına düşme yüzde oranları nedir?" sorusuna cevap aranmıştır.

4.6.1.DKHKYBT'nin aşamalar bazında öğrencilerin kavram yanlışlarına düşme yüzdeleri. Bu bölümde testin her aşamasına göre kavram yanlışısına sahip öğrenci yüzdeleri hesaplanmıştır. Testteki soruların her aşamasında kavram yanlışısına düşüldü ise "1", düşülmedi ise "0" değeri kodlanmıştır. Örnek vermek gerekirse, Y16 sadece bir soru ile yani S13 ile ölçülmektedir (13.1.c, 13.2.a, 13.3.a, 13.4.a). Birinci aşamada soruyu yanıtlayan öğrenci 13.1. de "c" seçeneğini işaretlediyse "1", diğer seçenekleri işaretledi ise "0" kodlanmıştır. İlk iki aşama için soruyu yanıtlayan, 13.1. de "c" seçeneğini, 13.2. de "a" seçeneğini işaretlediyse "1",

diğer seçeneklerden birini işaretlediye "0" kodlanmıştır. İlk üç aşama için soruyu yanıtlayan, 13.1. de "c" seçeneğini, 13.2. de "a" seçeneğini, 13.3. de "a" seçeneğini işaretlediye "1", diğer seçeneklerden birini işaretlediye "0" kodlanmıştır. Tüm aşamalar için soruyu yanıtlayan öğrenci 13.1. de "c" seçeneğini, 13.2. de "a" seçeneğini, 13.3. de "a" seçeneğini, 13.4. de "a" seçeneğini işaretlediye "1", diğer seçeneklerden birini işaretlediye "0" kodlanmıştır. Farklı bir anlatımla öğrenci her bir soru için ilk aşamada kavram yanlışlığı cevabı vermişse, ikinci aşamada bu cevaptan eminse, üçüncü aşamada kavram yanlışlığına paralel açıklama seçeneğini işaretlemişse ve son aşamada da bu açıklamadan eminse, öğrenci kavram yanlışlığına sahiptir. Kavram yanlışlığı birden fazla soru ile ölçüldüğü zaman; kavram yanlışlığını ölçen sorulardan her biri kavram yanlışlığı puanları ile tek tek hesaplanıp toplam puan bulunarak, sonrasında ise toplam puan soru sayısına bölünerek ortalama bir kavram yanlışlığı puanı bulunmuştur. Daha sonra bulunan puanlar 100 ile çarpılıp tüm öğrencilerin her bir kavram yanlışlığına düşülme yüzdesi bulunmuştur (Taşlıdere, Korur ve Eryılmaz, 2012). Böylece kavram yanlışlığı soru sayısından bağımsız hale gelmiştir. Örneğin Y10 iki farklı soru ile (S6 ve S12) ölçülmektedir ve bu kavram yanlışlığı için hesaplama tablosuna Tablo 27'de yer verilmiştir.

Tablo 27.

Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Kavram Yanlışlıklarına Düşme Yüzdelerinin Hesaplanması Tüm Aşamalara Göre Kavram Yanlışlığı 10 Örneği

Y10				
Öğrenci	Soru-6	Soru-12	Ortalama	Yüzde
1	1	1	1	100
.
.
300	1	0	,50	50
.
.
427	0	1	,50	50
.
.
565	0	0	0	0
Ortalama	,31	,021	0,165	16,5
Yüzde	31	2,1	16,55	17

Tablo 27 incelendiğinde 300 numaralı öğrenci DKHKYBT'nin 6. soruda Y10'a düşmüş, 12. soruda ise Y10'a düşmemiştir. Y10 iki soruyla ölçüldüğü için puan toplam soru sayısı olan 2'ye bölüldüğünde ortalama ,50 olur. Bulunan sayı 100 ile çarpıldığında sonuç %50 bulunur. Bu durumda 300 numaralı öğrencinin Y10'a düşme yüzdesi 50 bulunmuştur. Her bir öğrencinin kavram yanlışlığına düşme yüzdeleri bu şekilde bulunur. Her öğrenciden birinin Y10'a düşme yüzdesinin ortalaması bize DKHKYBT'nde bir öğrenci için ortalama Y10 düşme yüzdesini verir. Şöyleki Y10, DKHKYBT için herhangi bir öğrencinin Y10'a düşme yüzdesi 31'dir. Her yanlışlık için bu değer bulunabilir. DKHKYBT'nin kavram yanlışlıklarına göre aşamalar bazında kavram yanlışlığına düşülme yüzdeleri ortalamaları Tablo 28 ve Şekil 21'de verilmiştir.

Tablo 28.

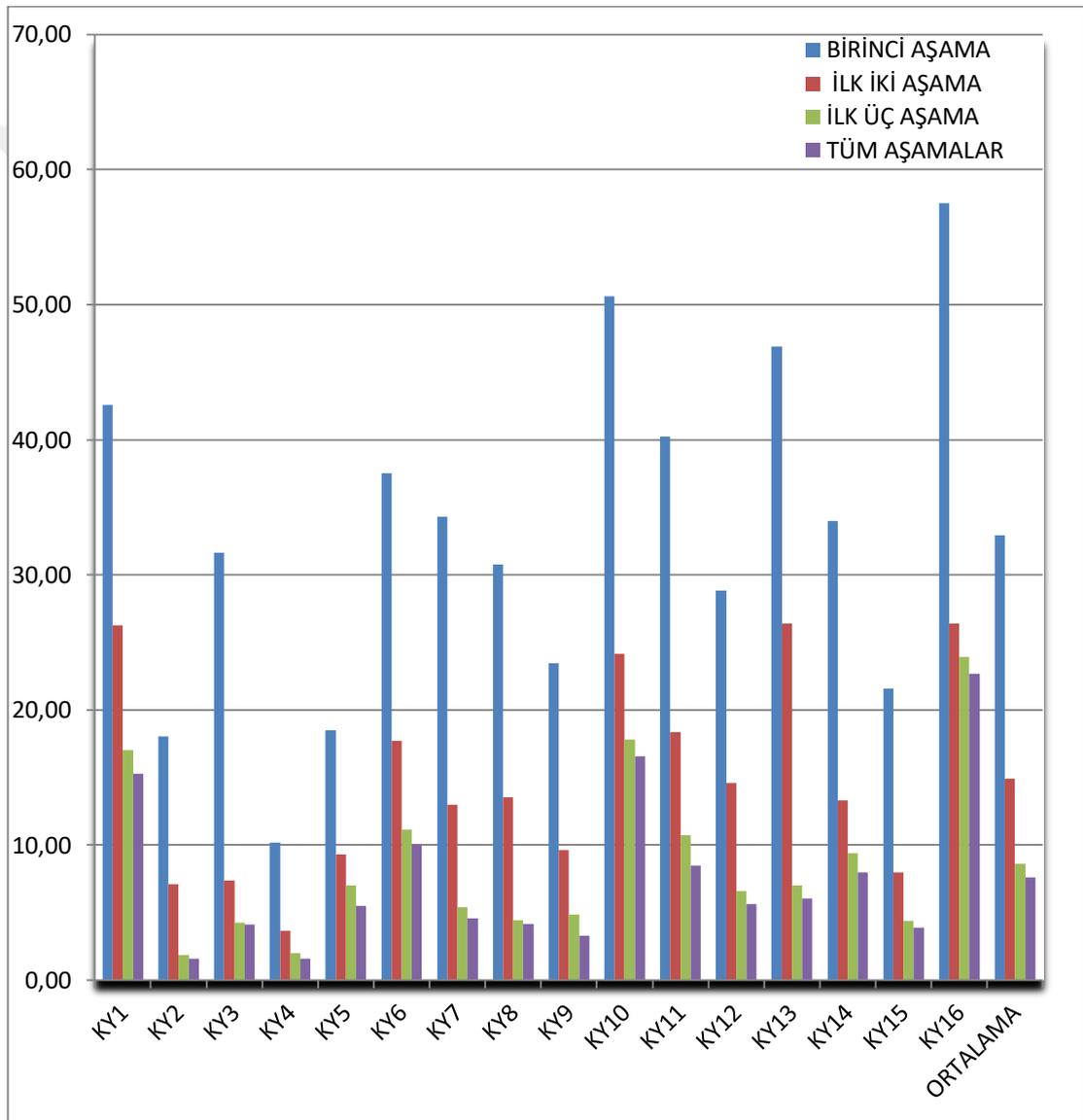
DKHKYBT'nin Aşamalar Bazında Kavram Yanlışlıklarına Düşme Yüzde Ortalamaları

Yanlışlık No	İlk Aşama % (1)	İlk İki Aşama % (1*2)	İlk Üç Aşama % (1*2*3)	Tüm Aşamalar % (1*2*3*4)
Y1	42,58	26,28	17,03	15,30
Y2	18,05	7,10	1,85	1,60
Y3	31,63	7,40	4,25	4,13
Y4	10,18	3,68	2,00	1,58
Y5	18,50	9,30	7,00	5,50
Y6	37,53	17,70	11,17	10,03
Y7	34,30	12,97	5,40	4,57
Y8	30,75	13,55	4,45	4,15
Y9	23,45	9,65	4,85	3,30
Y10	50,60	24,15	17,80	16,55
Y11	40,23	18,38	10,73	8,50
Y12	28,85	14,58	6,60	5,63
Y13	46,90	26,40	7,03	6,07
Y14	34,00	13,30	9,40	8,00
Y15	21,60	8,00	4,40	3,90
Y16	57,50	26,40	23,90	22,70
Ortalama	32,91	14,93	8,62	7,59

Y1=Kavram Yanlışlığı-1'i ifade etmekte olup diğer kavram yanlışlığı maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

Caleon ve Subramaniam (2010) yanlışlara düşme oranı için, % 10 ve üzerindeki yanlışların önemli kavram yanlışları olduklarını belirtmiştir. % 10'un altında bulunan değerler testin hata payından kaynaklanabileceği varsayım olarak belirtilmektedir (Taşlıdere vd., 2012).

Tablo 28'de sunulan veriler Şekil 21'de grafiğe dökülmüştür.



Şekil 21. Öğrencilerin kavram yanlışına göre testin her bir aşaması için kavram yanlışına ortalama düşme yüzdeleri

Tablo 28 ve Şekil 21 incelendiğinde, sorulardaki aşama sayıları arttıkça, öğrencilerin kavram yanlışlarına düşme yüzdelerinin azaldığı söylenebilir. Kavram yanlışlarının tümünün ortalamalarına bakıldığında birinci aşama için öğrencilerin %32,91'i ilk iki aşama için %14,93'ü, ilk üç aşama için %8,62'si ve tüm aşamalar dikkate alındığında ise %7,59'u kavram yanlışlarına düştükleri görülmektedir. İlk aşama ile ilk iki aşama arasındaki farkın %17,98 olmasının sebebi bazı öğrencilerin işaretledikleri kavram yanlışlığı olan seçeneklerden emin olamamalarından kaynaklanmıştır. Öğrencilerin işaretledikleri seçeneğe emin olmadıklarını belirtmesi, bu grupta kavram yanlışlığının olmadığını ancak bilgi eksikliği olduğunun göstergesidir denilebilir. İlk iki aşama ve ilk üç aşama arasındaki farksa öğrencilerin dikkatsizliğinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Yaklaşık %6,31'lik grup ilk aşamada kavram yanlışlığı seçeneğini işaretlemiş ve ikinci aşamada 'eminim' seçeneğini işaretlemiş fakat üçüncü aşamada kavram yanlışlığına yönelik bir açıklama seçiminde bulunmamışlardır. İlk üç aşama ve tüm aşamalar arasındaki fark %1,03'tür. Bu öğrencilerin üçüncü aşamada yaptığı açıklamadan dördüncü aşamada emin olamamalarından kaynaklanmıştır. Bu durum bilgi eksikliğinden kaynaklanmış olabilir.

4.7. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmanın altıncı alt probleminde "Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusuyla ilgili sahip oldukları önemli kavram yanlışları nelerdir?" sorusuna cevap aranmıştır.

4.7.1. Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusuyla ilgili sahip oldukları kavram yanlışları. Caleon ve Subramaniam'a (2010) göre öğrencilerin kavram yanlışlığına düşme oranı %10 ve üzerinde ise kavram yanlışlığının anlamlı ve önemli olduğunu belirtmiştir. Yanılığa düşme oranı %10'un altında ise değerlerin testin hata payından kaynaklanabileceği varsayım olarak ifade edilmektedir (Taşlıdere vd., 2012). Bu çalışmada da öğrencilerin %10 ve yukarısında tespit edilen yanlışlar önemli kavram yanlışlığı statüsünde değerlendirilmiştir.

Tablo 29 incelendiğinde öğrencilerin birinci aşamadaki tüm kavram yanlışlarına düşme yüzdesi %10'un üzerindedir. Bu aşamadaki tüm kavram yanlışları önemli kabul edilmiştir. İlk iki aşama göz önüne alındığında 10 adet, ilk üç aşama dikkate alındığında 5 adet ve tüm aşamalar dikkate alındığında ise 4 adet kavram yanlışlarının önemli olduğu tespit edilmiştir. Buradan testteki aşama sayısı arttıkça gerçek anlamda kavram yanlışına sahip olunma durumunun azaldığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Tüm aşamalar dikkate alındığında öğrencilerde önemli görülen kavram yanlışları Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29.

Tüm Aşamalar İçin Kavram Yanlışlarına Düşen Öğrenci Sayıları ile Kavram Yanlışlarına Düşen Öğrenci Yüzdeleri Tablosu

Y NO	Kavram Yanlışları	Ölçen Soru Maddeleri	Yüzde%
Y 1	Etkileşim halindeki cisimlerden, büyük kütleli cisim küçük kütleli cisme göre daha fazla kuvvet uygular, yani her zaman etki kuvveti tepki kuvvetinden büyüktür.	1, 8, 15	15,30
Y 6	Bir cisim atıldığı anda harekete sebep olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder.	4, 6	10,03
Y 10	Gecikmeli veya kademeli olarak impetusun oluşması. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde sabit hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme paralel anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra, cismin hızı bir süre için artar, sonra azalır.	6, 12	16,55
Y 16	Sabit kuvvet cismi limit hıza ulaştırır ve cismin hızı sabit kalır.	13	22,70

Y1=Kavram Yanlışları-1'i ifade etmekte olup diğer kavram yanlışları maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

Tablo 29 incelendiğinde kavram yanılgısına sahip olma yüzdelerinin en yüksek olduğu yanılgı Y16'dır. Y16'ya göre öğrenciler, "Sabit kuvvet cismi limit hıza ulaştırır ve cismin hızı sabit kalır" düşüncesine sahiptirler. Oysaki cisme hareketi boyunca sabit bir kuvvet uygulandığı sürece, cisim sabit ivmeye sahip olur. Sabit ivme ise cismin hızının sürekli artmasına neden olur. Yüzdeleri en yüksek ikinci yanılgı Y10'dur. Y10'a göre gecikmeli veya kademeli olarak impetusun oluştuğu düşünülmektedir. Öğrenciler sürtünmesiz yatay bir düzlemde sabit bir hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme paralel anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra cismin hızının bir süre artacağını, sonra azalacağını ifade etmektedir. Oysaki Newton'un ikinci yasasına göre cisimlere etki eden net kuvvet sıfır ise ivme de sıfırdır. Bu ise cismin hızının değişmeyeceği anlamına gelir. Yüzdeleri en yüksek üçüncü yanılgı ise Y1'dir. Bu yanılgıya göre öğrenciler, temas halindeki iki cisimden büyük kütleli cisim olanın küçük kütleli cisme daha büyük kuvvet uygulayacağını düşünmektedirler. Aslında iki cisim arasında olan etkileşimde etki kuvveti tepki kuvvetine eşit yani iki cisim birbirine aynı büyüklükte kuvvet uygular. Yüzdeleri en yüksek dördüncü yanılgı ise Y6'dır. Y6'ya göre dikey doğrultuda yukarı doğru bir kuvvet uygulanarak fırlatılan cisme, maksimum yüksekliğe çıkıncaya kadar bir kuvvetin etki edeceğini fakat bu kuvvetin şiddetinin zamanla azalacağını düşünmektedirler. Oysaki cisim anlık kuvvetten etkilenmez, ortada etki etmeye devam eden net kuvvet yoksa cisimler hareketine sabit hızla devam eder. Cisim sabit net bir kuvvetin etkisindeyse cismin ivmesi de sabittir. Cisme fırlatılıncaya kadar bir kuvvet uygulanır. Kuvvetin kaynağı ile cisim arasında temas bittiği andan itibaren uygulanan kuvvet ortadan kalkar. Ancak her an cisme etki eden ve büyüklüğü aynı olan bir yerçekimi kuvveti daima etki eder.

4.8. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Sınıf Seviyeleri Bazında Karşılaştırılması

Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgılarının sınıf seviyelerine göre anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için tüm aşamalar dikkate alınarak önce betimsel istatistik sonrasında da çıkarılmalı istatistik yapılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 30’da katılımcıların TYP4 puanlarının sınıflar bazında betimleyici istatistik sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 30.

Katılımcıların Kavram Yanılgıları Puanlarının (TYP4) Sınıflar Bazında Karşılaştırılmaları İçin Betimleyici İstatistiği Tablosu

Betimsel İstatistik	1. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf	4. Sınıf	Toplam
Öğrenci Sayısı	156	140	150	119	565
Maksimum Puan	14,00	12,00	13,00	15,00	15,00
Minumum Puan	,00	,00	,00	,00	,00
Ortalama (Mean)	4,21	4,20	4,61	3,40	4,14
Standart Sapma	3,71	3,47	3,44	3,40	3,53
Çarpıklık (Skewness)	,726	,493	,591	1,01	,678
Çarpıklık Standart hatası	,194	,205	,198	,222	,103
Basıklık (Kurtosis)	-,448	-,918	-,255	,509	-,400
Basıklık Standart Hatası	,386	,407	,394	,440	,205

Tablo 30’a bakıldığında TYP4 ortalamalarının 1. sınıf için 4,21, 2. sınıf için 4,20, 3. sınıf için 4,61 ve 4. sınıf için ise 3,40 bulunmuştur. Sınıf ortalamalarının birbirlerine oldukça yakın değerlere sahip oldukları görülmektedir. Betimsel olarak 3. sınıf ortalamasının diğer sınıflardan yüksek olduğu, en düşük ortalamaya ise 4. Sınıfların sahip oldukları göze çarpmaktadır. TYP4’den elde edilen bu puanların sınıf bazında normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için çarpıklık katsayısı ve basıklık değerleri de incelenmiştir. Sınıf seviyelerine göre basıklık değerleri ve çarpıklık katsayıları "-1" ile "1" aralığında olduğu görülmektedir. Büyüköztürk’e (2018) göre çarpıklık katsayıları -1 ile +1 sınırları içinde kalıyorsa önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir. Bu durumda dağılımların normale yakın dağılım sergilediği kabul edilebilir.

Daha sonra katılımcıların kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgılarının sınıf seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediği TYP4 puanları üzerinden tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) ile araştırılmıştır. Tek yönlü varyans analizi, en az üç farklı grubun ortalamalarının arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için kullanılır (Can, 2017). Büyüköztürk’ e (2018) göre tek faktörlü varyans analizini uygulamak için; (1) bağımlı değişkenlere ait puanlar en

az aralık ölçeğinde olmalı, (2) araştırılan verilerin herbiri normal dağılım göstermeli, (3) örneklemelerin karşılaştırılacak ortalama puanları birbiriyle ilişkili olmamalı, bağımsız olmalı ve (4) bağımlı değişkene ilişkin varyansları gruplar için eşit olmalıdır.

Tablo 30' da elde edilen TYP4 verileri sürekli yapıda olup, yukarıda bahsedildiği gibi çarpıklık ve basıklık değerleri normal dağılım sergilediklerini göstermiştir. Ayrıca grup puanları arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiş ve bağımlı değişkene ait varyanslar Levene's testi ile incelenmiştir. Levene's Testi Sonuçları Tablo 31' de verilmiştir.

Tablo 31.

Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Sınıf Bazında Karşılaştırılması İçin Levene's Testi Sonuçları

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
TYP4	Equal Variances Assumed	0,650	,583
	Equal Variances not Assumed		

Tablo 31 incelendiğinde sınıf bazında yapılan karşılaştırmada levene's testi sonucu ,583 çıkmıştır, bu değer $p > ,05$ olduğu için grupların varyanslarının eşit olduğu kabul edilebilir. Katılımcıların her biri DKHKYBT' ni kendileri yapmıştır. Analiz sonuçları Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32.

Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Sınıf Bazında Karşılaştırılması İçin ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	Df	Kareler		Sig. (p)*
			Ortalaması	F	
Gruplar Arası	99,468	3	33,156	2,675	,047
Grup İçi	6954,631	561	12,397		
Toplam	7054,099	564			

Tablo 32 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusu kavram yanılığı puanlarının sınıf bazında anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği bulunmuştur ($F_{(3-561)}=2,675$, $p<,05$). Ortalamaları kıyaslanan dört gruptan en az iki grubun arasında anlamlı fark vardır. Bu grupları görmek için çoklu karşılaştırma testinin sonuç tablosuna bakmak gerektiği için Tukey testi seçilmiştir. Tukey testi Tablo 33' te verilmiştir.

Tablo 33.

Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılıgılarının Sınıf Bazında Karşılaştırılması İçin Çoklu Karşılaştırma TUKEY TESTİ Sonuçları

(I)GRUP	(J)GRUP	Ortalamalar arası fark.	Standart Hatası	Sig(p)	%95 olasılıkla güven aralığı alt ve üst sınırlar	
					Alt sınır	Üst sınır
1	2	,011	,409	1,00	-1,044	1,067
	3	-,401	,402	,751	-1,439	,635
	4	,808	,428	,235	-,2960	1,912
2	1	-,011	,409	1,00	-1,067	1,044
	3	-,413	,413	,750	-1,439	,652
	4	,796	,439	,267	-,334	1,927
3	1	,401	,402	,751	-,635	1,493
	2	,413	,413	,750	-,652	1,479
	4	1,209	,432	,027	,096	2,323
4	1	-,808	,428	,235	-1,912	,296
	2	-,796	,439	,267	-1,927	,336
	3	-1,209	,432	,027	-2,323	-,096

Tablo 33 incelendiğinde katılımcılardan sadece 3. ve 4. sınıflardaki öğrencilerin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır. Başka bir ifade ile 4. sınıf öğrencileri 3. sınıf öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha az kuvvet ve hareket kavram yanılığı puanlarına sahiptirler.

Yapılan tek yönlü varyans analizi testi, karşılaştırılan ortalamalar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirler fakat bu farkın büyüklüğü hakkında bilgi vermez. Bu sebepten dolayı, istatistiksel anlamlılığın yanında etki büyüklüğünün de bilinmesi gereklidir (Can, 2017). Tek yönlü varyans analizlerinde etki büyüklüğü eta-kare (η^2) olarak isimlendirilir. Etki büyüklüğü katsayısı, ANOVA tablosundaki, gruplar arası varyansın toplam varyansa bölünmesi ile bulunur. Bu çalışmada hesaplanan etakare (η^2) değeri ,014 olarak bulunmuştur ($99,468/7054,099=,014$). Bu değerse Field'e (2005) göre düşük bir etki büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir.

4.9. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusu İle İlgili Kavram Yanılgılarının Cinsiyet Bazında Karşılaştırılması

Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusu kavram yanılgılarının cinsiyete göre anlamlı şekilde değişip değişmediğini test etmek için önce betimsel istatistik daha sonrasında da çıkarsamalı istatistik analizi yapılmıştır. Betimsel istatistik analizi için TYP4 üzerinden ortalama ve yüzde değerleri incelenmiştir. Tablo 34'te katılımcıların kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgıları cinsiyet bazında betimleyici istatistik sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 34.

Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgıları Puanlarının (TYP4) Cinsiyet Bazında Karşılaştırılması için Betimleyici İstatistiği Tablosu

Betimsel İstatistik	Erkek	Kadın	Toplam
Öğrenci Sayısı	174	391	565
Minimum Puan	,00	,00	,00
Maksimum Puan	15,00	14,00	15,00
Ortalama (Mean)	4,68	3,90	4,14
Standart Sapma	3,60	3,48	3,53
Çarpıklık (Skewness)	,592	,723	,678
Çarpıklık Standart hatası	,184	,123	,103
Basıklık (Kurtosis)	-,482	-,347	-,400
Basıklık Standart Hatası	,366	,246	,205

Tablo 34 incelendiğinde ortalamaların erkekler için 4,68, kadınlar için 3,90 olduğu görülmüştür. Bu analize bakarak erkeklerin kuvvet ve hareket konusu kavram yanılgıları kadınlara göre biraz daha fazla olduğu söyleyebiliriz. Ayrıca erkeklerin ve kadınların kavram yanılgısına sahip olma yüzdeleri bulunup sonuçlar Tablo 36'da verilmiştir. TYP4'e göre cinsiyetler bazında normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için tablodaki çarpıklık katsayısı ile basıklık değerleri referans alınmıştır. Cinsiyete göre çarpıklık katsayısı ve basıklık değerlerinin "-1" ile "1" aralığında olduğu görülmektedir. Sonuç olarak dağılımların normale yakın dağılım sergilediğini söyleyebiliriz.

Tablo 35.

Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Kavram Yanılgılarının Cinsiyet Bazında Yüzdeleri

Kavram Yanılgı No	Erkek %	Kadın %
Y1	16,95	14,58
Y2	1,45	1,65
Y3	4,45	3,98
Y4	,68	1,58
Y5	6,35	5,10
Y6	9,17	10,40
Y7	5,57	4,10
Y8	5,45	2,95
Y9	3,75	3,10
Y10	16,95	16,35
Y11	10,48	7,60
Y12	6,60	5,18
Y13	8,23	5,10
Y14	10,30	6,90
Y15	2,30	4,60
Y16	25,90	21,20
Ortalama	8,41	7,14

Y1=Kavram Yanılgısı-1'i ifade etmekte olup diğer yanılgı maddeleri içinde benzer durumlar geçerlidir.

Tablo 35 incelendiğinde erkeklerin kadınlara göre daha fazla kuvvet ve hareket konusunda kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir. Tüm yanılgıların erkekler için yüzde ortalaması 8,41 iken, kadınların yüzde ortalaması 7,14 bulunmuştur. Tablo incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının cinsiyet bazında hem erkek hem kadınlarda en fazla sahip oldukları yanılgı Y16 olarak bulunmuştur.

Katılımcıların kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgılarının cinsiyet bazında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğini incelemek için TYP4 puanları üzerinden çıkarsamalı istatistik olan tek faktörlü ANOVA ile analiz edilmiştir. Tek faktörlü ANOVA analizini uygulamak için, bağımlı değişkenlere ait puanlar en az eşit aralık ölçeğinde olması, verilerin normallığı, grup varyanslarının eşitliği ve verilerin bağımsızlığı incelenmiştir. Tablo 35'e baktığımızda verilerin normale yakın olduğunu söyleyebiliriz. Varyansların eşitliği Levene's testi ile incelenmiş olup, sonuçlara Tablo 36'da yer verilmiştir.

Tablo 36.

Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Cinsiyet Bazında Karşılaştırılması İçin Levene's Testi Sonuçları

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
TYP4	Equal Variances Assumed	,424	,515
	Equal Variances not Assumed		

Tablo 36 incelendiğinde, levene's test sonucunda ($,515 > ,05$) cinsiyete göre varyanslar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. ANOVA uygulayabilme koşullarından biri de, her bir veri birbirinden bağımsız olmasıdır. Katılımcılar DKHKYBT'ni kendileri doldurmuşlardır. Koşulların sağlanması üzerine ANOVA analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37.

Katılımcıların Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarının Cinsiyet Bazında Karşılaştırılması İçin ANOVA Sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig. (p)*
Gruplar Arası	72,985	1	72,985	5,886	,016
Gruplar İçi	6981,114	563	12,400		
Toplam	7054,099	564			

Tablo 37 incelendiğinde katılımcıların kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılığın puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($F_{(1.563)}=5,886, p<,05$).

Betimsel ve çıkarsamalı istatistik analizi sonuçları kadınların kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılığının erkekler göre daha az olduğunu göstermiştir. Can'a (2017) göre istatistiksel anlamlılığın yanında etki büyüklüğünün de incelenmesi gerekmektedir. Etki büyüklüğü eta-kare (η^2) olarak isimlendirilen bir katsayı ile hesaplanır. Bu katsayı, ANOVA tablosunda bulunan, gruplar arası varyansın toplam varyansa bölünmesi ile bulunur. Bu çalışmada η^2 değeri ,010 olarak bulunmuştur ($72,985/7054,099=,010$). Bulunan değerde Field'e (2005) göre küçük yani düşük bir etki büyüklüğüne sahip olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına dayalı olarak bulunan sonuçlara ve bu sonuçlar doğrultusunda önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla, Türker (2005) tarafından geliştirilmiş olan üç aşamalı kuvvet ve hareket kavram yanlış testi revize edilerek dört aşamalı bir forma dönüştürülüp bu kapsam da DKHKYBT ismini almıştır. DKHKYBT’inde her biri dört aşama olan 16 soru bulunmakta olup, kuvvet ve hareket konusu içinde ivme, aktif kuvvet, etki-tepki, merkezkaç kuvveti ve hareket üzerindeki diğer etkiler gibi alt konuları kapsayan 16 farklı kavram yanlışını ölçmektedir. DKHKYBT AÜ, MAKÜ ile SDÜ Eğitim Fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümlerinde eğitim gören 1, 2, 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden toplam 565 sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır. Testten elde edilen ham veriler doğru cevap ve kavram yanlış puanlarına dönüştürülmüştür. Dönüştürülen verilerin betimsel ve çıkarımsal istatistik analizleri yapılmıştır.

DKHKYBT’nde öncelikle soruların madde güçlüğü ve madde ayırd edicilik değerleri bulunmuştur. Bunun için ilk aşama dikkate alınarak, doğru cevaplar üzerinden kodlanan verilerden testin tümü için öğrencilerin aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Testteki tüm soruların ortalama madde güçlük değeri ,23, madde ayırd edicilik indeksi ,27 olarak bulunmuştur. Bu değerlerden yola çıkarak DKHKYBT ayırd ediciliği yüksek ve zor bir ölçüm aracı diyebiliriz. Fakat bu test bir kavram yanlış testidir. Kavram yanlış testlerindeki amaç öğrencilerin sahip oldukları yanlışları belirlemek olduğu için testin madde güçlük ve madde ayırd edicilik indeksleri çok da anlamlı olmamaktadır. Ama yine elde edilen değerler alan yazında kabul görmektedir.

DKHKYBT'nin kapsam geçerliğini belirlemek için FP ve FN yüzdeleri hesaplanmıştır. FP % ,70, FN % ,75 olarak bulunmuştur. Hestenes & Halloun'a (1995) göre bir testin geçerli kabul edilebilmesi için FP ve FN cevaplama yüzdelerinin %10'un altında olması gerekmektedir. Testte bulunan değerler de bu kritik değerlerin altında bulunmuştur.

Dört aşamalı olarak hazırlanan kavram yanılığ testinin güvenilirliğini belirlemek için tüm aşamalar dikkate alınarak doğru cevaplar ve kavram yanılığı puanlarına göre Cronbach- α değerleri hesaplanmıştır. Tüm aşamalar dikkate alınarak doğru cevaplar üzerinden yapılan güvenilirlik analizi sonucu Cronbach- α değeri ,555, aynı şekilde kavram yanılığları puanları üzerinden hesaplanan Cronbach- α değeri ise ,818 olarak bulunmuştur. DKHKYBT'nin amacı öğrencilerdeki kavram yanılığlarını belirlemektir. Bu yüzden sağlıklı veriler elde edebilmek için testin tüm aşamaları dikkate alınmıştır. Kavram yanılığı testlerinin güvenilirliği için ,60 ve yukarısındaki katsayılar genellikle iyi olarak kabul edilebilir (Kaltakçı, 2012; Önsal, 2016).

DKHKYBT'nin yapı geçerliği için tüm aşamalar dikkate alınarak doğru cevap puanları ile kavram yanılığı puanları üzerinden gerçekleştirilen açımlayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Doğru cevaplara göre yapılan analizde KMO değeri ,692 bulunmuştur. Bu değer faktör analizine devam etmek için uygun olduğu görülmüştür. Öz değerlere dayalı grafiğe bakıldığında testin doğru cevaplara göre tüm aşamaları için beş faktör çıkmıştır. Bu faktörlerin varyansa katkısı % 50,662'dir. Her bir faktöre düşen soru maddelerine bakıldığında ortak kazanımları ölçen soru maddelerinin bazılarının bir faktörde toplandığı görülmüştür. Fakat bazı faktörler için net bir faktör tanımlaması yapılamamıştır (Bkz. Tablo 16).

Kavram yanılığlarına göre tüm aşamalar için yapılan faktör analizinde KMO değeri ,757 hesaplanmıştır. KMO değeri örneklemin yeterliliğini gösterir dolayısıyla faktör analizine devam etmek için uygun olduğu görülmüştür. Öz değerlere dayalı çizilen grafik incelendiğinde faktör sayısı altı bulunmuştur. Bu faktörlerin varyansa yaptığı katkı % 54,981'dir. Her bir faktöre düşen kavram yanılığları gruplandırılmaya çalışılmıştır. Fakat bazı faktörler için net bir gruplandırmadan bahsedilemediği için faktör tanımlaması yapılamamıştır (Bkz. Tablo 21).

DKHKYBT'nin doğru cevaplara göre ilk aşaması, ilk iki aşaması, ilk üç aşaması ve tüm aşamaları (dört aşama) dikkate alınarak katılımcıların test maddelerini doğru cevaplama yüzdeleri belirlenmiştir (Bkz. Tablo 26). Katılımcıların İlk aşamaya göre %21,82'si, ilk iki aşamaya göre %8,61'i, ilk üç aşamaya göre %5,26'sı, tüm aşamalara göre % 4,14'ü testi doğru cevaplamıştır. Aşama sayısını çoğaldıkça katılımcıların doğru cevaplama yüzdesi de azaldığı görülmüştür. İlk iki aşamanın birinci aşamaya göre düşük olması katılımcıların bilgi eksikliklerinden kaynaklı olabilir. Çünkü birinci aşamadaki değer %21,82 iken, ilk iki aşama da %8,61'e düşmüş olup katılımcılar emin olmadıklarını göstermişlerdir, yani %13,21'lik katılımcıların bilgi eksikliğine sahip olabileceği söylenebilir.

DKHKYBT' nin kavram yanlışlarına göre ilk aşaması, ilk iki aşaması, ilk üç aşaması ve tüm aşamaları (dört aşama) dikkate alınarak adayların kavram yanlışlarına düşme yüzdeleri bulunmuştur (Bkz. Tablo 28). Adayların kavram yanlışına düşme ortalamaları, tüm kavram yanlışları dikkate alındığında ilk aşamaya göre %32,91' i, ilk iki aşamaya göre %14,93'ü, ilk üç aşamaya göre %8,62' si, tüm aşamalara göre %7,59'dur. Aşama sayısı arttıkça adayların kavram yanlışına düşme yüzdesi de azalma göstermiştir.

DKHKYBT'inde her kavram yanlışısı birden çok maddeyle ölçülmüştür. Bu test ile ilk aşama, ilk iki aşama, ilk üç aşama ve tüm aşamaları için belirlenen kavram yanlışları listelenmiştir (Bkz. Tablo 29). Katılımcıların kavram yanlışılara düşme oranı %10 ve üzerinde bir değere bu kavram yanlışısının önemli olduğu, yanlışya düşme oranı %10'un altındaki değerlerde ise testin hata payından kaynaklandığı varsayılmıştır (Taşlıdere vd., 2012). Tüm aşamaların değerlendirilmesi sonucunda önemli olarak bulunan dört tane kavram yanlışısı aşağıda listelenmiştir. Bu kavram yanlışları;

Y1: Etkileşim halindeki cisimlerden, büyük kütleli cisim küçük kütleli cisme göre daha fazla kuvvet uygular yani her zaman etki kuvveti tepki kuvvetinden büyüktür.

Y6: Bir cisim atıldığı anda harekete sebep olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder.

Y10: Gecikmeli veya kademeli olarak impetusun oluşması. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde sabit hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme paralel anlık bir kuvvet uygulandıktan sonra, cismin hızı bir süre için artar, sonra azalır.

Y16: Sabit kuvvet cismi limit hıza ulaştırır ve hız sabit kalır.

Tüm aşamalar dikkate alındığında katılımcıların kavram yanlışlığına düşme oranı en fazla olan yanlışlığın Y16 (%22,70) olduğu tespit edilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlıklarının sınıf seviyeleri bazında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterip göstermediğini test etmek için tüm aşamalar göz önünde bulundurularak TYP4 puanları üzerinden önce betimsel istatistik sonra da çıkarılmalı istatistik analizi yapılmıştır. Betimsel istatistik analizi için TYP4 üzerinden sınıfların ortalamaları incelenmiştir. Ortalama değerler, 1. sınıf için 4,21, 2. sınıf için 4,20, 3. sınıf için 4,61 ve 4. sınıf için ise 3,40 bulunmuştur. Sınıf ortalamalarının birbirlerine yakın değerler olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo 30). Ancak 3. sınıf ortalamasının 4,61 değeri ile diğer sınıflardan yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anova analizinde gruplar arası varyansların eşitliği Levene's testi ile incelenmiş olup Levene's testi sonucu ,583 çıkmıştır, bu değer $p > ,05$ olduğu için grupların varyanslarının eşit olduğunu gösterir. Daha sonra katılımcıların kavram yanlışlığı puanları sınıf bazında karşılaştırılmış anlamlı bir fark bulunmuştur. Ortalamaları kıyaslanan dört gruptan en az iki grubun arasında anlamlı fark vardır. Bu grupları görmek için çoklu karşılaştırma testinin sonuç tablosuna bakmak gerektiği için Tukey testi dikkate alınmıştır (Bkz. Tablo 33). Bu analiz sonucunda sadece 3. ve 4. sınıflardaki öğrencilerinin puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlıklarının ,05 anlamlılık düzeyinde 4. sınıflar lehine istatistiksel olarak farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bir başka deyişle 3. sınıflar 4. sınıflara göre daha fazla kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. ($F_{(3-561)}=2,675$, $p < ,05$).

Adayların kuvvet ve hareket konusu kavram yanlışlıklarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını test etmek için tüm aşamalar dikkate alınarak elde edilen TYP4 puanları üzerinden önce betimsel istatistik sonrada çıkarılmalı istatistik analizleri yapılmıştır. Betimsel istatistik analizi için ortalama ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. TYP4 puan ortalamasına göre erkeklere ait ortalama (4,68), kadınlara ait ortalamaya (3,90) göre biraz yüksek olduğu bulunmuştur. Bu değerler ise betimsel olarak erkeklerin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlıklarının kadınlara göre fazla olduğunu göstermiştir (Bkz. Tablo 34). Kavram yanlışlıklarının cinsiyet bazında yüzdelere bakıldığında ise, tüm yanlışlıkların erkekler

için yüzde ortalaması %8,41 iken kadınların yüzde ortalaması %7,14 bulunmuştur (Bkz. Tablo 35). ANOVA sonuçlarına göre sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarının ,05 anlamlılık düzeyinde kadınlar lehine istatistiksel olarak farklılık gösterdiği bulunmuştur. Yani kadınlar erkeklere göre anlamlı bir şekilde daha az kavram yanılıgına sahip oldukları bulunmuştur. ($F_{(1-563)}=5,886, p<,05$).

Alan yazında kuvvet ve hareket konusunda kavram yanlışlarını tespit eden çalışmalar bulunmasına rağmen, şimdiye kadar dört aşamalı kavram yanlışlığı testi ile sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusunu kavram yanlışlarını tespit eden herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu yönü ile söz konusu araştırmanın alan yazındaki eksikliği ortadan kaldıracağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada adaylarda görülen en yaygın kavram yanlışlığı Y16'dır. Y16'ya göre öğrencilerde sabit kuvvet etkisindeki cismin hızı önce artacak ve bir süre sonra sabit kalacağı düşüncesi vardır. Newton'un I. Yasası olan Eylemsizlik yasasına göre cisme uygulanan net kuvvet sıfırda cisim hareket durumunu korur ya da duruyorsa durmaya hareket halinde ise sabit hızlı hareketine devam eder. Sabit bir kuvvet sabit ivme oluşturur. Sabit ivme ile hareket eden cismin hızının da sürekli artması beklenir. Adaylar bu detayı gözden kaçırmaktadır. Elde edilen araştırma sonuçları, Y16'nın daha önce yapılan çalışmalardaki sonuçlarını da desteklemiştir. (Güneş, 2017; Temizkan, 2003; Türker, 2005). Şöyle ki, Türker (2005) çalışmasında bu yanlışlığın öğrencilerde bulunma yüzdesinin, %35 olduğunu belirtmektedir. Temizkan'ın (2003) araştırmasında ise bu yanlışlığın cinsiyet bazında tercih edilme yüzdelerinin kadınlar için %24, erkekler için %25 olduğu görülmektedir.

Adaylar arasında görülen en yaygın ikinci önemli kavram yanlışlığı ise Y10'dur. Y10'a göre öğrenciler, sürtünmesiz yatay düzlemde sabit bir hızla hareket eden cismin hareketine dik ve yatay düzleme paralel bir kuvvetin anlık olarak uygulanmasından sonra, bu kuvvetten dolayı cismin hızı bir süre için artar, sonra bu kuvvetin kaybolması ile birlikte hızın azalacağını düşünürler. Çünkü bir nesne atıldığı zaman hareketin kaynağının, cisimde impetus adı verilen kuvvet oluştuğunu ve aktarıldığını düşünürler, ama aslında böyle bir kuvvet yoktur. Ayrıca öğrenciler hızı skaler olarak düşünmekte oysaki hız vektörel bir büyüklüktür. Elde edilen araştırma sonuçları, Y10'nun daha önce yapılan araştırma sonuçları ile paralel

bulgulara sahip olduğunu ve önceki çalışmaları desteklediğini göstermiştir (Güneş, 2017; Polat, 2007; Şimşek, 2018; Türker, 2005). Şimşek (2018) yüksek lisans tezinde bu yanılgıya öğrencilerin %59,8'inin düştüklerini belirtmektedir. Türker'in (2005) araştırmasında öğrencilerin %33'ünün bu yanılgıya düştüğü raporlanmıştır.

Adaylar arasında görülen en yaygın olan üçüncü önemli kavram yanılgısı Y1'dir. Y1'de büyük kütle büyük kuvvet anlamına gelir şeklinde bilimsel bir yanlış görülmektedir. Adaylar kütleleri farklı iki cismin etkileşim halinde iken birbirlerine uygulayacakları kuvvetin büyüklüklerinin cisimlerin kütlelerine bağlı olduğunu, kütlesi büyük olan cismin daha büyük kuvvet uygulayacağını düşünmektedirler. Bu yanılgıya sahip olan adaylar yine bir cismin başka bir cisimi iterek hareket ettirmesi durumunda, aktif olarak iten cisim, pasif fakat itilen cisme daha büyük kuvvet uyguladığını düşünmektedirler. Bu kavram yanılgısı, öğrencilerin günlük yaşamlarında bu konuyla ilgili elde ettikleri deneyimler sonucu ortaya çıkmış olabilir. İki cismin çarpıştıktan sonraki durumlarına bakılıp değerlendirme yapınca zararı fazla olan cismin büyük kuvvete maruz kaldığını düşünüyor olabilirler. Oysaki Newton'un 3. Hareket yasası olan etki-tepki yasasına göre, çarpışma ya da etkileşim anında cisimlerin kütleleri ne olursa olsun, birbirlerine uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri eşit fakat zıt yönlü olmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, belirlenen bu kavram yanılgısının daha önce de yapılan araştırma sonuçları ile aynı doğrultuda bulgulara sahip olduğunu ve önceki çalışmaları desteklediğini göstermiştir (Güneş, 2017; Polat, 2007; Soner, 2006; Temizkan, 2003; Türker, 2005). Temizkan'ın (2003) çalışmasında öğrencilerin bu yanılgıya düşme yüzdeleri kadınlar %35, erkekler %31 olduğu görülmüştür. Türker'in (2005) araştırmasında da öğrencilerin %29'unun bu yanılgıya sahip olduğu bulunmuştur.

Adaylar arasında görülen en yaygın dördüncü önemli kavram yanılgısı Y6'dır. Y6'ya göre öğrenciler hareket esnasında ivme kaybının olduğunu bir cisim atıldığında harekete sebep olan kuvvetin cisme hareketi boyunca etki ettiği fikri taşınmaktadır. Bu yanılgıya sahip adaylar dikey olarak yukarıya doğru fırlatılan bir cisme, maksimum yüksekliğe çıkıncaya kadar geçen sürede yerçekimi kuvvetinin azalarak etki ettiğini, cisimler yere düşerken yerçekim kuvvetinin arttığını düşünmektedir. Oysaki dikey olarak hareket incelenirken yalnızca cisme etki eden dikey kuvvetler dikkate alınmalıdır. Cismin hareketi boyunca sadece sabit büyüklükteki yerçekimi

kuvveti etki eder. Yukarı hareket esnasında yerçekimi kuvveti harekete ters etki ettiği için negatif ivme yani düzgün yavaşlayan bir hareket, inerken ise pozitif ivme dolayısıyla düzgün hızlanan bir hareket görülür. Öğrencilerin düşündükleri gibi artan ya da azalan bir kuvvet değil, sabit kuvvetin etkisi altında azalan ya da artan hız gözlemlenir. Kısacası cisim üzerine etki eden kuvvet sabitse cismin ivmesi de sabittir. Bu sonuçlar öğretmen adaylarının Newton'un ikinci yasası olan temel yasayı, yeterli seviyede kavrayamadıklarını, yani içselleştiremediklerini göstermektedir. Sonuç olarak cisme etki eden yerçekimi kuvveti sabit olduğundan cismin ivmesi de sabittir. Yukarıya atılan bir cismin hızı azalırken, aşağıya doğru inerken hızı artar fakat ivmesi değişmez. Araştırma sonuçları Y6' nın önceki çalışma sonuçlarını desteklediği görülmüştür (Güneş, 2017; Polat, 2007; Şimşek, 2018; Temizkan, 2003; Türker, 2005). Temizkan (2003) çalışmasında öğrencilerin bu yanılgıya düşme yüzdeleri kadınlar için %39, erkekler için %35 şeklindedir. Türker (2005) araştırmasında öğrencilerin %30'unun bu yanılgıya sahip olduğunu belirtmiştir.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen güvenilirlik analizi sonuçları doğru cevaplara göre tüm aşamalar için DKHKYBT'nin Cronbach- α değerinin ,555 olarak bulunduğunu göstermiştir. DKHKYBT'nin amacı öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemektir. Dolayısıyla sağlıklı veriler elde edebilmek için kavram yanılgıları belirleme testinin tüm aşamaları dikkate alınmalıdır. Başarı testlerinde Cronbach- α değeri için ,70 ve üzerindeki değerler testin güvenilirliği için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2018). Fakat kavram yanılgısı testlerinde güvenilirlik değeri, başarı testlerine göre daha düşük çıktığı için bu tür araştırmalarda ,60 ve üzerindeki değerler kabul görmektedir (Eryılmaz, 2010; Kaltakçı, 2012).

DKHKYBT'nin güvenilirliği için kavram yanılgılarına göre tüm aşamalar için de Cronbach- α değerleri hesaplanmış ve bu değer ,818 bulunmuştur Bu değer testin, kavram yanılgıları belirleme testi olarak kullanılması için son derece güvenilir olduğunu göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen diğer bir sonuç ise sınıf öğretmeni adaylarının kavram yanılgılarının cinsiyet bazında kadınlar lehine anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Çalışmaya katılan adaylardan erkeklerin kavram yanılgılarına sahip olma yüzde ortalaması 8,41 iken, bayanların 7,14'dir ve bu durumda erkeklerin bayanlara

göre daha fazla kavram yanılığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan 565 kişiden 174'ü erkek, 391'i kadındır. Kadınların sınıf öğretmenliğinde çoğunlukta olması onların konuyu daha çok öğrenme isteği taşıdıklarının göstergesi olabilir. Yine de bu konu ileriki çalışmalarda daha ayrıntılı bir şekilde ele alınıp araştırılabilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aynı zamanda sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılıklarının sınıf seviyesine göre yalnızca 3. ve 4. sınıflar arasında anlamlı derecede farklılıkta olduğunu göstermektedir. Sınıflar bazındaki kavram yanılığı puan ortalamasının en yüksek olduğu sınıfın 3. sınıf, en düşük olduğu sınıfın ise 4. sınıf olduğu tespit edilmiştir. 4. sınıf öğrencilerindeki kavram yanılıklarının diğer sınıflara göre az olmasının nedeni bu öğrencilerin KPSS alanına yönelik hazırlanmaları ve fen konularını tekrar gözden geçirmeleri olabilir. Çünkü mevcut KPSS sınav sisteminde adayların alan yeterlilikleri de sorgulanmaktadır. Her bir fen sorusunun ağırlığı oldukça fazla olduğu için fen sorularındaki doğru cevap puanların hesaplanmasında belirleyici olmaktadır.

Kuvvet ve hareket konusu, içinde soyut kavramlar barındırmasından dolayı öğrencilerin kavramakta zorlandıkları konulardan birisidir. Bu çalışmada ve daha önceki farklı gruplara ve seviyelere uygulanan benzer çalışma sonuçlarına bakacak olursak ortaya çıkan ortak sonuç, öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramları anlamakta güçlük yaşadıklarıdır. Öğrencilerin fen dersindeki önceki yaşantılarından edindikleri deneyimler kavram yanılıklarına sahip olmalarına ve öğrenim hayatlarında öğretmenlerinin de bu yanılıkları fark etmediği düşünülmektedir. Öğrenciler fen dersindeki kavramları, ilkokul düzeyinden başlayarak anlamlı bir şekilde öğrenemezlerse ileriki yıllarda ciddi anlamda kavramsal karmaşa içerisine düşmektedir. Eğer ilkokul öğretmenleri kendi eğitimlerinden kaynaklı kavram yanılıklarına sahipse bu düşüncelerini kendi öğrencilerinde aktararak öğrencilerin yanlış öğrenmelerine sebep olabilirler. Bu yüzden ilkokulda görev yapacak sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları yanılıklar varsa bunlar ortaya çıkarılıp düzeltilmeli, böylelikle yetiştirecekleri öğrencileri bilimsel bilgilere sahip olabilsinler.

5.1.1. İç ve dış geçerlik. Araştırmalarda elde edilen sonuçların faktör ya da faktörler tarafından açıklanabilir olması ve büyük gruplara genellenebilir olması önemli bir noktadır. Bağımlı değişkende gözlenebilen değişmelerin, bağımsız değişkenle açıklanabilir olma durumları iç geçerlik, sonuçların uygulama yapılmak için seçilen büyük gruplara evrene genellenebilirlik derecesine dış geçerlik tanımlaması yapılır (Büyüköztürk vd., 2013). Bu araştırmada iç ve dış geçerliği tehdit eden faktörler ve bu faktörlerin nasıl ortadan kaldırılmaya çalışıldığı ele alınmıştır.

5.1.1.1 İç geçerliği tehdit eden faktörler. İç geçerliği tehdit eden birçok faktörden bahsedilebilir ancak bu çalışma için tehdit oluşturabilecek faktörler şunlardır; veri toplama aracı, veri (denek) kaybı etkisi ve veri toplama ortamı (Büyüköztürk vd., 2013).

1. Veri toplama aracı; uygulamaya katılan 565 sınıf öğretmeni adayına aynı DKHKYBT verilmiştir. Ayrıca testler çalışmayı yapan araştırmacı tarafından sınıf öğretmeni adaylarına uygulanmış; test ile ilgili açıklamalar ve yönergeler açıklanmıştır. Uygulama yapılan ortamda farklı bir uygulayıcı bulunmamıştır. Testin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılarak, DKHKYBT' nin sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgılarını tespit etmek için geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu teyit altına alınmıştır.
2. Veri (denek) kaybı etkisi; bu çalışma üç ilde bulunan üç üniversitenin sınıf öğretmenliği bölümünde gerçekleştirilmiştir. Mümkün olduğunca ulaşılabilir evrene ulaşılmaya çaba gösterilmiştir. Araştırmanın örneklemini ulaşılabilir evrenin yaklaşık %57'si oluşturmuştur. Bu çalışma tarama araştırması kapsamında kısa tek seferlik uygulama gerektirdiğinden veri kaybı yaşanmamış ve bir iç tehdiye yol açmamıştır.
3. Veri toplama ortamı; çalışmada elde edilen veriler, öğrencilerin ders işledikleri kendi sınıflarında hiçbir sıra dışı durum oluşturulmadan toplanmıştır. Araştırmada çalışmanın amacı, verilerin ikinci ve üçüncü şahıslar ile paylaşılmayacağı açıkça ifade edilmiştir. Uygulama öğrencilerin alışık oldukları ortamda gerçekleştirildiği için herhangi bir iç tehdit oluşmamıştır.

5.1.1.2. Dış geçerliği tehdit eden faktörler. Dış geçerlik derecesinin yükseltilmesi için örnekleme (temsil edebilme) etkisinin kontrol edilmesi önerilmektedir.

1. Örnekleme (temsil edebilme) etkisi; bir araştırmada, soruları cevaplamak için ihtiyaç duyulan verilerin elde edildiği büyük gruba evren denir. Ulaşılabilir olma, yüksek maliyet gerektirmesi, etik sınırlaması ve kontrol güçlüğü sebebiyle genellikle araştırma evreni ile çalışmak mümkün olmaz. Bu yüzden araştırmalar, evren özelliği taşıyan, evrenin içinden seçilerek oluşturulan, evreni temsil eden daha küçük gruplarla yapılır. Bu küçük gruplara örneklem denir (Can, 2017). Yapılan çalışmaya AÜ'den 235, MAKÜ'den 227 ve SDÜ'den 103 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın örnekleymiş ulaşılabilir evrenin yaklaşık %57'sine karşılık gelmektedir. Bu ise örneklemin evreni temsil edebileceğini göstermektedir. Dolayısıyla, araştırmadan elde edilen sonuçlar, örnekleme (temsil edebilme) etkisi sağladığı için AÜ, MAKÜ ve SDÜ eğitim fakültelerindeki tüm sınıf öğretmenliği bölümü 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerine genellenebilir.

5.2. Öneriler

DKHKYBT, bu araştırma kapsamında revize edilmiş olup, sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için kullanılacak geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olarak kullanılabilir. Bu test diğer üniversitelerin sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için kullanılabilir.

Alanyazında kavram yanlışını belirlemek için iki aşamalı ve üç aşamalı testlerin fazla olması dikkat çekmekteyken dört aşamalı testlerin sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Çalışmadaki test sonuçlarının dört aşamalı testlerin kavram yanlışlarını tespit etmede daha kesin sonuçlar verdiği görülmüştür. Dolayısıyla bu ve diğer fen konularında kavram yanlışını tespit etmek için dört aşamalı kavram yanlışını testlerinin kullanılması tavsiye edilebilir. Ayrıca, dört aşamalı testleri, üç aşamalı testlere göre üstün kılan en önemli neden üç aşamalı testlerde öğrencilerin güven düzeyini sorgulayan üçüncü aşamanın cevap için mi, cevabın nedeni için mi veya her ikisi için mi verildiğinin bilinmemesidir. Bu açıdan bakıldığında kavram

yanılgısı belirleme çalışmalarında dört aşamalı kavram yanılgısı testleri kullanılarak farklı konular için benzer çalışmalar yapılabilir.

Fen derslerinin temelini oluşturan kuvvet ve hareket konusu günlük yaşamla doğrudan ilgili olduğu için kişilerin çok küçük yaşlardan itibaren yaşamının hemen hemen her anında karşılaştıkları bir konudur. Bireylerin bu konuyla sıkça karşılaşmalarına rağmen kavram yanılgılarına da en fazla düştükleri bir konudur. Bu yüzden araştırmacılar ve eğitimcilerin bu yanılgılar üzerinde durması büyük önem taşımaktadır. Kavram yanılgılarının düzeltilmesine için farklı yöntem ve teknikler uygulanarak yanılgılar azaltılabilir. Araştırma süreci ve elde edilen sonuçlar dikkate alınarak aşağıdaki öneriler yapılabilir;

1. Üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarındaki kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik derslere yer verilebilir.
2. Sınıf öğretmeni adaylarının alan derslerine giren akademisyenler, derslerin içeriklerini ve planlama aşamasını bu araştırma kapsamında tespit edilmiş olan kavram yanılgılarına dikkat ederek oluşturmaları faydalı olacaktır.
3. Ders kitabı yazarları, kuvvet ve hareket konusuyla ilgili yazılacak fen bilimleri kitaplarını bu çalışma doğrultusunda belirlenen kavram yanılgılarını göz önünde bulundurmalı ve kitapların içerikleri oluşturulurken öğrencilerde kavram yanılgılarına sebep olacak durumlardan kaçınmalıdır. Ayrıca kitaplarda bilimsel hatalara yer verilmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır.
4. Fen bilimleri dersine giren sınıf öğretmenlerinde araştırma sonuçlarından elde edilen kavram yanılgıları varsa bu yanılgıları gelecek nesillere aktarmamaları için hizmetiçi eğitimler, seminer ya da kurslar verilmelidir.
5. Kavram yanılgılarını belirlemek için araştırmada kullanılan dört-aşamalı kavram yanılgısı testinin sonuçlarının daha net ve güvenilir olduğu bulunmuştur. Yapılan araştırmalar da dört aşamalı testlerin kavram yanılgısını tespit etmede daha etkili sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bu nedenle araştırmacılar diğer konulardaki kavram yanılgılarını belirlemek için dört aşamalı testler geliştirip kullanabilirler.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, A. ve Atasoy, Ş. (2005,Eylül). *Newton'un hareket kanunları ile ilgili öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışları*. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi' nde sunulmuş bildiri, Denizli.
- Altuntaş, G. (2013). *Ortaöğretim öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram imajları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aşçı, Z., Özkan, Ş., ve Tekkaya, C. (2001). Students' minconceptions about respiration: a cross-age study. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 26(120), 29-36.
- Atasoy, Ş. (2008). *Öğretmen adaylarının Newton'un hareket kanunları konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin araştırılması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. (1997). *Fizik Öğretimi*. <https://docplayer.biz.tr/135817-Fizik-ogretimi-yazarlar.html> sayfasından erişilmiştir.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Aykutlu, I. ve Şen, A. İ. (2011). Using analogies in determining and overcoming high school students' misconceptions about electric current. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(2), 221-250.
- Baki, A. (1999). *Cebirle ilgili işlem yanlışlarının değerlendirilmesi*. II. Ulusal Fen Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Trabzon.

Başaran Uğur, A. (2018). *Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının maddenin halleri ve ısı-sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Bradley, J., & Mosimege, M. (1998). Misconceptions in acids and bases: A comparative study of student teachers with different chemistry backgrounds. *South African Journal of Chemistry*, 51(3), 137-150.

Budak, M. (2011). *Öğrencilerin bilimsel düşünme evreleri ile hareket kuvveti gerektirir kavram yanlışları düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimleri için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Caleon, I., & Subramaniam, R. (2010a). Development and application of a three-tier diagnostic test to assess secondary students' understanding of waves. *International Journal of Science Education*, 32(7), 939-961.

Caleon, I., & Subramaniam, R. (2010b). Do student's know what they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*, 40(3), 313-337.

Can, A. (2017). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.

Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50(1), 66-71.

- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Çakır, Ö. ve Yürük, N. (1999). *Oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda kavram yanılgıları teşhis testinin geliştirilmesi ve uygulanması*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çataloğlu, E. (2002). *Development and validation of an achievement test in introductory quantum mechanics: The quantum mechanics visualization instrument (QMVI)*. The Pennsylvania State University The Graduate School Department of Curriculum and Instruction, Pennsylvania. https://etda.libraries.psu.edu/files/final_submissions/1884 sayfasından erişilmiştir.
- Çelik, G. (2013). *Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanılgılarına tahmin-gözlem-açıklama tekniğinin etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Çepni, S. ve Keleş, E. (2006). Turkish students' conceptions about the simple electric circuits. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 269-291.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2001). *Kimya öğretmen adaylarının asitler ve bazlarla ilgili yanlış anlamalarının belirlenmesi*. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

- Demirer, C. (2009). *Gazlar ünitesindeki bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin başarısına, kavram öğrenimine ve kimya tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ecevit, T. ve Özdemir Şimşek, P. (2017). *Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi*. Bu makale, 16-18 Mayıs 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilen “International Conference on Education in Mathematics, Science ve Technology” kongrede bildiri olarak sunulmuştur. *Elementary Education Online*, 2017; 16(1); 129-150, *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150, 2017. [Online];<http://ilkogretim-online.org.tr> doi; <http://dx.doi.org/10.17051/io.2017.47449>
- Eren, E. (2019). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik optik konusu kavram yanlışlarının tespit edilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Ergün, A. (2013). *Atom ve molekül konusunda kavram yanlışları ve bunları iyileştirmek için örnek etkinlikler* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eryılmaz, A. (2010). Development and application of three-tier heat and temperature test: Sample of bachelor and graduate students. *Eurasian Journal of Educational Research*, 10(40), 53-76.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). *Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi*. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (2000). Odtü öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18), 93-98.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. Sage publications.

- Gunstone, R. (1987). Student understanding in mechanics: A large population survey. *American Journal of Physics*, 55(8), 691-696.
- Gülbaş, E. (2013). *Öğrencilerin ısı, sıcaklık ve iç enerji kavramlarını anlama düzeyleri ile öğrenme yönelimleri ve bazı duyuşsal karakteristikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günaydın, G. (2010). *6.sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Güneş, B. (2005). Bilimsel hatalar ve kavram yanlışları. Rahmi Yağbasan (Ed.), *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu*. (s. 59-115). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Güneş, B. (2017). *Doğru bilinen yanlışlardan, yanlış bilinen doğrulara: fizikte kavram yanlışları*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Halloun, I., & Hestenes, D. (1985a). *Common sense concepts about motion*. *American Journal of Physics*, 53(11), 1056-1065.
- Halloun, I., & Hestenes, D. (1985). The Initial knowledge state of college physics students. *American Journal of Physics*, 53(11), 1043-1055.
- Hammer, D. (1996). More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning and an appropriate role for education research. *American Journal of Physics*, 64(10), 1316-1325.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294-299.
- Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory. *The Physics Teacher*, 33(8), 502-506.
- Kaltakçı Gürel, D., Eryılmaz, A., & McDermott, L. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in

science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 989-1008.

Kaltakçı, D. (2012). *Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics* (Unpublished Doctoral Thesis). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Kaltakçı, D., & Didiş, N. (2007). *Identification of preservice physics teachers' misconceptions on gravity concept: A study with a 3 tier misconception test*. Papers presented at the Sixth International Conference of Balkan Physical Union, İstanbul.

Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yöntemlerinin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 95-99.

Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: MEB.

Karakuyu, Y. (2006). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Karataş, F., Köse, S. ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 54-69.

Karslı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya konularında sahip oldukları alternatif kavramlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 284-313.

Kılınç, S. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının yoğunluk konusundaki kavram yanlışlarının dört aşamalı tanı testi ile belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Kınık Topalsan, A. (2015). *Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışlarının ontolojik açıdan incelenmesi ve bulunan yanlışların oluşturulan argüman ortamları ile giderilmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kol, Ö. (2018). *Lise 3. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları ve çözüm önerileri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Koray, Ö. ve Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Kuru, İ. (2003). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanlışları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kuru, İ. ve Güneş, B. (2005). Lise 2. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1-17.
- Kutluay, Y. (2005). *Diagnosis of eleventh grade students' misconceptions about geometric optic by a three-tier test* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Malatyalı, E. ve Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(3), 321-332.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve ortaokullar) Fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından erişilmiştir.
- Novak, J. (1977). *A Theory of Education*. Cornell University Press, Ithaca.

- Novak, J. D. (2010). Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 6(3), 21-30.
- Osborne, R., & Gilbert, J. (1980). A technique for exploring students' views of the world. *Physics Education*, 15(6), 376-379.
- Önder Çelikkanlı, N. (2019). *Elektriklenme konusunda dört aşamalı kavram yanlışlığı testi geliştirme* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yapılandırmacı yaklaşım ile giderilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Önsal, G. (2016). *Özel görelilik kuramıyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir testin geliştirilmesi ve uygulanması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdamar, K. (2017). *Modern bilimsel araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Nisan Kitabevi.
- Peşman, H. (2005). *Development of a three-tier to assess ninth grade students' misconceptions about simple electric circuits* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess ninth grade students' misconceptions about simple electric circuit. *The Journal of Educational Research*, 103(3), 208-222.
- Polat, D. (2007). *Kuvvet ve hareket konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti ve kavram karmaşası yöntemiyle düzeltilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Rollnick, M., & Mahooana, P. (1999). A quick and effective way of diagnosing student difficulties: Two tier from simple multiple choice questions. *South African Journal of Chemistry*, 52(4), 161-164.
- Saltođlu, R. (1999). *Yeniçađ'da bilim ve felsefe iliřkisi* (Yayımlanmamıř Yůksek Lisans Tezi). İstanbul Őniversitesi Sosyal Bilimler Enstitősü, İstanbul.
- Soner, N. (2006). *Afyon Kocatepe Őniversitesi lisans ođrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki kavram ve yanılđlar* (Yayımlanmamıř Yůksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Őniversitesi Fen Bilimleri Enstitősü, Afyon.
- řahin, . ve epni, S. (2011). "Yůzme- batma, kaldırma kuvveti ve basınç" kavramları ile ilgili iki ařamalı kavramsal yapılardaki farklılařmayı belirleme testi geliřtirilmesi. *Tůrk Fen Eđitimi Dergisi*, 8(1), 79-110.
- řimřek, D. (2018). *Fen bilgisi ođretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konularındaki kavram yanılđları* (Yayımlanmamıř Yůksek Lisans Tezi). Atatůrk Őniversitesi Eđitim Bilimleri Enstitősü, Erzurum.
- Tamir, P. (1989). Some issues related to the use of justifications to multiple-choice answers. *Journal of Biological Education*, 23(4), 285-292.
- Taşlıdere, E. (2016). Development and use of a three-tier diagnostic test to assess high school students' misconceptions about the photoelectric effect. *Research in Science ve Technological Education*, 34(2), 164-186 DOI: 10.1080 / 02635143.2015.1124409.
- Taşlıdere, E., Korur, F. ve Eryılmaz, A. (2012). *Kavram yanılđlarının ũ-aşamalı sorularla farklı bir şekilde değerlendirilmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri Kongresi'nde sunulmuş bildiri, 27-30.
- Tekkaya, C., apa, Y. ve Yılmaz, Ő. (2000). Biyoloji oğretmen adaylarının genel biyoloji konularındaki kavram yanılđları. *Hacettepe Őniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 18, 140-147.

- Temizkan, D. (2003). *The effects of gender on different categories of students' misconceptions about force and motion* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezel, Ö. ve Tezgören, I. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi (ESTUDAM Journal of Education)*, 4(2), 68-84.
- Topdemir, H. (1997). *Galileo ve modern mekaniğin doğuşu*. Felsefe Dünyası, 24, 42-52.
- Treagust, D. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(9), 159-169.
- Treagust, D. (2006). *Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning and retention. (Invited presentation)*. UniServe Science Assessment Symposium Proceedings ,The University of Sydney, 1-9.
- Tunç, T., Akçam, H. ve Dökme, İ. (2011). Üç aşamalı sorularla sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 817-842.
- Türk Dil Kurumu. (2020). *Türkçe sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Türker, F. (2005). *Developing a three-tier test to assess high school students' misconceptions concerning force and motion* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102-120.

Yavuz, S. ve Çelik, G. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanlışlarına tahmin et-gözle-açıkla tekniğinin etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-20.

Yıldız, A. ve Büyükkasap, E. (2006). Fizik öğrencilerinin, kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları ve öğretim elemanlarının bu konu hakkındaki tahminleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 268-277.

YÖK/Dünya Bankası (1997). *Fizik Öğretimi*. Ankara: <https://docplayer.biz.tr/135817-Fizik-ogretimi-yazarlar.html> sayfasından erişilmiştir.

Zengin, Y. (2018). *9. Sınıf kuvvet ve hareket konusu ile ilgili 3 aşamalı kavram testi geliştirilmesi ve kavramsal değişim metinlerinin oluşturulması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.



EKLER

EK-1
KUVVET VE HAREKET TESTİ

Cinsiyetiniz:	<input type="checkbox"/>	Kadın	<input type="checkbox"/>	Erkek				
Sınıfınız:	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4

Yönergeler

1. Sınava başlamadan önce yukarıda verilen kısma **cinsiyetinizi** ve **sınıfınızı** işaretleyin.
2. Testte her biri dört aşamadan oluşan 16 adet soru vardır. **Lütfen bütün sorulara cevap vermek için gayret gösteriniz.**
3. Her sorunun 1. aşamasında soru ile ilgili cevabınızı; 2. aşamasında bu cevaptan ne kadar emin olduğunuzu; 3. aşamasında 1. aşamada verdiğiniz cevabı seçme sebebinizi; 4. aşamada ise seçtiğiniz bu sebepten ne kadar emin olduğunuzu işaretleyiniz.
4. Sınavı tamamlamak için önerilen süre yaklaşık 40 dakikadır.
5. Bu testin sonuçları Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Programında Yüksek Lisans yapan araştırmacının tezinde veri olarak kullanılacaktır.
6. Bu araştırma bilimsel bir çalışmadır. Sizde şu an bilimsel bir çalışmanın parçasısınız.

Gerekli ilgiyi gösterdiğiniz için teşekkür ederiz.

KUVVET VE HAREKET

1.1 Büyük bir kamyon ile ufak bir araba merkezi çarpışma yapıyor. Çarpışma sırasında,

- a) Kamyon arabaya, arabanın kamyonu uyguladığı kuvvetten daha fazla kuvvet uygular.
- b) Araba kamyonu, kamyon arabaya aynı büyüklükte kuvvet uygular.
- c) Kamyon arabaya kuvvet uygular, araba kamyonu kuvvet uygulamaz.

1.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

1.3 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevap seçeneğini seçmemin sebebi,

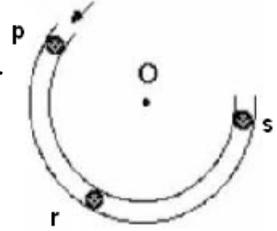
- a) Çarpışmalarda her zaman cisimler birbirlerine eşit kuvvet uygularlar.
- b) Kamyonun ağırlığı/kütlesi/büyüklüğü daha fazla olduğu için arabaya kuvvet uygular ama araba uygulamaz çünkü kuvveti yetersiz kalır.
- c) Kamyonun ağırlığı /kütlesi/ büyüklüğü, arabanın ağırlığından /kütlesinden/ büyüklüğünden daha fazla olduğu için kamyon arabaya daha fazla kuvvet uygular.

1.4 Yukarıdaki belirttiğiniz sebepten emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

SONRAKİ İKİ SORUYU (2 ve 3) CEVAPLANDIRIRKEN AŞAĞIDAKİ AÇIKLAMAYI VE ŞEKLİ KULLANINIZ.

Yandaki şekil "O" merkezli çemberin bir parçası biçimindeki sürtünmesiz bir tüpü göstermektedir. Tüp, sürtünmesiz yatay bir masa üzerine sabitlenmiştir. Masaya yukarıdan bakılmaktadır. Hava tarafından uygulanan kuvvetler önemsizdir. Bir top yüksek hızla "p" ucundan tüp içine fırlatılır ve "s" ucundan dışarı çıkar.



1.1 Top "r" noktasındayken, aşağıdaki sabit kuvvetleri dikkate alınız.

- 1) Aşağı doğru yerçekimi kuvveti
- 2) "r" den "O" ya doğru tüpün uyguladığı kuvvet
- 3) Topun hareketi doğrultusunda bir kuvvet
- 4) "O" dan "r" ye doğru bir kuvvet

Yukarıdaki kuvvetlerden hangisi(hangileri) top "r" noktasındayken sürtünmesiz tüp içindeki topa etki etmektedir?

- a) Yalnız 1 b) 1 ve 2 c) 1 ve 3 d) 1, 2 ve 3 e) 1, 3 ve 4

2.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim. b) Emin değilim.

2.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

a) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder. Ayrıca top fırlatılırken topa verilen ve topun hareketini sürdüren bir kuvvet vardır.

b) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder. Ayrıca top fırlatılırken topa verilen ve hareketini sürdüren kuvvet, ve topun tüpe dışarı yönde uyguladığı bir kuvvet vardır.

c) Yerçekimi kuvveti bütün cisimlere her yerde her zaman aşağıya doğru etki eder.

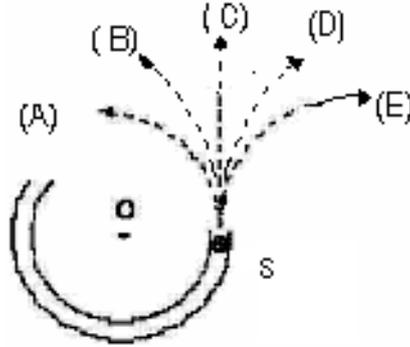
d) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder. Ayrıca tüpün dış duvarının topa merkeze doğru uyguladığı bir kuvvet vardır.

e) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder. Ayrıca tüpün dış duvarının topa merkeze doğru uyguladığı bir kuvvetle birlikte top fırlatılırken topa verilen ve hareketini sürdüren bir kuvvet vardır.

2.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim b) Emin değilim

3.1 Aşağıdaki şekilde top "s" ucunda tüpten çıkıp sürtünmesiz masa üzerinde hareket ederken, hangi yolu izler?



3.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim. b) Emin değilim.

3.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Merkezkaç kuvvetinin etkisinde sağa savrulur.
 b) Artık tüpün uyguladığı kuvvet bitmiştir ve cisim hızı doğrultusunda yoluna düz olarak devam eder.
 c) Top tüp içerisindeyken daire şeklinde hareket ettiğinden çıkınca da hareketini aynı şekilde devam ettirmek ister.

3.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim b) Emin değilim

4.1 Bir çocuk, çelik bir topu, dikey olarak yukarıya doğru fırlatıyor. Topun çocuğun elinden ayrıldıktan sonraki fakat yere değmeden önceki hareketini göz önünde bulundurun ve havanın uyguladığı kuvvetleri ihmal edin. Bu koşullarda, topun üzerine etkiyen kuvvet(ler):

- a) Top, çocuğun elinden çıktıktan sonra tepe noktasına ulaşmaya kadar yukarıya doğru sürekli azalan bir kuvvet; düşerken cisim yere yaklaştıkça sürekli artan yerçekimi kuvvetidir.
- b) Top, tepe noktasına ulaşana kadar aşağı doğru hemen hemen sabit yerçekimi kuvveti ile beraber yukarıya doğru sürekli azalan bir kuvvet ve düşerken sadece aşağı doğru sabit yerçekimi kuvvetidir.
- c) Sadece dikey, aşağı doğru, neredeyse sabit yerçekimi kuvvetidir.

4.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

4. 3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

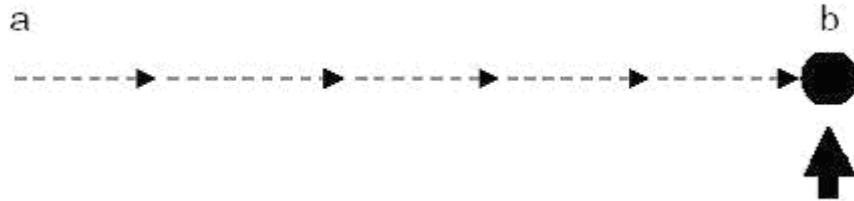
- a) Yukarı doğru atılan bir cisme, sadece yerçekimi kuvveti aşağıya doğru etki eder ve etki ettiği cisim için her zaman sabittir.
- b) Çocuk topu yukarı atarken topa bir kuvvet verir. Sonra bu kuvvet yerçekiminden dolayı yukarı çıkarken azalır ve bir süre sonra biter. Aşağı inerken de yerçekiminden dolayı top üzerinde artan bir kuvvet vardır.
- c) Yerçekimi kuvveti bütün cisimlere her zaman aşağıya doğru etki eder ve etki ettiği cisim için her zaman sabittir. Bir de çocuğun topa verdiği kuvvet yukarı çıkarken azalır.

4. 4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

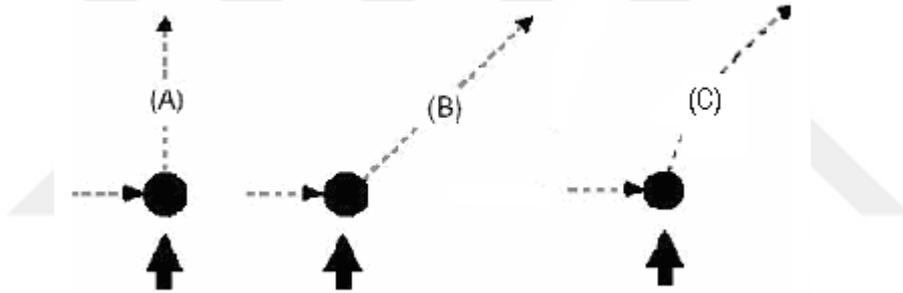
- a) Eminim
- b) Emin değilim

SONRAKİ ÜÇ SORUYU (5'TEN 7'YE KADAR) CEVAPLANDIRIRKEN AŞAĞIDAKİ AÇIKLAMAYI VE ŞEKLİ KULLANINIZ.

Aşağıdaki şekilde, sürtünmesiz yatay bir düzlemde sabit V_0 hızıyla düz bir çizgi üzerinde "a" noktasından "b" noktasına doğru kaymakta olan bir Hokey diski görülmektedir. Hava tarafından uygulanan kuvvetler önemsizdir. Diske kuşbakışı bakılmaktadır. Disk "b" noktasına ulaştığı anda **kalın ok** yönünde hızlı bir vuruşa maruz kalır.



5.1 Vuruştan sonra disk, aşağıdaki yollardan hangisini en yakın izleyecektir?



5.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim. b) Emin değilim.

5.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Vurmayla topa verilen kuvvet zamanla azalır. Bu nedenle ilk hızı topu sağa çeker.
b) Top son kuvvetin etkisiyle hareket eder.
c) Top yatay ve dikey hızın bileşkesi yönünde gider
d) Top yatay ve dikey kuvvetin bileşkesi yönünde gider.

5.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim b) Emin değilim

6.1 Beşinci soruda seçmiş olduğunuz sürtünmesiz yolda, diskin vurulduktan sonraki hızı:

- a) Sabittir.
- b) Sürekli azalır.
- c) Bir süre için artar ve sonra azalır.

6.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

6.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Vurmayla kazandığı kuvvetle hızı bir süre artar. Sonra bu kuvveti kaybeder ve hızı azalır.
- b) Hava ve yer sürtünmesi olmadığından disk sabit hızla hareketini sürdürür.
- c) Vurmayla kazandığı kuvvette azalma olur ve hızı sürekli azalır.

6.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim
- b) Emin değilim

7.1 Beşinci soruda seçmiş olduğunuz sürtünmesiz yolda, vuruştan sonra diske etkileyen başlıca kuvvet(ler):

- a) Aşağı doğru yer çekimi kuvveti ve hareket yönünde yatay bir kuvvettir.
- b) Aşağı doğru yer çekimi kuvveti, yukarıya doğru yüzey tarafından etkileyen bir kuvvet ve hareket yönünde yatay bir kuvvettir.
- c) Aşağı doğru yer çekimi kuvveti ve yukarıya doğru yüzey tarafından etkileyen bir kuvvettir.

7.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

7.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder ve cismin temas ettiği yüzey de yerçekimi kuvvetine ters yönde etki eder. Ayrıca diske, vurma sonrasında kazandığı, hareketini sağlayan hareket yönünde bir kuvvet etki eder.
- b) Yerçekimi kuvveti bütün cisimlere her zaman aşağıya doğru etki eder ve cismin temas ettiği yüzey de yerçekimi kuvvetine eşit ve ters yönde etki eder.
- c) Yerçekimi kuvveti her zaman aşağıya doğru etki eder ve ayrıca diske, vurma sonrasında kazandığı, hareketini sağlayan hareket yönünde bir kuvvet etki eder.

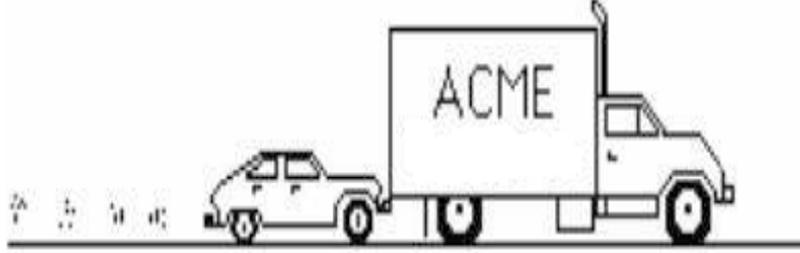
7.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

a) Eminim

b) Emin değilim

SONRAKİ İKİ SORUYU (8 ve 9) CEVAPLANDIRIRKEN AŞAĞIDAKİ AÇIKLAMAYI VE ŞEKLİ KULLANINIZ.

Büyük bir kamyonu yolda bozuluyor ve aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir araba kamyonu arkadan iterek tamirciye ulaştırmaya çalışıyor.



8.1 Kamyonu iten araba sabit hıza ulaşmak için hızlanırken:

- a) Arabanın kamyonu uyguladığı kuvvet ile kamyonun arabaya karşı uyguladığı kuvvet eşittir.
- b) Arabanın kamyonu uyguladığı kuvvet, kamyonun arabaya karşı uyguladığı kuvvetten daha küçüktür.
- c) Arabanın kamyonu uyguladığı kuvvet, kamyonun arabaya karşı uyguladığı kuvvetten daha büyüktür.

8.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

a) Eminim.

b) Emin değilim.

8.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Kamyon daha ağır olduğu için daha çok kuvvet uygular.
- b) Arabanın motoru çalıştığı için daha çok kuvvet uygular.
- c) Birbirlerine temas eden cisimler her zaman birbirlerine eşit büyüklükte kuvvet uygularlar.
- d) Araba kamyonu hareket ettirmek için daha çok kuvvet uygular.

8.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

a) Eminim

b) Emin değilim

9.1 Araba sürücüsünün kamyonu itmek istediği sabit hıza ulaşıldıktan sonra:

- a) Arabanın kamyonu uyguladığı kuvvet ile kamyonun arabaya uyguladığı kuvvet eşittir.
- b) Arabanın kamyonu uyguladığı kuvvet, kamyonun arabaya uyguladığı kuvvetten daha büyüktür.
- c) Ne araba ne de kamyon birbirlerine kuvvet uygular. Kamyon, arabanın yolunda olduğundan dolayı sadece itilir.

9.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

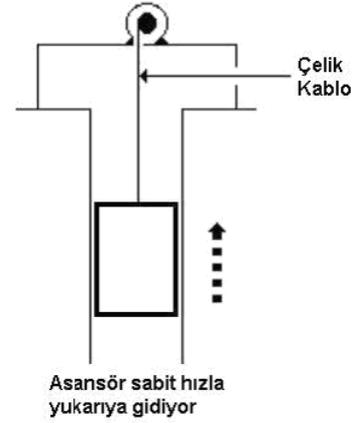
9.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Sabit hıza ulaştıkları için birbirlerine kuvvet uygulamazlar. Kamyon sadece itilir.
- b) Birbirlerine temas eden cisimler her zaman birbirlerine eşit büyüklükte kuvvet uygularlar.
- c) Araba kamyonu hareket ettirdiği için daha fazla kuvvet uygular.
- d) Arabanın motoru çalıştığı için daha fazla kuvvet uygular.

9.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim
- b) Emin değilim

10.1 Yandaki şekilde görüldüğü gibi bir asansör, çelik halatlarla sabit bir hızla yukarıya doğru çekiliyor. Tüm sürtünme etkileri önemsizdir. Bu durumda asansöre etkiyen kuvvetler için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?



- a) Halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet, aşağıya doğru olan yer çekimi kuvvetinden daha büyüktür.
- b) Halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet aşağı doğru etkiyen yer çekimi kuvvetine eşittir.
- c) Halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet, aşağı doğru etkiyen yerçekimi kuvvetiyle, aşağı doğru etkiyen hava basınç kuvvetinin toplamından daha büyüktür.

10.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

10.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Aşağı doğru yerçekimi kuvveti ile asansörün üst kısmında oluşan hava basınç kuvvetinin toplamı halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvetten küçüktür. Çünkü asansör yukarı doğru çıkıyor.
- b) Asansör yukarı doğru hareket ettiği için halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet, aşağı doğru olan yerçekimi kuvvetinden büyüktür.
- c) Asansör sabit hızla hareket ettiği için halat tarafından yukarı doğru etkiyen kuvvet, aşağı doğru olan yerçekimi kuvvetine eşittir.

10.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğiniz cevaptan;

- a) Eminim
- b) Emin değilim

11.1 Aşağıdaki şekil, A'dan daha yüksek bir noktadan ip üzerinde sallanmaya başlayan bir çocuğu göstermektedir.



Aşağıdaki farklı kuvvetleri dikkate alınız:

- 1) Aşağı doğru bir yerçekimi kuvveti
- 2) A' dan O'ya doğru ip tarafından uygulanan bir kuvvet.
- 3) Çocuğun hareketi yönünde bir kuvvet.
- 4) O'dan A' ya doğru bir kuvvet.

Çocuk A noktasında iken yukarıdaki kuvvetlerden hangisi(hangileri) çocuğa etki eder?

- a) 1 ve 2 b) 1 ve 3 c) 1, 2 ve 3 d) 1, 3 ve 4

11.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim. b) Emin değilim.

11.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Çocuğun ağırlığından dolayı aşağı doğru yerçekimi kuvveti, çocuğun ağırlığını karşılayan A' dan O' ya doğru ipin gerilme kuvveti ve çocuğun hareketini sağlayan hareket yönünde bir kuvvet etki eder.
- b) Çocuğun ağırlığından dolayı aşağı doğru yerçekimi kuvveti ve çocuğun hareketini sağlayan hareket yönünde bir kuvvet etki eder.
- c) Çocuğun ağırlığından dolayı aşağı doğru yerçekimi kuvveti, O' dan A' ya doğru ipin gerilme kuvveti ve çocuğun hareketini sağlayan hareket yönünde bir kuvvet etki eder.
- d) Çocuğun ağırlığından dolayı aşağı doğru yerçekimi kuvveti ve çocuğun ağırlığını karşılayan ipin gerilme kuvveti etki eder.

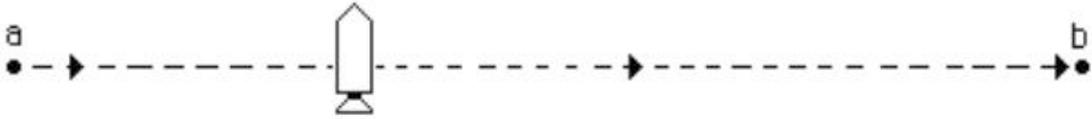
11.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim b) Emin değilim

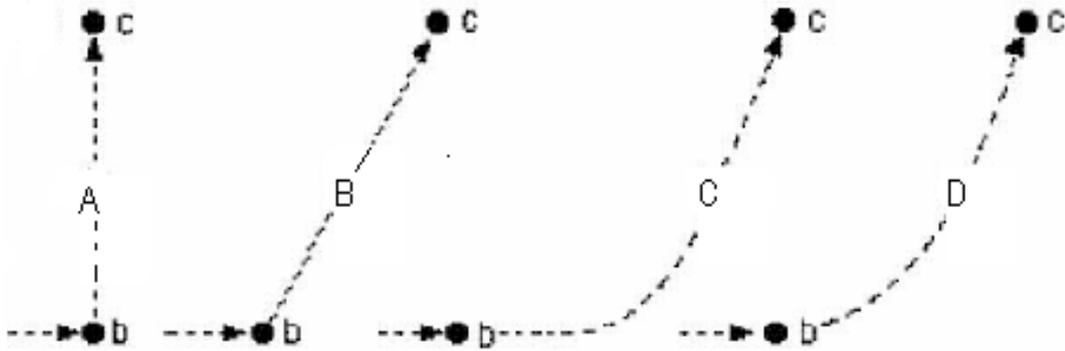
SONRAKİ ÜÇ SORUYU (12'DEN 14'E KADAR) CEVAPLANDIRIRKEN AŞAĞIDAKİ AÇIKLAMAYI VE ŞEKLİ KULLANINIZ.

Uzayda “a” noktasından “b” noktasına doğru hareket eden bir roket, aşağıdaki şekilde görülmektedir.

Bu hareketi sırasında rokete etkileyen herhangi bir dış kuvvet bulunmamaktadır. “b” noktasından itibaren, roketin motorları çalıştırılıyor ve “ab” çizgisine dik, sabit bir itme (roket üzerindeki kuvvet) oluşuyor. Roket uzaydaki “c” noktasına varana kadar sabit itme sürdürülüyor.



12.1 Aşağıdaki yollardan hangisi roketin “b” ve “c” noktaları arasındaki izleyeceği yolu en iyi göstermektedir?



12.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim. b) Emin değilim.

12.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Motor çalıştırıldığında önce biraz düz gider sonra kazandığı itme ile yavaş yavaş yukarı çıkar ve düz gider.
b) Roketin ilk hızı yatay ve sabittir. Motor çalıştırıldıktan sonra yukarı doğru sabit kuvvetle sürekli artan hızı oluşur. Bu iki hızın etkisiyle b noktasından itibaren yukarı doğru kavisli yol izler.
c) Rokete yatay ve dikeyde bir kuvvet uygulandığı için roket bu kuvvetlerin bileşkesi yönünde gider.
d) Roket en son uygulanan kuvvet yönünde yukarı doğru düz gider.

12.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim b) Emin değilim

13.1 Roketin “b” noktasından “c” noktasına hareketi boyunca hızı:

- a) Sabittir
- b) Sürekli artar
- c) Bir süre artar ve sonra sabit kalır.

13.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

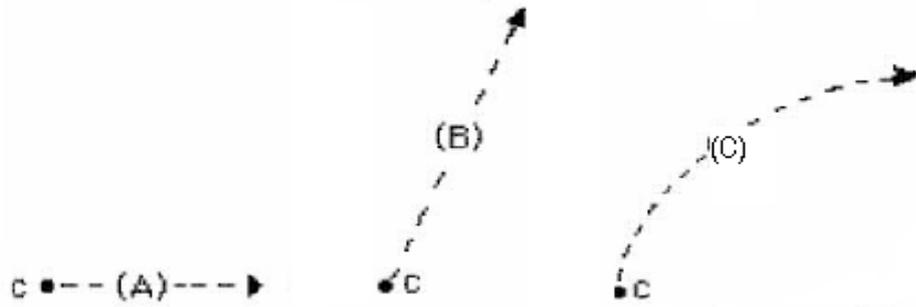
13.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Motorun çalışmasıyla roket belli bir hıza ulaşır, sonra sabit hızla gider.
- b) Sabit bir itme uygulandığı için hızı sabittir.
- c) Sabit bir itme uygulandığı için hızı sürekli artar

13.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim
- b) Emin değilim

14.1 “c” noktasında roketin motoru durduruluyor ve itme, aniden sıfıra düşüyor. “c” noktasından sonra roketin izleyeceği yolu aşağıdaki yollardan hangisi göstermektedir?



14.1 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim.
- b) Emin değilim.

14.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Hiçbir kuvvet etki etmediği için c’ ye geliş yönünde sabit hızla hareketine devam eder.
- b) Motor durdurulunca kazandığı kuvveti yavaş yavaş kaybeder.
- c) Motor durdurulunca ilk hareket yönüne geri döner. Yatay, sabit hızıyla yoluna devam eder.

14.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim
- b) Emin değilim

15.1 Sağdaki şekilde, “a” öğrencisi 95 kg ve “b” öğrencisi 77 kg' dır. Benzer özdeş ofis sandalyeleri üzerinde karşılıklı oturmaktadırlar. “a” öğrencisi, çıplak ayaklarını “b” öğrencisinin dizlerine görüldüğü gibi koyar. Sonra “a” öğrencisi, birden ayaklarını ileriye iterek, her iki sandalyenin de hareket etmesini sağlar. İtme sırasında ve öğrenciler hâlâ birbirlerine değerken:



- “a” öğrencisi “b” öğrencisine kuvvet uygular, fakat “b”, “a” üzerine hiç kuvvet uygulamaz.
- Her iki öğrenci de birbirine kuvvet uygular, fakat “a” daha fazla kuvvet uygular.
- Her iki öğrenci de birbirine eşit büyüklükte kuvvet uygular.

15.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- Eminim.
- Emin değilim.

15.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- A öğrencisi daha ağır olduğu için daha fazla kuvvet uygular.
- A öğrencisi itme uyguladığı için daha fazla kuvvet uygular.
- Birbirlerine temas eden nesnelere (canlı ya da cansız) her zaman birbirlerine eşit büyüklükte kuvvet uygularlar.
- B öğrencisi sabit duruyor. Bu yüzden sadece A öğrencisi kuvvet uygular.

15.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğiniz cevaptan;

- Eminim
- Emin değilim

16.1 Çok kuvvetli esen rüzgara rağmen, bir tenis oyuncusu raketiyle tenis topuna vuruyor ve top ağın üzerinden geçerek rakibin sahasına düşüyor. Aşağıdaki kuvvetleri dikkate alınız:

- 1) Aşağı doğru yer çekimi kuvveti.
- 2) "Vurmayla" oluşan kuvvet.
- 3) Hava tarafından uygulanan kuvvet.

Yukarıdaki kuvvetlerden hangisi(hangileri) tenis topunun raketle temasını kaybettikten sonra ve yere değmeden önce tenis topu üzerine etki etmektedir?

- a) 1 ve 3 b) 2 ve 3 c) 1, 2 ve 3

16.2 Yukarıdaki soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?

- a) Eminim. b) Emin değilim.

16.3 Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Topun ağırlığından dolayı aşağı doğru yerçekimi kuvveti, topu ileri doğru hareket ettiren vurmaya kazandığı kuvvet ile hava tarafından uygulanan kuvvetler etki etmektedir. Hava tarafından uygulanan kuvvet topun hızını azaltır ya da çoğaltır.
- b) Topu ileri doğru hareket ettiren vurmaya kazandığı kuvvet etki eder. Hava tarafından uygulanan kuvvet de topun hareket yönünü etkiler.
- c) Yerçekimi kuvveti bütün cisimlere her zaman aşağı doğru etki eder. Hava tarafından uygulanan kuvvet cismin hareket yönüne ters olarak etki eder. Vurmaya oluşan kuvvet, top ile raketin birleştiği anda oluşur. Daha sonra yoktur.

16.4 Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Eminim b) Emin değilim

EK-2**UYGULANAN TESTİN CEVAP ANAHTARI**

1.1. B	1.2. A	1.3.A	1.4. A
2.1. B	2.2. A	2.3. D	2.4. A
3.1. C	3.2. A	3.3. B	3.4. A
4.1. C	4.2. A	4.3. A	4.4. A
5.1. B	5.2. A	5.3. C	5.4. A
6.1. A	6.2. A	6.3. B	6.4. A
7.1. C	7.2. A	7.3. B	7.4. A
8.1. A	8.2. A	8.3. C	8.4. A
9.1. A	9.2. A	9.3. B	9.4. A
10.1. B	10.2. A	10.3. C	10.4. A
11.1. A	11.2. A	11.3. D	11.4. A
12.1. D	12.2. A	12.3. B	12.4. A
13.1. B	13.2. A	13.3. C	13.4. A
14.1. B	14.2. A	14.3. A	14.4. A
15.1. C	15.2. A	15.3. C	15.4. A
16.1. A	16.2. A	16.3. C	16.4. A

EK-3



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM FAKÜLTESİ
BİLİM KURULU KARARLARI

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
14	1	19/03/2019
<p>KARAR 1 Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gül SEZGİN'in, Doç.Dr. Erdal TAŞLIDERE danışmanlığında yürüttüğü "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Dört Aşamalı Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması" konulu tez çalışması kapsamında hazırladığı ölçeğini eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde ve katılımcıların gönüllülük esasına dayalı olarak Fakültemizde uygulamasının uygunluğuna,</p> <p>Mevsudun oy birliğiyle kabulüne karar verilmiştir.</p> <p>Doç. Dr. Nadire Emel AKHAN Başkan</p> <p>Doç. Dr. S. Gülşem ÇAKIR ÜYE</p> <p>Doç. Dr. Mustafa DOĞRU ÜYE</p> <p>Doç. Dr. Sinem SEZER ÜYE</p> <p>Dr. Öğr. Ü. Mecdüt GÜLMEZ ÜYE</p>		

EK-4

Tarih: 12.11.2018
Sayı : E.273349



T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı
Temel Eğitim Bölüm Başkanlığı

Ek-1

Sayı :63257175-302.08.01-E.
Konu :Bilimsel ve Eğitim Amaçlı Uygulama
Yapma İzni

EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi :Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nun 08.11.2018 tarihli ve 83427534-302.08.01.05.01/12568 sayılı yazısı.

İlgide kayıtlı yazı gereği; Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gül SEZGİN'in, Doç.Dr. Erdal TAŞLİDERE danışmanlığında yürüttüğü "*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kavret ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgularını Belirlemeye Yönelik Dört Aşamalı Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması*" konulu tez çalışması kapsamında uygulama yapma isteği Bölüm Başkanlığımızca uygun görülmüştür.
Gereğini arz ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mevlüt GÜNDÜZ
Bölüm Başkanı

Doğrulama Linki: <https://abs.edu.edu.tr/DenkDogrulama.html?ID=326>
SDÜ Doğu Yerleşkesi Çiğdem BİPARTA
Tel No:(246) 211-4526 Faks No:(246) 211-4505
E-Posta:sgitim@adu.edu.tr İnternet Adresi:sgitim.edu.edu.tr

İlgi İçin:DR. DALDAL
Hizmetli (3)
Tel No:0246 211 4526

Bu evrak 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-5

Evrak Taahhüt ve Sayısı: 27/02/2019-E.11749



T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 52793143-044-E.11749
Konu : Anket

27/02/2019

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 05/11/2018 tarihli, 55400 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı" konulu yazı

Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gül Sezgin'in; Doç. Dr. Erdal TAŞLIDERE danışmanlığında yürüttüğü "Sınıf öğretmeni adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir testin geliştirilmesi ve uygulanması" konulu tez çalışmasını uygulama isteği uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Sibel KARAKELLE
Dekan

Evrakı Doğrulamak İçin : <https://bjytc.meb.gov.tr/oda/1100/Veriler/Doğrula/0A40C44>

İktisadi Yürütme: 15030 / BURDUR

Telefon: +90 248 213 40 00 Faks: +90 248 213 41 60

e-Posta: egitim@meb.gov.tr, Elektronik_Ajans@egitim.meb.gov.tr Kayıt Adresi : makaj@00.kap.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



EK-6

VERİLER

DOĞRU CEVAPLARA GÖRE KODLAMADAN ELDE EDİLEN VERİLER

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
1	1	K	4	15	3	16	2	15
2	1	E	5	5	5	4	3	2
3	1	K	4	9	3	10	1	8
4	1	K	1	14	1	16	1	14
5	1	K	8	6	4	6	3	5
6	1	K	4	6	4	8	1	5
7	1	K	1	1	1	1	1	0
8	1	K	1	8	4	8	1	5
9	1	K	3	9	4	10	0	6
10	1	K	4	1	2	0	2	0
11	1	E	3	8	4	10	2	7
12	1	K	1	10	1	12	0	7
13	1	K	3	5	4	5	2	4
14	1	K	1	2	4	3	1	1
15	1	E	2	6	3	7	1	5
16	1	K	2	12	4	13	1	9
17	1	K	0	11	3	11	0	9
18	1	K	2	4	3	7	1	4
19	1	K	4	2	2	1	0	1
20	1	K	3	9	2	10	1	8
21	1	K	3	6	2	4	0	2
22	1	K	8	7	6	10	5	7
23	1	E	4	1	8	3	2	1
24	1	K	3	2	5	0	2	0
25	1	K	3	1	4	0	1	0
26	1	K	4	1	6	0	2	0
27	1	K	3	9	1	5	1	5
28	1	E	2	9	2	10	0	8
29	1	K	3	9	4	6	2	4
30	1	K	4	9	6	4	2	1
31	1	E	1	2	3	2	0	1
32	1	E	3	3	2	1	1	0
33	1	K	4	7	3	3	1	2
34	1	K	4	1	5	0	1	0
35	1	E	5	6	3	5	1	5
36	1	E	2	3	4	1	1	1
37	1	E	4	8	7	10	2	5
38	1	E	5	9	6	9	2	6

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
39	1	E	4	8	4	9	3	6
40	1	K	4	1	5	0	2	0
41	1	K	4	2	6	5	3	1
42	1	K	4	1	5	0	3	0
43	1	K	3	9	4	10	1	6
44	1	K	4	2	5	1	2	1
45	1	K	3	7	3	7	1	3
46	1	K	5	4	8	3	3	0
47	1	K	4	3	7	1	1	1
48	1	K	3	7	4	4	2	2
49	1	K	6	1	6	0	3	0
50	1	K	3	9	2	12	0	7
51	1	E	3	2	3	1	0	1
52	1	E	8	7	5	6	4	6
53	1	E	4	5	1	1	0	1
54	1	K	3	10	3	9	1	6
55	1	K	7	11	5	8	1	6
56	1	K	8	6	7	5	5	5
57	1	K	4	4	6	4	1	2
58	1	K	3	1	0	0	0	0
59	1	E	1	5	0	5	0	2
60	1	K	6	9	5	6	2	5
61	1	K	4	3	3	4	1	3
62	1	K	4	7	2	5	1	4
63	1	K	2	3	3	2	0	1
64	1	E	3	15	2	16	2	15
65	1	E	5	9	5	10	3	8
66	1	E	4	12	5	13	4	10
67	1	E	5	9	5	9	2	3
68	1	E	4	10	5	8	2	3
69	2	K	3	4	5	5	2	4
70	2	E	7	5	6	11	3	5
71	2	E	4	2	3	0	2	0
72	2	K	5	2	4	0	3	0
73	2	K	2	4	4	0	0	0
74	2	K	3	2	4	1	2	1
75	2	K	5	3	5	1	2	1
76	2	E	3	9	2	11	0	7
77	2	K	6	3	2	6	0	1
78	2	K	5	9	4	12	2	7
79	2	K	2	8	2	10	0	5
80	2	K	2	1	1	0	1	0
81	2	E	2	14	2	15	1	14
82	2	K	6	4	8	3	3	3
83	2	K	4	4	4	4	2	1
84	2	K	3	4	3	1	1	1
85	2	E	4	13	5	14	3	13

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
86	2	K	4	4	4	3	3	1
87	2	K	4	12	6	14	4	12
88	2	K	4	7	2	9	1	6
89	2	E	3	13	4	15	3	13
90	2	E	4	10	2	5	0	5
91	2	E	3	7	7	5	2	5
92	2	K	2	1	4	0	2	0
93	2	E	4	14	2	14	2	13
94	2	K	1	12	4	12	0	12
95	2	K	4	6	4	7	2	5
96	2	K	5	1	5	0	2	0
97	2	K	4	3	2	2	2	0
98	2	K	3	1	2	0	2	0
99	2	E	2	5	1	6	1	4
100	2	K	4	5	2	8	1	1
101	2	K	6	6	6	1	2	1
102	2	E	5	6	4	6	2	3
103	2	E	5	7	6	5	2	5
104	2	K	0	13	1	14	0	13
105	2	K	6	6	3	7	3	6
106	2	E	7	7	5	7	3	6
107	2	E	2	4	9	2	1	2
108	2	K	3	9	1	8	0	8
109	2	E	0	3	3	1	0	0
110	2	K	6	1	3	0	3	0
111	2	K	4	9	5	7	3	7
112	2	E	2	10	2	15	1	10
113	2	K	6	1	4	1	1	0
114	2	K	6	9	7	9	5	8
115	2	E	4	4	4	2	2	2
116	2	E	5	10	5	12	2	6
117	2	E	3	14	3	15	3	14
118	2	K	2	6	3	6	1	4
119	3	K	5	4	6	6	2	4
120	3	E	9	14	10	14	9	13
121	3	K	2	7	2	4	0	4
122	3	E	2	8	1	7	1	6
123	3	K	4	1	6	0	3	0
124	3	K	4	5	5	8	0	2
125	3	E	1	6	2	5	1	4
126	3	K	3	6	4	8	3	4
127	3	E	2	14	1	14	1	13
128	3	K	1	6	0	6	0	4
129	3	K	1	9	1	8	1	7
130	3	E	11	14	11	15	11	14
131	3	E	2	13	0	15	0	13
132	3	K	2	6	2	4	1	4

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
133	3	K	2	6	1	3	0	2
134	3	E	1	7	1	5	1	3
135	3	K	2	2	3	7	1	2
136	3	E	4	7	5	7	3	5
137	3	K	5	10	5	13	4	9
138	3	K	1	2	3	1	0	0
139	3	K	1	8	0	7	0	7
140	3	K	2	2	2	0	1	0
141	3	E	2	6	1	7	1	4
142	3	K	2	13	5	15	2	13
143	3	K	1	6	4	11	1	6
144	3	K	4	2	5	2	2	1
145	3	K	2	1	3	2	1	0
146	3	K	2	8	2	10	0	7
147	3	K	5	3	4	2	4	2
148	3	K	2	10	4	10	1	9
149	3	K	0	7	0	7	0	6
150	3	K	1	4	2	4	0	3
151	3	K	5	1	4	0	1	0
152	3	E	7	15	7	16	5	15
153	3	E	2	11	2	13	1	9
154	3	E	2	1	5	0	1	0
155	3	E	1	15	2	16	1	15
156	3	E	3	7	3	5	1	4
157	3	K	2	7	3	6	2	5
158	3	K	3	8	3	6	3	5
159	3	K	3	8	1	11	1	6
160	3	K	3	10	1	11	1	8
161	3	K	2	4	4	7	1	3
162	3	K	3	8	1	6	1	5
163	3	K	5	2	5	1	3	1
164	3	E	2	2	3	2	2	1
165	3	K	4	3	5	2	2	1
166	3	K	1	8	2	7	0	4
167	3	E	5	1	3	0	2	0
168	3	K	4	7	4	3	1	3
169	3	K	2	2	2	3	0	1
170	3	E	3	14	3	15	2	14
171	3	E	5	7	3	6	0	6
172	3	K	2	11	3	13	1	11
173	3	K	3	8	5	9	2	6
174	3	E	1	11	2	10	1	10
175	3	E	2	7	4	6	2	6
176	3	K	2	8	1	8	0	5
177	3	K	3	9	3	13	2	9
178	3	K	1	12	1	13	1	12
179	3	K	3	1	4	1	2	0

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
180	3	K	3	2	3	1	1	1
181	3	K	1	11	4	12	1	11
182	3	K	6	6	7	0	5	0
183	3	K	4	4	3	4	2	3
184	3	K	2	0	0	1	0	0
185	3	K	4	10	7	9	2	8
186	3	E	6	2	7	1	4	1
187	3	K	2	6	3	7	0	6
188	4	K	6	4	6	2	5	2
189	4	E	7	13	7	12	6	11
190	4	E	3	1	2	0	1	0
191	4	K	5	12	7	11	5	10
192	4	K	7	3	7	1	4	1
193	4	K	2	7	6	9	1	6
194	4	K	6	1	5	1	3	0
195	4	K	5	9	5	10	5	8
196	4	K	4	4	3	1	2	1
197	4	K	3	2	2	2	1	0
198	4	K	3	1	4	0	1	0
199	4	K	5	4	5	1	3	0
200	4	E	7	12	7	12	6	11
201	4	E	6	11	8	12	6	11
202	4	K	2	3	2	3	1	1
203	4	K	4	2	5	0	2	0
204	4	E	3	6	5	6	3	4
205	4	K	3	7	3	5	0	3
206	4	E	6	1	2	0	2	0
207	4	E	3	8	4	6	1	2
208	4	E	4	2	6	1	1	1
209	4	K	6	3	1	1	1	1
210	4	K	2	8	10	7	2	5
211	4	E	1	15	1	16	0	15
212	4	E	4	5	1	6	1	5
213	4	K	2	1	3	2	1	1
214	4	K	1	2	1	2	0	1
215	4	K	4	10	6	9	3	9
216	4	K	5	8	6	12	5	8
217	4	K	7	10	7	13	5	10
218	4	E	5	7	5	5	3	4
219	4	K	2	9	5	11	2	8
220	4	K	6	9	6	9	4	8
221	4	E	4	5	3	4	3	3
222	4	E	4	10	5	12	4	8
223	4	E	8	7	5	5	4	5
224	4	E	1	7	5	8	0	5
225	4	E	6	6	6	4	3	4
226	4	K	5	12	8	10	5	9

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
227	4	E	3	4	3	1	1	1
228	4	E	7	10	7	6	6	6
229	4	E	9	11	8	11	6	9
230	4	E	7	11	6	10	6	9
231	4	K	6	11	4	10	3	10
232	4	E	4	11	6	12	3	11
233	4	K	5	9	2	8	2	7
234	4	E	1	6	5	8	0	2
235	4	E	3	9	4	10	2	7
236	1	K	1	4	1	2	1	2
237	1	K	3	1	4	2	3	0
238	1	E	2	12	2	14	1	12
239	1	E	2	8	4	7	1	7
240	1	K	8	2	10	1	8	1
241	1	E	1	11	4	9	1	9
242	1	K	2	15	4	16	1	15
243	1	K	1	5	1	5	1	3
244	1	K	2	8	2	11	1	7
245	1	K	5	5	3	8	2	3
246	1	K	3	1	3	0	2	0
247	1	K	5	6	2	5	2	4
248	1	K	2	15	2	15	2	14
249	1	K	2	10	2	12	2	8
250	1	K	3	2	5	1	3	1
251	1	K	6	3	2	3	2	2
252	1	K	2	4	3	3	2	2
253	1	K	3	9	2	13	2	9
254	1	K	1	14	3	14	1	13
255	1	E	4	12	3	13	2	11
256	1	E	5	7	7	6	5	6
257	1	K	1	13	0	15	0	13
258	1	K	2	9	1	6	1	5
259	1	E	3	8	2	12	1	8
260	1	K	2	3	4	6	1	3
261	1	K	2	2	4	4	2	1
262	1	K	1	7	1	9	0	5
263	1	E	4	5	6	8	3	4
264	1	K	3	10	2	10	1	9
265	1	K	2	14	2	13	1	12
266	1	K	5	7	6	7	3	5
267	1	K	1	13	2	14	0	13
268	2	K	3	6	4	2	0	2
269	2	K	4	13	5	13	4	11
270	2	K	0	5	2	3	0	3
271	2	K	2	7	2	6	1	4
272	2	K	2	10	1	10	1	9
273	2	K	3	11	3	12	1	11

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
274	2	K	1	4	2	3	1	2
275	2	K	2	9	3	7	1	6
276	2	K	4	14	4	15	3	14
277	2	K	6	8	6	10	5	7
278	2	E	1	13	1	15	1	13
279	2	E	3	11	2	13	1	9
280	2	K	3	11	1	12	0	10
281	2	K	3	2	6	4	2	2
282	2	E	2	7	2	7	1	6
283	2	K	4	2	8	1	3	1
284	2	E	5	7	2	9	1	4
285	2	K	1	5	2	9	1	5
286	2	K	6	10	5	9	3	8
287	2	K	2	10	2	9	1	7
288	2	K	1	15	3	15	1	14
289	2	K	2	4	7	5	1	3
290	2	E	6	14	7	14	6	13
291	2	K	3	10	3	8	2	5
292	2	K	2	12	4	16	2	12
293	2	E	2	12	1	9	1	8
294	2	K	2	8	0	8	0	5
295	2	K	4	15	6	16	4	15
296	2	E	5	2	3	4	3	2
297	2	E	5	11	4	11	2	9
298	2	K	3	10	3	11	2	9
299	2	K	3	6	2	7	1	5
300	2	K	0	12	4	13	0	11
301	2	K	4	9	3	8	2	7
302	2	E	0	8	3	10	0	5
303	2	K	2	14	2	16	0	14
304	2	K	8	9	3	13	2	8
305	2	E	1	9	3	12	1	8
306	2	E	2	4	4	4	1	3
307	2	E	5	8	8	8	3	5
308	2	K	3	10	2	11	1	9
309	3	K	3	10	1	10	1	7
310	3	K	4	12	5	14	2	12
311	3	E	2	9	3	9	2	9
312	3	K	4	3	2	5	1	3
313	3	K	5	15	3	16	0	15
314	3	E	5	9	3	9	2	8
315	3	E	3	14	2	15	1	14
316	3	E	6	10	5	8	5	8
317	3	K	1	3	4	2	1	2
318	3	E	4	5	3	4	3	3
319	3	K	4	2	3	6	0	2
320	3	K	4	5	5	13	2	3

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
321	3	K	4	5	4	7	4	2
322	3	K	1	6	2	2	0	2
323	3	K	5	1	6	0	4	0
324	3	K	7	4	6	2	5	2
325	3	K	2	2	3	1	1	1
326	3	K	3	1	4	1	3	0
327	3	E	6	7	7	8	3	5
328	3	K	4	12	4	12	3	11
329	4	K	9	9	5	10	3	6
330	4	K	2	11	0	11	0	9
331	4	E	3	4	2	1	1	0
332	4	E	1	6	1	3	0	2
333	4	K	1	12	2	12	0	10
334	4	K	4	2	7	1	3	0
335	4	E	7	7	4	8	1	4
336	4	K	4	3	7	1	3	0
337	4	K	5	7	4	9	1	5
338	4	K	5	3	8	3	4	1
339	1	K	3	7	6	6	1	2
340	1	K	1	4	2	3	1	3
341	1	K	4	5	4	4	4	3
342	1	K	8	2	6	1	5	1
343	1	E	5	8	5	7	5	5
344	1	E	5	14	5	15	4	14
345	1	K	2	3	0	4	0	3
346	1	K	3	11	2	11	2	9
347	1	K	6	8	5	11	3	6
348	1	K	4	13	7	12	3	12
349	1	K	4	13	4	9	2	9
350	1	E	4	15	4	14	2	13
351	1	K	4	14	6	15	2	14
352	1	K	2	14	4	12	1	12
353	1	K	2	1	2	0	2	0
354	1	K	5	1	3	0	3	0
355	1	K	3	4	2	3	1	3
356	1	K	1	12	2	15	1	12
357	1	K	10	15	9	15	6	14
358	1	E	6	13	6	13	2	12
359	1	K	8	5	7	5	4	4
360	1	K	2	5	3	7	0	3
361	1	K	3	2	4	0	0	0
362	1	K	5	10	5	9	4	7
363	1	K	3	12	3	14	2	12
364	1	E	3	7	6	11	1	7
365	1	K	2	8	2	10	2	6
366	1	E	6	6	7	7	4	6
367	1	K	6	8	8	11	4	6

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
368	1	K	2	3	1	5	0	3
369	1	K	5	14	5	14	1	13
370	1	K	5	2	4	0	2	0
371	1	E	3	13	6	11	2	11
372	1	K	3	14	4	13	3	13
373	1	K	9	4	6	5	5	3
374	2	K	2	5	4	6	2	5
375	2	E	2	7	5	9	1	7
376	2	K	1	2	2	2	1	1
377	2	K	0	7	2	8	0	7
378	2	K	2	13	2	10	1	8
379	2	K	1	4	1	4	1	2
380	2	K	0	4	0	3	0	3
381	2	E	2	9	6	5	2	5
382	2	K	2	14	2	15	1	14
383	2	K	3	1	3	0	2	0
384	2	K	3	10	6	10	0	7
385	2	K	2	8	4	7	1	6
386	2	K	5	9	0	10	0	8
387	2	K	5	7	3	6	2	4
388	2	K	2	9	2	12	2	7
389	2	K	1	10	2	11	0	9
390	2	K	1	11	1	6	0	6
391	2	K	2	12	5	10	1	7
392	2	K	5	12	4	14	3	11
393	2	K	7	8	5	11	4	7
394	2	K	6	3	3	2	2	2
395	2	E	3	5	5	3	1	2
396	2	K	4	7	4	7	2	3
397	2	K	1	11	4	9	0	8
398	2	K	4	10	7	9	2	4
399	2	K	2	9	3	10	1	9
400	2	K	3	3	3	6	1	3
401	2	E	6	5	2	5	1	4
402	2	K	2	2	4	1	2	1
403	2	E	3	6	3	3	1	1
404	2	K	4	4	1	3	0	1
405	2	K	4	5	5	1	2	1
406	2	K	6	9	7	4	4	4
407	2	K	4	15	7	15	4	14
408	2	E	3	14	3	14	2	13
409	2	K	3	13	2	14	1	13
410	2	K	3	8	3	6	1	4
411	2	K	2	7	3	8	1	7
412	2	K	6	4	6	5	2	4
413	2	E	5	5	5	6	3	4
414	2	E	6	10	3	9	2	7

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
415	2	K	4	5	5	4	2	4
416	2	K	5	10	6	8	3	5
417	2	K	4	4	2	2	2	2
418	2	K	3	3	4	2	1	2
419	2	K	5	2	5	1	2	0
420	2	E	4	6	5	10	3	5
421	2	K	6	4	5	3	1	1
422	2	E	7	8	5	9	3	8
423	3	K	3	13	3	15	3	13
424	3	E	2	9	3	9	1	6
425	3	E	3	10	4	10	1	9
426	3	E	4	10	4	8	1	5
427	3	K	5	11	3	10	1	9
428	3	K	3	13	3	16	3	13
429	3	E	2	7	1	8	1	6
430	3	E	4	6	2	7	1	4
431	3	K	2	12	0	6	0	5
432	3	K	2	9	0	5	0	3
433	3	K	3	9	5	8	3	7
434	3	K	4	12	4	13	4	11
435	3	K	2	9	2	9	1	8
436	3	K	2	14	1	15	1	14
437	3	K	1	11	1	12	0	11
438	3	E	4	11	2	9	1	7
439	3	K	1	14	7	15	1	14
440	3	K	1	12	1	9	1	8
441	3	K	2	12	6	9	0	6
442	3	K	6	12	5	12	5	11
443	3	K	5	12	4	10	3	8
444	3	E	4	9	3	8	1	3
445	3	K	4	3	3	2	1	2
446	3	K	4	10	3	14	1	8
447	3	E	4	11	2	14	0	10
448	3	K	1	5	2	6	0	4
449	3	K	2	8	1	6	0	6
450	3	E	3	13	3	11	1	9
451	3	K	3	9	1	12	1	9
452	3	K	5	13	2	12	2	11
453	3	K	3	2	4	0	1	0
454	3	K	6	3	5	4	2	3
455	3	K	6	8	6	9	5	7
456	3	K	5	4	5	5	2	4
457	3	K	5	4	4	6	2	4
458	3	K	7	1	7	0	6	0
459	3	E	4	7	3	4	1	4
460	3	K	5	9	3	10	3	8
461	3	E	3	5	4	4	0	2

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
462	3	K	4	15	3	16	2	15
463	3	K	3	1	2	0	0	0
464	3	E	4	4	6	5	2	2
465	3	K	6	3	3	2	2	2
466	3	K	2	2	3	5	2	1
467	3	K	2	8	2	8	1	7
468	4	K	2	13	3	12	1	10
469	4	K	3	5	3	5	3	4
470	4	K	2	14	3	15	1	14
471	4	K	4	5	3	5	1	3
472	4	K	1	2	2	1	1	1
473	4	E	3	6	3	5	2	1
474	4	K	2	5	2	8	1	4
475	4	K	2	5	3	6	1	4
476	4	K	3	6	4	7	1	4
477	4	K	3	1	4	0	3	0
478	4	K	5	7	3	5	2	4
479	4	K	3	14	3	15	1	14
480	4	K	2	2	4	1	2	1
481	4	K	5	7	3	13	2	6
482	4	K	2	2	4	1	2	1
483	4	K	1	6	2	9	1	5
484	4	K	3	1	1	0	1	0
485	4	K	2	1	2	0	1	0
486	4	K	3	3	2	1	2	1
487	4	K	4	2	4	0	1	0
488	3	K	5	10	6	10	1	7
489	4	E	3	10	4	10	1	6
490	4	K	3	13	1	15	0	13
491	4	K	3	1	5	1	2	1
492	4	E	5	15	5	16	2	15
493	4	K	2	12	2	11	1	10
494	4	K	2	12	2	10	1	9
495	4	K	4	2	4	1	2	1
496	4	E	2	15	1	11	0	11
497	4	K	5	2	5	2	4	1
498	4	E	5	2	4	0	2	0
499	4	E	6	1	5	2	4	0
500	4	K	5	2	4	0	2	0
501	4	E	2	4	5	8	0	2
502	4	E	4	9	2	7	1	7
503	4	K	9	1	3	0	2	0
504	4	K	6	7	5	4	3	3
505	4	E	2	11	3	12	1	11
506	4	E	2	15	1	16	0	15
507	4	K	2	11	1	10	0	9
508	4	K	3	8	2	6	0	5

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
509	4	E	3	14	3	16	1	14
510	4	E	2	7	1	6	0	5
511	4	E	2	7	4	9	0	7
512	4	K	8	3	8	1	5	1
513	4	K	2	2	3	1	2	1
514	4	E	2	2	3	0	2	0
515	4	K	4	7	3	13	2	6
516	4	E	3	14	3	15	1	14
517	4	K	4	7	4	5	2	4
518	4	E	4	1	3	0	2	0
519	4	E	3	6	3	7	1	4
520	4	K	2	6	3	7	1	5
521	4	K	2	4	2	6	1	3
522	4	K	3	7	3	6	2	2
523	4	E	1	3	2	2	1	2
524	4	E	3	15	3	16	2	15
525	4	E	4	6	3	5	1	3
526	4	E	2	6	3	9	1	5
527	4	K	3	1	1	0	1	0
528	4	E	2	1	2	0	1	0
529	4	E	3	3	2	1	2	1
530	1	K	5	2	5	1	5	1
531	1	K	7	1	6	0	6	0
532	1	K	3	13	2	15	0	13
533	1	K	1	12	2	11	1	11
534	1	K	7	11	4	13	3	9
535	1	K	2	9	5	9	1	6
536	1	K	3	7	4	9	2	7
537	1	K	4	10	1	10	1	5
538	1	K	8	9	3	10	3	7
539	1	E	4	11	3	14	2	11
540	1	E	4	3	5	2	2	2
541	1	E	1	14	1	15	0	14
542	1	E	4	10	6	12	3	9
543	1	E	2	14	3	15	1	14
544	1	E	3	11	2	12	1	9
545	1	E	6	6	7	9	5	5
546	1	E	3	11	4	12	1	9
547	1	K	4	13	5	12	3	12
548	1	K	4	14	4	14	3	14
549	1	K	5	5	4	6	2	5
550	1	K	6	7	5	8	4	6
551	3	E	2	11	2	9	1	7
552	3	K	1	11	0	11	0	10
553	3	K	6	5	3	5	2	3
554	3	K	2	1	2	0	1	0
555	3	E	5	15	4	16	3	15

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TDP1	TDP2	TDP3	TDP4	1*3 TDP	2*4 TDP
556	3	K	7	4	4	5	4	3
557	3	K	3	7	1	10	1	6
558	3	K	3	1	1	0	1	0
559	3	K	3	11	4	8	2	4
560	3	K	2	9	4	11	2	8
561	3	K	4	8	6	7	2	5
562	3	K	4	6	4	5	0	5
563	3	K	5	2	4	5	3	1
564	3	K	2	10	2	9	1	9
565	3	K	3	14	3	16	2	14



EK-7**VERİLER****KAVRAM YANILGILARINA GÖRE KODLAMADAN ELDE EDİLEN
VERİLER**

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
1	1	K	12	12	9	9
2	1	E	13	4	2	0
3	1	K	14	9	8	7
4	1	K	15	14	14	14
5	1	K	9	2	2	2
6	1	K	13	6	5	5
7	1	K	15	0	0	0
8	1	K	15	7	6	5
9	1	K	13	8	6	5
10	1	K	12	0	0	0
11	1	E	13	8	7	6
12	1	K	15	11	11	8
13	1	K	13	3	1	1
14	1	K	14	2	2	1
15	1	E	15	7	5	5
16	1	K	14	11	8	6
17	1	K	14	11	9	8
18	1	K	14	5	5	4
19	1	K	13	1	1	1
20	1	K	15	10	9	8
21	1	K	13	7	5	3
22	1	K	10	7	6	6
23	1	E	11	0	0	0
24	1	K	13	1	1	0
25	1	K	12	0	0	0
26	1	K	12	0	0	0
27	1	K	14	8	7	4
28	1	E	14	10	9	8
29	1	K	11	7	7	3
30	1	K	13	6	3	0
31	1	E	14	1	1	1
32	1	E	13	1	1	0
33	1	K	14	7	6	3
34	1	K	12	0	0	0
35	1	E	12	5	4	4
36	1	E	12	2	2	1
37	1	E	14	8	4	3
38	1	E	10	6	4	3
39	1	E	14	8	7	5

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
40	1	K	11	0	0	0
41	1	K	10	2	1	1
42	1	K	11	0	0	0
43	1	K	12	8	6	3
44	1	K	11	1	1	1
45	1	K	13	5	4	3
46	1	K	12	3	2	0
47	1	K	14	2	2	1
48	1	K	14	6	6	1
49	1	K	12	0	0	0
50	1	K	12	8	8	7
51	1	E	13	1	1	1
52	1	E	9	6	4	4
53	1	E	14	3	2	1
54	1	K	12	7	5	3
55	1	K	7	6	3	1
56	1	K	10	4	2	2
57	1	K	10	3	1	1
58	1	K	12	0	0	0
59	1	E	14	5	5	2
60	1	K	12	8	6	5
61	1	K	14	4	4	3
62	1	K	11	5	4	2
63	1	K	15	2	2	1
64	1	E	13	13	12	12
65	1	E	12	8	7	7
66	1	E	13	10	7	6
67	1	E	11	6	4	2
68	1	E	12	5	4	2
69	2	K	14	5	5	5
70	2	E	9	3	1	1
71	2	E	13	1	0	0
72	2	K	12	1	0	0
73	2	K	15	2	1	0
74	2	K	14	1	1	1
75	2	K	11	2	1	0
76	2	E	14	9	8	6
77	2	K	11	2	1	1
78	2	K	11	5	5	3
79	2	K	12	7	6	4
80	2	K	15	0	0	0
81	2	E	13	12	10	10
82	2	K	8	2	0	0
83	2	K	12	3	2	1
84	2	K	13	2	2	1
85	2	E	13	12	9	9
86	2	K	15	3	2	0
87	2	K	14	11	6	6

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
88	2	K	12	6	5	4
89	2	E	12	10	8	8
90	2	E	12	8	6	5
91	2	E	11	5	4	4
92	2	K	14	0	0	0
93	2	E	11	10	10	10
94	2	K	16	13	9	8
95	2	K	14	7	4	4
96	2	K	10	0	0	0
97	2	K	14	2	2	0
98	2	K	14	0	0	0
99	2	E	13	4	4	4
100	2	K	9	2	2	0
101	2	K	9	3	2	0
102	2	E	12	6	6	3
103	2	E	12	6	2	1
104	2	K	15	13	11	11
105	2	K	11	5	4	4
106	2	E	11	5	3	3
107	2	E	14	2	2	1
108	2	K	14	8	8	8
109	2	E	16	2	2	0
110	2	K	13	0	0	0
111	2	K	14	8	6	5
112	2	E	15	10	9	9
113	2	K	11	0	0	0
114	2	K	12	7	5	5
115	2	E	11	3	2	1
116	2	E	11	7	6	4
117	2	E	13	12	10	10
118	2	K	14	7	6	4
119	3	K	12	5	5	5
120	3	E	10	9	6	5
121	3	K	13	6	6	4
122	3	E	14	7	7	6
123	3	K	12	0	0	0
124	3	K	10	2	1	1
125	3	E	15	5	5	4
126	3	K	14	5	4	3
127	3	E	14	13	13	13
128	3	K	15	6	5	3
129	3	K	16	8	7	6
130	3	E	7	6	4	4
131	3	E	13	12	12	12
132	3	K	13	4	4	3
133	3	K	14	5	5	2
134	3	E	15	6	6	3
135	3	K	15	3	3	3

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
136	3	E	11	5	5	4
137	3	K	13	10	7	7
138	3	K	14	1	0	0
139	3	K	16	9	8	6
140	3	K	12	1	1	0
141	3	E	14	4	3	3
142	3	K	13	12	10	10
143	3	K	15	6	6	6
144	3	K	14	1	1	1
145	3	K	14	0	0	0
146	3	K	15	7	6	6
147	3	K	11	3	2	2
148	3	K	15	8	6	6
149	3	K	15	7	7	6
150	3	K	15	3	3	2
151	3	K	12	0	0	0
152	3	E	11	11	8	8
153	3	E	12	9	8	8
154	3	E	13	0	0	0
155	3	E	15	15	13	13
156	3	E	13	8	6	3
157	3	K	14	5	4	3
158	3	K	14	7	7	5
159	3	K	15	8	8	6
160	3	K	14	8	6	5
161	3	K	13	4	4	4
162	3	K	14	9	9	6
163	3	K	12	1	1	1
164	3	E	14	1	1	1
165	3	K	13	4	4	2
166	3	K	14	5	4	4
167	3	E	11	0	0	0
168	3	K	11	5	5	3
169	3	K	14	1	1	1
170	3	E	13	13	11	11
171	3	E	12	5	4	4
172	3	K	14	11	9	9
173	3	K	14	8	7	6
174	3	E	13	9	9	9
175	3	E	14	6	5	5
176	3	K	16	7	7	5
177	3	K	13	6	6	6
178	3	K	14	10	10	10
179	3	K	12	0	0	0
180	3	K	13	1	1	1
181	3	K	15	11	7	7
182	3	K	11	3	3	0
183	3	K	13	5	5	4

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
184	3	K	14	1	1	1
185	3	K	12	9	7	6
186	3	E	11	1	1	1
187	3	K	14	7	7	7
188	4	K	12	2	1	1
189	4	E	11	10	7	5
190	4	E	14	0	0	0
191	4	K	13	10	7	6
192	4	K	11	2	1	0
193	4	K	13	6	4	4
194	4	K	13	0	0	0
195	4	K	14	8	6	5
196	4	K	13	3	2	1
197	4	K	13	1	1	0
198	4	K	15	0	0	0
199	4	K	12	3	2	0
200	4	E	11	8	7	7
201	4	E	11	8	5	5
202	4	K	16	2	2	1
203	4	K	13	0	0	0
204	4	E	14	4	3	3
205	4	K	14	8	6	2
206	4	E	11	0	0	0
207	4	E	12	6	5	1
208	4	E	13	1	1	1
209	4	K	12	2	2	1
210	4	K	14	5	3	2
211	4	E	16	16	15	15
212	4	E	13	6	5	5
213	4	K	14	2	2	2
214	4	K	16	1	1	1
215	4	K	13	7	6	6
216	4	K	11	6	5	5
217	4	K	11	9	6	6
218	4	E	12	5	4	3
219	4	K	15	7	5	5
220	4	K	11	6	4	4
221	4	E	12	2	2	1
222	4	E	15	10	7	6
223	4	E	11	5	4	3
224	4	E	15	7	4	4
225	4	E	12	4	2	1
226	4	K	13	10	7	5
227	4	E	14	2	2	1
228	4	E	11	6	5	3
229	4	E	10	7	2	2
230	4	E	11	9	7	5
231	4	K	13	7	6	6

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
232	4	E	15	11	7	7
233	4	K	12	6	6	5
234	4	E	13	4	2	0
235	4	E	13	8	8	6
236	1	K	14	3	3	2
237	1	K	14	0	0	0
238	1	E	16	13	11	11
239	1	E	14	8	7	6
240	1	K	10	1	0	0
241	1	E	14	9	9	8
242	1	K	15	15	12	12
243	1	K	14	4	4	3
244	1	K	15	9	8	8
245	1	K	12	4	4	3
246	1	K	12	0	0	0
247	1	K	13	5	5	4
248	1	K	14	14	13	13
249	1	K	14	11	10	9
250	1	K	12	1	1	1
251	1	K	12	2	2	2
252	1	K	14	2	1	0
253	1	K	15	9	8	8
254	1	K	15	14	12	11
255	1	E	13	11	10	9
256	1	E	11	4	4	4
257	1	K	14	12	12	12
258	1	K	13	7	6	3
259	1	E	15	9	8	8
260	1	K	13	3	3	3
261	1	K	14	1	0	0
262	1	K	15	5	5	4
263	1	E	11	3	2	2
264	1	K	15	11	9	9
265	1	K	15	15	13	11
266	1	K	11	6	5	4
267	1	K	14	13	11	11
268	2	K	14	5	4	2
269	2	K	12	10	8	7
270	2	K	15	4	4	3
271	2	K	13	6	6	3
272	2	K	14	10	10	9
273	2	K	13	10	9	9
274	2	K	14	3	3	2
275	2	K	15	7	7	5
276	2	K	13	12	11	11
277	2	K	12	5	3	3
278	2	E	14	12	12	12
279	2	E	13	10	9	7

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
280	2	K	15	10	10	10
281	2	K	12	2	2	2
282	2	E	16	8	7	7
283	2	K	12	1	1	1
284	2	E	12	6	5	4
285	2	K	14	4	4	4
286	2	K	11	7	6	5
287	2	K	13	9	9	7
288	2	K	15	15	13	12
289	2	K	13	4	2	1
290	2	E	13	12	8	8
291	2	K	12	8	8	4
292	2	K	15	11	8	8
293	2	E	14	11	10	8
294	2	K	13	7	7	5
295	2	K	13	13	9	9
296	2	E	13	3	3	3
297	2	E	13	11	9	8
298	2	K	15	10	10	9
299	2	K	13	4	3	2
300	2	K	16	13	9	8
301	2	K	12	6	5	5
302	2	E	16	10	8	6
303	2	K	13	13	10	10
304	2	K	10	7	4	4
305	2	E	14	9	8	8
306	2	E	14	4	2	0
307	2	E	12	6	2	1
308	2	K	15	10	10	9
309	3	K	15	11	11	7
310	3	K	13	10	6	6
311	3	E	15	10	9	9
312	3	K	13	3	3	3
313	3	K	11	10	7	7
314	3	E	10	7	6	6
315	3	E	13	13	12	12
316	3	E	12	7	6	6
317	3	K	16	2	2	2
318	3	E	13	4	3	3
319	3	K	13	2	2	1
320	3	K	12	3	2	2
321	3	K	13	4	4	2
322	3	K	15	6	5	3
323	3	K	11	0	0	0
324	3	K	11	1	0	0
325	3	K	14	1	0	0
326	3	K	12	0	0	0
327	3	E	11	6	3	2

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
328	3	K	13	11	10	10
329	4	K	8	5	2	2
330	4	K	14	12	12	10
331	4	E	14	2	2	0
332	4	E	14	5	4	0
333	4	K	15	13	11	10
334	4	K	14	0	0	0
335	4	E	9	4	1	1
336	4	K	13	1	1	0
337	4	K	13	7	7	6
338	4	K	13	3	1	0
339	1	K	13	6	3	0
340	1	K	15	3	2	2
341	1	K	13	5	4	1
342	1	K	12	1	1	1
343	1	E	11	4	4	2
344	1	E	12	10	8	8
345	1	K	15	4	3	2
346	1	K	14	10	9	7
347	1	K	10	5	4	3
348	1	K	11	10	7	7
349	1	K	14	11	8	6
350	1	E	12	11	9	8
351	1	K	15	15	10	10
352	1	K	15	14	11	10
353	1	K	14	0	0	0
354	1	K	13	0	0	0
355	1	K	12	2	2	2
356	1	K	15	13	13	13
357	1	K	10	10	5	5
358	1	E	10	9	6	5
359	1	K	9	2	1	1
360	1	K	12	1	1	1
361	1	K	12	1	1	0
362	1	K	11	5	3	3
363	1	K	14	12	11	11
364	1	E	12	6	3	3
365	1	K	14	9	7	5
366	1	E	10	6	4	4
367	1	K	12	5	2	2
368	1	K	14	4	4	4
369	1	K	13	13	9	8
370	1	K	13	1	0	0
371	1	E	13	11	7	6
372	1	K	13	11	9	9
373	1	K	11	2	2	0
374	2	K	14	5	4	4
375	2	E	13	6	5	5

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
376	2	K	15	0	0	0
377	2	K	16	9	7	7
378	2	K	13	10	9	6
379	2	K	14	3	3	2
380	2	K	16	2	2	2
381	2	E	13	7	5	2
382	2	K	14	13	12	12
383	2	K	14	0	0	0
384	2	K	14	8	4	2
385	2	K	15	5	2	1
386	2	K	12	8	8	7
387	2	K	11	6	5	3
388	2	K	15	10	10	7
389	2	K	15	11	10	9
390	2	K	15	9	8	5
391	2	K	12	10	6	5
392	2	K	14	12	9	8
393	2	K	10	7	5	5
394	2	K	10	1	1	1
395	2	E	10	2	1	1
396	2	K	14	5	5	1
397	2	K	15	12	9	8
398	2	K	11	9	5	3
399	2	K	15	11	8	8
400	2	K	14	4	3	3
401	2	E	11	5	3	2
402	2	K	15	0	0	0
403	2	E	13	5	3	0
404	2	K	14	4	4	1
405	2	K	13	4	3	1
406	2	K	12	6	5	1
407	2	K	13	13	9	9
408	2	E	13	13	11	11
409	2	K	12	10	10	10
410	2	K	14	8	8	4
411	2	K	14	8	7	7
412	2	K	11	2	2	2
413	2	E	9	3	2	2
414	2	E	11	8	6	4
415	2	K	12	4	3	3
416	2	K	11	7	6	3
417	2	K	12	2	2	1
418	2	K	14	0	0	0
419	2	K	11	1	0	0
420	2	E	14	6	4	3
421	2	K	12	1	0	0
422	2	E	11	6	3	2
423	3	K	13	12	12	12

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
424	3	E	15	9	8	5
425	3	E	13	8	7	7
426	3	E	12	9	7	2
427	3	K	11	9	8	7
428	3	K	13	13	13	13
429	3	E	13	6	6	6
430	3	E	14	4	3	3
431	3	K	13	11	11	6
432	3	K	13	6	6	3
433	3	K	12	6	6	6
434	3	K	11	10	10	10
435	3	K	15	9	8	7
436	3	K	14	14	13	13
437	3	K	15	12	11	11
438	3	E	13	10	9	8
439	3	K	13	13	7	7
440	3	K	15	13	12	8
441	3	K	13	11	6	4
442	3	K	12	10	7	6
443	3	K	10	7	6	4
444	3	E	11	7	7	2
445	3	K	14	1	0	0
446	3	K	13	8	5	4
447	3	E	10	8	5	5
448	3	K	16	6	6	5
449	3	K	13	5	4	3
450	3	E	12	11	8	6
451	3	K	14	8	7	7
452	3	K	14	11	10	9
453	3	K	14	0	0	0
454	3	K	9	2	2	2
455	3	K	12	6	5	4
456	3	K	10	3	3	3
457	3	K	10	4	4	4
458	3	K	12	0	0	0
459	3	E	13	4	3	3
460	3	K	11	8	7	7
461	3	E	15	5	4	2
462	3	K	13	13	12	12
463	3	K	14	0	0	0
464	3	E	10	2	2	1
465	3	K	12	1	1	1
466	3	K	15	1	1	1
467	3	K	15	9	8	7
468	4	K	15	11	9	8
469	4	K	14	4	3	3
470	4	K	13	12	11	11
471	4	K	13	5	4	2

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
472	4	K	14	1	1	1
473	4	E	13	4	2	1
474	4	K	13	2	2	2
475	4	K	13	6	5	4
476	4	K	13	6	5	4
477	4	K	14	0	0	0
478	4	K	13	8	8	5
479	4	K	14	14	10	10
480	4	K	14	0	0	0
481	4	K	10	6	5	5
482	4	K	14	1	1	1
483	4	K	14	5	5	4
484	4	K	14	0	0	0
485	4	K	13	0	0	0
486	4	K	12	2	2	1
487	4	K	11	1	0	0
488	3	K	13	8	4	2
489	4	E	13	9	7	5
490	4	K	12	11	10	10
491	4	K	13	0	0	0
492	4	E	11	11	8	8
493	4	K	13	11	9	6
494	4	K	13	11	10	7
495	4	K	13	0	0	0
496	4	E	15	12	11	11
497	4	K	11	1	1	1
498	4	E	10	0	0	0
499	4	E	11	0	0	0
500	4	K	10	0	0	0
501	4	E	14	4	3	2
502	4	E	14	7	7	6
503	4	K	10	0	0	0
504	4	K	12	5	5	3
505	4	E	15	11	9	9
506	4	E	14	14	13	12
507	4	K	13	9	8	7
508	4	K	12	7	7	4
509	4	E	13	13	11	11
510	4	E	14	5	5	4
511	4	E	14	7	5	4
512	4	K	11	2	0	0
513	4	K	14	1	1	1
514	4	E	14	0	0	0
515	4	K	10	6	5	5
516	4	E	14	14	10	10
517	4	K	13	8	8	5
518	4	E	14	0	0	0
519	4	E	13	6	5	4

SIRA	SINIF	CİNSİYET	TYP1	TYP2	TYP3	TYP4
520	4	K	13	6	5	4
521	4	K	14	2	2	2
522	4	K	13	4	2	1
523	4	E	14	1	1	1
524	4	E	14	13	11	11
525	4	E	13	5	4	2
526	4	E	13	6	6	5
527	4	K	14	0	0	0
528	4	E	13	0	0	0
529	4	E	12	2	2	1
530	1	K	12	0	0	0
531	1	K	10	0	0	0
532	1	K	13	13	12	12
533	1	K	14	9	8	8
534	1	K	8	5	5	4
535	1	K	15	8	4	4
536	1	K	15	8	5	4
537	1	K	10	7	7	4
538	1	K	11	9	7	4
539	1	E	13	9	8	8
540	1	E	12	0	0	0
541	1	E	14	14	12	12
542	1	E	13	10	8	7
543	1	E	15	15	12	12
544	1	E	12	9	8	6
545	1	E	12	3	2	2
546	1	E	13	11	7	5
547	1	K	13	9	9	8
548	1	K	13	9	9	9
549	1	K	15	6	4	4
550	1	K	10	4	3	3
551	3	E	16	13	11	8
552	3	K	15	11	11	9
553	3	K	13	6	6	4
554	3	K	14	0	0	0
555	3	E	11	10	8	8
556	3	K	11	5	3	2
557	3	K	14	5	5	5
558	3	K	12	0	0	0
559	3	K	13	8	6	3
560	3	K	14	8	7	6
561	3	K	14	10	8	5
562	3	K	13	5	3	3
563	3	K	12	2	1	0
564	3	K	15	9	8	7
565	3	K	14	14	12	12

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Gül SEZGİN

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği (2005-2009)

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri : -

İş Deneyimi

Stajlar : -

Projeler : -

Çalıştığı Kurumlar: Milli Eğitim Bakanlığı sınıf öğretmeni (2010)

