



**ARGÜMANTASYON TEMELLİ KAVRAMSAL DEĞİŞİM
METİNLERİNİN VE BU METİNLERE DAYALI ANİMASYONLARIN
7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET KONULARINI
ANLAMALARINA ETKİSİ**

Yunus Küçüköner

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EKİM, 2018

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren yirmi dört (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Yunus

Soyadı : Küçüköner

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

İmza :

Teslim tarihi : 19/10/2018

TEZİN

Türkçe Adı : Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerinin ve Bu Metinlere Dayalı Animasyonların 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına Etkisi

İngilizce Adı : The Effect of Argumentation Based Conceptual Change Texts and Animations Based on These Texts on 7th Grade Students' Conceptual Understanding of Force and Motion

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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 beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Yunus Küçüköner

İmza:

JURİ ONAY SAYFASI

Yunus Küçüköner tarafından hazırlanan “Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerinin ve Bu Metinlere Dayalı Animasyonların 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Nejla Yürük

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Jale Çakıroğlu

Fen Bilimleri Eğitimi, ODTÜ

Üye : Prof. Dr. Salih Ateş

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Mahmut Selvi

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Ömer Faruk Özdemir

Fizik Eğitimi, ODTÜ

Tez Savunma Tarihi: 19 /10/2018

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma Yel

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



Anneme ve Babama

TEŞEKKÜR

Öncelikle, doktora öğrenimim boyunca bana yol gösteren, pratik çözümleri ile bir çok zorluğun üstesinden gelmemi sağlayan, entelektüel birikiminden istifade ettiğim değerli hocam sayın Doç.Dr. Nejla Yürük'e en içten duygularıyla teşekkür ederim. Çalışma boyunca tez izleme komitesinde bulunan ve çalışmanın şekillenmesinde büyük katkıları olan değerli hocalarım sayın Prof.Dr. Salih Ateş'e ve Doç.Dr. Ömer Faruk Özdemir'e teşekkürü bir borç bilirim.

Öğretim materyallerinin geliştirilmesi esnasında yüzden fazla öğrenci ve arkadaşımın katkısı oldu. Ne yazık ki hepsinin adını burada tek tek yazmam mümkün değil. Beni mazur görmelerini temenni ediyorum. Bundan dolayı isim belirtmeden özellikle senaryoların şekillenmesi, karakter isimlerinin belirlenmesi, animasyon seslendirmelerinin yapılması, materyallerin uygulanması ve başka süreçlerde katkı sunan tüm öğrenci ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim. Burada özellikle senaryoların yazımı esnasında görüşlerini paylaşan değerli dostum Hasan Şahin'e ayrı bir parantez açarak teşekkür etmek isterim. Ayrıca uygulama yapılan üç farklı okuldaki öğrenci, öğretmen ve idarecilere çalışma boyunca gösterdikleri katılımcılık ve yadımseverlikten dolayı çok teşekkür ederim. Son olarak hayatımın her safhasında her zaman yanımda olan babam Ahmet, annem Şahzade, ablam Zuhâl, kardeşlerim Nihal, Emre ve Hilal Küçüköner'e çok teşekkür ederim.

**ARGÜMANTASYON TEMELLİ KAVRAMSAL DEĞİŞİM
METİNLERİNİN VE BU METİNLERE DAYALI ANİMASYONLARIN
7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KUVVET VE HAREKET KONULARINI
ANLAMALARINA ETKİSİ**

(Doktora Tezi)

Yunus Küçüköner

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ekim, 2018

ÖZ

Bu çalışmada diyalektik argümantasyon unsurlarının sistematik olarak kullanıldığı, kavramsal değişim modeli basamaklarının izlendiği ve öyküleştirilen kavramsal değişim metni geliştirilmiştir. Bu bağlamda, yapılan bu çalışmanın amacı geliştirilen metinlerin ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisini incelemek ve geliştirilen öğretim materyallerine yönelik öğrenci görüşlerini belirlemektir. Ayrıca geliştirilen metinler, senaryo olarak kullanılarak animasyon haline getirilmiş ve etkililikleri belirlenmek amaçlanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, Bingöl il merkezinde 7. sınıfa devam eden toplam 210 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Nicel ve nitel yöntemleri birlikte ele alan bu karma yöntem çalışmasının nicel aşamasında öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen tercih edilmiştir. Nitel aşamasında ise örnek olay incelemesi (durum çalışması) yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda kura yöntemiyle dört farklı grup oluşturulmuştur. Oluşturulan birinci grupta düz

metinler (N=52), ikinci grupta kavramsal değişim metinleri (N=52), üçüncü grupta argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri (N=52) ve son grupta da animasyonlar (N=54) öğretim materyali olarak kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kuvvet ve hareket kavram testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Kuvvet ve hareket kavram testi uygulamadan önce öntest olarak ve uygulamadan sonra da sontest olarak uygulanmıştır. Görüşme formları ise belirli kriterle bağlı olarak her gruptan seçilen toplam 36 öğrenciyle uygulamadan önce ön görüşme ve uygulamadan sonra son görüşme şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen nicel veriler ANCOVA ve ilişkili örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler iki farklı ölçme aracıyla toplanmıştır. Kuvvet ve hareket konularını anlama görüşme formundan elde edilen nitel veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Metinlere yönelik görüş belirleme formundan elde edilen veriler ise betimsel analiz yapılarak çözümlenmiştir. ANCOVA testi sonuçlarına göre, farklı metin gruplarında bulunan öğrencilerin düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($F(3,205)= 15,972, p < ,05 \eta^2=0,189$) Bonferroni testi sonuçlarına göre bu fark düz metin okuyan öğrenciler ile kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler ($p= ,033; p < ,05$) arasında, düz metin okuyan öğrenciler ile animasyon izleyen öğrenciler ($p= 0,00; p < ,05$) arasında, düz metin okuyan öğrenciler ile argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler ($p= 0,00; p < ,05$) arasında, kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler ile argümantasyon temelli kavramsal metni okuyan öğrenciler ($p= ,020; p < ,05$) arasında, kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler ile animasyon izleyen öğrenciler ($p= ,015; p < ,05$) arasındadır. Animasyon izleyen öğrenciler ile argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Elde edilen nitel veriler de nicel verileri destekler niteliktedir. Çalışma sonucunda, geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin ve animasyonların öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde düz metinlere ve kavramsal değişim metinlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin geliştirilen animasyonlar, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve klasik kavramsal değişim metinleri hakkında oldukça olumlu fikir ve düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavramsal değişim, argümantasyon, hikâyeleştirilmiş metinler, alternatif kavram, kavram yanılgıları, animasyon, kavramsal değişim metinleri, kuvvet ve hareket

Sayfa Adedi : 564

Danışman : Doç. Dr. Nejla Yürük

**THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED CONCEPTUAL
CHANGE TEXTS AND ANIMATIONS BASED ON THESE TEXTS
ON 7th GRADE STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF
FORCE AND MOTION**

(Ph.D. Thesis)

Yunus Küçüköner

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

October, 2018

ABSTRACT

In this study, conceptual change text which was developed by systematically inserting the elements of dialectical argumentation were used. In these texts written in story format the conditions of the conceptual change model were followed. In addition, these texts were animated by using them as scenarios. The purpose of this study was to compare the effect of the argumentation based story structured conceptual change texts, traditional conceptual change texts, expository texts and the animations based on the argumentation based conceptual change texts on the understanding of secondary school students about the force and the motion concepts. Moreover, it was aimed to examine students' opinions about the developed instructional materials. The participants of this study consisted of 210 seventh grade students studying at three different middle schools in the Bingöl province center. Mixed method study design was used in the research. In quantitative part of the mixed method study a pretest-posttest group experimental design was preferred. In the qualitative

part of the study, case study method was used. Within this scope, four different groups were formed by random assignment of the students to the groups. In the first group, expository texts (n=52), in the second group traditional conceptual change texts (n=52), in the third group argumentation based story structured conceptual change texts (n=52) and in the last group animations (n=54) were used as instructional materials. A force and motion concept test and semi-structured interview protocols were used as data collection tools. Force and motion concept test was administrated as pre-test and post-test before and after reading the texts or watching the animations. The semi-structured interviews were conducted before and after the implementation of the materials with 36 students who were purposely selected among the participants based on some specific criteria from each group. Quantitative data were analyzed by using ANCOVA and Paired Sample t-test. The qualitative data obtained from the semi-structured interviews to examine students' conceptual understanding of force and motion were analyzed by content analysis. The data obtained from semi-structured interviews conducted to investigate students' opinions about the texts were analyzed by descriptive analysis. According to the results of ANCOVA, there was a significant difference between the corrected posttest mean scores of the students who were exposed to different instructional materials ($F(3, 205) = 15,972$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,189$). According to the results of the Bonferroni test, there was found a significant mean difference between the conceptual understanding of students who read expository texts and traditional conceptual change texts; who read expository texts and argumentation based conceptual change texts; who read traditional conceptual change texts and argumentation based conceptual change text; who read traditional conceptual change texts and who watched animations ($p < ,05$). There was not found a significant mean difference between the conceptual understanding of students who watched the animations and who read the argumentation based story structured conceptual change texts. The results of the analysis of the qualitative data also supports the results of the quantitative data. As a result of the study, it is concluded that the argumentation based conceptual change texts and animations based on the argumentation were more effective compared to the effect of expository texts and traditional conceptual change texts. Moreover, it was found that students had positive feeling and ideas about argumentation based conceptual change texts, traditional conceptual change texts and animations.

Keywords : Conceptual change, argumentation, story based texts, alternative concept, misconception, animation, conceptual change text, force and motion

Pages : 564

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Nejla Yürük

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JURİ ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xxvii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxxı
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Alternatif Kavramlar	2
1.3. Kavramsal Değişim	5
1.4. Argümantasyon	11
1.5. Argümantasyon ve Kavramsal Değişim.....	13
1.6. Hikâyelerle Öğretim.....	17
1.7. Kavramsal Değişim Metinleri	20
1.8. Animasyonlar	21
1.9 Araştırmanın Problemi	24
1.10. Null Hipotezleri	26
1.11. Araştırmanın Amacı	27

1.12. Araştırmanın Önemi.....	28
1.13. Sayılıtlar.....	31
1.14. Sınırlılıklar.....	32
1.15. Tanımlar	32
BÖLÜM II	35
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	35
2.1. Kavramlar ve fen eğitimindeki önemi.....	35
2.2. Kavram Öğrenme	36
2.3. Alternatif Kavramlar.....	37
2.4. Kuvvet ve Hareket Konularında Karşılaşılan Alternatif Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar	39
2.5. Kavramsal Değişim Yaklaşımı.....	46
2.5.2. Kavramsal Değişimin Gerçekleşmesi için Gerekli Şartlar.....	47
Memnuniyetsizlik	47
Anlaşılabilirlik	49
Mantıklılık	49
Verimlilik	51
Kavramsal Ekoloji	51
2.6. Kavramsal Değişim Modeline Yönelik Eleştiriler	52
2.7. Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimi Gerçekleştirmek İçin Yapılan Araştırmalar	54
2.7.1. Kavramsal Değişim Metinleri	66
2.7.2. Animasyonlar	68
2.8. Argümantasyon	74
2.8.1. Argümantasyon Türleri.....	75
2.8.2. Toulmin'in Argümantasyon Modeli.....	76

2.8.3. Toulmin Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları.....	80
2.8.4. Argümantasyonla İlgili Yapılan Araştırmalar.....	81
2.8.5. Kuvvet ve Hareket Konularında Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	88
2.9. Hikâyeler (Öyküler) ile Öğretim	91
BÖLÜM III.....	99
YÖNTEM.....	99
3.1. Araştırmanın Modeli	99
3.2. Çalışma Grubu	107
3.2.1. Çalışma Grubu Öğrencilerinin ve Araştırma Ortamının Özellikleri ...	110
3.3. Veri Toplama Araçları	112
3.3.1. Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Testinin Geliştirilmesi	112
3.3.2. Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Görüşme Formunun Geliştirilmesi.....	120
3.3.3. Metinlere Yönelik Görüş Belirleme Formunun Geliştirilmesi	121
3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı	122
3.5. Öğretim Uygulamaları.....	123
3.5.1. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerinin Geliştirilmesi	123
3.5.2. Kavramsal Değişim Metinlerinin Geliştirilmesi.....	146
3.5.3. Düz Metinlerin Geliştirilmesi.....	153
3.5.4. Animasyonların Geliştirilmesi	156
3.6. Öğretim Materyallerinin Uygulanması.....	161
3.6.1. A Ortaokulunda Öğretim Materyallerinin Uygulanması.....	161
3.6.2. B Ortaokulunda Öğretim Materyallerinin Uygulanması.....	168

3.6.3.	C Ortaokulunda Öğretim Materyallerinin Uygulanması.....	168
3.7.	Veri Analizi.....	169
3.7.1.	Nicel Veri Analizi	169
3.7.2.	Nitel Veri Analizi.....	169
3.8.	İç Geçerlilik	175
BÖLÜM IV	177
BULGULAR VE YORUM	177
4.1.	Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarındaki Değişime Yönelik Bulgular	178
4.1.1.	Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarındaki Değişime Yönelik Nicel Bulgular.....	178
4.1.1.1.	<i>Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular.....</i>	<i>178</i>
4.1.1.2.	<i>Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular</i>	<i>184</i>
4.1.1.3.	<i>Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular.....</i>	<i>184</i>
4.1.1.4.	<i>Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular</i>	<i>185</i>
4.1.1.5.	<i>Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular.....</i>	<i>186</i>
4.1.2.	Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarındaki Değişime Yönelik Nitel Bulgular.....	188
4.1.2.1.	<i>Düz Metinleri Okuyan Öğrencilerin Metinleri Okumadan Önceki ve Okumadan Sonraki Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular</i>	<i>192</i>
	<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>192</i>
	<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>196</i>
	<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>200</i>
	<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>203</i>
	<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>207</i>

<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>210</i>
<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>215</i>
<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>218</i>
<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>223</i>
<i>Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilere Ait Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi.....</i>	<i>227</i>
4.1.2.2. Kavramsal Değişim Metinleri Okuyan Öğrencilerin Metinleri Okumadan Önceki ve Okumadan Sonraki Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular	228
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>228</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>231</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>235</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>239</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>244</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>248</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>251</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>254</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....</i>	<i>257</i>
<i>Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilere Ait Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi.....</i>	<i>261</i>
4.1.2.3. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri Okuyan Öğrencilerin Metinleri Okumadan Önceki ve Okumadan Sonraki Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular	262

<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>262</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>266</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>270</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>274</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>278</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>282</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>286</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>290</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>294</i>
<i>Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilere Ait Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi</i>	<i>298</i>

4.1.2.4. Animasyon İzleyen Öğrencilerin Animasyonları İzlemeden Önceki ve Animasyonları İzlemeden Sonraki Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular

<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>300</i>
<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>304</i>
<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>308</i>
<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>312</i>
<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>316</i>
<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>320</i>

<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>324</i>
<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>328</i>
<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular</i>	<i>332</i>
<i>Animasyon İzleyen Grupta Bulunan Öğrencilere Ait Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi.....</i>	<i>336</i>
4.1.2.5. Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilere Ait Ön Görüşmelerde Elde Edilen Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi	338
4.2. Öğrencilerin Okudukları Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular	342
4.2.1. Düz Metin Okuyan Öğrencilerin Okudukları Metinlere Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular	342
4.2.2. Kavramsal Değişim Metni Okuyan Öğrencilerin Okudukları Metinlere Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular	349
4.2.3. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Öğrencilerin Okudukları Metinlere Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular ...	356
4.2.4. Animasyon İzleyen Öğrencilerin İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular	365
4.2.5. Öğrencilerin Okudukları Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerinin Genel Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular	369
BÖLÜM V.....	377
SONUÇ VE TARTIŞMA	377
5.1. Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar	377
5.1.1. Düz Metinleri Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar	378

5.1.2.	Kavramsal Değişim Metinlerini Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar	379
5.1.3.	Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerini Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar.....	381
5.1.4.	Animasyonları İzleyen Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar	387
5.1.5.	Öğrencilerin Farklı Türdeki Metinleri Okuduktan ve Animasyonları İzledikten Sonra Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Nicel Sonuçlar	389
5.2.	Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar	391
5.2.1.	Düz Metin Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar.....	391
5.2.2.	Kavramsal Değişim Metni Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar.....	394
5.2.3.	Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar	397
5.2.4.	Animasyon İzleyen Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar.....	400
5.3.	Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel ve Nicel Bulguların Birlikte Değerlendirilmesiyle Ulaşılan Sonuçlar.....	402
5.4.	Öğrencilerin Okudukları Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesiyle Ulaşılan Sonuçlar	404
5.5.	Öneriler	408

5.5.1.	Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	408
5.5.2.	Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	411
KAYNAKÇA		413
EKLER.....		446
EK 1. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Dağ Macerası)		447
EK 2. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Doğum Günü Pastası)		453
EK 3. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Kâğıttan Uçak Yarışması).....		459
EK 4. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Sınıf Dolabı).....		466
EK 5. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Sınav Günü).....		473
EK 6. Kavramsal Değişim Metinleri (Hareket Etmeyen Cisme Sürtünme Kuvveti Etki Etmez).....		479
EK 7. Kavramsal Değişim Metinleri (Hareket Halindeki Bir Cisme Etkiyen Net Kuvvet Kaldırıldığında Cisim Zamanla Durur)		481
EK 8. Kavramsal Değişim Metinleri (Kütle ve Ağırlık Aynı Kavramlardır)		483
EK 9. Kavramsal Değişim Metinleri (Yerçekimi Cisimlere Düşerken Etki Etmeye Başlar)		485
EK 10. Kavramsal Değişim Metinleri (Yerçekimi Dünya'nın Her Yerinde Eşittir) .		487
EK 11. Düz Metinler (Kütle ve Ağırlık).....		489
EK 12. Düz Metinler (Sabit Süratli Hareket).....		490
EK 13. Düz Metinler (Sürtünme Kuvveti).....		491
EK 14. Düz Metinler (Yerçekimi Kuvveti Dünya'nın Farklı Yerlerinde Farklıdır) .		492
EK 15. Düz Metinler (Yerçekimi Kuvveti)		493
EK 16. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Dağ Macerası)		494
EK 17. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Kâğıttan Uçak Yarışması)		500
EK 18. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Doğum Günü Pastası).....		510
EK 19. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Sınav Günü)		520
EK 20. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Sınıf Dolabı)		528
EK 21. Kuvvet ve Hareket Kavram Testi.....		537
EK 22. Kuvvet ve Hareket Kavram Testi Görüşme Formu		545
EK 23. Metinlere Yönelik Görüş Belirleme Formu		552
EK 24. MEB Araştırma İzin Belgesi		554
EK 25. Uygulama Sırasında Çekilen Görüntüler		555

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1 Kuvvet ve Hareket Konularında Karşılaşılan Alternatif Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar	38
Tablo 2.2 Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar	53
Tablo 2.3 Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar	80
Tablo 2.4 Kuvvet ve Hareket Konularında Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar ...	87
Tablo 3.1 Araştırma Modeli	103
Tablo 3.2 Çalışma Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Dağılımları	106
Tablo 3.3 Görüşme Yapılan Öğrencilerin Seçilme Şekilleri	107
Tablo 3.4 Araştırma Konusu Kuvvet ve Hareket Konuları Alternatif Kavramlar Belirtke Tablosu İlk Hali	112
Tablo 3.5 Uzman Görüşü Alınan Kişilere Ait Bilgiler	113
Tablo 3.6 Madde İstatistikleri	114
Tablo 3.7 Analiz Sonucunda Bulunan Test İstatistikleri	115
Tablo 3.8 Araştırma Konusu Kuvvet ve Hareket Konuları Alternatif Kavramlar Belirtke Tablosu Son Hali	116
Tablo 3.9 Uzman Görüşü Alınan Kişilere Ait Bilgiler	118
Tablo 3.10 Hedef Alternatif Kavram ve Yazılan AKDM'nin Başlığı.....	121

Tablo 3.11 Hedef Alternatif Kavram ve Yazılan KDM'nin Başlığı.....	144
Tablo 3.12 Hedef Alternatif Kavram ve Yazılan DM'nin Başlığı.....	151
Tablo 3.13 Uygulama Günlerine Göre Okutulan Düz Metinlerin Sıralaması	160
Tablo 3.14 Uygulama Günlerine Göre Okutulan Kavramsal Değişim Metinlerinin Sıralaması	161
Tablo 3.15 Uygulama Günlerine Göre Okutulan Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerinin Sıralaması	163
Tablo 3.16 Uygulama Günlerine Göre İzletilen Animasyonların Sıralaması	164
Tablo 3.17 Görüşme Sorularını Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerik Açıklamaları.....	167
Tablo 3.18 Görüşme Sorularını Analiz Etmede Kullanılan Kategorilere Yönelik Yanıt Örnekleri	168
Tablo 3.19 Tespit Edilen Alternatif Kavramlara Verilen İndis Kodları	169
Tablo 3.20 Örnek Veri Kesiti.....	170
Tablo 4.1 Grupların KUHKAAT Öntest Puanlarının ANOVA Sonuçları	176
Tablo 4.2 Grupların Öntest Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları	177
Tablo 4.3 Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları	178
Tablo 4.4 Sontest Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları.....	179
Tablo 4.5 Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanlarının Gruba Göre Bonferroni Testi Sonuçları	180
Tablo 4.6 Düz Metinleri Okuyan Gruptaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Kavram Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları	181
Tablo 4.7 Kavramsal Değişim Metinlerini Okuyan Gruptaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Kavram Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları	182

Tablo 4.8 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerini Okuyan Gruptaki öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Kavram testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları	183
Tablo 4.9 Animasyon İzleyen Gruptaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Kavram Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları	185
Tablo 4.10 Tespit Edilen Alternatif Kavramlara Verilen İndis Kodları	186
Tablo 4.11 Görüşme Sorularını Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerik Açıklamaları.....	187
Tablo 4.12 Görüşme Sorularını Analiz Etmede Kullanılan Kategorilere Yönelik Yanıt Örnekleri	188
Tablo 4.13 Öğrencilere Buldukları Gruplara Bağlı Verilen Kod İsimler	190
Tablo 4.14 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	193
Tablo 4.15 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	195
Tablo 4.16 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	202
Tablo 4.17 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	205
Tablo 4.18 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	209
Tablo 4.19 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	213
Tablo 4.20 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	217
Tablo 4.21 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular	221

Tablo 4.22 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	225
Tablo 4.23 Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilerin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular.....	227
Tablo 4.24 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	230
Tablo 4.25 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	234
Tablo 4.26 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	238
Tablo 4.27 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	243
Tablo 4.28 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	246
Tablo 4.29 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	249
Tablo 4.30 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	253
Tablo 4.31 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	255
Tablo 4.32 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	258
Tablo 4.33 Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilerin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular.....	262
Tablo 4.34 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	264

Tablo 4.35 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	268
Tablo 4.36 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	272
Tablo 4.37 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	275
Tablo 4.38 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	280
Tablo 4.39 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	284
Tablo 4.40 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	288
Tablo 4.41 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	292
Tablo 4.42 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	296
Tablo 4.43 Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilerin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular	300
Tablo 4.44 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	303
Tablo 4.45 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	307
Tablo 4.46 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	311
Tablo 4.47 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	315

Tablo 4.48 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	319
Tablo 4.49 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	323
Tablo 4.50 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	327
Tablo 4.51 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	331
Tablo 4.52 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular.....	335
Tablo 4.53 Animasyon İzleyen Grupta Bulunan Öğrencilerin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular.....	339
Tablo 4.54 Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilerin Görüşme Verilerinin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular.....	340
Tablo 4.55 Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar hakkında neler düşünüyorsunuz?”Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	345
Tablo 4.56 Öğrencilerin “Metinler sizde hangi duyguları uyandırdı?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	346
Tablo 4.57 Öğrencilerin "Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünürsünüz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	347
Tablo 4.578 Öğrencilerin "Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	348
Tablo 4.59 Öğrencilerin "Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	349
Tablo 4.60 Öğrencilerin “Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar.....	350

Tablo 4.61 Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	350
Tablo 4.62 Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar hakkında neler düşünüyorsunuz?”Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	352
Tablo 4.63 Öğrencilerin “Metinler sizde hangi duyguları uyandırdı?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	353
Tablo 4.64 Öğrencilerin "Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünürsünüz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	354
Tablo 4.65 Öğrencilerin "Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	355
Tablo 4.66 Öğrencilerin "Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	355
Tablo 4.67 Öğrencilerin “Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar.....	355
Tablo 4.68 Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	357
Tablo 4.69 Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar hakkında neler düşünüyorsunuz?”Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	358
Tablo 4.70 Öğrencilerin “Metinler sizde hangi duyguları uyandırdı?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	360
Tablo 4.71 Öğrencilerin "Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünürsünüz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	362
Tablo 4.72 Öğrencilerin "Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	363
Tablo 4.73 Öğrencilerin "Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	364

Tablo 4.74 Öğrencilerin “Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	365
Tablo 4.75 Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	366
Tablo 4.76 Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar hakkında neler düşünüyorsunuz?”Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	367
Tablo 4.77 Öğrencilerin “Animasyonlar sizde hangi duyguları uyandırdı?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	369
Tablo 4.78 Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar	370
Tablo 4.79 Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilerin Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerinin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular	372

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Toulmin'in argümantasyon modeli (Toulmin, 1958, s.97).....	12
<i>Şekil 2.</i> Toulmin argümantasyon modeli	77
<i>Şekil 3.</i> Kaya (2005) tarafından yapılan araştırmada 7. sınıf öğrencisinin kurduğu argüman örneği	79
<i>Şekil 4.</i> Yakınsayan paralel deseni kullanan bir çalışmanın diyagramı (Creswell ve Clark 2014, s. 129).....	101
<i>Şekil 5.</i> Araştırmada kullanılan karma yöntem yakınsayan paralel desen diyagramı	104
<i>Şekil 6.</i> Araştırma sürecinin ana hatları	106
<i>Şekil 7.</i> Öğrencilerin kura yöntemiyle gruplara atanırken izlenen basamaklar	108
<i>Şekil 8.</i> Kuvvet ve hareket konularını anlama testi geliştirilirken izlenen basamaklar	113
<i>Şekil 9.</i> Kuvvet ve hareket konularını anlama görüşme formu soru örneği.....	121
<i>Şekil 10.</i> Metinlere yönelik görüş belirleme formu soru örneği	122
<i>Şekil 11.</i> Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinde kullanılan hikâye örneği	126
<i>Şekil 12.</i> Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinde kullanılan karakterlerin açıklamaları.....	127
<i>Şekil 13.</i> Karakter argümanları çözümlenirken kullanılan argümantasyon ögesi ve gösterildiği renk.	129
<i>Şekil 14.</i> Argümantasyona dayalı tartışmanın başlangıç aşaması örneği (karakterlerin hikâyede geçen olayla ilgili düşüncelerini ortaya koydukları argümanlar üretmeleri).....	130

<i>Şekil 15.</i> Başlangıç aşamasında karakterlerin oluşturdukları argümanların argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.....	131
<i>Şekil 16.</i> Argümantasyon dayalı tartışmanın memnuniyetsizlik aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramın değişik açılardan ortaya konulması için argümanlar üretmeleri).....	133
<i>Şekil 17.</i> Memnuniyetsizlik aşamasında karakterlerin oluşturdukları argümanların argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.	134
<i>Şekil 18.</i> Anlaşılabilirlik aşamasında Çok Bilmiş Zeliş karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.	136
<i>Şekil 19.</i> Argümantasyona dayalı tartışmanın Akla yatkınlık aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramı bilimsel olarak açıklamak için argümanlar üretmeleri).....	137
<i>Şekil 20.</i> Akla yatkınlık aşamasında Aklı Selim karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.	138
<i>Şekil 21.</i> Akla yatkınlık aşamasında Sulugöz Seda karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.	139
<i>Şekil 22.</i> Argümantasyon dayalı tartışmanın verimlilik aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramı bilimsel olarak açıklamak için argümanlar üretmeleri).....	140
<i>Şekil 23.</i> Verimlilik aşamasında Peşin Hüküm Kerem karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.	141
<i>Şekil 24.</i> Verimlilik aşamasında Aklı Selim karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.	142
<i>Şekil 25.</i> Argümantasyon dayalı tartışmanın verimlilik aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramı bilimsel olarak açıklamak için argümanlar üretmeleri).....	143
<i>Şekil 26.</i> Verimlilik aşamasında karakterlerin oluşturdukları argümanların argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.....	144
<i>Şekil 27.</i> Argümantasyon dayalı tartışmanın verimlilik aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramı bilimsel olarak açıklamak için argümanlar üretmeleri).....	145

Şekil 28. Verimlilik aşamasında karakterlerin oluşturdukları argümanların argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.....	146
Şekil 29. Örnek kavramsal değişim metni birinci sayfa.....	148
Şekil 30. Örnek kavramsal değişim metni ikinci sayfa	149
Şekil 31. Kavramsal değişim metnin kavramsal değişim modeline dayalı analizi (Memnuniyetsizlik aşaması)	150
Şekil 32. Kavramsal değişim metnin kavramsal değişim modeline dayalı analizi (Anlaşılabilirlik aşaması).....	151
Şekil 33. Kavramsal değişim metnin kavramsal değişim modeline dayalı analizi (Akla yatkınlık aşaması)	152
Şekil 34. Kavramsal değişim metnin kavramsal değişim modeline dayalı analizi (Verimlilik aşaması).....	153
Şekil 35. Düz metin örneği.....	155
Şekil 36. Örnek ekran görüntüsü 1	157
Şekil 37. Örnek ekran görüntüsü 2	157
Şekil 38. Örnek ekran görüntüsü 3	158
Şekil 39. Örnek ekran görüntüsü 4.....	158
Şekil 40. Örnek ekran görüntüsü 5	159
Şekil 41. Örnek ekran görüntüsü 6.....	159
Şekil 42. Örnek ekran görüntüsü 7	160
Şekil 43. Örnek ekran görüntüsü 8	160
Şekil 44. Düz metin grubu öğrencilerinin A sınıfında toplanmalarını gösteren şema	162
Şekil 45. Kavramsal değişim metin grubu öğrencilerinin B sınıfında toplanmalarını gösteren şema.....	164
Şekil 46. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metin grubu öğrencilerinin C sınıfında toplanmalarını gösteren şema	165

Şekil 47. Animasyon izleyen öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında toplanmalarını gösteren şema	167
Şekil 48. Bulguların sunuş şeması.....	178
Şekil 49. Araştırma gruplarının öntest- sontest puan ortalamalarının karşılaştırılması	188



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
ANCOVA	Analysis of Covariance
KDM	Kavramsal Değişim Metni
ATKDM	Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni
DM	Düz Metin
BD	Bilimsel Doğru
AK	Alternatif Kavram
KBD	Kısmen Bilimsel Doğru
YY	Yanlış Yanıt
YV	Yanıt Verilmeyen
KUHKAT	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi
KUHKAGF	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Görüşme Formu
MYGBF	Metinlere Yönelik Görüş Belirleme Formu
TDK	Türk Dil Kurumu
NSF	United States National Science Foundation

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın gerekçesi ele alınmış ve bu doğrultuda araştırmanın problem durumuna, amacı ve önemine, problem cümlesi ve alt problemlerine, varsayımlar ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Aristo MÖ 300'lü yıllarda yaşamış felsefe, mantık ve daha birçok alanda eserler ortaya koymuş bir düşünürdür. Fizik alanında, özellikle hareket ile ilgili konularda gözlemlerine dayalı olarak ortaya koyduğu düşünceler, Aristo mekaniği olarak yaklaşık olarak 1800 yıl kabul görmüştür. Cisimler ağırlıkları ile orantılı bir hızla yere düşerler ve bir cismin hareketini sürdürmesi için cisme sürekli kuvvet uygulanması gereklidir şeklindeki düşünceleri konumuzla ilgili olanlardan ikisidir. Fizik ile ilgisi olmayan insanlar bu düşüncelerin olağan ve bilimsel olarak kabul edilebilir olabileceğini düşünebilir. Çünkü bu düşünceler günlük hayattaki deneyimlerle ve gözlemlerle uyumluluk göstermektedir. Nitekim Aristo da bu düşünceleri kendi gözlemleri ve sezgileri yoluyla oluşturmuştur. Yaklaşık 1800 yıl sonra Galileo ve Newton Aristo'nun ortaya attığı düşünceleri çürüterek bilimsel bir devrimin altına imza atmışlardır (Karaçay, 2004).

1970’li yıllara kadar eğitim araştırmalarında temel eğilim, öğrenmeyi uyarıcı-tepki bağı ile açıklayan davranışçı kuramlardır. Davranışçı psikologlar öğrenenin, uyarıcı-tepki bağı ile şekillendirilebileceğini ileri sürüyorlardı. Ayrıca öğrencilerin öğrenme, ortamlarına tamamen boş zihinlerle geldiklerini iddia ediyorlardı (Laçın-Şimşek ve Tezcan, 2008). Bundan dolayı öğrencilerin, Aristo gibi günlük yaşantılar yoluyla ya da sezgileri ile oluşturdukları ön öğrenmeler çok fazla dikkate alınmıyordu.

1970’li yıllara gelindiğinde öğrenme psikolojisinde büyük bir paradigma değişimi gerçekleşti. Davranışçı kuramlar eğitim araştırmalarındaki ağırlıklarını kaybetmeye başladılar. Bilginin öğrenenden bağımsız olamayacağı, öğrenen tarafından yapılandırıldığı düşüncesini savunan yapılandırmacı yaklaşım, eğitim araştırmalarını etkisi altına almaya başladı. Bu düşünce, öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin aktif katılımını ve öğrencinin kendi bilgisini kendisinin yapılandırması gerektiğini vurgulamaktadır. Bilginin yapılandırılması düşüncesi, ön öğrenmeler ile yeni bilgi arasında sıkı bir ilişki kurulmasına odaklanmaktadır. Bu çerçeveden bakan araştırmacılar 1970’li yıllardan başlayarak öğrencilerin ön öğrenmelerine odaklanmaya başlamışlardır (Duit ve Treagust, 2003). Yapılandırmacı öğrenme kuramına katkıda bulunan bilim insanlarından biri olan Ausubel, 1968 yılında yazdığı kitabında şu ifadelerle ön öğrenmelerin anlamlı öğrenme üstünde nedenli etkili olduğunu vurgulamıştır: “Eğer tüm eğitim psikolojisini tek bir prensibe indirgeseydim, sadece şunu söylerdim; öğrenmeyi etkileyen en önemli tek faktör öğrenenin önceki bilgileridir. Bu bilgileri tespit edip buna göre öğretim yaptım” (s.337).

1.2. Alternatif Kavramlar

Pfundt ve Duit (1994) tarafından yapılan bilimsel çalışmaların birinde oluşturulan bibliyografyada kuvvet, elektrik akımı, enerji, hareket, evrim gibi birçok fen alanında öğrencilerin ve öğretmenlerin sahip oldukları kavramları inceleyen araştırmalar listelenmiştir. Bu çalışmaların bazıları, bulguları açısından dikkat çekicidir. Elde edilen bulgular öğrencilerin öğrenme esnasında pasif olmadıklarını, kendi deneyimleri ve sezgileri ile oluşturdukları kavramları sınıflara taşıdıklarını göstermektedir. Öğrencilerin

öğrenme ortamına taşıdıkları bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen bu fikirlerle ilgili, araştırmacılar farklı terimler kullanmışlardır.

Literatürde bu tip düşüncelere çocuk bilimi (Gilbert, Osborne ve Fensham, 1982), alternatif çerçeve (Driver ve Easley, 1978), kendiliğinden oluşan fikirler (Pines ve West, 1986), ilkel inançlar (McCloskey, Caramazza ve Green, 1980), hatalı fikirler (Fisher, 1985), kavram yanılgıları (Hammer, 1996; Canpolat ve Pınarbaşı, 2006) gibi isimler verilmektedir. Bu durum terminolojik bir karmaşa yaratmaktadır. Bu karmaşayı gidermek amacıyla Abimbola (1988) ve Gilbert ve Swift (1985) gibi araştırmacılar ısrarla alternatif kavram teriminin kullanılmasını önermektedirler. Araştırmacılar, bu fikirler açıklanırken yanlış, hata, yanlış gibi terimlerin kullanılmasının bireye karşı entelektüel bir saygısızlık olabileceğine dikkat çekmektedirler. Bu kavramların alternatif olarak adlandırılması bireye entelektüel saygı kazandıracığı gibi ileride bireyin mevcut kavramını bilimsel olarak doğru kabul edilen kavrama dönüştürmesi için de imkan sunmaktadır. Bundan dolayı bu çalışmada bilimsel olarak kabul görmeyen öğrenci kavramları alternatif kavram olarak isimlendirilmiştir.

Alternatif kavramlar genel olarak bilimsel olarak doğru olmayan fakat öğrencilerin kendilerine has şekilde anlaştırdıkları kavramlar olarak tanımlanabilir. Bu kavramlar bir durumu açıklarken rasgele verilen yanıtlar olarak anlaşılmalıdır. Aksine kişinin zihnindeki diğer öğelerle de ilişkili, arkasında kişinin kendine has şekilde anlaştırdığı dayanakları olan, bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen zihinsel model ve tanımlamalardır (Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007). Hammer (1996) alternatif kavramların kuvvetli şekilde yapılanmış kararlı bilişsel yapılar olduğunu, bilimsel olarak kabul edilen kavramlardan farklı olduğunu ve öğrencilerin bilimsel açıklamalar ile doğal fenomenleri nasıl algıladıklarına ilişkin temel bir algı olduğunu dile getirmektedir. Araştırmacı öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmeleri için bu yapıların giderilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Araştırmacılar alternatif dűřüncelerin değişime karşı oldukça dirençli olduğunu belirtmektedirler (Clement, 1987; McCloskey, 1983). Bu durumu Ausubel, Novak ve Hanesian (1978) “bu ön kavramlar şaşırtıcı şekilde yok olmaya karşı dirençli ve dayanıklıdır” şeklinde ifade etmektedirler (s.372). İlgili literatür incelendiğinde kuvvet ve hareketle ilgili alternatif kavramların değişime karşı direnç gösterdiğini rapor eden çalışmalara rastlanmaktadır (Akbulut, şahin ve Çepni, 2013; Gabunilas, 2017; Hynd, Nish, Lay ve Fowler, 1995; Keleř, 2007; Palmer ve Flanagan, 1997; She, 2002; Tao ve Gunstone, 1999). Bu durum öğrencilerin günlük hayat deneyimlerinden, diğer bir deyişle somut yaşantılarından kaynaklanmaktadır. Öęrenciler, günlük hayatta kuvvet ve hareket ile ilgili birçok deneyim yaşarlar. Bu deneyim ve gözlemleri öğrencilerin bu konularla ilgili kuvvetli inançlar oluşturmalarına neden olur. Çoęu zaman bu inançlar öğrencilerin zihninde bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen dűřünceler şeklinde yapılandırılırlar. Örneęin atom teorisi daha soyut bir konudur ve öğrencilerin günlük hayatta bu konuyla ilgili deneyim yaşama olasılıkları oldukça dűřüktür. Bu yüzden öğrencilerin bu konu ile ilgili oluşturdukları alternatif kavramların değişime karşı daha zayıf olması şaşırtıcı değildir (White, 1994).

Alternatif kavramlar öğrenmeyi engelleyen önemli faktörlerden birisidir (Champagne, Klopfer ve Anderson, 1980). Son 40 yılda alternatif kavramların giderilmesi ile ilgili araştırmalar önemli bir çalışma alanı haline gelmiştir (Smith, diSessa ve Roschelle, 1993 - 1994). Öğrencilerin, görerek ya da duyarak kendi yaşantıları yoluyla oluşturdukları alternatif kavramlarını geleneksel öğretim yöntemleri ile değiştirmeleri kolay değildir (Hammer, 1996). Anlamalı öğrenmenin gerçekteşmesi için öğrencilerin oluşturduğu bu alternatif kavramların tespit edilerek yeniden düzenlenmesi gerekmektedir (Zhou, 2010). Bu yeniden yapılandırma süreci kavramsal değişim olarak adlandırılmaktadır (Vosniadou, Ioannides, Dimitrakopoulou ve Papademetriou, 2001).

1.3. Kavramsal Değişim

Geçen kırk yılı aşkın sürede öğrencilerin bilgiyi yapılandırma süreçleri hakkında oldukça geniş bir literatür oluşmuştur. İlgili literatür incelendiğinde birçok alanla ilgili alternatif kavramın tespit edildiği anlaşılmaktadır (Duit, 2009). Alternatif kavramların değişime karşı dirençli olması (Champagne, Klopfer ve Gunstone, 1982) araştırmacıların farklı arayışlara yönelmesine neden olmuştur. Bu sorunu çözmek için bir grup araştırmacı tarafından kavramsal değişim modeli geliştirilmiştir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Kavramsal değişim modeli öğrenmeyi yeni kavram ile mevcut kavram arasındaki ilişkiye bağlı olarak ele almaktadır (Hewson, 1992). Kavramsal değişim modelini geliştiren araştırmacılar öğrenenlerin yeni bilgiyle karşılaştıklarında bilim insanları gibi davrandıklarını varsayar (Zhou, 2010). Bu yüzden modeli geliştiren araştırmacılar Kuhn (1970) tarafından ileri sürülen bilimsel devrim felsefesinden esinlenmişlerdir. Kuhn (1970)'e göre bilimdeki ilerlemelerin lokomotifleri bilimsel devrimlerdir. Bilimsel devrimin gerçekleşebilmesi için bazı ön şartlar gerekir. Mevcut bilimsel paradigmayla açıklanamayan anomaliler yüzünden bilim insanlarında mevcut paradigmaya yönelik bir memnuniyetsizlik oluşur. Bunun sonucunda anomalileri çözebilecek akla yatkın daha verimli paradigma arayışları başlar ve bu şekilde bilimsel devrim gerçekleşir. Aristo mekaniğinin tarihsel değişim süreci de bilimsel devrime örnek olarak gösterilebilir. Kavramsal değişim modeli Kuhn (1970)'in bilimsel devrim felsefesine paralel olarak Piaget (1970)'in ve Toulmin (1972)'nin düşüncelerinden esinlenerek geliştirilmiştir.

Kavramsal değişim modeline göre öğrenen bilgiyi zihninde iki farklı şekilde yapılandırılabilir. Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) bu aşamaları özümleme ve düzenleme kavramları ile açıklamaktadır. Özümleme, öğrenenin karşılaştığı yeni bilgiyi mevcut bilişsel yapısı içerisine alması olarak tanımlanmaktadır. Özümleme, öğrenenin mevcut bilişsel yapısı ve karşılaşılan yeni bilgi durumu arasında zayıfta olsa bir ilişki gerektirir. Düzenleme ise daha radikal bir süreçtir. Düzenleme aşamasında öğrenen mevcut bilişsel yapısı ile karşılaşılan yeni durumu açıklayamaz. Bu durumda mevcut bilişsel

yapısında radikal bir değişikliğe giderek düzenleme ya da değiştirme gereksinmesi hisseder.

Kavramsal değişim yaklaşımı iki temel unsur üzerine yapılandırılmıştır. Bu unsurlar, bireyin kavramsal değişimi gerçekleştirmesi için gerekli koşullar ve kavramsal ekolojidir. Araştırmacılar, kavramsal değişimin gerçekleşmesi için memnuniyetsizlik (Dissatisfaction), anlaşılabilirlik (Intelligibility), mantıklılık (Plausibility), verimlilik (Fruitfulness) koşullarının yerine getirilmesi gerektiğini savunmaktadırlar (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982).

Kavramsal değişim modeline göre bireyin mevcut kavramını değiştirmesi için öncelikle memnuniyetsizlik hissetmesi gerekmektedir. Memnuniyetsizlik bireyin yaşadığı bir anomali sonucu ortaya çıkabilir. Birey karşılaştığı yeni problem durumunu mevcut bilişsel yapısı ile çözemese, bilişsel yapısının yetersizliği yüzünden bir hoşnutsuzluk hissetmelidir. Sonraki aşamada ise bireyin yeni kavramı anlaşılır bulması gerekmektedir. Anlaşılabilirlikten kasıt bireyin yeni kavramın sembolize edildiği terimleri anlamlı bulmasıdır. Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gerekli üçüncü şart ise mantıklılıktır. Mantıklılık bireyin mevcut bilişsel yapısı ile yeni durum arasındaki uyuşma olarak tanımlanabilir. Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gerekli son koşul ise verimliliğdir. Verimlilik bireyin yeni kavramları farklı problem durumlarını çözerken kullanması olarak tanımlanabilir (Hewson ve Thorley, 1989; Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Bu şartlar, tezin kavramsal çerçeve bölümünde daha ayrıntılı şekilde anlatılmıştır.

Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için gerekli olan diğer unsur ise kavramsal ekolojidir. Kavramsal ekoloji öğrenenin bilişsel yapısında bulunan analogi, metaforlar, anomaliler, metafizik inanışlar, epistemolojik bağlılıklar ve diğer bilgi yapılarından oluşmaktadır (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Kavramsal ekoloji, öğrencinin, yeni kavramla karşılaştığında belirli bir koşulun karşılanıp karşılanmadığına karar vermesi için gerekli kriterleri sağlar (Yürük, 2005). Öğrenciler, önceki bilgilerle uyumlu olmayan yeni bilgilerle karşılaştıklarında, yeni bilginin rasyonel, inandırıcı, içten tutarlı, açıklayıcı ve

öngörülebilir bir güce sahip olup olmadığına karar vermek için kavramsal ekolojilerini kullanırlar. Bu yüzden birey, yeni bilginin sadece bu kriterlere uyduğunda öğrenmeye değer olduğuna karar verir (Hewson ve Hewson, 1988).

Posner ve diğ. (1982) tarafından geliştirilen kavramsal değişim modeli 1980 ve 1990'lı yıllarda fen eğitimcilerinden oldukça ilgi görmüştür. Fakat 1990'lı yılların başlarından itibaren kavramsal değişim modeline bazı araştırmacılar tarafından çeşitli eleştiriler yapılmıştır. Bu araştırmacıların ortak kanısı kavramsal değişim modelinin daha çok bilişsel unsurlara odaklandığı ve duyuşsal, motivasyonel gibi unsurları yeteri kadar dikkate almadığı şeklindedir (Pintrich, Marx ve Boyle, 1993; Lee ve Anderson, 1993; Limon, 2001). Bu durumu Pintrich, Marx, ve Boyle (1993) “soğuk kavramsal değişim” olarak isimlendirmişlerdir. Araştırmacılar, Posner ve diğ. (1982) tarafından ortaya atılan modelin öğrenmenin irrasyonel faktörlerini dikkate almadığını belirtmişlerdir. Nitekim Posner ve diğ. (1982) ortaya attıkları modelde, öğrenmenin rasyonel bir aktivite olduğunu açıkça dile getirmektedirler. Strike ve Posner (1992) bu eleştirilerin bazılarını dikkate alarak kavramsal ekolojinin bileşenlerine ve kavramsal ekolojinin öğrencinin deneyimleri ile ilişkisine vurgu yapmışlardır.

Pintrich ve diğ. (1993) tarafından yazılan makaleyi takiben “sıcak” kavramsal değişim yaklaşımı trendi başlamıştır (Sinatra, 2005). Duyuşsal özelliklerin yeni kavramla nasıl etkileştiği ve kavramsal değişimi nasıl etkilediği sorusundan yola çıkan Dole ve Sinatra (1998) motivasyonel unsurların kavramsal değişimde tamamlayıcı olarak kullanılmasını öneren bir model geliştirmişlerdir. Araştırmacılar, sosyal içeriği ve bireyde oluşan hoşnutsuzluğu potansiyel motive ediciler olarak değerlendirmektedirler. Dole ve Sinatra (1998)'e göre birey eğer hoşnutsuzluk yaşarsa kendisi kavramsal değişim için motive olabilir ya da başka bir akranının motive olmasından etkilenerek kendi motivasyonunu sağlayabilir. Sinatra (2005) öğrencinin mevcut kavramını güçlü savunmasının, kararlılığının ve zihindeki yapılanma düzeyinin kavramsal değişimi etkileyeceğini dile getirmektedir. Ayrıca, araştırmacı kavramsal değişimin sağlanması için öğrencilerin

tartışmalar yapması gerektiğini, yeni görüşle mevcut görüşün karşılaştırılması gerektiğini, bunun içinde yansıtıcı stratejiler kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Duit ve Treagust (1998) de kavramsal değişim yaklaşımının radikal ve sosyobilişsel yapılandırıcılık yaklaşımlarının biraraya getirildiği bir epistemolojik bakış açısıyla daha yararlı olabileceğini dile getirmektedirler.

Kavramsal değişim sürecinin doğasının anlaşılmasında bilgi yapısının anlaşılması önemlidir. Bu bağlamda bilişsel psikoloji alanında çalışan araştırmacıların yaptıkları çalışmalar temel olarak bilgi yapısı konusunda iki farklı görüş ortaya çıkarmıştır. Bu görüşler a) Teori nitelikli bilgi yapısı ve b) Parça nitelikli bilgi yapısı şeklindedir. Teori nitelikli bilgi yapısı, bilginin bütünlük içerisinde olmasından dolayı belirli bir konudaki benzer durumlar hakkında tutarlı açıklamaları gerektirir. Parça nitelikli bilgi yapısını savunan araştırmacılar ise öğrencinin bilgi yapısını yarı bağımsız bilgi parçacıklarının bir ekolojisi olarak görmektedirler (Özdemir, 2007). Parça nitelikli bilgi yapısı savunucularından birisi olan diSessa (1993) acemi öğrencilerin bilgi yapılarının fenomenolojik ilkeler (phenomenological primitives: p prims) denilen yarı bağımsız bilgi parçacıklarından oluştuğunu iddia etmektedir. Bu yapıların ilk olgular olduğunu dile getiren araştırmacı, bu yapıların fiziksel gerçeklik hakkındaki yüzeysel açıklamalar olduğunu öne sürmüştür. Araştırmacı acemi bir öğrencinin farklı durumlarda farklı bilgi parçalarını aktifleştirebileceğini dile getirmektedir. Ayrıca bu parçaların, bir şema yada teoriyi meydana getiren düzenli parçalar olmadığını vurgulamaktadır. Bu yüzden acemi bir öğrencinin, aynı konu hakkında sorulan farklı sorulara birbiriyle tutarsız cevaplar verebileceğini belirtmektedir. diSessa, kavramsal değişim sürecinin ise devrimsel bir şekilde değil evrimsel bir şekilde gerçekleştiğini ileri sürmektedir. Araştırmacıya göre kavramsal değişim sürecinde gereksiz bilgi parçaları silinir, yeni bilgi parçaları eklenir ve bazı bilgi parçalarının ise üzerinde değişiklikler yapılır. Bazı bilgi parçaları aktifleşmede öncelik kazanarak organize edilir ve bilimsel bilgi teorik bir yapıya dönüşerek özümser (Özdemir, 2007).

Teori nitelikli bilgi yapısını savunan araştırmacılarından biri olan Vosniadou (1994) öğrencilerin bilgi yapılarının birbirinden bağımsız parçalar olmadığını, bir bütünü oluşturduğunu ileri sürmüştür. Buna göre kavramlar, birbirinden izole edilmiş bağımsız şemalar biçiminde öğrenci zihninde yapılandırılmıştır. Bundan dolayı farklı bağlamlarda aynı konu ile ilgili sorulan sorulara öğrencilerin tutarlı ve benzer cevaplar vermesi gerekmektedir. Bu iddia araştırmanın en çarpıcı iddiası olarak nitelendirilebilir. Vosniadou (1994) öğrencilerin sahip olduğu naif bilişsel yapılarının bilim insanlarının bilişsel yapılarına benzer olduğu varsayımından hareket etmektedir. Naif bilişsel yapılar, formel eğitim öncesi öğrencinin fiziksel Dünya ile etkileşimleri sonucu oluşturduğu deneyimleri yoluyla oluşan belirli bir kavramsal çerçeveye sahip tutarlı yapılardır. Bu çerçeve teoriler fiziksel Dünya'nın öğrenci tarafından algılanmasında bir sınır yani kapsam meydana getirir. Araştırmacıya göre bu çerçeve teorinin değişimi kavramsal değişimi sağlayabilir. Formel eğitim sırasında ise bireyin oluşturduğu bu kavramsal çerçeve yeni bilgi durumları ile etkileşime girer. Bu esnada öğrenci sentetik ya da melez bir kavramsal çerçeve oluşturur. Bu sentetik kavramsal çerçeve melez bir yapıya dönüşmesine rağmen yinede kendi içerisinde tutarlı bir yapıdadır. Bilimsel kavramsal çerçevenin sentetik kavramsal çerçeve yerine geçmesiyle kavramsal değişim gerçekleşmiş olur. Vosniadou (1994) kavramsal değişim sürecini iki aşamada ele alarak zenginleştirme (enrichment) ve düzeltme (revision) şeklinde olabileceğini ileri sürmüştür. Araştırmacı zenginleştirme aşamasında var olan kavramsal yapıya yeni bilgilerin eklendiğini, düzeltme aşamasında ise var olan kavramsal yapının değiştirilmesi yoluna gidildiğini belirtmektedir.

Kavramsal değişime farklı şekilde yaklaşan bir diğer araştırma da Chi, Slotta ve Leeuw (1994) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar, kavramsal değişim sürecini ontolojik kategorilere bağlı olarak açıklamışlardır. Buna göre kavramsal değişim, bir kavramın bir ontolojik kategoriden başka bir ontolojik kategoriye atanmasıyla gerçekleşir. Bu yaklaşıma göre alternatif kavram, bir kavramın yanlış bir ontolojik kategoriye atanmasıyla gerçekleşir. Kavramsal değişimin sağlanabilmesi için de yanlış ontolojik kategoriye atanan

kavramın doğru ontolojik kategoriye atanması gerekmektedir. Ontolojik olarak iki kavram birbirine uygun ise kavramsal değişimin kolay, uygun değil ise kavramsal değişimin zor olacağını vurgulamaktadırlar. Bu teori, kavramsallaştırmayı madde temelli ya da süreç temelli olarak ele almaktadır. Örneğin kuvvet süreç temelli bir olgu olmasına rağmen genellikle madde temelli olarak yapılandırılmaktadır. Öğrenciler uygulanan kuvvet kaldırıldıktan sonra cismin durmasını cisme aktarılan kuvvetin bitmesi olarak yorumlamaktadırlar. Bu durum yanlış kavramsallaştırmaya neden olmaktadır.

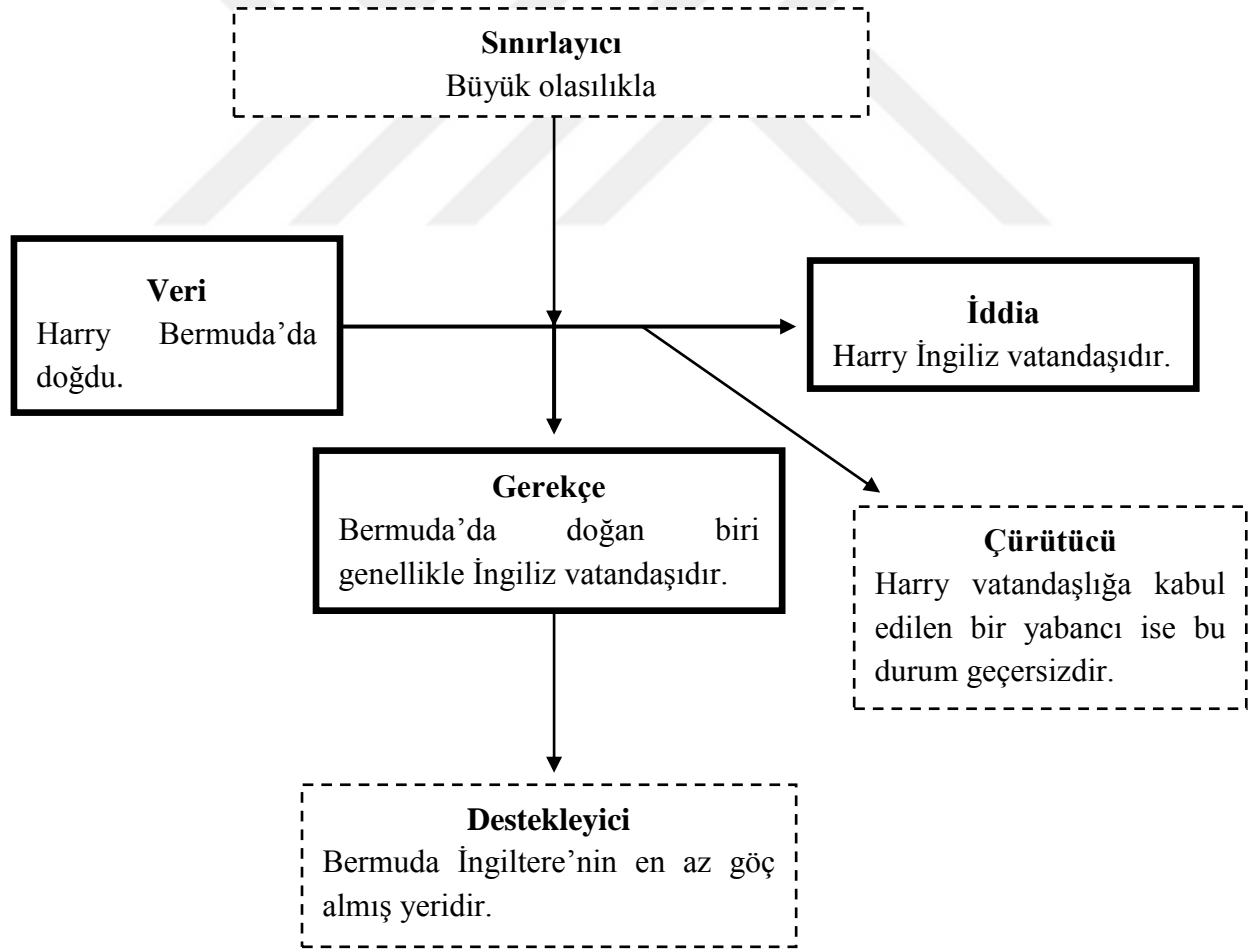
Kavramsal değişim modelinin temel varsayımlarından birisi yeni bilgi ile karşılaşan öğrencinin bilim insanı gibi davranacağı şeklindedir. Bu durum araştırmacıların modeli geliştirirken Kuhn (1970)'in bilimsel devrim teorisinden etkilenmelerinden kaynaklanmaktadır. Kuhn (1970)'e göre mevcut bilimsel paradigmayla açıklanamayan anomalilerle karşılaşan bilim insanları, anomaliyi açıklayabilecek yeni bir paradigma arayışı içerisine girer. Bu arayış esnasında bilim insanları konferans, makaleler ya da yazdıkları kitaplar yoluyla tartışarak görüş alışverişinde bulunurlar. Bilim insanları deneysel kanıtlar geliştirerek ortaya atılan teorileri tartışır ve bilimsel bilginin ilerlemesine katkıda bulunurlar. Nitekim bu çalışmanın ana çatısını oluşturan kavramsal değişim ile ilgili literatür de bu duruma güzel bir örnektir. Yukarıda anlatıldığı gibi, elde edilen deneysel çalışma bulguları ile gerekçelendirilerek farklı kavramsal değişim yaklaşımlarını içeren iddialar ortaya atılmıştır. Burada kullanılan gerekçe ve iddia kavramları argümantasyon yaklaşımının temel unsurları arasındadır. Driver, Newton ve Osborne (2000) argümantasyonun bilim insanlarının bir sosyal pratiği olduğunu dile getirmektedir. Bu nedenle birçok bilim insanının öğrencilerine, bilimsel bir argümantasyonu nasıl oluşturacağını ve değerlendireceğini öğretmeye çalıştıklarını belirtmektedirler. Bu durum bilim insanlarının bilimsel ilerleme sırasında argümantasyonu etkin şekilde kullandıklarını göstermektedir. Kavramsal değişim modelinin dayandığı varsayım göz önüne alındığında, kavramsal değişim süreci içerisinde de argümantasyonun önemli bir rol oynayabileceği çıkarımı yapılabilir.

Nitekim son yıllarda yapılan çalışmalarda kavramsal değişim süreci ile argümantasyon arasındaki ilişkiye dikkat çekilmektedir. Araştırmacılar farklı bakış açıları ile argümantasyonun kavramsal değişim süreci içinde kullanılabileceğini ileri sürmektedirler. Nussbaum ve Sinatra (2003) yaptıkları çalışma sonucunda argümantasyonun, kavramsal değişimi sağlamada kullanılabilecek bir yaklaşım potansiyeline sahip olduğunu ileri sürmektedirler. Bu durumun argümantasyonun doğasından kaynaklandığını dile getiren araştırmacılar, argümantasyona başlayan birinin doğal olarak kavramsal değişim sürecini kullanması gerektiğine dikkat çekmektedirler. Özellikle, bir argüman oluştururken, bireylerin sorunun bütün boyutlarını düşünmesi gerektiğini, mevcut anlayışlarına aykırı olan, alternatif bakış açıları arasındaki tutarsızlıkla karşı karşıya kalmaları gerektiğini dile getirmektedirler. Zhou (2010) tarafından yapılan çalışmada ise öğrenmenin irrasyonel faktörlerine ve sosyal boyutlarına dikkat çekilerek kavramsal değişim için kullanılabilecek bir argümantasyon modeli ileri sürülmüştür. İlgili literatür incelendiğinde argümantasyon ve kavramsal değişimin örtüştüğü birçok noktanın bulunduğu iddia edildiği anlaşılmaktadır. Bundan dolayı aşağıda öncelikle argümantasyon tanımlanmış sonrasında ise kavramsal değişim ve argümantasyon ilişkisi irdelenmeye çalışılmıştır.

1.4. Argümantasyon

Argümantasyon (Bilimsel tartışma) bireylerde, bilimsel düşünme alışkanlığının kazanılması, bilgiyi yapılandırma, bilgiye sahip olma ve zihinsel faaliyetleri geliştirme konusunda etkin olabilir (Uluçınar-Sağır ve Kılıç, 2013). Argümantasyon basit bir tartışma, çekişme ya da iddiaların ortaya atılması değildir. Aksine gerekçelerin ortaya konularak iddiaların verilerle desteklenip kanıtlanma süreci olarak görülebilir (Toulmin, 1958). Kuhn (1993) argümanı bilimsel bir konuda birbirleriyle çakışan veya çelişen düşünceleri önerme, eleştirme, destekleme, değerlendirme ve rafine etme süreci olarak tanımlar. Driver, Newton ve Osborne (2000) ise argümanın hem bireysel hem de sosyal bir aktivite olabileceğini vurgular. Düşünme ve yazma boyutu ile bireysel bir aktivite veya özel bir grup içerisinde tartışılarak sosyal bir aktivite olarak görülebileceğini ifade

etmişlerdir. Kaya ve Kılıç (2008) argümanı birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için yapılan konuşmalar dizisi yada akla yatkın mantıklı kararlara ulaşmak için yapılan bir etkinlik olarak tanımlar. Toulmin tarafından yazılan “The Uses Of Argument” adlı kitap, argümantasyonun eğitim içerisinde sistematik olarak kullanılmaya başlaması açısından bir mihenk taşıdır. Bu çalışmada da Toulmin tarafından ortaya atılan argümantasyon modeli kullanılmıştır. Toulmin ortaya koymuş olduğu argümantasyon modelinde, iddia, veri ve gerekçe bileşenlerini ana argümantasyon öğeleri olarak vurgulamaktadır. Destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü gibi öğeleri de yardımcı bileşen olarak nitelemektedir. Şekil 1’de Toulmin (1958, s.97) tarafından ortaya atılan argümantasyon modeli şeması görülmektedir.



Şekil 1. Toulmin’in argümantasyon modeli (Toulmin, 1958, s.97)

1.5. Argümantasyon ve Kavramsal Değişim

Kavramsal değişim çerçevesinden bakıldığında argümantasyonun bilişsel çabaları teşvik edici, düşünceleri görünür hâle getirici ve alternatif kavramları çürütücü bir potansiyelinin olduğu düşünülmektedir (Baker, 1999). İstemli kavramsal değişimin savunucularından Dole ve Sinatra (1998) kavramsal değişimin gerçekleşmesi için öğrencilerin teşvik edilmesinde, problemlerin ve argümanların önemine vurgu yapmışlardır. Araştırmacılar, karşı argüman oluşturmanın, öğrencilerin alternatif kavramları derinlemesine düşünmelerini ve anormal veri parçalarını açıklayabilmelerini teşvik edeceğini belirtmektedirler.

Billig (1987) düşünme ve argümantasyon arasında bir ilişki olduğunu ve düşünürken aslında kendi kendimize sessiz bir argümantasyon yaptığımızı ileri sürmüştür. Kuhn (1991) düşünmenin, bir olay hakkında lehte ve aleyhte argümanlar oluşturularak değerlendirildiği bir süreç olarak görülmesi gerektiğini iddia etmiştir. Buradan hareketle argümantasyonu etkin bir düşünme biçimi olarak ele almak mümkündür. İlgili literatür incelendiğinde farklı argümantasyon türleri (vanEemeren, Grootendorst, Henkemans, Blair, Johnson, Krabbe, Plantin, Walton, Willard, Woods ve Zarefsky, 1996) ve buna bağlı farklı yaklaşımlar (Demirci-Celep, 2015; Driver, Newton ve Osborne, 2000; Golanics ve Nussbaum, 2008; Nussbaum ve Sinatra, 2003) olduğu görülmektedir.

Yakmacı-Güzel, Erduran ve Ardaç (2009) öğretim ortamlarında temel olarak retorik/didaktik ve diyalektik argümantasyon türlerinin öne çıktığını dile getirmektedirler. Argümantasyon türleri kavramsal çerçeve bölümünde ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Retorik/didaktik yaklaşımda daha çok bir konunun güçlü yönlerine odaklanarak hedef kitlenin ikna edilmesi amaçlanmaktadır. Bu argümantasyon yaklaşımında konu hakkında bilimsel açıklamalar öne sürülerek hedef kitlenin ortaya atılan görüşün mantıklı olduğuna ikna edilmesi ve bu görüşün hedef kitleye kabul ettirilmesine çabalanır. Bu argümantasyon türüne dayalı argümanları özellikle kavramsal değişim süreci içerisinde sıklıkla kullanılan kavramsal değişim metinlerinde görmek mümkündür (Chambers ve Andre, 1997; Sinatra

ve Broughton, 2011). Kavramsal değişim metinleri incelendiğinde öğrencinin zihnindeki alternatif kavramı çürütmeyi amaçlayan retorik argümanlardan oluştugu anlaşılmaktadır. Osborne, Erduran ve Simon (2004) kavramsal değişimi sağlamada sıklıkla kullanılan kavramsal değişim metinlerinin, standart bilimsel açıklamaların yanı sıra, yaygın yanlış kavramları çürüten argümanlar da içerdiklerini dile getirmişlerdir. Bu durum argümantasyon ve kavramsal değişimin iç içe süreçler olduğunu gösteren kanıtlardan biri olarak kabul edilebilir. Kavramsal değişim metinleri incelendiğinde alternatif kavramın giderilmesi için yazar tarafından bilimsel açıklamalara dayanan argümanların oluşturulduğu ve bu şekilde okuyucunun ikna edilmesine çabaladığı anlaşılmaktadır. Buradan kavramsal değişim metinlerinde retorik/didaktik yaklaşımın etkin bir şekilde kullanıldığı sonucu çıkarılabilir. Yakmacı-Güzel, Erduran ve Ardaç (2009) retorik/didaktik yaklaşımın öğretmenler tarafından sıklıkla kullanıldığına dikkat çekmekte ve bu yaklaşımın tek taraflı monolog şekilde yapılandığına vurgu yapmaktadırlar. Driver, Newton ve Osborne (2000) ise retorik argümanların sınıf içinde kullanımının öğrenciler üzerindeki etkisinin sınırlı olduğuna dikkat çekmektedirler. Araştırmacılar retorik argümanların öğretmen tarafından oluşturulduğunu bu yüzden de öğrencilerin katılımının sınırlı kaldığını ve öğrencilerin bilgiyi etkin şekilde yapılandıramadıklarını ileri sürmektedirler. Bu durum klasik kavramsal değişim metinleri için bir sınırlılık olarak kabul edilebilir. Bu sorunu çözmek için kavramsal değişim metinlerinde daha paylaşımcı, çok sesli ve farklı görüşlerin etkin olarak kullanıldığı diyalektik argümantasyon türü kullanılabilir. Driver, Newton ve Osborne (2000) diyalektik argümantasyonun fen derslerinde öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirebilecek bir güce sahip olabileceğini öne sürmektedirler. Diyalektik argümantasyon iki grubun fikirler üzerinde yaptıkları muhakeme olarak tanımlanabilir (Walton, 1996). Bu bağlamda, bu teorik çerçeve bu çalışmanın ana hatlarından birisini oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında, Toulmin argümantasyon modeli unsurlarının sistematik olarak kullanıldığı ve diyalektik argümantasyon yaklaşımının benimsendiği bir yaklaşımda yeni bir tür kavramsal değişim

metni geliştirmek amaçlanmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmanın retorik argümantasyon yaklaşımının kullanıldığı klasik kavramsal değişim metinlerinden farklı olarak kavramsal değişim metinlerinin hazırlanmasına katkı sunabilecek yeni bir yaklaşım sunması umulmaktadır.

Önceki bölümde kavramsal değişim ile ilgili farklı yaklaşımlar hakkında bilgi verilmişti. Kavramsal değişim süreci ile ilgili farklı teorik yaklaşımlar incelendiğinde farklı yönlerinin olmasına rağmen bireyin bilişsel yapısının yeniden yapılandırılması noktasında hemfikir oldukları görölmektedir. Bireyin bilişsel yapısını düzenlemesinin en etkin yolu düşünmesidir. Argümantasyon etkin bir düşünme yöntemi ise kavramsal değişimin sağlanabilmesi için anahtar bir role sahip olabileceği ileri sürülebilir.

Yapılan çeşitli araştırmalar argümantasyonun kavramsal değişimi kolaylaştırdığını göstermektedir. Tartışmayı öğrenmek, kavramsal değişimi kolaylaştıran ve problem çözme için gerekli olan önemli bir düşünme yolunu temsil eder (Jonassen ve Kim, 2010). Kavramsal değişim, öğrenciler kullandıkları kavramları ve bunları kapsayan kavramsal çerçeveleri değiştirdiğinde ya da yeni problem durumlarını açıklamak için kendi kavramsal çerçevelerini yeniden düzenlediklerinde ortaya çıkar. Bu bağlamda argümantasyon kavramsal değişimin gerçekleşmesinde önemli bir rol oynar (Asterhan ve Schwarz, 2007; Baker, 1999; Nussbaum ve Sinatra, 2003). Asterhan ve Schwarz (2007) yaptıkları çalışmada argümantasyonun öğrencilerin evrim hakkındaki kavramsal anlamalarına etkisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar argümantasyonun öğrencilerin kavramsal anlamalarında etkili olduğunu göstermektedir. Wiley ve Voss (1999) tarafından yapılan çalışmada ise tarihsel bir konuda argümantasyona dayalı makale yazma uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmede diğer yöntemlerden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Baker (2004) argümantasyonun, alternatif kavramlar hakkında şüphe uyandırabileceğini ve bu şekilde kavramsal değişimin argümantasyonla destekleneceğini dile getirmektedir (Aktaran: Andriessen, 2005). Buradan kavramsal değişim modelinin memnuniyetsizlik aşamasının gerçekleşmesi için argümantasyonun etkili olabileceği

çıkarmı yapılabilir. Öğrencide memnuniyetsizlik oluşması için mevcut bilişsel yapısı ile açıklayamadığı bir anomali ile karşı karşıya kalması gerekmektedir. Özellikle diyalektik argümantasyonun kavramsal değişim sürecinde oldukça etkin bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Jonassen ve Kim (2010)'a göre diyalektik argümantasyon, argümanı ileri süren kişinin iddiaları ile karşıt görüşü savunan kişilerin görüşleri arasındaki farklılıkları çözmek ve birbirlerini ikna etmek için karşılıklı diyaloglar oluşturmalarıdır. Bu noktada diyalektik argümantasyon ile kavramsal değişim modeli arasında bir ilişki kurulabilir. Örneğin diyalektik argümantasyon esnasında karşılıklı oluşturulan argümanlar sayesinde öğrenciler kendilerinde var olan alternatif kavramların farkına vararak bir hoşnutsuzluk hissedebilirler. Bu sayede kavramsal değişim modelinin memnuniyetsizlik aşaması sağlanarak kavramsal değişim süreci başlayabilir. Benzer şekilde diyalektik argümantasyon sayesinde kavramsal değişim sürecinin diğer aşamalarının etkin şekilde sağlanabileceği öne sürülebilir. Çünkü diyalektik argümantasyon karşıt görüşleri savunan kişilerin oluşturdukları argümanlar yoluyla diyaloga girmesi varsayımına dayanmaktadır. Alternatif kavramların da zihinde güçlü şekilde yapılanmış, kendine özgü dayanakları olan bilişsel yapılar olduğu düşünüldüğünde diyalektik argümantasyonun kavramsal değişimi sağlamada güçlü bir potansiyelinin olabileceği çıkarımı yapılabilir. Karşılıklı oluşturulan argümanlar, kişinin zihninde oluşturduğu alternatif kavramlarının gerekçelerini çürütebilir ve bu sayede kavramsal değişimin sağlanmasına katkıda bulunabilir.

İlgili literatür incelendiğinde kavramsal değişim ve argümantasyonun birçok noktada örtüştüğü ve iç içe geçtiği yorumu yapılabilir. Bu noktada kavramsal değişim, argümantasyon yaklaşımına dayalı olarak iddiaların ve buna bağlı olarak gerekçelerin değişimi olarak ele alınabilir. Öğrencinin bir konu hakkında ortaya attığı iddia, onun bilişsel yapısı ile meydana getirmiş olduğu teori olarak düşünülebilir. Bu noktada öğrencinin iddiasının gerekçelenerek değişmesi kavramsal değişimin gerçekleşmesinin bir kanıtı olarak değerlendirilebilir.

Nussbaum, Sinatra ve Poliquin (2008) yaptıkları çalışmada bilimsel argüman yapılandırılması kriterlerinin epistemik inançlarla birlikte öğrencilerin fizik kavramlarını anlamalarında etkili olabileceğini varsaymışlardır. Araştırmacılar 88 kolej öğrencisinden yerçekimi ve hava direnci ile ilgili birkaç fizik problemini tartışmalarını istemişlerdir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmacılar, argümantasyon becerilerinin gelişmesiyle kavramsal anlama arasında pozitif bir ilişki olduğunu dile getirmişlerdir. Ayrıca epistemik inançların öğrencilerin oluşturdukları argümanlar ve kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu vurgulamışlardır. Qian ve Alvermann (2000) yaptıkları derleme çalışması sonucunda epistemik inançlar ile kavramsal değişim arasında yüksek bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Belirtilen her iki çalışma sonucu birlikte ele alındığında argümantasyon ve kavramsal değişim süreçlerinin birbirleriyle ilintili olduğu anlaşılmaktadır.

1.6. Hikâyelerle Öğretim

Bruner (1986) insanların Dünya'yı ve deneyimlerini anlamlandırırken ya da yorumlarken iki farklı düşünce modunu kullandıklarını ileri sürmüştür. Bu düşünce modlarını paradikmik düşünce modu ve anlatıcı düşünce modu olarak isimlendirmiştir. Paradikmik modu mantıksal düşünce bağlamında ele alan araştırmacı anlatıcı modu ise hikâyeler aracılığıyla deneyimlere atfedilen anlam olarak ele almıştır. Başka bir deyişle paradikmik mod gözlemlenebilir verileri işleyerek mantıksal açıklamalar kurmayı amaçlamaktadır. Anlatıcı mod ise paradikmik mod tarafından oluşturulan mantıksal açıklamalar arasında ilişki kurmayı, bireyin zihninde karmaşık olayları bütünleştirerek anlamlı hâle getirmeyi amaçlar. Zabel ve Gropengiesser (2015) tarafından yapılan çalışmada anlatıcı modun, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarında bireysel ve duygusal özelliklerini güçlendirdiği belirlenmiştir.

Ogborn, Kress, Martins ve McGillicuddy (1996) bilgiyi dönüştürmenin bir yolunun da onu bir öyküye dönüştürmek olduğunu ifade etmektedirler. Hikâyelerin etkili bilgi taşıyıcıları olduğunu dile getiren araştırmacılar, hikâyelerin kavramsal ilişkilerin anlaşılmasını,

kavramların unutulmaz hâle gelmesini ve kolayca hatırlanabilmesini sağladıklarını ileri sürmektedirler. Nitekim Banister ve Ryan (2001) yaptıkları çalışmada hikâyeler ile öğretim yapılan çocukların soyut bilim kavramlarını daha iyi hatırladıklarını tespit etmişlerdir. Bu bulgular ışığında hikâyeleri, öğrencilerin zihinlerinde oluşan bir bağlam olarak ele almak mümkündür. Hikâyeler, öğrencilerin duygusal olarak aktifleşmesini ve bu şekilde öğrenilecek bilginin daha anlamlı hâle gelmesini sağlamaktadır.

Aşağıdaki anekdot hikâyelerin nedenli etkili iletişim araçları olduğunu gözler önüne sermektedir.

Alex Haley bir konuşmaya başlamanın en iyi yolunun "Size bir öykü anlatayım" demek olduğunu söylemişti. Kimse nutuk dinlemeye meraklı değildir, ama herkes öyküleri sever. Jobs da bu yaklaşımı seçti. " Bugün size hayatımdan üç öykü anlatmak istiyorum, " diye söze başladı. " Sadece bu, çok değil. Üç öykü o kadar. " (Isaacson, 2011, s. 435)

Isaacson (2011, s. 435) Steve Jobs'un biyografisini kaleme aldığı kitabında gelmiş geçmiş en iyi mezuniyet töreni konuşmasını bu sözlerle ifade eder. Stanford konuşması olarak bilinen Jobs'un üç öykü ile hayatından kesitler anlattığı bu konuşma oldukça ilgi uyandırmış ve beğenilmiştir. Bu ilgi ve beğeninin odağı konuşmanın içeriğinden ziyade, konuşmanın yapılandırıldığı stratejidir. Hikâyeler ya da öyküler değişik öğretileri yaymak için kültürümüzde de geçmişten beri kullanılmaktadır. Fen eğitiminde de son yıllarda bağlam temelli öğrenme ile birlikte bağlamın desteklenmesinde hikâyeler kullanılmaktadır (MEB, 2012). Başarılı öğretmenlerin kavramların kalıcılığını sağlamada kullandıkları bir yöntemdir. Artan savunucusuna rağmen ne yazık ki hikâyelerle öğretim ile ilgili deneysel çalışma sayısı düşüktür (Klassen, 2009). Günlük hayatımızda da sıklıkla başımızdan geçen olayları hikâyeleştirerek aktarırız (Fensham, 2001). İçerisinde günlük hayattan bağlamlar bulundurması hikâyelerin anlaşılmasını ve ilgi çekmesini sağlar. Hikâyelerin günlük hayatla bağlantı kurması teori ile pratik arasında bir bağlantı oluşmasını sağlar (Ayvaci ve Çoruhlu, 2009). Bu kadar etkin öğretim araçları olmasına rağmen ne yazık ki fen eğitimi içerisinde yeteri kadar kullanılamamaktadır. Hem uluslararası (Klassen, 2009) hem de

ulusal literatürde konuyla ilgili araştırma sayısı sınırlıdır (Ayvacı ve Çoruhlu, 2009; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2006). Bunun sebebini Bruner şu şekilde ifade etmektedir; “bilim ve mantıksal akıl yürütmede elde ettiğimiz derin bilgi birikimine rağmen, iyi hikâye yazmak için izlenecek bir yapı oluşturma hakkında çok az şey biliyoruz.”(Aktaran; Klassen, 2009). Öğretim açısından etkin araçlar olmaları nedeniyle çeşitli kuruluşlar tarafından projeler geliştirilerek konuyla ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Örneğin NSF (United States National Science Foundation) tarafından bilimin doğası ile ilgili 30 kısa bilim tarihi hikâyesinden oluşan bir çalışma yürütülmüş ve oluşturulan kısa hikâyeler <http://www.storybehindthescience.org/> web sitesi aracılığıyla ücretsiz olarak paylaşılmıştır (Clough, 2010). Hikâye oluşturma yaratıcı düşünme becerileri ve etkin yazma becerileri gerektirmesi oluşturulmalarını zorlaştırmaktadır (Klassen, 2009). Diğer taraftan günlük hayatla ilgili bağlamlar bulundurmaları ve eğlenceli olmaları nedeniyle bilgilerin hafızada yapılandırılmalarını kolaylaştıran araçlardır (Kokkotas, Rizaki ve Malamitsa, 2010). Yapılan diğer deneysel çalışmalar da hikâyelerin fen öğretimi içerisinde etkin araçlar olduğunu göstermektedir (Corni, Giliberti ve Mariani, 2010; Hadzigeorgiou, Klassen ve Klassen, 2012; Kokkotas, Rizaki ve Malamitsa, 2010).

Kavramsal değişim modeli, kavramsal değişim sürecinin nasıl gerçekleştiğine dair önemli bilgiler sunmaktadır. Literatürde kavramsal değişimi sağlamak amacıyla geliştirilen birçok yöntem ve tekniğe rastlamak mümkündür. Örneğin öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarına model/anoloji, demonstrasyon yöntemlerinin (Berber ve Sarı, 2009; Hynd, Alvermann ve Qian, 1997; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994), tahmin etme ve laboratuvar tekniklerinin (Hynd, Nish, Lay ve Fowler), ikili yerleşik öğrenme modelinin (Akbulut, Şahin, ve Çepni, 2013; She, 2002), üstkavramsal öğretim faaliyetlerinin (Yürük, Beeth ve Andersen, 2009) kavramsal değişim tartışmalarının ve kavramsal ödevlerin (Eryılmaz, 2002; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994), kavram karikatürlü çalışma kağıtlarının (Atasoy, Küçük ve Akdeniz, 2011; Atasoy ve Ergin, 2017), bilgisayar destekli simülasyonların (Gabunilas, 2017; Jimoyiannis

ve Komis, 2001; Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2005; Tao ve Gunstone, 1999), sorgulama ve akran öğretimi yönteminin (Suppapittayaporn, Emarat ve Arayathanitkul, 2010), web tabanlı fizik programının (Demirci, 2003), beyin destekli öğrenme modelinin (Keleş, 2007), multimedya uygulamalarının (Muller, Bewes, Sharma ve Reimann, 2008), 5E modeli etkinliklerinin (Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Yıldız, 2008), kavram haritalama tekniğinin (Candan, Türkmen ve Çardak, 2006) etkisini inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

1.7. Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim modeline dayalı olarak kullanılan etkin tekniklerden biri kavramsal değişim metinleridir (Chambers ve Andre, 1997). Yapılan araştırmalar kavramsal değişim metinlerinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu göstermektedir (Alparslan, Tekkaya ve Geban, 2003; Armağan, 2011; Chambers ve Andre, 1997; Çaycı, 2007; Guzzetti, Williams, Skeels ve Wu, 1997; Köse, Ayas ve Uşak, 2006). Kavramsal değişim metinleri ile öğrencilerdeki mevcut alternatif kavramların değiştirilmesi yada mevcut kavramların yeniden düzenlenerek kavramsal değişim sürecinin gerçekleşmesi amaçlanır (Chambers ve Andre, 1997). Kavramsal değişim metinlerine öğrencilerin alternatif kavramlarını aktifleştirmek için bir soru ile başlanır (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002). Ardından konu ile ilgili alternatif kavramlar belirtilerek neden yanlış oldukları vurgulanır (Alparslan, Tekkaya ve Geban, 2003; Pınarbaşı ve Canpolat, 2002). Burada amaç öğrencinin alternatif kavramın yetersiz olduğunu hissetmesidir (Aydın ve Balım, 2007). Bu şekilde öğrenci zihninde dengesizlik meydana gelecek ve öğrenci alternatif kavramın yetersizliğini hissettiği için yeni kavramı öğrenmeye hazır hâle gelecektir. Bu aşamadan sonra konu ile ilgili yeni bilgiler ve örnekler açıklamalarla birlikte verilir (Roth, 1985).

Literatürde kullanılan kavramsal değişim metinleri genel olarak sadece Posner ve diğ. (1982) tarafından geliştirilen kavramsal değişim modeline dayalı olarak geliştirilmiştir (Akpınar, 2012; Berber ve Sarı, 2009; Diakidoy, Kendeou, ve Ioannides, 2003; Hynd ve

Alvermann, 1986; Hynd, Alvermann ve Qian, 1997; Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994; Hynd, Nish, Lay ve Fowler, 1995; Uyanık ve Dindar, 2016). Buna karşın farklı yöntemler izlenerek kavramsal değişim metinleri geliştirmeyi amaçlayan çalışmalar da literatürde görülmektedir. Demir (2010) üstkavramsal faaliyetleri kavramsal değişim metinleri içerisine yedirerek kullanmış ve öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Özkan ve Selçuk (2015) ise kavramsal değişim metinlerini teknoloji ile zenginleştirerek kullanmış ve öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu rapor etmiştir. Farklı stratejilere dayalı kavramsal değişim metinlerinin azlığı ilgili literatür açısından bir eksiklik olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda farklı stratejilere dayalı kavramsal değişim metinlerinin geliştirilmesine ve etkililiklerinin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

1.8. Animasyonlar

İnternetin icadı ve sonrasındaki gelişmeler dijital bir dünyanın kapılarını aralamıştır (Arabacı ve Polat, 2013). Bu gelişmeler insanların hayatını çok derinden etkilemiştir. Dijital yerliler ve dijital göçmenler kavramları bile ortaya atılmıştır. Arabacı ve Polat (2013) dijital yerliler kavramının teknolojik imkanların içine doğan ve teknolojik imkanları etkin kullanan kişileri nitelirmede kullanıldığını belirtmektedirler. Dijital göçmenler ise teknolojik imkanların bulunduğu ortamda doğmayıp sonradan teknolojik imkanları kullanma eğilimi gösteren yada zorunluluğunda kalan bireyler olarak tanımlanır. Daha ayrıntılı kuşak sınıflandırılmasında ise 1980 sonrası doğanlar Y, 1995 sonrası doğanlar M ve 2003 sonrası doğanlar Z nesli olarak sınıflandırılır. Her üç neslinde teknolojik eğilimler konusunda yüksek beklenti ve beceri içinde oldukları söylenebilir. Özellikle M ve Z neslinin internet, GSM gibi teknolojik gelişmelerin içine doğmaları, onların bu uygulamaları diğer kuşaklardan daha etkin kullanmalarını sağlamıştır. M nesli internet ve GSM çocukları olarak nitelendirilir. Z neslinin birçok özelliği nedeniyle GSM ve internet tabanlı kuşak olabileceği düşünülmektedir (Ayhün, 2013). Böyle eğilimlere ve donanımlara sahip bireylere eski yöntemlerle eğitim vermek çok etkili olmayabilir. Bu

kuşakların, eğilimleri ve donanımları doğrultusunda eğitim ortamlarının düzenlenmesi, yeteneklerinin gelişmesine katkıda bulunacağı gibi etkin öğretimi de sağlayabilir.

Bu bağlamda öğrenme ortamlarında sıklıkla kullanılan yöntemlerden birisi animasyonlardır. Animasyonların sıklıkla kullanılmasının nedenlerinden biri, birçok kişinin animasyonların öğrencilerin karmaşık fikirleri daha kolay anlamasına yardımcı olabileceğine inanmasıdır (Ainsworth, 2008; Pinter, Radosav ve Cisar, 2012). Genel olarak, animasyon karmaşık bir kavramın daha basit bir biçimde sunulmasına, öğrenciler arasında ilgi yaratılmasına, öğrenmeye yönelik motivasyonun geliştirilmesine ve öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini kolaylaştıracak belirli konulara dikkat çekmesine yardımcı olabilir (Shreesha ve Tyagi, 2016). Höffler ve Leutner (2007) yaptıkları meta analiz çalışması sonucunda animasyonların, belirli koşullar altında belirli alanlarda etkileşimli olmadan bile öğrenmeyi kolaylaştıran etkileri olabileceğini dile getirmektedirler.

Animasyonların öğrenme üzerindeki etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar tutarlılık göstermemektedir. Bazı çalışmalar animasyonların öğrenme üzerinde olumlu etki yaptığını (Akpınar, 2014; Sanger, Brecheisen ve Hynek, 2001), bazıları negatif etki yaptığını (Schnotz, Böckheler ve Grzondziel, 1999), bazıları ise herhangi bir etkide bulunmadığını (Köklü, 2015; Price, 2002) rapor etmiştir. Animasyonların karmaşık yapısı düşünüldüğünde bu durumun ortaya çıkması şaşırtıcı değildir. Animasyonlar belirli bir hızda hareketlendirilmiş görsellerden oluşmaktadır. Tversky, Morrison ve Betrancourt (2002) yaptıkları çalışmada eğer daha fazla bilgi içermiyorsa, öğrenme üzerinde çoğu zaman animasyonların sabit görsellerden farkı olmadığını göstermiştir. Söken (2014) tarafından yapılan çalışmada da bu bulgu doğrulanmaktadır. Araştırmacı plaka tektoniği ve deprem kavramlarının öğretimi için animasyonlar ve bu animasyonların ekran görüntülerini kullanmıştır. Elde edilen sonuçlar sabit görsellerin ve animasyonların öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde benzer etkiler yarattığını göstermektedir. Bu bulgu hareketlendirilmiş görsel olarak algılanan animasyonun öğrenme üzerinde sabit

görselle aynı etkiye sahip olabileceği şeklinde yorumlanabilir. Bu noktada animasyonun geliştirildiği strateji ön plana çıkmaktadır.

Falvo (2008) animasyonların öğrencilerin, kimya ve biyokimyadaki dinamik moleküler süreçleri daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu dile getirmektedir. Ancak, öğrencilerin genellikle animasyon özelliklerini harfi harfine almalarının, animasyonda sunulan kavramları yanlış yorumlamalarına neden olduğuna dikkat çekmektedir. Ayrıca öğrencilerin animasyonda gördüklerini ön bilgileri ile açıklamaya çalıştıklarını vurgulamaktadır. Bu ön bilgilerin bilimsel olarak doğru kabul edilemeyen bilgiler olabileceğinden söz etmektedir. Bundan dolayı eğitim amaçlı kullanılan animasyonlara, alternatif kavramlara yönelik açıklamaların ve tartışmaların eşlik etmesi gerektiğini dile getirmektedir. Bu bağlamda kavramsal değişim stratejilerinin ve argümantasyonun öğrencilerin animasyonlardaki yanlış yorumlamalarının önüne geçebileceği düşünülmektedir.

Animasyonlar, gelişen teknolojiye paralel olarak eğitim ortamlarında sıklıkla kullanılan araçlar haline gelmiştir. Fakat ilgili literatürdeki tutarsızlık animasyonların geliştirilme süreçlerinin teorik bir yapıya kavuşturulmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Tversky, Morrison ve Betrancourt (2002) bir öğrenme alanını geliştirmeyi amaçlayan animasyonların bu amaca uygun bilişsel özellikleri taşımaları gerektiğini dile getirmektedir. Bu yenilikçi araçların en iyi nasıl yapılandırılmasını ve kullanılmasını belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Falvo, 2008). Höffler ve Leutner (2007) animasyonların öğrenme teorileri sonucunda elde edilen bilgiler ışığında geliştirilmesi gerekliliğine vurgu yapmaktadırlar. Bundan dolayı da animasyonların kendi başlarına her derde deva olmayacaklarını ifade etmektedirler. Bu bağlamda animasyonlar geliştirilirken öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi sağlamaları için işe koşulan stratejilerin sistematik bir şekilde kullanılması gerekliliği gündeme gelmektedir.

Önceki bölümde klasik kavramsal metinleri hakkında bilgi verilmişti. Klasik kavramsal metinleri retorik argümanlara dayalı olarak yazılmaktadır. Araştırmacılar retorik

argümanların sınırlılığına dikkat çekmektedirler (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Yakmacı-Güzel, Erduran ve Ardaç, 2009). Bu durum kavramsal değişim metinleri ile ilgili bir sınırlılık olarak kabul edilebilir. Buna karşın literatürde retorik argümana göre bazı hususlarda daha üstün olduğu ileri sürülen diyalektik argümanların kullanıldığı herhangi bir kavramsal değişim metnine rastlanmamıştır. Bu durum bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca kavramsal değişim metinleri ile ilgili literatür incelendiğinde farklı yöntem ve yaklaşımlara dayalı olarak geliştirilen kavramsal değişim metninin çok az olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda farklı stratejilere dayalı kavramsal değişim metninin geliştirilmesine ve etkililiklerinin değerlendirilmesine ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma, hikâyelerin bağlam olarak kullanıldığı, kavramsal değişim modeline dayalı, diyalektik argümantasyon yaklaşımının sistematik olarak kullanıldığı bir tür kavramsal değişim metni geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca bu teorik yapı ile geliştirilen kavramsal değişim metninin senaryo olarak kullanıldığı animasyonlar geliştirilmeye çalışılmıştır.

1.9. Araştırmanın Problemi

Bu bağlamda araştırmanın problem cümlesi şu şekildedir;

“Argümantasyon temelli öyküleştireilmiş kavramsal değişim metninin ve bu metin senaryolarından üretilmiş animasyonların ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarına etkisi ve öğrencilerin bu materyallere karşı görüşleri nasıldır ?”

Buna dayalı olarak araştırma kapsamında aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır;

1. İstatistiksel olarak öğrencilerin öntest puanları kontrol altına alındığında, düz metin, kavramsal değişim metni, argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan ve argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinden üretilmiş animasyonları izleyen 7. sınıf öğrencilerinin, metinleri okuduktan ve animasyonları

izledikten sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Düz metin okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinden üretilmiş animasyonları izleyen öğrencilerin animasyon izleme süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Düz metinleri okuyan öğrencilerin metinleri okumadan ve okuduktan sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır?
7. Kavramsal değişim metinleri okuyan öğrencilerin metinleri okumadan ve okuduktan sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır?
8. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri okuyan öğrencilerin metinleri okumadan ve okuduktan sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır?
9. Animasyon izleyen öğrencilerin animasyonları izlemeden önceki ve izledikten sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır?
10. Düz metin, kavramsal değişim metni, argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan ve argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinden üretilmiş animasyonları izleyen 7. sınıf öğrencileri karşılaştırıldığında, metinleri okuduktan

ve animasyonları izledikten önceki ve sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır?

11. Düz metin okuyan 7. sınıf öğrencilerinin okudukları metinlere yönelik görüşleri nasıldır?
12. Kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencilerinin okudukları metinlere yönelik görüşleri nasıldır?
13. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencilerinin okudukları metinlere yönelik görüşleri nasıldır?
14. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinden üretilmiş animasyonları izleyen 7. sınıf öğrencilerinin izledikleri animasyonlara yönelik görüşleri nasıldır?
15. Düz metin, kavramsal değişim metni, argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan ve argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinden üretilmiş animasyonları izleyen 7. sınıf öğrencileri karşılaştırıldığında okudukları metinlere ve izledikleri animasyonlara yönelik görüşleri nasıldır?

1.10. Null Hipotezleri

1. İstatistiksel olarak öğrencilerin öntest puanları kontrol altına alındığında, düz metin, kavramsal değişim metni, argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan ve animasyon izleyen 7. sınıf öğrencilerinin, metinleri okuduktan ve animasyonları izledikten sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.
2. Düz metin okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.
3. Kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.
5. Animasyon izleyen öğrencilerin animasyon izleme süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.11. Araştırmanın Amacı

Yapılan bu araştırmanın temel amacı hikâyelerin bağlam olarak kullanıldığı, kavramsal değişim modeline dayalı, diyalektik argümantasyon yaklaşımının sistematik olarak kullanıldığı bir tür kavramsal değişim metni geliştirmektedir. Ayrıca bu teorik yapıya bağlı olarak geliştirilen kavramsal değişim metinlerinin senaryo olarak kullanıldığı animasyonlar geliştirmek amaçlanmıştır.

Bu bağlamda kavramsal değişim modeli basamakları izlenerek diyalektik argümantasyon öğeleri sistematik bir şekilde kullanılmıştır. Argümantasyon öğeleri oluşturulan dört karakter aracılığı ile kullanılmıştır. İki karakter bilimsel olarak doğru kabul edilen argümanlar oluşturmuş, diğer iki karakter de alternatif kavramla ilgili argümanlar oluşturmuştur. Bu şekilde karakterler arasında birbirini ikna etmeyi amaçlayan bir diyalektik argümantasyon ortamı meydana getirilmiştir. Argümantasyon ortamı kavramsal değişim modelinin basamaklarına göre tasarlanmıştır. Argüman üretilebilmesi ve öğrencilerin duyuşsal özelliklerini aktifleştirmek amacıyla her metin, karakterlerin başından geçen, ilgili alternatif kavramı hedef alan bir hikâyeye ile başlatılmıştır. Bu şekilde beş farklı alternatif kavramı hedef alan beş argümantasyon temelli kavramsal değişim metni geliştirilmiştir. Geliştirilen metin senaryoları seslendirilerek animasyonlara dönüştürülmüştür. Bu kapsamda da yaklaşık olarak 6–7 dakika uzunluğunda beş farklı animasyon geliştirilmiştir.

Çalışma kapsamında literatürde kullanılan aynı alternatif kavramları hedef alan Posner ve diğ. (1982) tarafından geliştirilen kavramsal değişim modeline dayalı olarak beş farklı

kavramsal değişim metni geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra aynı alternatif kavramlarla ilgili beş tane de düz metin geliştirilmiştir.

Bu bağlamda yapılan bu çalışmanın temel amacı geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini belirlemektir. Bunun için dört farklı öğrenci grubu oluşturularak argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri, kavramsal değişim metinleri, düz metinler ve animasyonlar kıyaslanmak amaçlanmıştır. Ayrıca geliştirilen öğretim materyallerine yönelik öğrenci görüşleri de belirlenmek amaçlanmıştır. Bu kapsamda nitel ve nicel verilerin birlikte toplandığı karma yöntem kullanılmıştır.

1.12. Araştırmanın Önemi

Alan yazın incelendiğinde kavramsal değişim metinlerinin geniş yelpazede geçmişten günümüze bir araştırma alanı bulduğu görülmektedir. Çalışmalar incelendiğinde büyük bir bölümünün Posner ve diğ. (1982) tarafından ortaya atılan kavramsal değişim modeli kullanılarak geliştirildiği anlaşılmaktadır (Akpınar, 2012; Berber ve Sarı, 2009; Diakidoy, Kendeou, ve Ioannides, 2003; Hynd ve Alvermann, 1986; Hynd, Alvermann ve Qian, 1997; Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994; Hynd, Nish, Lay ve Fowler, 1995; Uyanık ve Dindar, 2016). Bu bağlamda, bu kavramsal değişim metinlerini geleneksel kavramsal değişim metinleri olarak nitelemek yerinde olacaktır. İlgili literatür incelendiğinde farklı yaklaşımlarla kavramsal değişim metinleri geliştirme çabalarına da rastlanmaktadır (Demir, 2010; Özkan ve Selçuk, 2015). Fakat halen geleneksel kavramsal değişim metinlerinin literatürde daha büyük bir ağırlığa sahip olduğu söylenebilir. Bu durum, farklı stratejileri bir arada ele alan bir yaklaşımla etkin kavramsal değişim metni geliştirme çabalarına ihtiyaç duyulduğuna işaret etmektedir. Bunun için argümantasyon temelli öğrenme, hikâyelerle öğretim ve kavramsal değişim yaklaşımlarından faydalanarak alternatif kavramların giderilmesinde kullanılabilecek etkin metinler geliştirmek hedeflenmektedir. Üç farklı yaklaşımı aynı düzleme getirerek alternatif kavramları giderici etkin bir öğretim aracı sentezlemeyi amaçlaması yapılan

çalışmayı daha da önemli hâle getirmektedir. Araştırmanın, hedeflenen amaçlara ulaşması ve tasarlanan metinlerin etkililiğinin bilimsel olarak kanıtlanması halinde fen eğitimcileri için yeni bir çalışma alanı teşkil edebilecek nitelikte olabileceği düşünülmektedir. Bu noktada yapılacak araştırmanın kavramsal değişim metinlerinin hazırlanmasına yeni bir bakış açısı kazandıracığı ve geleneksel kavramsal değişim metinlerinden daha etkin bir araç olabileceği umulmaktadır. Bu bağlamda araştırma önemli görülmektedir.

Osborne, Erduran ve Simon (2004) geleneksel kavramsal değişim metinlerinde de argümanlar kullanıldığını dile getirmektedir. Kavramsal değişim metinlerinde kullanılan argümanlar incelendiğinde retorik argümantasyona dayalı argümanlar olduğu görülmektedir. Retorik argümantasyonun tamamen karşı tarafı ikna etmeye odaklanması nedeniyle Yakmacı-Güzel, Erduran ve Ardaç (2009), bu yaklaşımın tek taraflı monolog şekilde yapıldığına vurgu yapmaktadırlar. Driver, Newton ve Osborne (2000) de bundan dolayı retorik argümanların sınıf içinde kullanımının öğrenciler üzerindeki etkisinin sınırlı olduğuna dikkat çekmektedirler. Araştırmacılar retorik argümanların öğretmen tarafından yapılandırılmasının öğrencileri sınırlandırdığını ileri sürmektedirler. Geleneksel kavramsal değişim metinlerinde de retorik argümanlar kullanılmaktadır. Bundan dolayı retorik argümantasyona getirilen eleştiriler geleneksel kavramsal değişim metinlerine de getirilebilir. Bu çalışma kavramsal değişim metinlerinde diyalektik argümantasyon yaklaşımını kullanmayı amaçlamaktadır. Diyalektik argümantasyonun öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu düşünüldüğünde yapılacak çalışmanın önemlilik derecesi artmaktadır.

Kavramsal değişim oldukça zorlu bir süreçtir. Özellikle kalabalık sınıflarda alternatif kavramların giderilmesine yönelik çalışmalar kolay değildir. Bu şartlar altında kavramsal değişim metinleri kullanılabilir etkin materyaller olarak görülmektedir (Chambers ve Andre, 1997). Ülkemizdeki sınıf mevcutları göz önüne alındığında geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin sınıf ortamında oldukça yararlı olabilecekleri düşünülmektedir. Aynı zamanda argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri oldukça zorlu ve zaman alıcı olan kavramsal değişim sürecinde zaman tasarrufu

da sağlar. Basılı Şekilde ya da elektronik ortamda tekrar tekrar kullanılabilir. Bu bakımdan da maliyet açısından avantajları söz konusudur. Geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ortaokul ğrencilerinde yaygın olarak görülen kuvvet ve hareket konuları ile ilgili beş alternatif kavramı hedef almaktadır. Alternatif kavramlar sıradan yanlış bilgiler değildir, aksine arkasında dayanakları bulunan zihinsel yapılardır (Yakışan, Selvi, ve Yrk, 2007). Bundan dolayı da değişime karşı oldukça dirençlidirler. Geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin bu hususta da kilit rol oynayarak faydalı olabilecekleri umulmaktadır. Öte yandan kitap yazarları açısından da önemli bir bakış açısı kazandırabileceği düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak, eğlenceli ve öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunabilecek ünite sonu ya da ünite öncesi argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri kullanılabilir.

Giriş kısmında teknolojinin gelişmesi ile beraber kuşakların ilgi ve eğilimlerinin deđiŐtiđine vurgu yapılmıştır. Eğitim yöntem ve teknikleri öğrencilerin ilgi ve eğilimleri göz önüne alınarak düzenlenirse etkili olabilir. Araştırmanın hedef kitlesini 7. sınıf öğrencileri oluŐurmaktadır. Belirlenen rnekleme M ve Z nesli öğrencileri olarak nitelendirilebilir. Açıklandığı zere M ve Z nesli teknolojik gelişmelerin içine doğdukları için, internet, GSM gibi teknolojik uygulamalara yatkındırlar. Bundan dolayı geliştirilen yöntem ve tekniklerin teknoloji ile entegre edilmesi gerekir. Çalışmayı önemli kılan diğer bir neden de FATİH projesidir. Projeye ayrılan bütçe ve hedef kitlesi ile devasa bir atılım yapılmaktadır. Fakat eğitim-öğretimin niteliğini arttırmak için sınıfların teknolojik altyapısını oluşturmak, sınıfları akıllı tahtalar ile donatmak gibi çalışmalar tek başlarına çokta anlamlı olmazlar. nemli olan kullanılan e-içeriklerin niteliği ve kullanılma Őeklidir. Kavramsal değişim süreci oldukça karmaşık ve birçok boyutu olan bir süreçtir. Bundan dolayı kullanılan e-içeriklerin çok dikkatli ve sistematik hazırlanması gerekmektedir. Ayrıca e-içerik hazırlanabilmesine olanak sağlayacak kavramsal bir yapının da olması gerekmektedir. Bu noktada yapılan çalışmanın diğer bir iddiası geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin, senaryo olarak kullanıldıkları animasyonlar

geliştirmektedir. Bu bağlamda araştırma sonuçları e-içerik geliştirmede ve e-içerik kullanılmasında rehber nitelikte bulgular ortaya koyabilirler. Bu şekilde Milli ve devasa olan FATİH projesi için faydalı olabileceği düşünülmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde kullanılan animasyonların ağırlıklı olarak kavram öğretimine odaklandığı anlaşılmaktadır. Kavramsal değişimi ya da alternatif kavramları gidermeyi hedefleyen çalışmaların ise azlığı dikkat çekmektedir. Yapılan bu çalışmanın bu noktada da önemli bulgular ortaya koyabileceği düşünülmektedir. Çünkü bu çalışma içerisinde kullanılan animasyonların temel amacı hedeflenen alternatif kavramların giderilmesini sağlamaya yöneliktir. Animasyonlar, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin senaryo olarak kullanılmasıyla geliştirilmiştir. Bu bağlamda geliştirilen animasyonlar kavramsal değişim modeline dayalı, diyalektik argümantasyon unsurlarının sistematik olarak kullanıldığı bir yapıdadır. Bundan dolayı kavramsal değişimi sağlamada etkin araçlar olabilecekleri umulmaktadır.

Çalışma çok yönlü olduğu için değişik alanlarda sonuçlar ortaya koyabilir. Çalışmayı önemli kılan diğer bir nedende ulusal literatürde çok az olan uluslararası literatürde de sınırlı olan hikâyelerle öğretime yer veriyor olmasıdır. Bu durum çalışmanın önemlilik derecesini arttırmaktadır. Yukarıda belirtilen nedenlerden ötürü yapılan çalışma oldukça önemli görülmektedir.

1.13. Sayıtlar

Araştırmanın dayandığı sayıtlar aşağıda verilmiştir.

- Öğrencilerin ölçme araçlarına samimiyetle cevap verecekleri,
- Kontrol altına alınamayan değişkenlerin araştırmaya katılan bütün öğrencilere eşit şekilde dağılacağı,
- Öğrenciler arasında araştırma sonuçlarını etkileyecek bir etkileşim olmayacağı, araştırma kapsamında varsayılmıştır.

1.14. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda belirtilen şekildedir.

- Çalışma öncesi yapılan ön görüşmeler, görüşme yapılan öğrencilerin metin okuma süreçlerini etkilemiş ve bu bağlamda araştırmayı sınırlandırmış olabilir.
- Çalışma kapsamında geliştirilen metinler ve animasyonlar ortaokul 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Animasyonlar, her öğrencinin rahat bir şekilde bireysel olarak izleyebilmesi için bilgisayar laboratuvarında öğrencilere izlettirilmiştir. Metinler ise sınıf ortamında öğrencilere okutulmuştur. Animasyon izleyen öğrencilerin uygulama ortamlarının diğer öğrencilerin uygulama ortamlarından farklı olması öğrencilerin motivasyonlarını etkilemiş ve çalışmayı sınırlandırmış olabilir.

1.15. Tanımlar

Kavram: “Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı” (TDK, 2017).

Alternatif Kavram: Bu tür düşünceler bir duruma açıklama getirirken öğrenciler tarafından rastgele verilen yanlış yanıtlar olarak tanımlanamaz. Aksine öğrencilerin zihinlerinde oluşturulmuş diğer öğelerle ilişkili arkasında argümanları olan, değişime karşı dirençli bilimsel olarak kabul edilenden farklı düşünceler olarak nitelendirilebilir (Driver ve Easley, 1978; Hummer, 1996; McCloskey, Caramazza ve Green, 1980; Yakışan, Selvi, ve Yürük, 2007).

Argüman: Argüman konunun olabildiğince tüm boyutlarını görerek, bu boyutlardan herhangi birinin dayanaklar oluşturularak seçilip savunulmasıdır (Kuhn, 1991; vanEemeren, vd., 1996).

Toulmin Argümantasyon Modeli: Toulmin (1958) ortaya koymuş olduğu argümantasyon modelinde, iddia, veri ve gerekçe bileşenlerini ana argümantasyon öğeleri olarak ele

almakta destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü gibi ögeleri de yardımcı bileşen olarak nitelemektedir.

Kavramsal Değişim Yaklaşımı: Kavramsal değişim modeli Piaget'in özümleme, düzenleme ve dengeleme ilkelerine dayandırılmaktadır ve özellikle düzenlenme ilkesi üzerinde durulmaktadır (Posner, Strike, Hewson, ve Gertzog, 1982).

Kavramsal değişim metinleri: Bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramlarla alternatif kavramlar arasındaki çelişkileri açıkça ortaya koyan metinlerdir (Hynd ve Alvermann, 1986).

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri: Diyalektik argümantasyon yaklaşımına dayalı, argümantasyon öğelerinin sistematik olarak kullanıldığı, kavramsal değişim modeline dayalı olarak hikâyelerle desteklenmiş metinlerdir.

Animasyon: Resim veya grafiklerin yapay olarak hareketlendirilmesidir (Bingöl, 2014).

Hikâye: "Hayalde tasarlanan meraklı bir takım olayları anlatarak okuyanda heyecan veya zevk uyandıran ve çoğu ancak bir kaç sayfa tutan yazı" (TDK, 2017).



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde kavramsal değişim yaklaşımı, kavramsal değişim metinleri, hikâyelerle öğretim, argümantasyon temelli öğretim ve animasyonların eğitim sürecinde kullanımı ile ilgili literatür ayrıntılı şekilde açıklanmaktadır.

2.1. Kavramlar ve fen eğitimindeki önemi

Geçmişten günümüze öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklayan birçok teori ortaya atılmıştır. Fen eğitiminde en fazla uygulama alanı bulan Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagne ve David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir (Özmen, 2005). Belirtilen bilişsel öğrenme teorilerinin hepsi öğrencilerin öğrenme süreçlerini farklı şekillerde ele almalarına rağmen, öğrencilerin öğrenme ortamlarına çeşitli gerekçelerden ötürü fen bilimlerini ilgilendiren bazı olay ve olgularla ilgili bilimsel olarak kabul edilenden farklı fikirlerle geldiklerini kabul etmektedirler (Aydın ve Uşak, 2003). Anlamalı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öncelikle öğrencilerin bu fikirlerinin ortaya çıkarılması ve öğretim sırasında dikkate alınması gerekmektedir (Ayas, 2005; Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997; Duit ve Treagust, 2003). Bu nedenle 1970’li yıllardan itibaren öğrencilerin ve öğretmenlerin sahip oldukları bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen fikir ve kavramlarla ilgili çalışmalar fen eğitimcilerinin en önemli çalışma alanı haline gelmiştir

(Duit ve Treagust, 2003). Pfundt ve Duit (1994) bu alanla ilgili yapılan çalışmalarını bibliyografya olarak dört farklı yayında listelemişlerdir. Yaptıkları son yayında bu alanla ilgili yapılan 2000'in üzerinde çalışma olduğunu rapor etmişlerdir. Bu yayınların üçte ikisinin fizik konularıyla ilgili olduğunu, beşte birinin biyoloji alanıyla ilgili olduğunu ve onda birinden biraz daha fazlasının ise kimya konularıyla ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Kavramlar ve kavramların öğrenme sürecindeki rollerinin önemini anlamak eğitimciler için yol gösterici elzem bilgiler sunmaktadır (Ayas, 2005; Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997; Kaptan, 1999). Öyle ise kavram nedir? Kavram birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Örneğin Kaptan (1999) kavram sözcüğünü “ Kavramlar; varlıklar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında gruplara verilen ortak adlardır “ şeklinde tanımlamaktadır (s.103). Ayas (2005) ise kavram sözcüğünü “ İnsan zihninde anlamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu/yapısı “ şeklinde ifade etmektedir (s. 66). Çepni, vd. (1997) tarafından yapılan tanım da “Kavramlar eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımızda gruplara verdiğimiz adlardır” şeklindedir (s. 4.1).

Kavramlar bilgilerin yapıtaşlarını oluştururken, kavramlar arasında kurulan ilişkiler de bilimsel ilkeleri meydana getirmektedir (Ayas, 2005). Bu bağlamda kavramların öğrencilerin zihinlerinde doğru şekilde yapılandırılması elzem görülmektedir. Kavramlar arasındaki ilişkiler öğrencilerin zihninde bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde anlamlı olarak kurgulanırsa etkin öğrenme gerçekleşmektedir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

2.2. Kavram Öğrenme

Öğrenmeyi açıklamak amacıyla ortaya atılan yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrenenin öğrenme süresince aktif olduğunu ve yeni bilgilerini eski bilgilerin üzerine yerleştirdiğini vurgulamaktadır (Duit ve Treagust, 2003; Kanlı, 2009; Özmen, 2005; Yürük ve Çakır,

2000). Bu nedenle eski kavramlarla yeni kavramların ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Yapılan birçok çalışma bu düşüncüyü doğrulamaktadır (Aydın ve Uşak, 2003; Cho, Kahle ve Nordland, 1985; Gilbert ve Swift, 1985; Hewson ve Hewson, 1983; Hewson, 1992). Bu düşünce kavram öğretiminin önemli hâle gelmesine neden olmuştur. Ayas (2005) kavramlar düzeyinde öğretim yapılmasının bazı gerekçelerini şu şekilde sıralamıştır:

- Günümüz öğretim yaklaşımları kalıcı öğrenmenin işlemsel değil kavramsal olduğunu kabul etmektedir.
- Öğrenci ancak bilgilerini karşılaştığı yeni durumlara uygulayabilirse öğrenmiş (kavramış) sayılır.
- Öğrencilerin ön bilgileri sonraki öğrenmeler üzerinde ciddi etkiler yapmaktadır. Özellikle öğrencilerde bulanabilecek yanlış anlamalar yeni bilgilerin öğrenilmesini olumsuz yönde etkilemektedir.
- Bilimin gelişmesi sonucunda her gün yeni bilgiler keşfedilmektedir. Bundan dolayı bütün bilgileri öğrenmek mümkün olmadığı için, kavramsal olarak temel bilgileri kazanmak daha önemli hâle gelmektedir.
- Sınıfta farklı düzeylerde öğrenci bulunduğu için aynı hızda öğrenemezler. Öğretmen kavram öğretimine önem vererek her düzeye uygun bir öğretim planı yapmalıdır.
- Kavram öğretiminde, basitten karmaşığa doğru aşamalı bir sıra vardır.

2.3. Alternatif Kavramlar

Öğrencilerin kavramsal anlamaları ile ilgili yapılan araştırmalar 40 yılı aşkın bir süredir devam etmektedir (Duit ve Treagust, 2003). Bu süre zarfında anlamlı öğrenmenin önündeki en büyük engelin, çeşitli gerekçelerle öğrencilerin fen kavramlarıyla ilgili olay ve olgulara yönelik geliştirdikleri ön öğrenmeler olduğu belirlenmiştir (Hewson ve Hewson, 1983; Treagust, 1988; Yürük ve Çakır, 2000). Öğrencilerin öğrenme ortamına taşıdıkları bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen bu fikirlerle ilgili araştırmacılar farklı terimler

kullanmışlardır. Literatürde bu tip düşüncelere çocuk bilimi (Gilbert, Osborne ve Fensham, 1982), alternatif çerçeve (Driver ve Easley, 1978), kendiliğinden oluşan fikirler (Pines ve West, 1986), ilkel inançlar (McCloskey, Caramazza ve Green, 1980), hatalı fikirler (Fisher, 1985), kavram yanılgıları (Canpolat ve Pınarbaşı, 2006; Sanders, 1993) gibi isimler verilmektedir. Bu durum terminolojik bir karmaşa yaratmaktadır. Bu karmaşayı gidermek amacıyla Abimbola (1988) ve Gilbert ve Swift (1985) gibi araştırmacılar ısrarla alternatif kavram teriminin kullanılmasını önermektedirler. Araştırmacılar alternatif kavram teriminin neden daha uygun bir ifade olduğunu açıklarken gerekçelerini şu şekilde sıralamaktadırlar:

- Bireyin oluşturduğu bu fikirler bilimsel olarak doğru kabul edilmese bile, kişinin zihinsel kavram ekolojisinde anlamlı bir bütünlük oluşturacak şekilde yer almıştır.
- Bu fikirleri açıklarken yanlış, hata, yanlış gibi terimlerin kullanılması bireylerin entelektüel düşünce yapısına saygısızlığı ifade eder. Bu kavramların alternatif olarak isimlendirilmesi kişiye entelektüel saygıyla birlikte ileride mevcut kavramını bilimsel olarak doğru kabul edilen kavrama dönüştürmesi için bir yol açar.

Bundan dolayı bu çalışmada bilimsel olarak kabul görmeyen öğrenci kavramları alternatif kavram olarak isimlendirilmiştir. Alternatif kavramlar genel olarak bilimsel olarak doğru olmayan fakat öğrencilerin kendilerine has şekilde anlamlaştırdıkları kavramlar olarak tanımlanabilir (Bahar, 2003). Bu kavramlar bir durumu açıklarken rasgele verilen yanıtlar olarak anlaşılmalıdır. Aksine kişinin zihnindeki diğer öğelerle de ilişkili, arkasında kişinin kendine has şekilde anlamlaştırdığı dayanakları olan, bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen zihinsel model ve tanımlamalardır (Yakışan, Selvi ve Yürük, 2007). Araştırmacılar alternatif düşüncelerin değişime karşı oldukça dirençli olduğunu belirtmektedirler. Bu durumu Ausubel, Novak ve Hanesian (1978, s.372) “bu ön kavramlar şaşırtıcı şekilde yok olmaya karşı dirençli ve dayanıklıdır” şeklinde ifade etmektedirler. Bu tip düşünceleri ifade etmek için “misconceptions” terimini kullanan Sanders (1993)’a göre üç farklı tip alternatif kavram bulunmaktadır. Bunları, günlük yaşamdaki

deneyimlerden yada günlük dilden kaynaklanan naif kavramlar, öğrenme ortamında öğrencinin bilgiyi yanlış yapılandırması sonucu ortaya çıkan hatalar ve doğru olmayan bir bilginin öğretilmesi sonucu öğrenilen hatalı fikirler olarak sınıflandırmıştır. Committee of Undergrade Science Education (CUSE, 1997) ise kaynaklarına göre alternatif kavramları, önyargılı düşünceler, bilimsel olmayan inanaçlar, kavramsal yanlış anlamalar, dil yanlışları ve gerçeklere dayanan kavram yanlışları şeklinde sınıflandırmıştır.

Kavramın öğrenci tarafından yapılandırıldığı varsayıldığında, alternatif kavramların gerekçelerini açıklamak kolay değildir. Alternatif kavram kaynağı olarak birçok faktör sayılabilir. Bu faktörler, kişilerin günlük hayattaki deneyimleri, ders kitapları, sosyal çevre, yaş ve kültür olarak sınıflandırılabilir (Champagne, Klopfer ve Anderson, 1980; Cho, Kahle ve Nordland, 1985).

2.4. Kuvvet ve Hareket Konularında Karşılaşılan Alternatif Kavramlarla İlgili

Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde kuvvet ve hareket konularında karşılaşılan alternatif kavramlarla ilgili yapılan araştırmalar sunulmuştur. Tablo 2.1’de yapılan çalışmalar özetlenerek listelenmiştir. Tablo 2.1’de çalışmayı yapan araştırmacılara, kullanılan ölçme araçlarına, çalışma grubuna ve tespit edilen alternatif kavramlara yer verilmiştir.

Tablo 2.1

Kuvvet ve Hareket Konularında Karşılaşılan Alternatif Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Tespit Edilen Alternatif Kavramlar
Eryılmaz ve Tatlı (2000)	Öntest 946 üniversite öğrencisi, sontest 506 üniversite öğrencisi	Çoktan seçmeli test	<ul style="list-style-type: none"> Sabit hızla hareket eden cisimlere, hareket doğrultusunda net bir kuvvet etki eder. Hareket kuvvet ima eder. Kuvvet ivme ile değil, hız ile orantılıdır. Hareket, hareket yönünde bir kuvvet olduğunu gösterir.
Watts ve Zylbersztajn (1981)	125 ortaokul öğrencisi	Çoktan seçmeli test	<ul style="list-style-type: none"> Bir cisim hareket ediyorsa cisme hareketi doğrultusunda bir kuvvet etki eder. Bir cismin sabit hızla hareket etmesi için sabit bir kuvvet uygulanmalıdır.
Trumper ve Gorsky (1997)	180 üniversite öğrencisi	Anket	<ul style="list-style-type: none"> Sürtünme kuvveti sadece hareket eden cisimlere etki eder. Yerçekimi havaya bağlıdır. Yerçekimi manyetik merkeze bağlı değildir.
Hançer (2007)	58 7. sınıf öğrencisi	Çoktan seçmeli test	<ul style="list-style-type: none"> Bir cisme kuvvet sürekli olarak etki etmiyorsa cisim, bir süre sonra yavaşlar ve durur. Sabit bir kuvvet altında cisimler sabit hızla hareket eder. Hareketsiz olarak duran cisimlere sürtünme kuvveti etki eder. Bir cisim hareket etmiyorsa cisim üzerine etki eden bir kuvvet yoktur. Dengelenmiş kuvvet etkisindeki hareket eden bir cisim yavaşlayıp durur.

Tablo 2.1 (Tablo 2.1'in Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Karşılaşılan Alternatif Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Tespit Edilen Alternatif Kavramlar
Fadaei ve Mora (2015)	20 lise öğrencisi	Çoktan seçmeli test	<ul style="list-style-type: none">• Ağır cisimler daha hızlı yere düşer.• Kütle cisimleri durdurur.• Aktif kuvvet tükenir.• Engeller kuvvet uygulamaz.• Hava basıncı yerçekimine yardımcı olur.
Clement (1982)	150 üniversite öğrencisi	Açık uçlu sorular	<ul style="list-style-type: none">• Hareket eden bir cisme her zaman hareketiyle aynı yönde bir kuvvet etki eder.• Kuvvet cisme aktarılan bir güçtür.• Cisimler yere düşerken yerçekimi kuvveti etkisine girerler.
Poutot ve Blandin (2015)	850 ön test, 957 son test üniversite öğrencileri	Kuvvet kavram envanteri	<ul style="list-style-type: none">• Bir nesnenin hareketi daima nesneye uygulanan net kuvvetin yönündedir.• Hareket yönünde bir kuvvet vardır.• Hareket yönündeki kuvvet daha büyüktür.• Hava basıncı yerçekimine yardımcı olur.• Kuvvet yoksa hareket de yoktur.
Sadanand ve Kess (1990)	57 lise öğrencisi	Çoktan seçmeli test	<ul style="list-style-type: none">• Sabit hızlı bir cismin hareketini sürdürmesi için sürekli sabit bir kuvvet uygulamak gerekir.• Kuvvet cisme aktarılan bir güçtür• Cisimdeki kuvvet bitince yerçekimi kuvveti etki eder.

Tablo 2.1 (Tablo 2.1'in Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Karşılaşılan Alternatif Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Tespit Edilen Alternatif Kavramlar
Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız (2012)	189 ortaokul, lise ve üniversite öğrencisi	Açık uçlu sorular	<ul style="list-style-type: none"> • Kütle cismin ağırlığıdır, terazi ile ölçülür. • Kütle, maddenin uzayda kapladığı yerdir. • Kütle birimi kilodur. • Ağırlık maddenin birim hacmindeki kütlesidir. • Ağırlık bir şeyin kilogramıdır, terazi ile ölçülür. • Yerçekimi, cismin kütlesinin ağırlığıdır. • Ağırlık değişmeyen madde miktarıdır. • Ağırlık kütlelerdir.
Koray ve Tatar (2003)	300 ortaokul öğrencisi	Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular	<ul style="list-style-type: none"> • Bir maddenin kütlesi ağırlığıdır. • Değişmeyen madde miktarına ağırlık denir. • Bir cismin ağırlığına kütle denir. • Ağırlık Ay'da aynı kalır. • Ağırlık Ay'da artar.
Koray, Özdemir, ve Tatar (2005)	298 ortaokul öğrencisi	Çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular	<ul style="list-style-type: none"> • Ağırlığın birimi kg'dır. • Kütle ve ağırlık kavramları birbirini yerine kullanılmaktadır.
Kuru ve Güneş (2005)	456 lise öğrencisi	Kavram testi	<ul style="list-style-type: none"> • Sabit bir kuvvetin etkisi altında olan bir cisim sabit hızla hareket eder. • Ağırlık madde miktarıdır. • Cisimlerin ağırlıkları eşit kollu terazi ile ölçülür. • Bir cisim sabit hızla hareket etmesine rağmen cismin hareketi yönünde bir net kuvvet vardır.
Gürel ve Gürdal (1998)	230 ortaokul ve lise öğrencisi	Açık uçlu sorular	<ul style="list-style-type: none"> • Yerçekimi kuvveti sadece cisimler yere düşerken etki eder. • Yerçekimi kuvvetinin olabilmesi için havanın olması gerekir.

Tablo 2.1 (Tablo 2.1'in Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Karşılaşılan Alternatif Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Tespit Edilen Alternatif Kavramlar
Demir, Uzoğlu ve Büyükkasap (2012)	212 üniversite öğrencisi	Açık uçlu sorular ve kavram karikatürü sorularından oluşmuş iki test	<ul style="list-style-type: none"> • Bir cisme hareketi doğrultusunda etki eden kuvvetler kaldırılırsa, cisim hareketsiz kalır • Bir cisim atıldığı zaman, harekete neden olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder. • Sabit bir kuvvetin etkisi altında olan bir cisim, sabit hızla hareket eder.
Vosniadou (1994)	Yaşları 5–15 arasında değişen 105 öğrenci	Açık uçlu sorular	<ul style="list-style-type: none"> • Ağır cisimlerin bir özelliğidir. • Sabit nesnelere üzerine yerçekimi kuvveti etki etmez. • Yere düşen cisimlere daha fazla yerçekimi kuvveti etki eder.
Yıldız ve Büyükkasap (2006)	149 üniversite öğrencisi	Açık uçlu sorulardan oluşan anket	<ul style="list-style-type: none"> • Sürtünme kuvveti, kuvvet olarak düşünülmemektedir. • Cisim yol almıyorsa etkiyen kuvvet de yoktur. • Net kuvvet daima hareket yönünde olur.
İsen ve Kavcar (2006)	30 lise öğrencisi	Açık uçlu sorulardan ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan ölçek ve görüşmeler	<ul style="list-style-type: none"> • Kuvvet varsa hareket vardır. • İvmeli cisimlerin her zaman hızlanması gerekir.
Gabunilas (2017)	38 ilköğretim öğretmeni	Kuvvet kavramı envanteri	<ul style="list-style-type: none"> • İtici kuvvet bittikten sonra yerçekimi etki etmeye başlar. • Ağır cisimler daha hızlı yere düşer. • Bir cismin hızlanması için giderek artan bir kuvvet uygulanmalıdır. • Cisme uygulanan son kuvvet hareketi belirler. • Hareket aktif kuvvet anlamına gelir.

Tablo 2.1 (Tablo 2.1'in Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Karşılaşılan Alternatif Kavramlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Tespit Edilen Alternatif Kavramlar
Anggoro, Widodo ve Suhandi (2017)	148 üniversite öğrencisi	Kuvvet ve hareket teşhis testi	<ul style="list-style-type: none"> • Serbest düşmeye bırakılan ağır cisimler hafif olanlardan daha hızlı düşer. • Ağır cisimlere hafif cisimlerden daha büyük yerçekimi kuvveti etki eder. • Duran cisimlere kuvvet etki etmez.
Ünlü ve Gök (2007)	119 lise öğrencisi	Açık uçlu sorulardan oluşan ölçme aracı	<ul style="list-style-type: none"> • Merkezkaç kuvvet gerçektir. • Merkezci kuvvet merkezden dışarı doğrudur. • Merkezci kuvvet cismin merkeze uzaklığı arttıkça azalır.
Gönen (2008)	267 üniversite öğrencisi	Kütle ve ağırlık kavram testi	<ul style="list-style-type: none"> • Yerçekimi kuvveti her yerde aynıdır ve sabit bir değerdedir. • Uzayda hiçbir çekim kuvveti yoktur.
Kırtak ve Kaocakülâh (2013)	335 üniversite öğrencisi	Açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testi	<ul style="list-style-type: none"> • Ağırlık merkezi ile kütle merkezi aynı şeydir. • Ağırlık merkezi ağırlığın toplandığı noktadır • Kütle merkezi her yerde aynıdır, kesinlikle değişmez. • Ağırlık merkezi cismin denge noktasıdır.
Yerer ve Armağan (2015)	25 ortaokul öğrencisi	12 adet çalışma yaprağı	<ul style="list-style-type: none"> • Sıvı miktarı kaldırma kuvvetini etkiler. • Yüzen cisimlere etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyüktür.

Tablo 2.1 incelendiğinde yapılan araştırmaların farklı yaş gruplarını kapsadığı görölmektedir. Çalışma grubu olarak ortaokul öğrencilerinin (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, 2012; Gunstone, 1987; Gürel ve Gürdal, 1998; Hançer, 2007; Kocakölah ve Açıl, 2011; Koray ve Tatar, 2003; Koray, Özdemir, ve Tatar, 2005; Küçük, 2005; Palmer, 2001; Yerer ve Armağan, 2015; Watts ve Zylbersztajn, 1981), lise öğrencilerinin (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, Kütle, 2012; Gunstone, 1987; İsen ve Kavcar, 2006; Gürel ve Gürdal, 1998; Kuru ve Güneş, 2005; Küçük, 2005; Palmer, 2001; Sadanand ve Kess, 1990) ve üniversite öğrencilerinin (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, 2012; Clement, 1982; Demir, Uzoğlu, ve Büyökkasap, 2012; Dixon, 2005; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Küçük, 2005; Trumper ve Gorsky, 1997; Yıldız ve Büyökkasap, 2006) hedeflendiği görölmektedir.

Yapılan çalışmaların veri toplama araçları incelendiğinde büyük bölümünde çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular kullanıldığı (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, Kütle, 2012; Clement, 1982; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Hançer, 2007; Koray ve Tatar, 2003; Koray, Özdemir, ve Tatar, 2005; Sadanand ve Kess, 1990) bazılarında ise kavram karikatürleri ve görüşme formlarının (Demir, Uzoğlu, ve Büyökkasap, 2012; Kocakölah ve Açıl, 2011; İsen ve Kavcar, 2006; Palmer, 2001;) ve çalışma yapraklarının (Yerer ve Armağan, 2015) kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 2.1’de yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde ortaokul düzeyinde, lise düzeyinde ve üniversite düzeyinde kuvvet ve hareket konuları ile ilgili bir çok alternatif kavramın tespit edildiği görölmektedir. Tablo 2.1 incelendiğinde öğrencilerin, bir cismin sabit süratle hareketine devam edebilmesi için sabit bir kuvvet uygulanması gerektiğini düşündükleri (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, 2012; Clement, 1982; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Hançer, 2007; Sadanand ve Kess, 1990), duran cisimlere kuvvet etki etmediğini düşündükleri (Anggoro, Widodo ve Suhandi, 2017), ağır cisimlerin daha hızlı yere düşüklerini düşündükleri (Anggoro, Widodo ve Suhandi, 2017; Gabunilas, 2017), kütle ve ağırlık kavramlarının aynı olduğunu düşündükleri (Kuru ve Güneş, 2005; Kocakölah ve Açıl, 2011; Koray ve Tatar, 2003; Koray, Özdemir, ve Tatar, 2005), sadece hareket eden

cisimlere sürtünme kuvveti etki ettiğini düşündükleri (Trumper ve Gorsky, 1997), yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmediğini düşündükleri (Palmer, 2001), sadece yere düşün cisimlere yerçekimi kuvveti etki ettiğini düşündükleri (Gürel ve Gürdal, 1998) ve yerçekimi kuvvetinin Dünya'nın her yerinde eşit olduğunu düşündükleri (Kocaklah ve Açıl, 2011; Gönen, 2008) şeklinde bazı alternatif kavramlara sahip oldukları anlaşılmaktadır. Ülkemizde uygulanan ortaokul fen ğretim programı gözönüne alındığında kuvvet ve hareket nitesi kapsamında bileşke kuvvet, sürtünme kuvveti, kütle ve ağırlık ilişkisi, sabit sratlı hareket konuları işlenmektedir (MEB, 2017). Bu bağlamda ğretim programımız gözönüne alındığında;

- Hareket etmeyen cisme sürtünme kuvveti etki etmez.
- Yerçekimi dünyanın her yerinde eşittir.
- Yerçekimi cisimlere düşerken etki etmeye başlar ve sadece yere düşüp kalıncaya kadar etki etmeye devam eder.
- Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cisim zamanla durur.
- Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır.

alternatif kavramları ön plana çıkmaktadır. Bundan dolayı çalışma kapsamında bu alternatif kavramlar ele alınmıştır.

2.5. Kavramsal Değişim Yaklaşımı

Kavramsal değişim yaklaşımı Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) tarafından geliştirilmiştir. Piaget ve Zeitgeist'in düşüncelerine dayanmaktadır (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002). İnsanlar dış Dünya'daki olay ve olguları anlamlandırmak için kavramlar yoluyla şemalar oluştururlar. Bu şekilde olay ve olguları, anlamlandırdıkları şemalar yoluyla kavramsallaştırırlar. Karşılaştıkları yeni olayları anlamlandırırken de mevcut şemalarını kullanırlar. Eğer bu yeni durum mevcut zihinsel şemayla uyumlu ise yeni durumu eski şemaya eklemleyerek anlamlandırır ve öğrenmeyi sağlarlar. Bu süreç özümleme süreci olarak tanımlanmaktadır. Eğer yeni durum öğrenenin sahip olduğu şemayla uyumlu değil

ise bir dengesizlik meydana gelir. Öğrenen, yeni durumu anlamlandırabilmek için mevcut şemasını değiştirme yoluna gider. Bu sürece de düzenleme aşaması adı verilmektedir. Her iki süreçte öğrenenin aktif olarak bilgiyi yapılandırdığı aşamalardır (Senemoğlu, 2012). Düzenleme süreci öğrenen açısından daha zorlu bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Çünkü öğrencinin sahip olduğu önceki deneyimleri ile yeni durum arasında bir uyumsuzluk söz konusudur. Bundan dolayı öğrenen yeni durumu anlamlandırırken bir direnç gösterir. Özümleme süreci nispeten öğrenen açısından önceki deneyimleriyle daha uyumlu olması nedeniyle daha kolay geçmektedir.

2.5.2. Kavramsal Değişimin Gerçekleşmesi için Gerekli Şartlar

Daha çok düzenleme süreci ile ilgilenen Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için bazı şartların yerine getirilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu şartlar araştırmacılar tarafından şu şekilde sıralanmaktadır;

Memnuniyetsizlik

Daha önce açıklandığı üzere kavramsal değişim yaklaşımı Piaget'in önerdiği çeşitli öğrenme süreçlerine dayanmaktadır. Bu bağlamda yapılandırmacı anlayış öğrenenin pasif bir alıcı olmadığını aksine öğrenme sürecinde aktif bir şekilde rol alarak bilgiyi yapılandırdığı fikrine odaklanmaktadır. Öğrenen karşılaştığı yeni durum ya da yeni bilgiyle ilgili bir hoşnutsuzluk hissetmeli başka bir ifadeyle zihinsel bir dengesizlik yaşamalıdır. Başka bir ifadeyle yeni problem durumunu mevcut zihinsel kavram ekolojisiyle açıklamakta zorlanmalı, yani ön öğrenmeleri ile yeni problem durumu uyumsuzluk göstermelidir. Bu şekilde öğrenende bir memnuniyetsizlik meydana gelir. Canpolat ve Pınarbaşı (2002) öğrencinin bu şekilde bir durumla karşılaşması halinde mevcut zihinsel kavram ekolojisinde köklü bir değişiklik gerçekleştirme yoluna gidebileceğini fakat bunun kolay olmadığını vurgulamaktadır. Araştırmacılar öğrenenin bu yol dışında başka alternatiflere yönelmesinin muhtemel olabileceğini dile getirmekte ve bu alternatif yolları şu şekilde sıralamaktadırlar;

- Öğrenen yeni kavramı redetme yoluna gidebilir.
- Öğrenende ilgisizlik ortaya çıkabilir.
- Öğrenen yeni kavramı olduğu gibi kabul etme yoluna gidebilir.
- Öğrenen yeni kavramı kendisinde mevcut olan kavramlara benzetme yoluna gidebilir.

Chinn ve Brewer (1993) ise öğrenenin yaşadığı dengesizliğe yedi farklı şekilde tepki/yanıt verebileceğini belirtmiş, sonraki çalışmalarında ise tepki/yanıt sayısını sekize çıkararak aşağıdaki gibi sıralamışlardır;

- Öğrenen anomali oluşturan bilgiyi gözardı edebilir,
- Öğrenen anomali oluşturan bilgiyi rededebilir,
- Öğrenen anomali oluşturan bilgiyi dışarda bırakabilir,
- Öğrenen anomali oluşturan bilgiyi askıya alma yoluna gidebilir,
- Öğrenen anomali oluşturan bilgiyi yeniden yorumlama yoluna gidebilir,
- Öğrenen anomali oluşturan bilgiyi yüzeysel olarak kabul edebilir,
- Öğrenen anomali oluşturan bilgiyi kabul edebilir.

Memnuniyetsizlik aşamasının temel kaynağı öğrenenin yaşadığı dengesizliktir. Çünkü öğrenen karşılaştığı yeni problem durumunu çözmede mevcut kavramsal ekolojisinin yetersiz kaldığını fark etmektedir. Böylelikle radikal bir değişiklik yapma gereksinmesi hisseder. Memnuniyetsizlik aşamasının odaklandığı temel nokta burasıdır (Hewson, 1992). Öğrenene, kendi zihinsel kavram ekolojisi hakkında bir farkındalık geliştirmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. Canpolat ve Pınarbaşı (2002) öğrenenin bu farkındalığı sağlarken bazı şartları yerine getirmesine vurgu yapmakta ve bu şartları şöyle sıralamaktadır;

- Öğrenenin karşılaştığı yeni problem durumu ile zihinsel kavram ekolojisi arasındaki uyumsuzluğun neden kaynaklandığını fark etmesi gerekmektedir.

- Öğrenenin yeni problem durumu ile zihinsel kavram ekolojisi arasındaki uyumsuzluğun giderilmesi gerektiğine inanması gerekmektedir.
- Öğrenenin mevcut zihinsel kavram ekolojisindeki uyumsuzlukları giderme yönünde çaba sarf etmesi gerekmektedir.
- Öğrenenin yeni kavramları zihinsel kavram ekolojisinde bulunan kavramlara benzetme çabasına girmemesi gerekmektedir.

Anlaşılabilirlik

Araştırmacılar kavramsal değişim yaklaşımının ikinci aşaması olarak anlaşılabilirlik şartının sağlanması gerektiğine vurgu yapmaktadırlar. Öğrencinin yeni kavramı anlayabilmesi için öncelikle yeni kavramı tanımlayabilmesi ve zihinsel bir temsilini oluşturabilmesi gerekmektedir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Bu aşama öğrenenin yeni kavramı tanıması ve anlayabilmesi noktasına odaklanmıştır. Öğrenen hiç anlamadığı kavrama ilgisiz kalabilir. Dolayısıyla öğrenmek için çaba sarf etmeyebilir. Bundan dolayı öğrenenin yeni kavramı anlaşılabilir bulması önem arz etmektedir. Canpolat ve Pınarbaşı (2002) yeni kavramın anlaşılır olmasının iki yönünden söz etmekte bunu şu şekilde açıklamaktadırlar;

- Öğrenen yeni kavramı yüzeysel şekilde anlayabilir. Buradan kasıt yeni bilginin açıklanmasında kullanılan terim ve sembollerin yada ifade ediliş biçiminin anlaşılır olmasıdır. Bazı yeni kavramların anlaşılır olmasının yüzeysel yönü kolayca sağlanabilir.
- Öğrenen yeni kavramı ayrıntılı şekilde anlayabilir. Ayrıntılı şekilde anlaşılabilirlik daha derinlemesine zihinsel süreçler ve açıklamalar gerektirmektedir. Dolayısıyla yüzeysel şekilde anlaşılabilirlikten daha ayrıntılı şekilde anlaşılabilirlik kastedilmektedir.

Mantıklılık

Araştırmacılar kavramsal değişimin sağlanması için yerine getirilmesi gereken üçüncü koşulun, öğrenilecek yeni kavramın öğrenen tarafından akla yatkın olması gerektiğine

dikkat çekmektedirler (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Öğrenende memnuniyetsizlik oluşması ya da öğrenilecek yeni kavramın anlaşılır olması kavramsal değişimin sağlanacağı anlamına gelmez. Mantıklılık yeni kavramın öğrenenin zihinsel kavram ekolojisiyle uyuma derecesinin bir ölçütü olarak nitelendirilebilir (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002). Duit ve Treagust (1998), Scott, Asoko ve Driver (1992) gibi araştırmacılar öğrenenlerin yeni kavramı anlaşılır bulmasına rağmen yeni kavrama inanmadıklarını belirtmektedirler. Bu durumu kanıtlayan çalışmalardan birisi Gauld (1986) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı lise öğrencilerinin basit bir elektrik devresindeki elektrik akımı ile ilgili görüşlerini incelemiştir. Araştırmacı öğrencilerde en fazla inanılan modelin “akım pilin (+) kutbundan çıkar ve ampule gelir, ampulden çıkan akım ise azalmış olarak çıkar yani akım tüketilir” şeklinde olduğunu belirtmektedir. Öğrencilere bu fikrin doğru olmadığını kanıtlamak için araştırmacı akımın devrenin her yerinde aynı olduğunu gösteren bir deney tasarlamıştır. Bunun için ampulün her iki tarafına bağladığı ampermetreleri kullanmıştır. Deney sonrasında öğrenciler, kendilerinde var olan akım ampul tarafından tüketilir şeklindeki düşünceleri ile ilgili memnuniyetsizliklerini ifade etmişlerdir. Deneyden üç ay sonra araştırmacı aynı öğrencilere tekrar aynı soruyu yöneltmiştir. Öğrenciler soruya deneyden önce sahip oldukları zihinsel modeli kullanarak yanıt vermişlerdir. Yani akımın ampulden çıkarken tüketilerek azalacağını vurgulamışlardır. Bu durum anlaşılabilirliğin yüzeysel yönünü akla getirmektedir. Öğrenciler, yeni kavramı anlaşılır bulmalarına rağmen mantıklı bulmadıkları için kavramsal değişimi sağlamamışlardır.

Canpolat ve Pınarbaşı (2002) yeni kavramın mantıklı olabilmesi için bazı şartları taşıması gerektiğini vurgulamakta ve bu şartları şu şekilde sıralamaktadır;

- Yeni kavram, öğrenenin mevcut zihinsel kavram ekolojisiyle uyum içerisinde olmalıdır.
- Yeni kavram, önceki deneyimleriyle uyum içerisinde olmalıdır.

- Yeni kavram, karşılaşılan problem durumunu çözebilme kapasitesine sahip olmalıdır.
- Öğrenen, yeni kavramı zihninde canlandırabilmelidir.
- Yeni kavram diğer teori ve bilgilerle uyum içinde olmalıdır.

Verimlilik

Araştırmacılar kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için yerine getirilmesi gereken son koşulun verimlilik olduğunu vurgulamaktadırlar (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Öğrenilen yeni kavram öğrenene farklı bakış açılarıyla problem çözme yetisi kazandırma özelliklerine sahip olmalıdır (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002; Yıldız, 2008). Başka bir ifadeyle öğrenenin yeni kavramı günlük hayatta karşılaştığı farklı problem durumlarına uygulayabilmesi verimlilik olarak nitelendirilmektedir.

Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için öğrencinin belirtilen koşulları sağlayarak görüşlerini değiştirmesi gerekmektedir. Posner ve diğ. (1982) bu dört koşulun da memnuniyetsizlik, anlaşılabilirlik, mantıklılık ve verimlilik sırası ile kullanılmasını önermektedir. Ayrıca araştırmacılar bu aşamaların birbirleriyle ilişki içerisinde olduğunu dile getirmektedirler. Örneğin memnuniyetsizlik aşamasının sağlanmaması durumunda öğrencilerin kavramsal değişime direnç göstereceğini belirtmektedirler. Öte yandan Posner ve diğ. (1982)'ye göre bütün bu şartların sağlanması halinde de kavramsal değişim gerçekleşmeyebilir. Araştırmacılara göre bu durum öğrencilerin kavramsal ekolojilerinden kaynaklanmaktadır.

Kavramsal Ekoloji

Kavramsal değişim modelinin diğer bir bileşeni de kavramsal ekolojidir. Posner ve diğ. (1982) kavramsal değişim ile ilgili açıklamalarını kavramsal ekoloji perspektifine göre ele almışlardır. Araştırmacılara göre bir öğrencinin kavramsal ekolojisi, epistemolojik inançlarına dayanan kavramlar ve fikirlerinden oluşur. Posner ve diğ. (1982) kavramsal ekoloji bileşenlerini a) anomaliler, b) analogi ve metaforlar, c) epistemolojik taahhütler, d)

metafizik inanışlar ve kavramlar ve e) diğer bilgiler şeklinde tanımlamışlardır. Birey, bir kavramı kabul etmeye ya da ret etmeye kavramsal ekoloji alanında karar verir (Yürük, 2005).

Kavramsal ekoloji perspektifi oldukça etkili olmuştur. Parça nitelikli bilgi yapısını savunan araştırmacılar Posner ve diğ. (1982) tarafından ortaya atılan kavramsal değişim modelinin birinci bileşenini kabul etmemelerine rağmen kavramsal ekoloji bileşenini kendi perspektifleri açısından yorumlayarak kullanmışlardır. Kavramsal ekoloji perspektifine göre, mevcut fikirler, ontolojik kategoriler ve epistemolojik inançlar, öğrencinin yeni fikir ve problemlerle olan etkileşimlerini büyük ölçüde etkiler. Bu nedenle alternatif kavramlar sadece yanlış inançlar değildir. Alternatif kavramlar bilimdeki paradigmalara benzer bir şekilde öğrenmeyi organize eder ve kısıtlar. Diğer bir deyişle öğrencilerdeki önceki mevcut kavramlar değişime karşı oldukça dirençlidir. Çünkü mevcut kavramlar öğrencinin kavramsal ekolojisinde meydana getirdiği suni bilişsel yapılardan bağımsız değildir (Özdemir ve Clark, 2007).

Bilişsel yapı zihinde kavramlar arası ilişkilerin nasıl kurgulandığını betimleyen bir ağ olarak tanımlanabilir. Kelime ilişkilendirme testleri, yapılandırılmış grid, klinik görüşme, kavram haritaları, zihin haritaları, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları, olaylar ve durumlar hakkında görüşme, dallanmış ağaç, analogi, kavramsal değişim metinleri ve tahmin-gözlem- açıklama bu amaçla kullanılan bazı teknikler olarak karşımıza çıkmaktadır (Ayas, 2005).

Bu çalışmada sayılan bütün tekniklere yer vermek mümkün değildir. Yalnızca çalışmanın ana bileşenlerinden bir tanesi olan kavramsal değişim metinleri hakkında bilgi verilmiştir.

2.6. Kavramsal Değişim Modeline Yönelik Eleştiriler

1980'li ve 1990'lı yıllarda yapılan araştırmalar kavramsal değişim yaklaşımının geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Duit ve Treagust, 2003). Buna karşın 1990'lı yıllardan itibaren bazı araştırmacılar kavramsal değişim

yaklaşımının soğuk ve klasik olduğuna vurgu yapmış ve bazı sınırlılıklarının olduğunu dile getirmişlerdir.

Bu araştırmacılar kavramsal değişim yaklaşımının sadece bilişsel yapıya odaklandığını, duyuşsal özelliklere yeteri kadar önem vermediğini belirtmektedirler (Pintrich, Marx ve Boyle, 1993; Lee ve Anderson, 1993; Limon, 2001). Bu durumu Pintrich, Marx, ve Boyle (1993) “soğuk kavramsal değişim” olarak nitelendirmektedir. Araştırmacılar motivasyonel değişkenlerin dikkate alınmadığını, bu durumun da kavramsal değişim yaklaşımını sınırlandırıldığını dile getirmektedirler. Bu bağlamda araştırmacılar kavramsal değişim süreci ile motivasyonel bileşenlerin ilişkilendirilmesi önerisinde bulunmaktadır. Araştırmacılar motivasyonel unsurun dört temel bileşenden meydana geldiğini ileri sürmektedirler. Bu bileşenleri hedefler, değerler, öz-yeterlilik ve kontrol inançları olarak açıklamaktadırlar.

Öte yandan başka bir eleştiri de Duit ve Treagust (1998) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar, kavramsal değişim modelinin öğrenmeyi epistemolojik olarak ele aldığını, sosyobilişsel faktörlere ise yeteri kadar vurgu yapmadığını ileri sürmektedirler. Bu eleştiriye getiren araştırmacılar, kavramsal değişim modelinin radikal ve sosyobilişsel yapılandırmacılık yaklaşımlarının biraraya getirildiği bir epistemolojik bakış açısıyla daha yararlı olabileceğini vurgulamaktadırlar.

Vosniadou (1994) kavramsal değişimi, bireyin dış dünya hakkında sahip olduğu bilişsel yapının sürekli olarak değişimi şeklinde açıklamaktadır. Araştırmacı bireyin yeni kavrama ani geçiş yapmasından ziyade yeni kavramın gelişimsel bir şekilde öğrenilmesinin daha yararlı olacağını dile getirmiştir. Araştırmacıya göre kavramsal değişim, öğrencinin dış Dünya hakkındaki zihinsel yapısının sürekli değişimidir. Clement, Brown ve Zietsman (1989) ise öğrencilerin zihinlerindeki bilimsel görüşlerle uyumlu düşüncelere dikkat çekmişlerdir. Araştırmacılar bu düşüncelerin kavramsal değişim sürecinde kullanılmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir. Bu durumu şu örnekle açıklamaktadırlar; öğrencilerin birçoğu durgun cisimlerin bir kuvvet uyguladığı fikrine karşı çıkarlar fakat elimizde

sıkıştırdığımız bir yayın elimize kuvvet uyguladığı fikrine katılırlar. Araştırmacılar, öğrencilerin zihinlerindeki bilimsel görüşle uyumlu bu gibi düşüncelerin kavramsal değişim sürecinde kullanılabileceğini dile getirmektedirler. Öğrencilerin bilimsel görüşle uyumlu bu düşüncelerinin kavramsal değişim sürecinde değerlendirilmeyişini eleştirmektedirler.

Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı yapılan bazı çalışmalarda ise öğrencilerin bilişsel çatışmayı oluşturamadıkları rapor edilmiştir (Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992). Limon (2001) da kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin bilişsel yapısına odaklandığını, motivasyonel özelliklerini, tutumlarını ve değerlerini dikkate almadığını vurgulamaktadır. Araştırmacı mevcut kavramsal ekolojinin harekete geçirilmesi gerektiğini, aksi takdirde öğrencide bilişsel çatışmanın yaşanamayacağını belirtmektedir. Ayrıca, araştırmacı yapılan çalışmalarda öğrenme sürecinin önemli bir parçası olan öğretmen faktörünün de yadsındığına dikkat çekmektedir.

2.7. Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimi Gerçekleştirmek İçin Yapılan Araştırmalar

İlgili literatür tarandığında kavramsal değişim çalışmalarının oldukça yer tuttuğu görülmektedir. Bu bölümde kuvvet ve hareket konularında kavramsal değişimi sağlamak için yapılan araştırmalar sunulmuştur. Tablo 2.2’de yapılan çalışmalar özetlenerek listelenmiştir. Tablo 2.2’de çalışmayı yapan araştırmacılara, araştırmanın amacına, kullanılan ölçme araçlarına, çalışma grubuna ve rapor edilen araştırma sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 2.2

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Berber ve Sarı (2009)	Pedagojik-analojik modellerle desteklenen kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin iş-güç-enerji konusu ile ilgili kavram ve süreçleri anlamalarına etkisi incelenmiştir.	52 lise öğrencisi	Çoktan seçmeli kavram başarı testi, açık uçlu sorular	Kavramsal değişim metinleri ve modeller birlikte kullanıldığında öğrencilerin başarılarının daha fazla arttığı tespit edilmiştir.
Uyanık ve Dindar (2016)	Kuvvet ve hareket, maddenin özellikleri konularında Kavramsal değişim metinlerinin ilkökul 4. sınıf öğrencileri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.	50 ilkökul dördüncü sınıf öğrencisi	Kavram yanlışlığı belirleme testi	İlkökul dördüncü sınıf öğrencileri üzerinde yapılan çalışmada kavramsal değişim metinlerinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Hynd, Nish, Lay ve Fowler (1995)	Metinler, tahmin etme ve laboratuvar teknikleri kullanılarak dengelenmiş kuvvetler, ağırlık ve atış hareketi konularındaki kavramların öğretilmesindeki etkinliğin tespiti amaçlanmıştır.	Farklı öğrenme seviyesinde bulunan 73 lise öğrencisi	Görüşme ve gözlem formu	Araştırmacılar normal seviyedeki öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde metin okumanın istatistikî olarak anlamlı bir sonuç vermediğini, gözlem ve görüşme verilerinin de bu durumu desteklediğini dile getirmektedir. Çoğu durumda uygulanan tahmin etme ve laboratuvar tekniklerinin de istatistikî olarak öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Kasap ve Ültay (2014)	Yapılan çalışma kavramsal değişim yaklaşımının temel alındığı öğretim uygulamaları ile öğrencilerde bulunan yüzen-batan cisimler ve sıvıların kaldırma kuvveti ile ilgili alternatif kavramları gidermeyi amaçlamaktadır.	51 üniversite öğrencisi	Kavram testi	Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerine uygulanan kavramsal değişim yaklaşımına dayalı öğretim uygulamalarının üniversite öğrencilerinin yüzme-batma ve kaldırma kuvveti ile ilgili anlamlı öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.
Palmer ve Flanagan (1997)	Yaş arttıkça kavramsal değişimi sağlamanın güçleşip güçleşmediğini belirlemek amaçlanmıştır. Bunun için öğrenci merkezli metinler kullanılmıştır.	63 ortaokul 66 lise öğrencisi	Bireysel görüşmeler	Araştırma sonucunda metin okuyan 6. sınıf öğrencilerinin %35'inde 10. sınıfların ise %44'ünde hareket kuvveti gerektiren şeklindeki alternatif kavramın giderildiği tespit edilmiştir. Elde edilen veriler yaş arttıkça kavramsal değişimin güçleştiği ile ilgili bir kanıt sunmamaktadır.
Akbulut, Şahin ve Çepni (2013)	Araştırmanın amacı ikili yerleşik öğrenme modeline dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin 7. sınıf kuvvet ve hareket konularını kavramsal anlamalarına ve kalıcılığına etkisini incelemektir.	23 ortaokul öğrencisi	İki aşamalı kavramsal anlama testi	Araştırma sonucunda ikili yerleşik öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrencilerin kavramsal değişimi ve kalıcılığı sağlamada etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uygulama sonrasında bazı öğrencilerin alternatif kavramlarını devam ettirdikleri rapor edilmiştir.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Eryılmaz (2002)	Araştırma kavramsal değişim tartışmalarının ve kavramsal ödevlerin öğrencilerin alternatif kavramlarına ve başarılarına etkisinin incelemeyi amaçlamaktadır.	396 lise öğrencisi ve 6 fizik öğretmeni	Kavram testi ve başarı testi	Çalışma sonucunda kavramsal değişim tartışmalarının öğrencilerin başarısını arttırdığı ve alternatif kavramlarını giderdiği rapor edilmiştir.
Tao ve Gunstone (1999)	Bilgisayar destekli simülasyon uygulamasının öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal değişimlerine etkisi ve öğrencilerin kavramsal değişim süreçleri incelenmiştir.	27 lise öğrencisi	Kavram testi ve açık uçlu sorular, öğrenci konuşmaları(nitel veri)	Çalışma sonucunda uygulanan bilgisayar destekli uygulamaların kavramsal değişim yaratmada etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kavramsal değişim sürecinde öğrencilerin verdiği bazı tepkiler rapor edilmiştir. Birçok öğrencinin alternatif kavram ve bilimsel kavram arasında yalpaladığı tespit edilmiştir.
Atasoy ve Ergin (2017)	Kavram karikatürlü çalışma kâğıtlarının öğrencilerin hareket yasalarını kavramsal anlamalarına etkisi belirlenmek amaçlanmıştır.	102 lise öğrencisi	Kuvvet ve hareket testi ve görüşmeler	Araştırma sonucunda kavram karikatürlü çalışma kâğıtlarının öğrencilerin kavramsal değişiminde olumlu etkiler yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.
Hynd, Alvermann ve Qian (1997)	Kavramsal değişim metinlerinin ve demonstrasyon yönteminin atılan cisimlerin hareketi ile ilgili kavramsal anlamaya etkisi incelenmiştir.	73 işe yeni başlamış öğretmen	Kavram testi	Demonstrasyon yöntemi ile birlikte kavramsal değişim metinlerini okuyan gruptaki kavramsal değişimin daha kalıcı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Suppapittayaporn, Emarat ve Arayathanitkul (2010)	Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak yapılandırılmış sorgulama ve akran öğretim metodu ile yapılan uygulamanın öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	275 lise öğrencisi	Kavram testi	Araştırma sonucunda kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak geliştirilen akran öğretim metodu ve yapılandırılmış sorgulama yönteminin kullanıldığı öğretim uygulamasının öğrencilerin kavramsal anlamalarında başarılı olduğu rapor edilmiştir.
Atasoy, Küçük ve Akdeniz (2011)	Yapılandırmacı teoriye dayalı olarak geliştirilen kavram karikatürü içeren çalışma kâğıtlarının öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki alternatif kavramlarını gidermeye etkisi incelenmiştir.	38 üniversite öğrencisi	Bireysel görüşme	Çalışma öncesinde öğrencilerde bulunan çeşitli alternatif kavramların uygulama sonrasında yerini bilimsel olarak kabul edilen kavramlara bıraktığı tespit edilmiştir.
Demirbaş (2014)	Anlamli öğrenme yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarına etkisi incelenmek amaçlanmıştır.	35 üniversite öğrencisi	Açık uçlu sorulardan oluşan kavram testi	Araştırma sonucunda anlamli öğrenmeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkiler yaptığı rapor edilmiştir.
Diakidoy, Kendeou ve Ioannides (2003)	Enerji ile ilgili alternatif kavramların ve enerji kavramının öğrenciler tarafından anlaşılmasına kavramsal değişim metinlerinin etkisi araştırılmıştır.	215 ortaokul öğrencisi	Çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorulardan oluşan test	Araştırma sonucunda kavramsal değişim metinlerinin alternatif kavramları gidermede ve öğrencilerin başarılarını arttırmada etkili olduğu rapor edilmiştir.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Hynd ve Alvermann (1986)	Kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin Newton yasalarını kavramsal anlamalarına olan etkisini araştırmışlardır.	40 lise öğrencisi	Doğru-yanlış, kısa cevaplı sorulardan oluşan testler	Araştırma sonucunda kavramsal değişim metinlerinin geleneksel metotlara nazaran öğrencilerin başarısında daha etkili olduğu rapor edilmiştir.
Hançer (2007)	Ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki alternatif kavramlarının giderilmesinde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı olarak geliştirilen bilgisayar destekli öğrenme yönteminin etkisi incelenmiştir.	58 ortaokul öğrencisi	Kavram testi	Araştırma sonucunda geliştirilen bilgisayar destekli öğrenme yönteminin alternatif kavramları gidermede geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir.
Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles (1994)	Newton yasalarını öğretiminde kavramsal değişimi sağlamak için demonstrasyon, tartışma ve kavramsal değişim metinlerinin etkinliğini tespit etmek amaçlanmıştır.	310 lise öğrencisi	Doğru-yanlış, kısa cevaplı sorulardan oluşan test	Araştırma sonucunda kavramsal değişim metinlerinin en etkin yöntem olduğu, demonstrasyon yönteminin ise tartışma yönteminden etkili olduğu belirtilmiştir.
Brown (1994)	Araştırmacı etki-tepki yasası ile ilgili analogi ve açıklayıcı modeller kullanımının öğrencilerin kavramsal değişimlerine etkisini belirlemeye çalışmıştır.	40 lise öğrencisi	Açık uçlu sorular	Araştırma sonucuna dayalı olarak açıklayıcı model ve analogi kullanımının kavramsal değişimi kolaylaştıracağı rapor edilmiştir.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Özkan ve Selçuk (2015)	Araştırmacılar teknoloji ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kaldırma kuvveti konusunu anlamalarına etkisini araştırmışlardır.	40 ortaokul öğrencisi	Açık uçlu sorular	Araştırma sonucunda teknoloji ile zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin kavramsal anlaması üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Jimoyiannis ve Komis (2001)	Araştırmacılar bilgisayar simülasyonlarının öğrencilerin eğik atış hareketinde hız ve ivme kavramlarını anlamalarına etkisini incelemişlerdir.	90 lise öğrencisi	Açık uçlu sorular	Araştırma sonucunda bilgisayar simülasyonlarının öğrencilerin eğik atış hareketlerinde hız ve ivme kavramlarını anlamalarında etkili olduğu belirlenmiştir.
Dilber, Karaman ve Düzgün (2009)	Araştırma kavramsal değişim yaklaşımına dayalı uygulamalar ile geleneksel öğretimin öğrencilerin eğik atış konusuyla ilgili kavramsal anlamalarını incelemeyi amaçlamaktadır.	82 lise öğrencisi	Kavram testi	Araştırma sonucunda kavramsal değişim yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin eğik atış konusuyla ilgili kavramları öğrenmelerinde daha etkili olduğu rapor edilmiştir.
She (2002)	Çalışmanın amacı ikili yerleşik öğrenme modelinin hava basıncı ve kaldırma kuvveti konularında öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir. Ayrıca kavramsal değişim süreci de incelenmiştir.	20 lise öğrencisi	Görüşmeler ve video kayıtları	Araştırma sonucunda ikili yerleşik öğrenme modelinin hava basıncı ve kaldırma kuvveti konularındaki alternatif kavramları büyük oranda giderdiği rapor edilmiştir.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Gabunilas (2017)	Araştırmacı geliştirdiği interaktif bilgisayar simülasyonun ilkökul öğretmenlerinin kuvvet ve hareket konularındaki alternatif kavramlarına etkisini incelemiştir.	38 ilkökul öğretmeni	Kuvvet kavramı envanteri	Uygulama sonrasında öntest ve sontest puanları arasında istatistikî olarak anlamlı fark bulunmasına rağmen bazı alternatif kavramların giderilmediği belirlenmiştir.
Demirci (2003)	Araştırmanın amacı web tabanlı fizik programının öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki alternatif kavramlarını gidermesine etkisini incelemektir.	125 lise öğrencisi	Kuvvet kavramı envanteri	Elde edilen sonuçlar uygulanan web tabanlı fizik programının öğrencilerin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili alternatif kavramlarını giderdiğini göstermektedir.
Syuhendri (2017)	Çalışma, kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin Newton yasalarını kavramsal anlamalarına etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırarak incelemektedir.	73 üniversite öğrencisi	Kuvvet kavramı envanteri	Araştırma sonucunda sadece kavramsal değişim modeline dayalı gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.
Keleş (2007)	Beyin destekli öğrenme modelini temel alarak geliştirilen web destekli öğrenme materyalinin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki başarıları, tutumları ve alternatif kavramları üzerine etkisi araştırılmıştır.	96 ortaokul öğrencisi	Görüşmeler, başarı testi ve tutum ölçeği	Öğrencilerin başarılarının arttığı fakat kuvvet ve hareket konusu ile ilgili bazı alternatif kavramlar tespit edildiği rapor edilmiştir. Uygulanan materyalin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarında olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Muller, Bewes, Sharma ve Reimann (2008)	Dört farklı online multimedya uygulamasının öğrencilerin birinci ve ikinci Newton hareket yasalarını kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	364 üniversite öğrencisi	Kavramsal mekanik konuları envanteri	Çalışma sonucunda online multimedya ortamındaki çürütme etkinlikleri ve tartışma etkinliklerinin yapıldığı öğrencilerin sunum yapılan öğrencilere göre daha başarılı olduğu rapor edilmiştir.
Yıldız (2008)	Kavramsal değişime dayalı olarak 5E modeli etkinliklerinin öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarına etkisi araştırılmıştır.	52 ortaokul öğrencisi	Kavram testi ve görüşmeler	Çalışma sonucunda 5E modeline dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin kuvvet ve hareket konularını kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etki yaptığı rapor edilmiştir.
Demir (2010)	Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin çürütücü metinler ve düz metinlerle kıyaslanarak öğrencilerin kavramsal anlamları üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır.	99 üniversite öğrencisi	Kuvvet ve hareket kavram testi	Çalışma sonucunda Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kuvvet ve hareket konularını anlamalarında etkili olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerde olumlu tutum oluşturduğu da belirlenmiştir.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Yürük, Beeth ve Andersen (2009)	Üst kavramsal öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavramları anlamalarına etkisi incelenmiştir.	45 lise öğrencisi	Kuvvet ve hareket kavram envanteri, görüşmeler	Uygulamalar sonrasında elde edilen veriler üst kavramsal öğretim uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediği rapor edilmiştir.
Donaldson (2004)	Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretimin yöntemiyle karşılaştırıldığında öğrencilerin Newton hareket yasaları ile ilgili kavramsal anlamaları üzerindeki etkisi incelenmiştir.	358 ortaokul öğrencisi	Kavram testi	Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin kavramsal anlamalarını anlamlı şekilde olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.
O'Brien ve Thompson (2009)	Modelle öğretim uygulamalarının öğrencilerin kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavramları anlamalarına etkisi incelenmiştir.	321 lise öğrencisi	Kavram testi, bireysel görüşmeler	Araştırma sonucunda farklı yaş gruplarında bulunan çalışma grubu öğrencilerinin benzer bilgi yapıları ve güçlüklerle sahip oldukları rapor edilmiştir. Ayrıca modelle öğretimin yönteminin kavramsal öğrenmede dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Candan, Türkmen ve Çardak (2006)	Kavram haritalama tekniğinin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili alternatif kavramları üzerine etkisi incelenmiştir.	50 beşinci sınıf öğrencisi	Kavram testi	Kavram haritalama tekniğinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.

Tablo 2.2 (Tablo 2.2'nin Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Kavramsal Değişimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Hırça, Çalık ve Seven (2011)	Araştırmacılar geliştirdikleri ders yazılımı, çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metninin 5E öğretim modelini temel alarak iş, güç, enerji konusunda öğrencilerin kavramsal değişimlerine etkisini araştırmışlardır.	42 lise öğrencisi	Enerji kavram testi	Araştırma sonunda 5E öğrenme kuramına dayalı olarak uygulanan ders yazılımı, çalışma yaprakları ve kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen (2005)	Bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin basit harmonik hareket konusunda öğrencilerin kavramsal anlamlarına olan etkisi karşılaştırılmıştır. Araştırmada geliştirilen simülasyonlar kullanılmıştır.	50 üniversite öğrencisi	Açık uçlu sorular	Çalışma sonunda araştırmacılar bilgisayar destekli öğretimin daha etkili olduğunu rapor etmiştir.
Akpınar (2012)	Kavramsal değişim metninin bağlam temelli 5E öğrenme modelinde içerisinde kullanılmasının kuvvet ve hareket konusu ile ilgili öğrenci erişisine etkisi incelenmiştir. Araştırmacı ayrıca kavramsal değişim metinleri ve klasik metinlerin de öğrenci erişisine etkisini incelemiştir.	116 lise öğrencisi	Üç adet çoktan seçmeli test, görüşmeler	Araştırmacı bağlam temelli 5E öğrenme modelinde içerisinde kavramsal değişim metninin kullanılması ile gerçekleştirilen uygulamanın öğrenci erişisi üzerine olumlu etkiler yaptığını belirlemiştir. Fakat kavramsal değişim metinleri ile klasik metinlerin öğrenci erişisi üzerine etkisi hakkında kesin yargıya varılamadığını rapor etmiştir.

Tablo 2.2 incelendiğinde öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki anlamalarına model/anoloji, demonstrasyon yöntemlerinin (Berber ve Sarı, 2009; Hynd, Alvermann ve Qian, 1997; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994), tahmin etme ve laboratuvar tekniklerinin (Hynd, Nish, Lay ve Fowler), ikili yerleşik öğrenme modelinin (Akbulut, Şahin, ve Çepni, 2013; She, 2002), üstkavramsal öğretim faaliyetlerinin (Yürük, Beeth ve Andersen, 2009) kavramsal değişim tartışmalarının ve kavramsal ödevlerin (Eryılmaz, 2002; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994), kavram karikatürlü çalışma kağıtlarının (Atasoy, Küçük ve Akdeniz, 2011; Atasoy ve Ergin, 2017), bilgisayar destekli simülasyonların (Gabunilas, 2017; Jimoyiannis ve Komis, 2001; Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2005; Tao ve Gunstone, 1999), sorgulama ve akran öğretimi yönteminin (Suppapittayaporn, Emarat ve Arayathanitkul, 2010), web tabanlı fizik programının (Demirci, 2003), beyin destekli öğrenme modelinin (Keleş, 2007), multimedya uygulamalarının (Muller, Bewes, Sharma ve Reimann, 2008), 5E modeli etkinliklerinin (Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Yıldız, 2008), kavram haritalama tekniğinin (Candan, Türkmen ve Çardak, 2006) kullanıldığı görülmektedir. Kavramsal değişim metinleri ile ilgili çalışmalar kavramsal değişim metinleri başlığı altında incelenecektir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde uygulanan etkinliklerin genel olarak öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkiler yaptığı rapor edilmiştir. Ancak Keleş (2007) ve Gabunilas (2017) gibi araştırmacılar yapılan kavramsal değişim uygulamalarının öğrenci başarısını arttırmasına rağmen uygulama sonrasında öğrencilerin bazı alternatif kavramlarını devam ettirdiğini tespit etmişlerdir. Hynd, Nish, Lay ve Fowler (1995) ise tahmin etme ve laboratuvar tekniklerini kullanarak uygulama yapmışlar fakat öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde anlamlı bir farklılık tespit edememişlerdir. Öte yandan Akpınar (2012) yapmış olduğu araştırma sonucunda kavramsal değişim metinlerinin ve klasik metinlerin öğrenci erişisi üzerine etkisi hakkında kesin yargıya varamadığını rapor etmiştir. Ayrıca Keleş (2007) yaptığı uygulamanın öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 2.2’de görüldüğü gibi kuvvet ve hareket konuları ile ilgili öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırmak için kullanılan birçok yöntem ve teknik söz konusudur. Bu çalışma içerisinde tüm bu yöntem ve tekniklere yer vermek mümkün değildir. Bundan dolayı sonraki bölümde sadece çalışma içerisinde kullanılan kavramsal değişim metinleri ve animasyonlar açıklanmıştır.

2.7.1. Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim metinleri bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramlarla alternatif kavramlar arasındaki çelişkileri açıkça ortaya koyan metinlerdir (Hynd ve Alvermann, 1986). Kavramsal değişim metinlerinde yeni kavramlar doğrudan bir şekilde verilmez. Bunun yerine okuyucunun zihninde bildikleriyle ilgili bir çelişki oluşturulmaya çalışılır (Hynd ve Alvermann, 1986). Çünkü kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için öğrenenin mevcut kavramlardan memnuniyetsizlik duyması oldukça önemlidir (Posner, Strike, Hewson ve Gertzog, 1982). Kavramsal değişim metinlerine öğrenenlerin alternatif kavramlarını aktif hâle getirmek ve bir memnuniyetsizlik oluşturmak için bir soru ile başlanır (Chambers ve Andre, 1997; Pınarbaşı ve Canpolat, 2002). Kavramsal değişim metinlerinde öğrenenlerin sahip olabileceği alternatif kavramlar yazılır ve öğrenenlere bu kavramların yetersizliği vurgulanır. Öğrenenler bu şekilde sahip oldukları alternatif kavramların bilimsel olarak doğru kabul edilmediğine ikna edilir. Ardından bilimsel olarak doğru kabul edilen kavram gerekli bilimsel açıklamalarla ve örneklere açıklanır (Ayas, 2005).

Yaptığı çalışmada kullandığı kavramsal değişim metinlerini vermese de kavramsal değişim metinlerinin hazırlanmasında izlenen süreçleri belirten Roth (1985), Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982) tarafından yapılandırılan kavramsal değişim yaklaşımından yararlanmışır. Roth (1985) kavramsal değişim metinlerini hazırlama sürecini;

- Öncelikle öğrenenin alternatif kavramın farkına varması ve bu anlamda bir hoşnutsuzluk oluşturması için sorular sorularak metinlere başlanır. Bu aşama kavramsal değişim yaklaşımında memnuniyetsizlik aşamasına denk gelmektedir.
- Bu şekilde öğrenen mevcut kavram ekolojisinin problem çözme kapasitesinin yetersiz kaldığını hisseder.
- Çeşitli kanıtlar kullanarak alternatif kavramların çelişkileri ve yetersizlikleri açıklanarak öğrenen ikna edilmeye çalışılır. Bu aşama kavramsal değişim yaklaşımında anlaşılabilirlik aşamasına denk gelir.
- Anahtar kavramlar gözden geçirilerek değerlendirilir. Bu aşama kavramsal değişim yaklaşımında mantıklılık aşamasına denk gelir.
- Son aşama olarak da yeni kavramın farklı durumlara uygulanmasını sağlamak için bazı sorular sorulur. Bu aşama kavramsal değişim yaklaşımında verimlilik aşamasına denk gelir.

şeklinde ele almıştır.

Kavramsal değişim süreci birçok bakımdan meşakkatli bir süreçtir. Bu bağlamda alternatif kavramların kalabalık sınıflarda öğretmen-öğrenci ya da öğrenci-öğrenci etkileşimiyle giderilmeleri oldukça zordur. Kavramsal değişim metinleri bu gibi şartlarda kullanılacak etkin materyallerdir (Chambers ve Andre, 1997). Literatürde kavramsal değişim metinlerinin etkin olduğunu rapor eden birçok çalışma mevcuttur. Armağan (2011) tarafından yapılan çalışmada meta analiz yöntemi kullanarak kavramsal değişim metinlerinin akademik başarı üzerindeki etkililiği ve çeşitli çalışma karakteristiklerinin etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında 42 yayın incelemiş ve kavramsal değişim metinlerinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tablo 2.2 incelendiğinde literatürde kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamaya kavramsal değişim metinlerinin etkisinin incelendiği birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Akpınar, 2012; Berber ve Sarı, 2009; Demir, 2010; Diakidoy, Kendeou, ve Ioannides, 2003; Hynd ve Alvermann, 1986; Hynd, Alvermann ve

Qian, 1997; Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994; Hynd, Nish, Lay ve Fowler, 1995; Uyanık ve Dindar, 2016; Özkan ve Selçuk, 2015).

Bazı araştırmalar farklı yöntemleri kavramsal değişim metinleri içerisine yedirerek kavramsal değişimi sağlamaya çalışmışlardır. Örneğin Demir (2010) üstkavramsal faaliyetleri kavramsal değişim metinleri içerisine yedirmiş ve araştırma sonucunda öğrencilerini kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özkan ve Selçuk (2015) ise kavramsal değişim metinlerini teknoloji ile zenginleştirme yöntemini izlemiş ve öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. İlgili literatür taramasında diyalektik argümantasyon unsurlarının kavramsal değişim metinleri içerisine yedirilerek kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum, çalışmanın diyalektik argümantasyon öğelerinin kavramsal değişim metinlerinin içerisine yedirilerek kullanılmasına odaklanması açısından önemli görülmektedir.

2.7.2. Animasyonlar

Animasyon canlandırma olarak bilinmekte ve bazen çizgi film olarak tanımlanmaktadır. Oysaki çizgi film animasyon tekniklerinden biridir (Kahraman, 2013). TDK (2017) canlandırma kavramını “Tek tek resimleri veya hareketsiz cisimleri gösterim sırasında hareket duygusu verebilecek bir biçimde düzenleme ve filme aktarma işi, animasyon” şeklinde tanımlamaktadır. Bingöl (2014) animasyonu resim veya grafiklerin yapay olarak hareketlendirilmesi olarak, Chapman ve Chapman (2009) kare bazında hareket eden görüntülerin yaratılması olarak tanımlamaktadır. Bilgisayar animasyonları ekrandaki bir dizi resim ve görüntünün belirli bir hızda gösterilmesi olarak tanımlanabilir. Bu noktada animasyonları, durgun resim ve grafiklerden ayıran noktanın hareket unsuru olduğu söylenebilir. Animasyonlarda oluşan hareket ediyor algısı, aralarında küçük farklılıklar bulunan resim ve grafiklerin yan yana dizilerek hızlı şekilde hareket ettirilmesi ile oluşur. Bu şekilde canlandırılmış (anime edilmiş) resim, grafik ve şekiller gerçek hayatta yakalanması zor görüntüler elde edilmesini sağlar (Bingöl, 2014). Animasyonlar

öğrencilerin keşfederek öğrenmesine yardımcı olabilir (Aldağ ve Sezgin, 2002). Animasyonlar ders içeriğinde bulunan deneylerin ve olayların açıklanmasında, çocuklara yönelik öykülerin canlandırılmasında kullanılabilir etkin yöntemlerden birisidir. Bu bağlamda eğitici yönü büyüktür ve öğretim uygulamaları sırasında kullanılması verimi arttırmaktadır. Animasyonlar ders içeriğini somutlaştırarak öğrencilerin daha iyi anlamasını sağlamaktadır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006). Animasyonların metinlere ve statik grafiklere oranla daha avantajlı öğrenme araçları olduğu öne sürülmektedir. Örneğin Rieber (1990), 119 dördüncü ve beşinci sınıf öğrencisiyle yürüttüğü çalışmada animasyonlu sunuların ve animasyonlu bilişsel alıştırmaların öğrencilerin Newton yasaları konusunda akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda animasyonlu sunuların akademik başarıyı arttırdığı rapor edilmiştir.

Daşdemir ve Doymuş (2012) yaptıkları çalışmada animasyonların 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularındaki akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmışlardır. 37 öğrenci ile yürütülen çalışmada veriler üç farklı testle toplanmıştır. Elde edilen veriler animasyonla yapılan uygulamanın öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkiler yaptığını göstermektedir. Ayrıca araştırmacılar animasyonların öğrencileri daha fazla motive ettiğini, dersi daha canlı ve daha zevkli hâle getirdiğini rapor etmiştir.

Jimoyiannis ve Komis (2001) yaptıkları çalışmada eğik atış hareketlerinde hız ve ivme kavramlarının işlevsel olarak anlaşılmasında bilgisayar simülasyonlarının rolünü incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubu 90 lise öğrencisinden oluşmaktadır. 90 öğrenci, kontrol (60 öğrenci) ve deney (30 öğrenci) gruplarına atanmışlardır. Her iki çalışma grubu da eğik atış hareketi ile ilgili olarak geleneksel eğitim almıştır. Deney grubu ayrıca bilgisayar simülasyonlarını kullanmıştır. Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar bilgisayar simülasyonlarının, öğrencilerin öğrenmelerini anlamlı düzeyde arttırdığını göstermektedir.

Sarabandoa, Cravino ve Soares (2014) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramlarını anlamalarına simülasyonların etkisi incelenmek amaçlanmıştır. Modeller yazılımı kullanılarak araştırma amacı için simülasyon geliştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 142 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubu öğrencilerine kütle ve ağırlık kavramları ile ilgili üç farklı uygulama yapılmıştır. Birinci grup öğrenciye (70 öğrenci) basit araç-gereçler kullanılarak, ikinci grup öğrenciye (44 öğrenci) sadece bilgisayar simülasyonları kullanılarak, üçüncü grup öğrenciye (27 öğrenci) ise bilgisayar simülasyonları ve basit araç-gereçler birlikte kullanılarak öğretim yapılmıştır. Veriler yapılandırılmış görüşme formu ve kavram testi yoluyla elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin kavramsal anlamaları, bilgisayar simülasyonunu tek başına yada “uygulamalı” etkinliklerle birlikte kullandıklarında daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Türkay (2016) tarafından yapılan çalışmada beyaz tahta animasyonlarının fizik konularında öğrencilerin kalıcılık, sorgulama ve hoşlanma gibi subjektif özelliklerine etkisi araştırılmak amaçlanmıştır. Araştırma katılımcıları 621 Amazon's Mechanical Turk adlı forum sitesi üyesinden oluşmaktadır. Katılımcılar random şekilde dört farklı gruba atanmıştır. Birinci grup katılımcıları beyaz tahta animasyonları, ikinci grup katılımcıları elektronik sunumlar, üçüncü grup katılımcıları sadece ses ve dördüncü grup katılımcıları da sadece metinler yoluyla fizik konularını öğrenmişlerdir. Araştırma kapsamında özel görelilik ve ışık hızı gibi fizik konuları işlenmiştir. Veriler, geliştirilen bir anket yoluyla toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre beyaz tahta animasyonlarının kalıcılık, hoşlanma ve etkileşim konularında pozitif etkileri olduğu belirlenmiştir.

Trundle ve Bell (2010) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının Ay'ın evrelerine ait kavramlarla ilgili kavramsal değişim sağlamalarında, üç farklı öğretim yöntemini karşılaştırmıştır. Araştırma 157 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları random şekilde üç farklı gruba atanmıştır. Birinci grup (50 öğrenci) ayın evrelerini Starry Night adlı yazılımla, ikinci grup (61 öğrenci) Starry Night adlı yazılımla ve doğal

gözlemler yoluyla, üçüncü grup ise (46 öğrenci) sadece doğal gözlemler yoluyla işlemiştir. Araştırma verileri yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar yapılan üç farklı uygulamanın da öğretmen adaylarının Ay'ın evreleri konusundaki kavramsal değişimlerini sağlamada benzer etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Şahin, Akbulut ve Çepni (2012) yaptıkları çalışmada katı basıncı konusunun öğretilmesinde animasyon, analogi ve çalışma yaprağı kullanımının etkisini araştırmışlardır. Araştırma 48 ortaokul 8. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırma kapsamında deney ve kontrol grupları oluşturulmuş ve her iki grupta da uygulamalar 5E öğrenme modeline dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda 5E öğrenme modeline dayalı olarak animasyon, çalışma yaprakları ve analogilerden yararlanılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler MEB öğretim programı kapsamında 5E öğrenme modeline dayalı geliştirilmiş ders kitapları aracılığıyla işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak da iki aşamalı üç adet soru kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin katı basıncı konusunu öğrenmelerinde ve kalıcılığın sağlanmasında animasyon, analogi ve çalışma yapraklarının bir arada kullanıldığı uygulamanın daha başarılı olduğu rapor edilmiştir.

Benzer bir çalışmada Hırça, Çalık ve Seven (2011) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar 5E öğrenme modeline dayalı bir uygulama yapmışlardır. Uygulama animasyonlar ve filmlerden oluşan ders yazılımından, kavramsal değişim metinlerinden ve çalışma kağıtlarından meydana gelmektedir. Çalışmanın amacı 5E öğrenme modeline dayalı uygulamanın öğrencilerin iş, güç, enerji konusuyla ilgili kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir. Çalışma 42 lise öğrencisiyle yürütülmüş ve veri toplama aracı olarak enerji kavram testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, uygulanan içerisinde animasyonların da kullanıldığı 5E öğrenme kuramına dayalı yöntemin, öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu etkiler yaptığını göstermektedir.

Koscianski, Ribeiro ve Silva (2012) tarafından yapılan çalışmada bir kuvvetin momenti ile ilgili kısa bir animasyon film hazırlanmıştır. Araştırmacıların amacı öğrencilerin ön bilgileri ile yeni bilgi arasında bağlantı kurulmasına yardımcı olacak eğitim materyali

geliştirmek, etkisini değerlendirmek ve materyal geliştiricilere rehberlik edecek öneriler sunmaktır. Araştırmanın alışma grubunu 38 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verileri öntest ve sontest yapılarak elde edilmiştir. Ayrıca uygulama esnasında öğrencilerin konuşmaları da veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Sontest, öğrencilerin animasyon ve yapılan dersle ilgili görüşlerinin alınabileceği açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Elde edilen veriler, geliştirilen animasyon filminin, öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni bilgi arasında bağ kurmalarına yardımcı olduğunu ve anlamlı öğrenmeyi sağlamalarına katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Ayvacı, Abdüselam ve Abdüselam (2012) tarafından yapılan araştırmada ise altıncı sınıf kuvveti keşfedelim ünitesi için 5E modeli ile zenginleştirilen animasyon destekli çizgi filmlerin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırmacılar öncelikle konu ile ilgili kazanımlar için 5E öğrenme modeli basamaklarını dikkate alarak çizgi film hikâyelerini yazmışlardır. Ardından karakterler için seslendirme ve müzikler oluşturulmuştur. Adobe CS5 paket program kullanılarak uygulanacak materyal geliştirilmiştir. Çalışma 60 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütölmüş ve veri toplama aracı olarak başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda gerçekleştirilen uygulamanın öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.

Kim, Yoon, Whang, Tversky ve Morrison (2007) tarafından yapılan çalışmada animasyonların öğrencilerin kavramsal anlamaları ve güdülenmeleri üstündeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın alışma grubu ilköğretim dördüncü sınıf (101) ve altıncı sınıf (107) öğrencilerinden oluşmaktadır. Öğrenciler dört farklı gruba rasgele dağıtılmıştır. Bisiklet pompasının işleyişi, birinci grupta aynı anda sunulan grafiklerle, ikinci grupta ardışık şekilde sunulan grafiklerle, üçüncü grupta kişisel öğrenme hızına göre sunulan grafiklerle ve dördüncü grupta canlandırmalarla sunulan grafiklerle gösterilmiştir. Veri toplama aracı olarak kavram testi, uzamsal yetenek testi, tutum anketi ve bilişsel gereksinim testi kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre yapılan farklı sunum biçimleri öğrencilerin kavram testi puanlarını etkilememiştir. Dördüncü sınıf öğrencileri

animasyonları eğlendirici ve motive edici bulurken altıncı sınıf öğrencileri kişisel hıza bağlı sunumları daha ilgi çekici ve motive edici bulmuşlardır.

Rotbain, Stavy ve Marbach-Ad (2008) tarafından yapılan çalışmada farklı model kullanımının lise öğrencilerin genetik kavramlarını anlamalarına etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda araştırmacılar toplam 319 öğrencinin katıldığı dört farklı öğretim modelinin etkisini belirlemek istemişlerdir. Birinci grup öğrencileri (116 öğrenci) geleneksel öğretim yöntemi ile genetik kavramlarını öğrenmiş, ikinci grup öğrencileri boncuk modeli (71 öğrenci) ile genetik kavramlarını öğrenmiş, üçüncü grup öğrencileri (61 öğrenci) bilgisayar simülasyonları ile genetik kavramlarını öğrenmiş ve dördüncü grup öğrencileri de ders kitaplarında tipik olarak kullanılan illüstrasyonlar (71 öğrenci) ile genetik kavramlarını öğrenmişlerdir. Veriler anket ve görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Araştırma sonucunda bilgisayar simülasyonlarının ve boncuk modelinin diğer modellere göre anlamlı şekilde öğrencilerin genetik konusuyla ilgili kavramları anlamalarında olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan görüşmelerde ise bilgisayar simülasyonlarının öğrencilerin genetik kavramlarını anlamalarında önemli katkılar yaptığını tespit etmişlerdir.

Chang, Quintana ve Krajcik (2010) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin kimyasal parçacıkların moleküler düzeyde canlandırılmalarını tasarlayıp değerlendirmelerine olanak sağlamışlardır. Bu sayede öğrencilerde parçacıklı madde kavramlarının anlaşılması incelenmiştir. Araştırmacılar öğrencilerin basit animasyonlar tasarlamalarına izin veren bir animasyon aracı geliştirmişlerdir. Araştırmanın çalışma grubu 271 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. 271 öğrenci tasarım ve animasyonları değerlendirme grubu, sadece animasyonları tasarlama ve yorumlama grubu ve öğretmen yapımı animasyonları görüntüleme ve yorumlama grubu olmak üzere üç farklı gruba atanmıştır. Araştırmada öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve veri analizi iki faktörlü kovaryans analizi ile yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin animasyonları tasarlama ve değerlendirme yapmalarının öğretmen yapımı animasyonları izlemelerine nazaran daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

2.8. Argümantasyon

Tartışma kuramının kökeni Antik Yunan uygarlığına kadar uzanmaktadır. Bu dönem, başta Aristo olmak üzere birçok düşünür tartışma söylevi ile ilgilenmiştir. Bunun sonucunda argümantasyona farklı açılardan yaklaşan analitik argümantasyon, retorik argümantasyon ve diyalektik argümantasyon olmak üzere sınıflandırmanın temelleri atılmıştır. Aristo iki kişi ya da grubun fikirler hakkında tartışmalarını diyalektik argümantasyon olarak tanımlamıştır. Analitik argümantasyonda ise Aristo mantık kavramını vurgulamakta, tümevarımsal ve tümdengelimsel yaklaşımlarla ortaya atılan önermenin sorgulanarak sonuca ulaşılması gerektiğini dile getirmektedir. Retorik argümantasyonda ise kalabalık bir topluluğun ikna edilmesi söz konusudur. Bu ikna etme sürecinde tartışmacı, dayanaklardan yararlanarak topluluğu ikna etme çabası içerisine girer (Eemeren ve Grootendorst, 2004; Walton, 1996).

İlgili literatür incelendiğinde argümantasyonla ilgili birçok tanımla karşılaşmak mümkündür. TDK (2017)'ye göre argüman kavramı 1. kanıt, 2. tez, iddia, sav şeklinde tanımlanmaktadır. Sampson ve Clark (2008) ise argümanı, bireylerin ortaya attıkları iddiaları ya da açıklamaları gerekçelendirmek için kullandıkları yapı olarak tanımlamaktadırlar. Aynı araştırmacılar argümantasyon kavramını ise bireylerin argüman oluşturduken kullandıkları yapıların meydana getirdiği karmaşık süreçlerin bütünü olarak tanımlamaktadırlar. Kuhn, Wang ve Li (2010) argümantasyon sürecini, iki ya da daha fazla birey tarafından bir konu hakkındaki mantıklı iddiaların çok yönlü tartışılması şeklinde ifade etmiştir. Bu bağlamda argüman ve argümantasyon kavramları birbirinden farklı kavramlardır. Bu durumu vurgulayan araştırmacılardan biri olan Yerrick (2000) argümantasyonu, argümanların yapılandırıldığı bir süreç olarak dile getirmiş, argümanı ise argümantasyon sürecinin bir parçası olarak kabul etmiştir. Argüman ve argümantasyon ile ilgili benzer değerlendirmede bulunan Kuhn ve Udell (2003) bir iddiayı desteklemek için kurulan yapının yada ortaya konulan ürünün argüman olduğuna, iki ya da daha fazla kişinin bu yapıları kullanarak tartışmaya girdiği sürecin ise argümantasyon olduğuna

dikkat çekmektedirler. Genel olarak argüman, ortaya atılan bir iddianın çeşitli öğelerle desteklenmesi sırasında ortaya konulan ürünler olarak görülebilir. Argümantasyon ise argümanların oluşturulduğu süreç olarak tanımlanabilir.

2.8.1. Argümantasyon Türleri

Argümantasyon analitik argümantasyon, diyalektik argümantasyon ve retorik argümantasyon olmak üzere üç farklı şekilde ele alınabilir (vanEemeren, vd., 1996).

Analitik argümantasyon mantık kurallarının rol oynadığı argümantasyon türü olarak nitelendirilebilir. Analitik argümantasyonda tümdengelim ya da tümevarım gibi mantık yaklaşımları kullanılarak sonuca ulaşmak amaçlanır. Oluşturulan iddiaların dayanakları doğru değilse sonuçta doğru değildir (vanEemeren, vd., 1996).

Diyalektik argümantasyonda ise bir sonuca ulaşılması için var olan düşüncelerin tartışılması ve muhakeme sürecinden geçirilmesi gerekmektedir. Diyalektik argümantasyon için en az iki zıt karakterli iddia gerekmektedir. Bu iddialar yanlıştadır, doğru da olabilir. Burada önemli olan diyalektik tartışmayı gerçekleştiren karakterlerin iddialarını gerekçelendirmeleri yoluyla karşı tarafın iddialarını çürütmeye çalışmalarıdır. Bu yüzden diyalektik argümantasyon farklı fikir ve görüşlere sahip bireyler arasında karşılıklı tartışmalar esnasında gerçekleşir (Kuhn, 1991).

Retorik argümantasyonda bir görüşün bir topluluğa ya da bireye kabul ettirilmesine çalışılmaktadır. Bundan dolayı da gerekçelendirmelerden sıklıkla yararlanılmaktadır. Bu argümantasyon türünde amaç hedeflenen kitlenin ikna edilmesidir. Retorik argümantasyonda bir kitleyi belirlenen bir argümanın geçerliliğine veya önemine inandırmak amaçlanır (Kuhn, 1991). Retorik argümantasyonda hedeflenen kitlenin argüman yapılandırılmasında doğrudan bir etkisi söz konusu değildir (Boulter ve Gilbert, 1995).

Argümantasyon ile ilgili birçok model ortaya konmuştur. Toulmin argümantasyon modeli fen eğitimi araştırmalarında en fazla kullanılan modellerden birisidir.

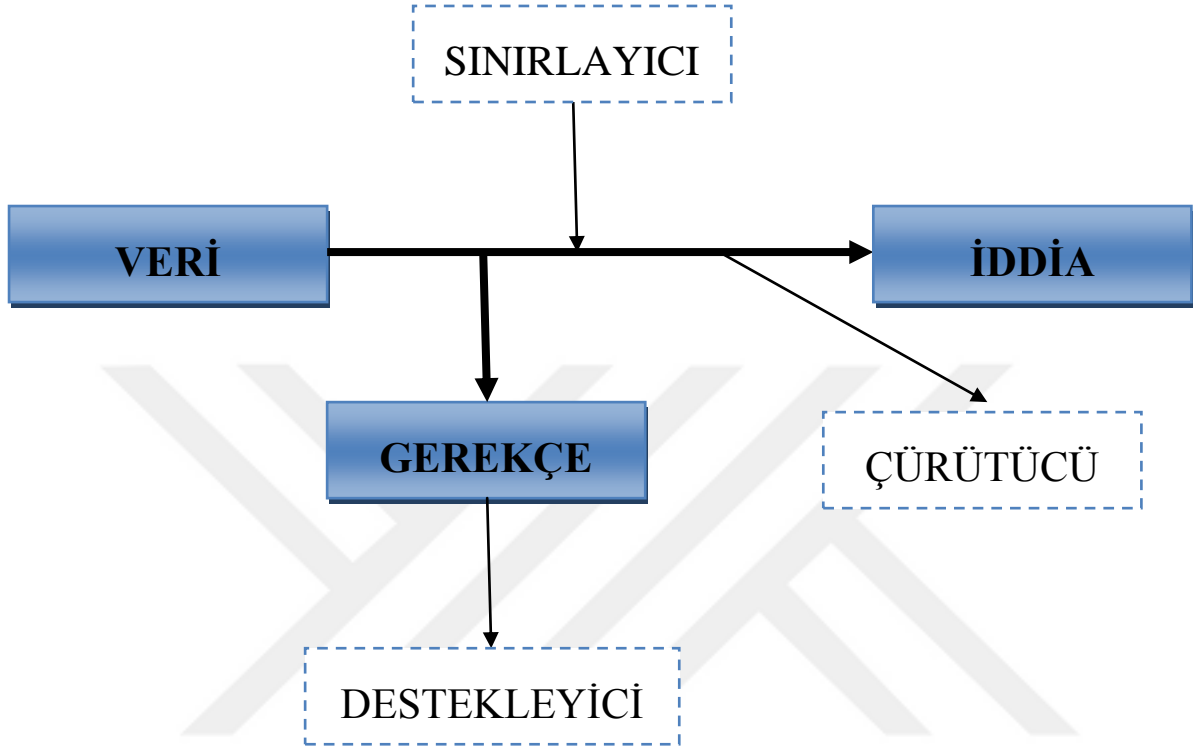
2.8.2. Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Toulmin, informal mantık ve retorik argümantasyonun günümüzdeki öncülerinden kabul edilmektedir (Kaya ve Kılıç, 2008). 1958 yılında yayınladığı "The Uses of Argument" adlı kitabında Antik Yunan döneminde ortaya çıkmış argümantasyonun analizine dair çeşitli önermelerde bulunmaktadır. Toulmin, argümanı yaşayan bir canlı gibi görmektedir. Argümanın ince bir ruha sahip olduğunu da dile getiren araştırmacı, bir argümantasyonun bütün yönleriyle ortaya konulmasının oldukça zor olduğunu, sayfalarca sürebileceğini dile getirmiştir. Bundan dolayı da argümantasyondaki önemli noktaların gözden kaçabileceğini vurgulamıştır. Aldağ (2006) Toulmin'nin tartışmaya ilişkin görüşlerini şu şekilde sıralamaktadır:

- Toulmin tartışmayı bir sosyal anlam oluşturma çabası olarak ele almıştır.
- Tartışmayı etkileşimsel ve dinamik bir süreç olarak görmektedir.
- Tartışmanın "desteklenen iddialar" bütünü olduğunu vurgulamıştır.
- Tartışmayı düşüncelerin test edilmesini sağlayan bir araç olarak ele almaktadır.
- Tartışmayla ilgili özellikler tartışmanın içinde geçtiği bağlama göre belirlenmelidir.
- Her tartışma kendine özgü bir alan altında incelenmelidir.

Argümantasyonun belirli bir kalıba dökülmesi için altı ögeden oluşan bir model öneren Toulmin (1958), argümantasyonun bu altı öge ile sınırlı olmadığını, modelin genişletilerek argümantasyonun daha kompleks şekilde incelenebileceğini de belirtmiştir. Toulmin bir argümanın yapısını birbirine bağlı ögeler açısından ele almıştır. Bu düşünceden yola çıkan Toulmin, ana öge olarak iddialardan, bu iddiaları destekleyecek verilerden, iddia ve veri arasındaki ilişkiyi kuracak gerekçelerden söz etmektedir. Toulmin bu üç unsuru bir argümanın ana ögeleri olarak görmektedir. Bununla birlikte yan ögelerden söz eden Toulmin ortaya attığı modelde, gerekçeleri güçlendiren desteklerden, iddiaların geçersiz olduğunu gösteren çürütücülerden ve sınırlayıcılardan bahsetmektedir. Toulmin

argümantasyonu oluşturan öğelerden ve bu öğeler arasındaki ilişkileri betimleyen bir modelden söz etmektedir. Toulmin'nin argümantasyon modeli şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Toulmin argümantasyon modeli

İddia: Üzerinde tartışılan görüş, ortaya atılan tez ya da savdır.

Veri: İddiayı kanıtlamak için kullanılan kanıtlar ya da gerçeklerdir.

Gerekçe: İddia ve veri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan mantıksal ya da varsayımsal köprülerdir. İddianın neden haklı olduğunu kanıtlamaya çalışan ifadelerdir.

Destekleyici: Gerekçeleri güçlendirmek amacıyla ortaya atılan ek kanıtlardır.

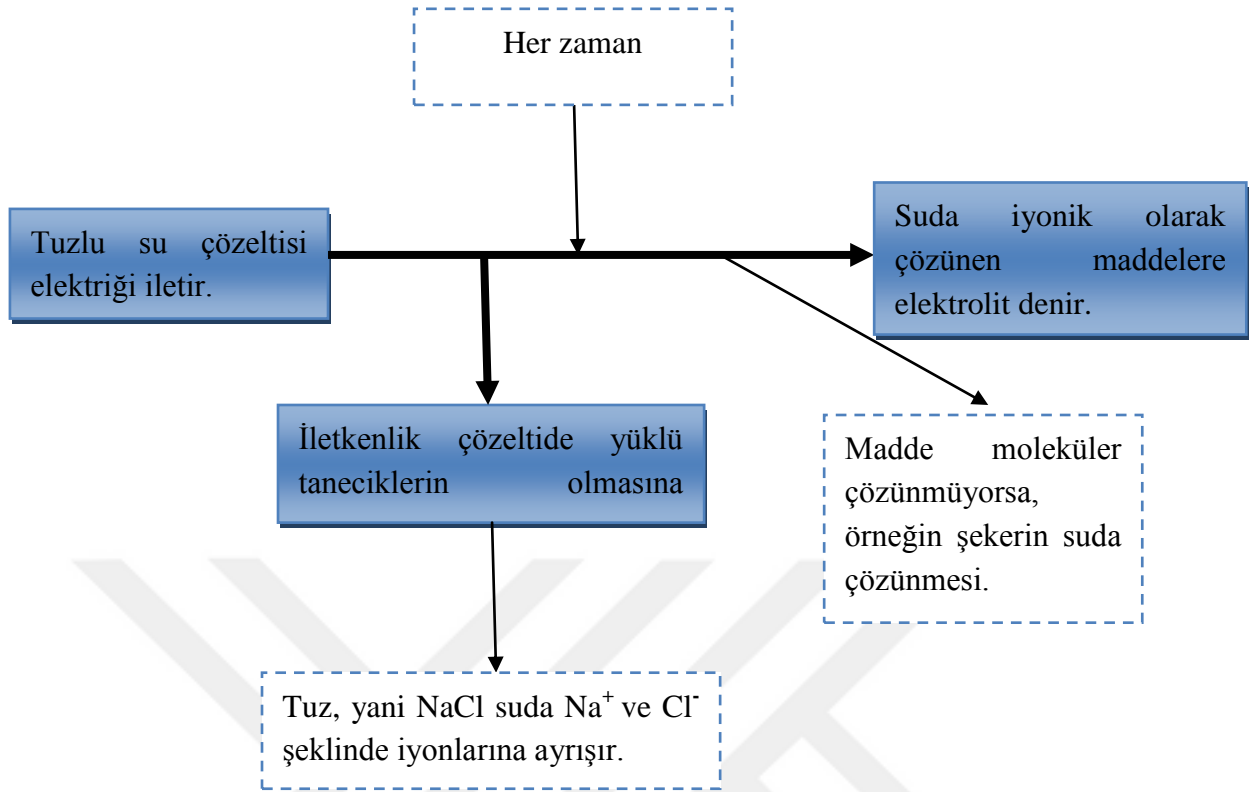
Sınırlayıcı: İddianın geçerli olabileceği sınırları belirleyen ifadelerdir.

Çürütücü: İddianın doğru olmadığı durumları belirten ifadelerdir (Eemeren ve Grootendorst, 2004; Kaya ve Kılıç, 2008; Toulmin, 1958).

Toulmin'in argümantasyon modeli ilk bakışta sadece tek bireyin oluşturduğu bir argümanı analiz etmeyi amaçlıyor gibi görünebilir. Fakat model, birden fazla bireyin katıldığı

etkileşimli argümantasyon ortamlarındaki argümanları analiz etmede de etkin şekilde kullanılabilir (Kaya ve Kılıç, 2008).

Toulmin'in argümantasyon modelini somut hâle getirmek amacıyla bir argüman örneği sunulmuştur. Şekil 3'te Kaya (2005) tarafından yapılan araştırmada 7. sınıf öğrencisinin oluşturduğu argüman örneği görülmektedir. 7. sınıf öğrencisinin şekil 3'te oluşturduğu argümanda veri olarak "Tuzlu su çözeltisi elektriği iletir" ifadesini kullanmıştır. Bu veriye bağlı olarak "Suda iyonik olarak çözünen maddelere elektrolit denir" iddiasını ortaya atmıştır. Bu veri ve iddia arasındaki ilişkinin nedenini ortaya koymak amacıyla da "İletkenlik çözeltide yüklü taneciklerin olmasına bağlıdır" gerekçesini ileri sürmüştür. Ortaya attığı gerekçeye destekleyici olarak da "Tuz, yani NaCl suda Na^+ ve Cl^- şeklinde iyonlarına ayrışır" ifadesini kullanmıştır. Araştırmacı argümanın hangi durumlarda geçerli olduğunu göstermek amacıyla da "Her zaman" ifadesini sınırlayıcı olarak kullanmıştır. Oluşturulan argümanın çürütücü cümlesi de "Madde moleküler çözünmüyorsa, örneğin şekerin suda çözünmesi" şeklinde ifade edilmiştir.



Şekil 3. Kaya (2005) tarafından yapılan araştırmada 7. sınıf öğrencisinin kurduğu argüman örneği

Toulmin'nin önerdiği bu model tartışma eğitiminde olduğu kadar karar verme ve problem çözme etkinliklerinde de yararlanılan kullanışlı bir model özelliği taşımaktadır (Aldağ, 2006). Özellikle fen alanında gerçekleştirilen tartışmaların analizinde sıklıkla kullanılmıştır (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2004). Bu durumun temel nedeni, soyut bir kavram özelliği gösteren tartışmanın, Toulmin tarafından araştırmacılar ve öğretmenler için somutlaştırılmasıdır. Çünkü ortaya koyduğu modelinde tartışmayı bir bütün olarak ele almak yerine birbiriyle ilişkilerini açıkladığı öğeler açısından ele almıştır. Ayrıca daha somut hâle getirmek için öğeleri güncel olaylarla örneklendirmiş ve örnekler içindeki öğelerin birbirleriyle ilişkilerini şematize etmiştir (Kaya ve Kılıç, 2008). Toulmin'in argümantasyon modelinin eğitim alanındaki yararları özetlenecek olursa, öğrencilerin aktif katılımına destek verdiği, öğrencilere ne yapmaları gerektiği hakkında rehberlik ettiği,

bilimin değişken olduğu algısı oluşturabildiği, demokratik sınıf ortamının oluşmasına katkı sağladığı, rekabet etme yerine muhakeme etme becerisi kazandırdığı, eleştirel bakış açısı kazandırdığı, argümantasyon becerilerini geliştirdiği ve muhakeme etme becerilerini geliştirdiği söylenebilir (Demiral, 2014).

2.8.3. Toulmin Argümantasyon Modelinin Sınırlılıkları

İlgili alanyazın incelendiğinde Toulmin modelinin birçok araştırmacı tarafından argüman bileşenlerini tanıtmak ve öğrenci ifadelerinin analiz edilmesinde kullanıldığı anlaşılmaktadır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Toulmin modeli en fazla kullanılan argümantasyon modeli olmasına rağmen bazı araştırmacıların Toulmin modelinin bazı sınırlılıklarının olduğuna dikkat çektikleri görülmektedir. Örneğin Osborne, Erduran ve Simon (2004) Toulmin modelinin argümanı tanımlamada etkili bir model olmasına rağmen, sözlü verilerin tasnifinde zorluklara neden olduğunu dile getirmişlerdir. Araştırmacılar özellikle iddia, veri ve gerekçe unsurlarının tanımlanması esnasında bir karmaşa yaşandığını bundan dolayı kodlamalar esnasında bu unsurların nasıl kodlanacağı hususunun daha kapsamlı şekilde aydınlatılması gerektiğine vurgu yapmışlardır.

Osborne, Erduran ve Simon (2004) yaptıkları çalışmada elde ettikleri verilerden bir kesit sunarak Toulmin argümantasyon modelinin sınırlılığını örneklendirmişlerdir. Aşağıda araştırmacıların verdikleri örnek görülmektedir.

T: [İfade] A; “ Ay kendi etrafında döner, bu yüzden ayın ışık yayan kısmını her zaman göremeyiz. ” A ifadesi doğru değilmi Julian?

S1: Ay ışık yaymaz.

T: Haklısın, doğru. Öyleyse neden A ifadesinin yanlış olduğunu düşünüyorsun?

S1: Çünkü Ay’dan gelen ışık aslında Güneş’ten gelir.

T: Julian, Ay’dan gelen ışığın aslında Güneş’ten yansıyan ışık olduğunu söylüyor. Peki biz bunu nerden bilebiliriz? Andrew?

S2: Çünkü Ay tarafından engellenir...

Araştırmacılara göre bu diyalogtaki argümanları kodlayan farklı araştırmacılar farklı Şekillerde kodlamalar gerçekleştirebilirler. Örneğin birisi “Ay kendi etrafında döner” ifadesini “bu yüzden ayın ışık yayan kısmını her zaman göremeyiz ” iddiasını destekleyen bir veri parçası olarak ele alabilir. Başka birisi ise ğrencilerin A ifadesine verdikleri yanıtı ana iddia olarak ele alabilir. Diğer bir deyişle A ifadesi doğrudur ana iddia olabilir. Bu noktada “ Ay kendi etrafında döner ” ve A doğrudur ifadelerinin hangisinin iddia olduğuna karar vermek bir karmaşaya neden olmaktadır.

Sampson ve Clark (2008) yaptıkları derleme çalışmalarında Toulmin modeli ile ilgili iki temel sınırlılık olduğuna kanaat getirmişlerdir. Birinci olarak belirttikleri sınırlılık Osborne, Erduran ve Simon (2004) tarafından belirtilen sınırlılıkla örtüşmektedir. Araştırmacılar, ğrenci ifadelerinin Toulmin modelinde belirtilen argümantasyon unsurlarının aynı anda birden fazlasına karşılık gelebileceğini dile getirmektedirler. İkinci olarak da uzun argümanların analizinde sıkıntılar meydana gelebileceğine vurgu yapmışlardır. Uzun argümanların analizinde ifadelerin yeni bir iddiaya karşılık gelebileceğine ya da varolan bir iddiaya gerekçe olabilecek Şekilde düşünülebileceğine dikkat çekmektedirler. Bu noktada Toulmin argümantasyon unsurlarının kullanılarak argüman analizi yapılmasında karmaşa yaşanabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca argüman analizi yapan bir araştırmacının Toulmin argümantasyon modeli unsurlarını kodlarken kişisel kanı, yorum gibi subjektif unsurların hesaba katılması gerektiğini, bundan dolayı da i geçerliğin olumsuz etkilenebileceğini vurgulamışlardır.

2.8.4. Argümantasyonla İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde argümantasyon yaklaşımı ile kavramsal değişimi sağlamak için yapılan araştırmalar sunulmuştur. Tablo 2.3’de yapılan çalışmalar özetlenerek listelenmiştir. Tablo 2.3’de çalışmayı yapan araştırmacılara, araştırmanın amacına, kullanılan lme araçlarına, çalışma grubuna ve rapor edilen araştırma sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 2.3

Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Çinici, vd. (2014)	Argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin öğrencilerin hücre ve kalıtım konusundaki başarılarına etkisi incelenmiştir.	60 ortaokul öğrencisi	Başarı testi	Uygulanan argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Türkoğuz ve Cin (2013)	Argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	54 ortaokul öğrencisi	İki aşamalı kavramsal anlama testi	Araştırma sonucunda uygulama yapılan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre yaşamımızdaki elektrik konusundaki kavramları daha iyi yapılandırdıkları rapor edilmiştir.
Öğreten ve Uluçınar-Sağır (2014)	Argümantasyona dayalı etkinliklerin dördüncü sınıf öğrencilerinin maddeyi tanıyalım ünitesi ile ilgili akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır.	29 dördüncü sınıf öğrencisi	Başarı testi	Yapılan argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısını geleneksel öğretim göre arttırdığı tespit edilmiştir.
Ulu ve Bayram (2015)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile ilgili kavram öğrenme düzeylerine etkisi incelenmiştir.	65 ortaokul öğrencisi	İki aşamalı kavram testi	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerini geleneksel yaklaşıma göre daha fazla arttırdığı rapor edilmiştir.

Tablo 2.3 (Tablo 2.3'ün Devamı)

Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Şekerci (2013)	Argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ile yapılan kimya laboratuvarı derslerinin öğrencilerin kavramsal anlayışlarına etkisi incelenmiştir.	91 üniversite öğrencisi	Kimya laboratuvarı kavram testi	Elde edilen bulgular argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı gerçekleştirilen kimya deneylerinin öğrencilerin kavramsal anlayışları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.
Sari, Feranie ve Winarno (2017)	Kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin ses kavramı ile ilgili argümantasyon becerilerine etkisi incelenmiştir.	42 ortaokul öğrencisi	Argüman yazma testi	Elde edilen veriler kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin argümantasyon yeteneklerine olumlu etkiler yaptığını göstermektedir.
Lambert ve Bleicher (2017)	Argümantasyon temelli bilimsel tartışma yaklaşımının öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri ve algı değişimlerine etkisi incelenmiştir.	59 üniversite öğrencisi	İklim bilgisi envanteri, iklim değişikliği algı envanteri	Araştırma sonucunda bilimsel tartışma yaklaşımının iklim değişikliği konusunda öğrencilerin bilgi düzeylerini ve algılarını arttırdığı belirlenmiştir.
Aydeniz ve Dogan (2016)	Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	57 üniversite öğrencisi	Kimyasal denge kavram testi	Araştırmacılar uygulamalar sonrası argümantasyon yaklaşımı ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin kimyasal denge kavram testinden aldıkları puanların kontrol grubu öğrencilerin aldıkları puanlardan anlamlı şekilde farklılaştığını rapor etmişlerdir.

Tablo 2.3 (Tablo 2.3'ün Devamı)

Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Chen ve She (2012)	Araştırmanın amacı tekrar eden eş zamanlı online tasarlanan bilimsel argümantasyon öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar asit-baz gibi konularda kavramsal değişimlerini incelemektir.	150 ortaokul öğrencisi	Kavramsal anlama testi	Araştırma sonucunda tasarlanan online bilimsel argümantasyon öğrenme uygulamasının öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.
Çınar (2013)	Araştırmanın amacı argümantasyon temelli fen eğitiminin beşinci sınıf öğrencilerinin maddenin değişimi ve tanınması konusu ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir.	47 beşinci sınıf öğrencisi	Kavramsal anlama testi, yapılandırılmış görüşme	Elde edilen nicel veriler yapılan uygulamanın öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığını göstermektedir. Nitel veriler ise öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde argümantasyon yönteminin etkili olduğu sonucuna işaret etmektedir.
Yalçın-Çelik (2010)	Bilimsel tartışma odaklı yaklaşımın öğrencilerin maddenin yapısı ve gazlar konusundaki kavramsal algılamalarına etkisi araştırılmıştır.	53 lise öğrencisi	Kavramsal anlama testi	Araştırma sonunda bilimsel tartışma odaklı eğitim uygulamaları gerçekleştirilen deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama puanları kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 2.3 (Tablo 2.3'ün Devamı)

Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Yeh ve She (2010)	Araştırmanın amacı, öğrencilerin bilimsel tartışma yeteneği ve kavramsal değişimi üzerine argümantasyon içeren ve argümantasyon içermeyen iki online bilimsel öğrenme programı arasındaki farkı incelemektir.	140 ortaokul öğrencisi	Başarı testi, kavramsal değişim testi, argümantasyon testi	Elde edilen sonuçlara göre argümantasyon içeren online bilimsel öğrenme programının öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde anlamlı şekilde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Asterhan ve Schwarz (2007)	Araştırmanın amacı argümantasyon oluşturmanın öğrencilerin evrim konusundaki kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini incelemektir.	86 üniversite öğrencisi	Kavramsal anlama testi	Argümantasyonun öğrencilerin evrim konusunu öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon (2007)	Yapılan çalışmada, ortaokul öğrencilerinin argümantasyon süreçleri ve argüman temelinde fen derslerinde ortaya çıkan bilişsel gelişimleri incelenmiştir.	24 ortaokul öğrencisi	Küçük grup ve sınıf tartışmalarının video ve ses kayıtlarını kullanarak, öğrencilerin argümantasyon performansı, Toulmin (1958) çalışmasına dayanan bir şema kullanılarak analiz edilmiştir.	Elde edilen sonuçlar argümantasyona sırasında öğrencilerin önceki deneyimlerini ve bilgilerini kullandıklarını göstermektedir. Ayrıca argümantasyona dayalı faaliyetlerin, öğrencilerin mevcut bilgilerini pekiştirmelerine ve detaylandırmasına olanak sağladığı ancak temel olarak yeni (kavramsal) anlayışa neden olmadığı rapor edilmiştir.

Tablo 2.3 (Tablo 2.3'ün Devamı)

Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Demirci-Celep (2015)	Argümantasyona dayalı sorgulayıcı eğitim modelinin öğrencilerin gazlar konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	157 lise öğrencisi	Kavramsal anlama testi	Uygulanan argümantasyona dayalı eğitim modelinin öğrencilerin gazlar konusundaki kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.
Gültepe ve Kılıç (2013)	Bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin çözünürlük dengesi ve asitler-bazlar konuları ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	34 lise öğrencisi	Açık uçlu sorulardan oluşan kavram testi	Bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre alternatif kavramları gidermede daha etkili olduğu rapor edilmiştir.
Aslan (2012)	Soru çözüm uygulamalarına alternatif olarak argümantasyon uygulamalarının kullanılmasının öğrencilerin kimyasal denge konusu ile ilgili kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	20 lise öğrencisi	Kavramsal anlama testi	Çalışma sonucunda argümantasyon yaklaşımının soru çözüm uygulamalarına kıyasla öğrencilerin kimyasal denge konusundaki kavramsal anlamaları üzerinde daha etkili olduğu rapor edilmiştir.
Harman ve Çelikler (2017)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin tuzların hidrolizi konusunda alternatif kavramlarının belirlenmesi ve giderilmesi üzerindeki etkisi incelenmiştir.	45 üniversite öğrencisi	Çalışma yaprağı ve yarı yapılandırılmış görüşme	Araştırma sonucunda Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının alternatif kavramları belirlemede ve gidermede etkili olduğu rapor edilmiştir.

Tablo 2.3 incelendiğinde yapılan çalışmaların ilkökul öğrencileri (Çınar, 2013; Öğreten ve Uluçınar-Sağır, 2014), ortaokul öğrencileri (Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2007; Chen ve She, 2012; Çinici, vd. 2014; Sari, Feranie ve Winarno, 2017; Türkoğuz ve Cin, 2013; Ulu ve Bayram, 2015; Yeh ve She, 2010), lise öğrencileri (Aslan, 2012; Demirci-Celep, 2015; Gültepe ve Kılıç, 2013; Yalçın-Çelik, 2010) ve üniversite öğrencileri (Asterhan ve Schwarz, 2007; Aydeniz ve Dogan, 2016; Harman ve Çelikler, 2017; Lambert ve Bleicher, 2017; Şekerci, 2013) üzerinde gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır.

Veri toplama aracı olarak kavramsal anlama testi (Aslan, 2012; Asterhan ve Schwarz, 2007; Aydeniz ve Dogan, 2016; Chen ve She, 2012; Çınar, 2013; Demirci-Celep, 2015; Gültepe ve Kılıç, 2013; Şekerci, 2013; Türkoğuz ve Cin, 2013; Ulu ve Bayram, 2015; Yalçın-Çelik, 2010; Yeh ve She, 2010), çalışma yaprağı ve yarı yapılandırılmış görüşme (Harman ve Çelikler, 2017), video ve ses kayıtları (Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2007), başarı testi (Çinici, vd. 2014; Öğreten ve Uluçınar-Sağır, 2014; Yeh ve She, 2010) ve argüman yazma testi (Sari, Feranie ve Winarno, 2017) gibi ölçme araçları kullandıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 2.3 incelendiğinde farklı şekillerde argümantasyon yaklaşımı ile ilgili yapılan çalışmalar görülmektedir. Örneğin Türkoğuz ve Cin (2013), Çinici, vd. (2014) gibi araştırmacıların yaptıkları çalışmalar dikkat çekicidir. Araştırmacılar öğrencilerin akademik başarısı (Çinici, vd. 2014) ve kavramsal anlamaları (Türkoğuz ve Cin, 2013) üzerinde argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin etkisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar uygulanan etkinliklerin etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 2.3 incelendiğinde argümantasyona dayalı yaklaşımın öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini inceleyen birçok çalışma olduğu görülmektedir (Aslan, 2012; Aydeniz ve Dogan, 2016; Chen ve She, 2012; Çınar, 2013; Demirci-Celep, 2015; Gültepe ve Kılıç, 2013; Harman ve Çelikler, 2017; Şekerci, 2013; Türkoğuz ve Cin, 2013; Ulu ve Bayram, 2015; Yalçın-Çelik, 2010). Çalışmaların sonuçları incelendiğinde

argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.

İlgili literatür ışığında kavram öğrenmede argümantasyon yaklaşımının etkili bir yaklaşım olduğu anlaşılmaktadır.

2.8.5. Kuvvet ve Hareket Konularında Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde kuvvet ve hareket konularında argümantasyonla ilgili yapılan araştırmalar sunulmuştur. Tablo 2.4’de yapılan çalışmalar özetlenerek listelenmiştir. Tablo 2.3’de çalışmayı yapan araştırmacılara, araştırmanın amacına, kullanılan ölçme araçlarına, çalışma grubuna ve rapor edilen araştırma sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 2.4

Kuvvet ve Hareket Konularında Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Basso (2009)	Argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavram öğrenme ve alternatif kavramları üzerindeki etkisi incelenmiştir.	48 ortaokul öğrencisi	Kuvvet ve hareket kavram testi	Elde edilen bulgular uygulama yapılan öğrencilerin son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.
Demirel (2016)	Argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavramsal anlamalarına ve tartışma istekliliklerine etkisi incelenmiştir.	34 ortaokul öğrencisi	Kavramsal anlama testi, tartışma isteklilik anketi	Araştırma sonucunda argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarına ve tartışma istekliliklerine olumlu etkiler yaptığı rapor edilmiştir.
Topalsan ve Bayram (2017)	Oluşturulan argümantasyon ortamının geleneksel yaklaşımla karşılaştırıldığında öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki alternatif kavramlarının giderilmesine etkisi incelenmiştir.	70 üniversite öğrencisi	Kuvvet ve hareket başarı testi, kuvvet ve hareket kavram testi	Araştırma sonucunda argümantasyon ortamının geleneksel yaklaşıma nazaran öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki başarılarına ve kavramsal anlamalarına daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2.4 (Tablo 2.4'ün Devamı)

Kuvvet ve Hareket Konularında Argümantasyonla İlgili Yapılan Çalışmalar

Araştırmacılar	Araştırmanın Amacı	Çalışma Grubu	Veri Toplama Araçları	Elde Edilen Sonuç
Erkol, Kışoğlu ve Büyükkasap (2010)	Argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin mekanik konularındaki kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	42 üniversite öğrencisi	Kavram testi	Araştırma sonucunda Argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin mekanik konuları ile ilgili kavramları anlamaları üzerinde anlamlı bir fark yarattığı rapor edilmiştir.
Şahin (2016)	Argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki akademik başarısına etkisi incelenmiştir.	44 üstün yetenekli ortaokul öğrencisi	Kuvvet ve hareket temalı akademik başarı testi	Elde edilen sonuçlar Argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını göstermektedir.
Büber (2015)	Argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunda kavramsal anlamalarına etkisi incelenmiştir.	39 ortaokul öğrencisi	Kuvvet ve hareket kavram testi, yarı yapılandırılmış görüşme	Uygulama sonrasında argümantasyona dayalı etkinliklerle ders işlenen deney grubunun kontrol grubuna göre kavram testi puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Görüşmeler neticesinde elde edilen bulgular ise öğrencilerin bazı alternatif kavramlarını sürdürdüğünü göstermektedir.

Tablo 2.4 incelendiğinde argümantasyon temelli etkinliklerin öğrencilerin kuvvet ve hareket konularında kavramsal anlamalarına (Basso, 2009; Büber, 2015; Demirel, 2016; Erkol, Kışoğlu ve Büyükkasap, 2010; Topalsan ve Bayram, 2017) ve öğrenci başarısına etkisini (Şahin, 2016) inceleyen çalışmalar olduğu görülmektedir.

Çalışmalardan elde edilen bulgular argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Basso, 2009; Demirel, 2016; Erkol, Kışoğlu ve Büyükkasap, 2010; Topalsan ve Bayram, 2017).

2.9. Hikâyeler (Öyküler) ile Öğretim

TDK (2017) hikâyeyi “Hayalde tasarlanan meraklı bir takım olayları anlatarak okuyanda heyecan veya zevk uyandıran ve çoğu ancak bir kaç sayfa tutan yazı” şeklinde tanımlanmaktadır. Arapça kökenli olan hikâye (öykü) sözcüğü bir olayın yazılı ya da sözlü olarak anlatılması (Yakıncı, Almış ve Kavruk, 2012), yaşanmış ya da tasarlanmış bir olayın, bir durumun yer, kişi ve zaman belirtilerek anlatılması amacıyla oluşturulan yazılar olarak da tanımlanmaktadır (Ciravoğlu, 2000). Hikâyeler, deneyimlerin ve olayların insanlar arasında yayılmasını sağlayan güçlü araçlardır (Avraamidou ve Osborne, 2009). Hikâyeler öğrencilerin duygu ve tutumlarına etki eden öğrenciler için heyecan verici öğretim araçlarıdır. Özellikle küçük yaş grubu öğrencilerin ders etkinlikleri içerisinde hikâyeler sıklıkla kullanılan yöntemler arasındadır (Yakıncı, Almış ve Kavruk, 2012). Fakat araştırmacılar farklı yaş gruplarında bulunan öğrenciler için de hikâyeler kullanılabileceğini dile getirmektedirler (Banister ve Ryan, 2001).

İnsanlık tarihi incelendiğinde kutsal kitapların öğretilerinden efsanelere varıncaya dek geniş bir yelpazede hikâyelerin kullanıldığı görülmektedir. Semavi dinler içerisindeki kutsal kitaplarda geçmiş kavimlerin yaşantıları hikâyeler yoluyla aktarılmış ve insanların bu hikâyelerden dersler çıkararak önceki hatalara düşmemeleri istenmiştir (Sarıkcıoğlu, 1983).

Hikâyeler bireye bilgiyi yorumlama, bulguları değerlendirme, fikirlerini sunma ve kendi düşüncelerini oluşturma imkanı sunar (Yakıncı, Almış ve Kavruk, 2012). Hikâyelerle öğretim öğrencilere zevkli ve eğlenceli öğrenme ortamı sunar. Öğrenci, hikâyeleştirilerek sunulan aslında gerçek yaşama ait olan kavramları analiz etme, inceleme ve kendi düşünceleri ile açıklama fırsatı bulur (Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2006). Araştırmacılar hikâyelerin öğrencilerin duygularını aktifleştirdiğini bu sayede de hikâye yoluyla öğrenilen bilginin daha kolay anlamlandırıldığını belirtmektedirler (Banister ve Ryan, 2001). Hikâyeler sayesinde öğrenci günlük hayatla ilişki kurar. Bu şekilde hikâyeler teori ve pratik arasında bir köprü işlevi görmüş olur (Ayvacı ve Şenel-Çoruhlu, 2009). Bu faydaları hikâyelerle öğretimin, eğitim araştırmaları içerisinde yer bulmasını sağlamıştır.

Örneğin Ayvacı ve Şenel-Çoruhlu (2009) yaptıkları çalışmada açıklayıcı hikâyenin altıncı sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki alternatif kavramlarını gidermesine etkisini incelemiştir. Çalışma 40 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüş ve ölçme aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan test ile yarı-yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Araştırmacılar açıklayıcı hikâye yönteminin öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusundaki alternatif kavramlarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Pekmezci (2014) tarafından yapılan çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusundaki başarıları, özyeterlilik algıları ve fene karşı tutumları incelenmiştir. Araştırmacı bilgisayar destekli kısa hikâyeler ile MEB öğretim programındaki etkinlikleri karşılaştırmıştır. Bu bağlamda deney grubunda dersler bilgisayar destekli kısa hikâyeler yoluyla, kontrol grubunda ise MEB öğretim programındaki etkinlikler yoluyla işlenmiştir. Çalışma 44 altıncı sınıf öğrencisiyle başarı testi, tutum ve özyeterlilik ölçekleri kullanılarak yürütülmüştür. Elde edilen bulgular, bilgisayar destekli kısa hikâyelerin kuvvet ve hareket konusunda öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını, öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağladığını ve fene karşı özyeterlilik algılarını yükselttiğini göstermektedir.

Prins, Avraamidou ve Goedhart (2017) tarafından yapılan çalışmanın amacı, hikâye temelli bir dersin öğrencilerin doğal seçim hakkındaki anlayışları üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma toplam 26 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüştür. Veriler, anketler, sınıf gözlemleri, öğrenciler ve öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Verilerin analizi, öğrencilerin çoğunun doğal seçim hakkında yeterli bilimsel anlayış geliştirdiğini ve hikâyeyi ders kitabından daha anlaşılır şekilde algıladıklarını göstermiştir. Bulgular, hikâyelerin fen derslerine etkili bir şekilde entegre edilmesine ihtiyaç duyulduğuna işaret etmektedir.

Browning ve Hohenstein (2015) tarafından yapılan çalışmanın amacı hikâye ile yapılan öğretim ile açıklamalı metin ile yapılan öğretimin öğrencilerin evrim konusunu anlamalarına etkisini karşılaştırmaktır. Araştırmanın çalışma grubunu 16 ilkokul birinci sınıf öğrencisi, 21 ilkokul ikinci sınıf öğrencisi ve 25 ilkokul üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veriler geliştirilen gözlem formu ile elde edilmiştir. Evrim hakkında açıklayıcı metinler ve hikâyeler öğrencilerle birlikte okunduktan sonra gözlem formu ile öğrencilerin evrim konusunu anlamaları değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre hikâye okuyan öğrencilerin açıklayıcı metin okuyan öğrencilere göre evrim konusunu daha iyi anladıkları tespit edilmiştir.

Walan (2017) yaptığı çalışmada, hikâyelerin ve basit araçlarla yapılan deneylerin birlikte kullanılması ile ilgili öğretmenlerin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma beş okul öncesi öğretmeni ile yürütülmüştür. Veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ile elde edilmiştir. Çalışma günlük hayatta kullanılan kimya konularına odaklanmıştır. Bunun için hikâyeler İsveç çocuk kitaplarından biri olan Berta adlı kitaptan alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bazı öğretmenler, hikâyelerin ve basit araçların birlikte kullanılmasının daha etkili olduğunu dile getirirken, bazı öğretmenlerin de sadece basit araçlarla yapılan etkinliklerin daha etkili olduğunu söylediğini göstermektedir.

Hadzigeorgiou, Klassen ve Klassen (2012) tarafından yapılan çalışmanın amaçları şu şekildedir; a) romantik anlayış kavramını, fen eğitimindeki özelliklerini ve potansiyel

rolünü özetleyerek incelemek; b) Nikola Tesla'nın öyküsünü sınıfta anlatmak için kullanılabilir romantik bir çerçeve sunmak; c) Tesla hikâyesinin öğrencilerin alternatif akım (AC) kavramını anlamalarına etkisini incelemek; d) Tesla hikâyesinin alternatif akım kavramının “romantik bir anlayışı” geliştirmeye etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubu 197 lise öğrencisinden oluşmaktadır. Veriler gözlemler, testler ve öğrenci günlükleri ile elde edilmiştir. Öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup (deney grubu) öğrencileri Tesla hikâyesi ile romantik bir anlayış geliştirilerek alternatif akım konusunu işlemişlerdir. Kontrol grubu ise romantik anlayış bağlamı olmadan dersi işlemişlerdir. Elde edilen veriler deney grubu lehine anlamlı şekilde test puanlarının yüksek çıktığını göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin günlüklerinin içerik analizleri Tesla hikâyesini dinleyen öğrenciler için bilim içeriğinin romantik bir şekilde anlaşıldığına dair kanıt sağlamıştır.

Kokkotas, Rizaki ve Malamitsa (2010) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin öğretim sırasında kullanılan bir hikâye anlatımı stratejisinin sonucu olarak, hipotez arama, formülasyon ve yorumlama gibi yeni becerilerin sorgulanması ve yeni bilginin kavranması gibi üstbilişsel beceriler geliştirip geliştirmeyeceklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma toplam 100 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veriler gözlem, videokayıtlar ve açık uçlu sorulardan oluşan çalışma yapıtları aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen sonuçlar hikâyelerin öğrencilere fen kavramlarını öğretmek için güçlü ve etkili bir araç olarak düşünülebileceğini göstermektedir. Çünkü hikâyeler, öğrencileri konuya duygusal olarak motive eder. Bu sayede öğrencilerin romantik bir anlayış geliştirmelerine, hayal güçlerini uyardırmaya, ilham vermeye ve öğrencileri kavramsallaştırmaya yönlendirir.

Kahraman (2013) tarafından yapılan çalışmada ise dijital fizik hikâyeleri kullanmanın dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusuna ilgili başarı ve motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Çalışma 115 dokuzuncu sınıf lise öğrencisiyle yürütülmüştür. Araştırmada ölçme araçları olarak kuvvet ve hareket başarı testi ile fizik motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Ayrıca nitel veri toplamak amacıyla yarı-yapılandırılmış

görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuç uygulanan dijital fizik hikâyeleri yönteminin öğrencilerin başarıları ve motivasyonları üzerinde olumlu etkiler yarattığı şeklindedir.

McQuiggan, Rowe, Lee ve Lester (2008) tarafından yapılan çalışmada hikâyelerin öğrenme deneyimleri ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkileri incelenmek amaçlanmıştır. Araştırma 179 sekinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak bilimsel özyeterlilik ölçeği, özdüzenleme ölçeği, başarı testi ve anket kullanılmıştır. Öğrenciler random şekilde dört farklı gruba atanmıştır. Birinci grup öğrencileri geleneksel öğretim yöntemi ile, ikinci grup öğrencileri CRYSTAL ISLAND hikâyesinin tamamının şartlarının karşılandığı bir öğretim yöntemi ile, üçüncü grup öğrencileri CRYSTAL ISLAND hikâyesinin minimal şartlarının karşılandığı bir öğretim yöntemi ile ve dördüncü grup öğrencileri de powerpoint sunuları öğretim yöntemi ile ders işlemişlerdir. İşlenen ders içeriği konuları patojenler, virüsler, bakteriler, mantarlar, parazitler ve semptomları ile ilgilidir. Elde edilen sonuçlar hikâye temelli öğretimin öğrencilerin kazanımları üzerinde etkili olduğu fakat geleneksel öğretim yönteminden daha düşük bir etki yarattığını göstermektedir. Öte yandan hikâyelerle öğretim yönteminin özyeterlilik, ilgi ve özdüzenleme açısından motivasyonel faydalarının önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tütüncü (2016) tarafından yapılan bir çalışmada ise gazlar konusunda bağlam temelli REACT modeline dayalı ve hikâyelerle desteklenmiş bir öğretim materyali geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında geliştirilen bu materyalin gazlar konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi belirlenmek istenmiştir. Veriler gazlar konusu kavram testi, görüşmeler ve gözlemler aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler geliştirilen materyalin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkiler yaptığını göstermektedir.

Frisch (2010) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının fen öğretiminde hikâyeleri ne düzeyde kullanabileceklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı öğretmen adaylarının rehberlik yapılmadığında ve öğretmen adayları arasında işbirliği yapıldığında hikâye

yazma sürecinin kavramsal anlamayı nasıl değiştirdiğini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışma konuları kuvvet ve hareket, ısı transferi, elektrik, enerji, manyetizma, ses ve ışık gibi fizik kavramlarını içermektedir. Birinci olarak bir grup öğrenciden konu seçmeleri istenmiştir. Ardından çok az bir rehberlik yapılarak fizik kavramları ile ilgili hikâyeler yazmaları sağlanmıştır. Sonrasında farklı bir grup öğrenciden konu seçmeleri istenmiştir. Bu gruba ilk gruptan farklı olarak rehberlik yapılmış ve öğrenciler arasında işbirliği yapılması teşvik edilmiştir. Çalışma hikâyelerini bitiren toplam 22 ğretmen adayıyla gerçekleştirilmiştir. Hikâyeler içerik analizi ile anlatı ve fen uniteleri açısından analiz edilmiştir. Çalışma nitel yaklaşımla yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre rehberlik olmadan öğrencilerin farklı yollar deneyerek fen kavramlarını hikâyeler içerisine yedirmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Rehberlik ve işbirliği yapıldığında ise öğrencilerin anlatı unsurlarını daha sistematik kullandıkları ve öğrencilerin, hikâyelerin fizik kavramlarını anlamalarına daha fazla yardımcı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Orçan (2013) tarafından yapılan çalışmada çizgi-roman tekniği ile bilim kurgu hikâyeleri geliştirilmiştir. Araştırmanın amacı geliştirilen bilim kurgu hikâyelerinin öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarına ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine etkisini belirlemektir. Araştırma, 60 11. sınıf lise öğrencisiyle yürütülmüştür. lme araçları olarak farklı düşünme testi ve fizik tutum leği kullanılmıştır. Elde edilen veriler çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim kurgu hikâyelerinin öğrencilerin fizik tutumlarına ve yaratıcı düşünme becerilerine olumlu etkiler yaptđını göstermektedir.

Frisch ve Saunders (2008) tarafından kolej ğretmenlerinin ve ğrencilerinin biyoloji kavramlarını anlamlandırmak için hikâyeleri nasıl kullandıklarını keşfetmek için bir durum çalışması yapılmıştır. Yöntem olarak dört kolej öğretmeninin iki sömestr boyunca anlattıkları öyküleri gzlememek ve uyarlamak benimsenmiştir. Bu kapsamda  ğretmen ve 31 ğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda kişisel deneyim hikâyeleri, tarihsel fıkralar, genişletilmiş örnekler ve “sizin” kendi hikyeleriniz şeklinde dört hikâye türü tanımlanmıştır. Ayrıca dört hikâye amacı da tanımlanmıştır. Bu amaçlar

ilişkilendirme, ilgi çekici, değişim gösteren ve uyarıcı masal şeklindedir. Öğrenciler, gerçek hayatla ilgili olan, espiri içeren ve ilgi çekici olan hikâyeleri faydalı bulmuşlardır. Çalışma kapsamında öğretmenlere öykülerin nasıl etkili bir şekilde kullanılacağı ile ilgili uygulamalar tartışılmaktadır.

Ünver (2015) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise hikâyelendirme tekniğinin öğrencilerin sindirim sistemi konusundaki başarılarına ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 140 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Akademik başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler hikâyelendirme tekniğinin öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğu fakat öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları üzerinde etkili olmadığını göstermektedir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, verilerin nasıl toplandığına ve analiz edildiğine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

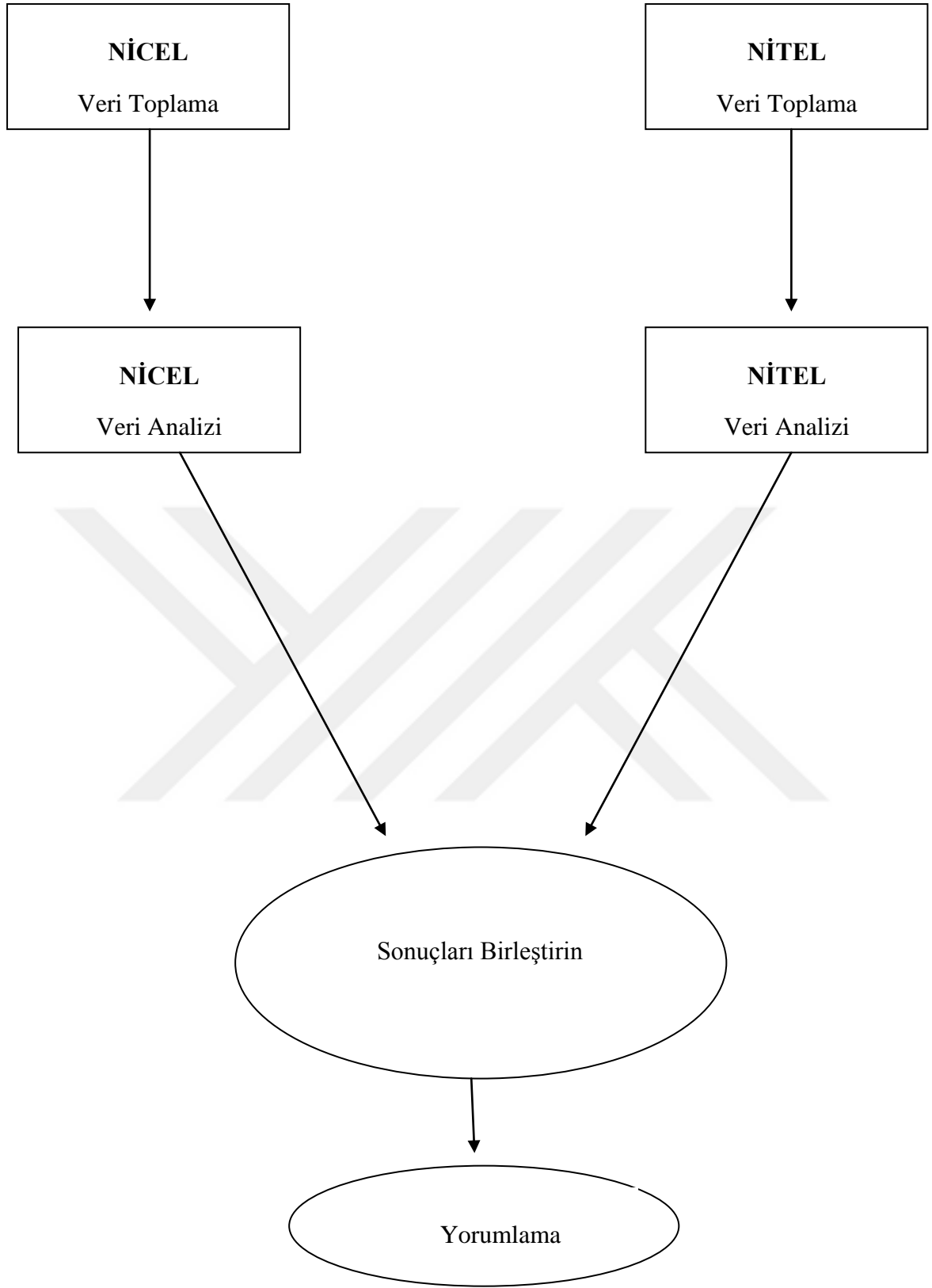
Bu araştırmada farklı strateji, yöntem ve yaklaşımların kullanılarak çoklu veriler toplanmasına ve sonuçların birlikte yorumlanmasına olanak sağlayan karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem nicel ve nitel veri toplama araçlarının ve analizlerinin birlikte kullanılması ve harmanlanarak yorumlanması olarak ele alınmaktadır (Creswell ve Clark 2014). Johnson ve Turner (2003) karma araştırmanın temel dayanağını, araştırmacının farklı yöntem, strateji ve yaklaşımı benimseyerek çoklu veriler toplaması olarak ifade etmektedir.

Bu çalışmada karma yöntem tercih edilmesindeki temel gerekçe, nitel ve nicel yöntemlerin tek başlarına kullanıldıklarındaki ortaya çıkan zayıf yönlerini ortadan kaldırmak ve araştırmaya zenginlik kazandırarak daha bütüncül bir şekilde sergilemektir. Creswell ve Clark (2014) karma yöntem araştırmalarının, hem nitel araştırmaların hem de nicel araştırmaların zayıf yönlerini gideren bir yöntem olduğunu dile getirmektedir.

Fırat, Yurdakul, ve Ersoy (2014) karma yöntemin kullanım alanlarını ve amaçlarını şu şekilde sıralamaktadır;

- Çeşitli veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesinde,
- Geliştirme, uygulama ve değerlendirme çalışmalarında,
- Verilerin teyit edilmesi ve çapraz doğrulanmasında,
- Aynı içeriğin farklı yönleriyle irdelenmesinde,
- Farklı açılardan karmaşık olguların tespit edilmesinde ve tek bir yöntemle elde edilen bulguların test edilmesinde kullanılmaktadır.

Karma yöntem araştırmaları incelendiğinde ise çok sayıda desen sınıflandırılması olduğu görölmektedir. Bu araştırmada Creswell ve Clark (2014)'ün sınıflandırılmasında yer verdiği yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Yakınsayan paralel desenin temel amacı, araştırma probleminin derinlemesine anlaşılmasını sağlamak için aynı konu hakkında birbirini tamamlayan farklı veriler toplamaktır. Yakınsayan paralel desende araştırmacı, nitel ve nicel aşamaları araştırma sürecinin aynı olan bir aşamasında eş zamanlı olarak uygular. Bu desen nicel ve nitel yöntemlere eşit öncelik verilmesi varsayımına dayanır. Veri çözümleme aşamasında nitel ve nicel aşamalar ayrı tutulur, daha sonra her iki veri birleştirilerek genel yorumlama yapılır. Buradaki temel amaç bir konunun daha derinlemesine anlaşılmasını sağlamak, nicel verileri doğrulamak ya da kuvvetlendirmektir. Yakınsayan paralel desen felsefi olarak pragmatizme dayanır (Creswell ve Clark, 2014). Şekil 4'te yakınsayan paralel deseni kullanan bir çalışmanın diyagramına yer verilmiştir.



Şekil 4. Yakınsayan paralel deseni kullanan bir çalışmanın diyagramı (Creswell ve Clark 2014, s. 129)

Nicel ve nitel yöntemleri birlikte ele alan bu karma yöntem çalışmasının nicel aşamasında öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen tercih edilmiştir. Nitel aşamasında ise örnek olay incelemesi (durum çalışması) yöntemi kullanılmıştır.

Nicel aşamada kullanılan öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen bütün katılımcıların çalışma gruplarına yansız olarak atandığı bir desendir. Katılımcılar deneysel işlem sürecinden önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili ölçülürler (Büyüköztürk, 2007).

Araştırmanın nicel aşamasının bağımsız değişkeni, kullanılan öğretim materyalleri (Düz metinler, kavramsal değişim metinleri, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve animasyonlar), bağımlı değişkeni ise öğrencilere deneysel işlem öncesi ve sonrası uygulanan kuvvet ve hareket kavram testinden (KUHKAT) alınan puanlardır.

Deneysel işlem gerçekleştirilirken kura yöntemi yoluyla oluşturulan bir gruba düz metinler, diğer gruba kavramsal değişim metinleri, bir diğer gruba argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve son gruba da animasyonlar uygulanmıştır. Katılımcı bütün öğrenci gruplarına deneysel işlem öncesinde KUHKAT testi uygulanmıştır. Deneysel uygulama süreci bittikten sonra öntest olarak kullanılan KUHKAT testi sontest olarak kullanılarak tekrar ölçüm yapılmıştır.

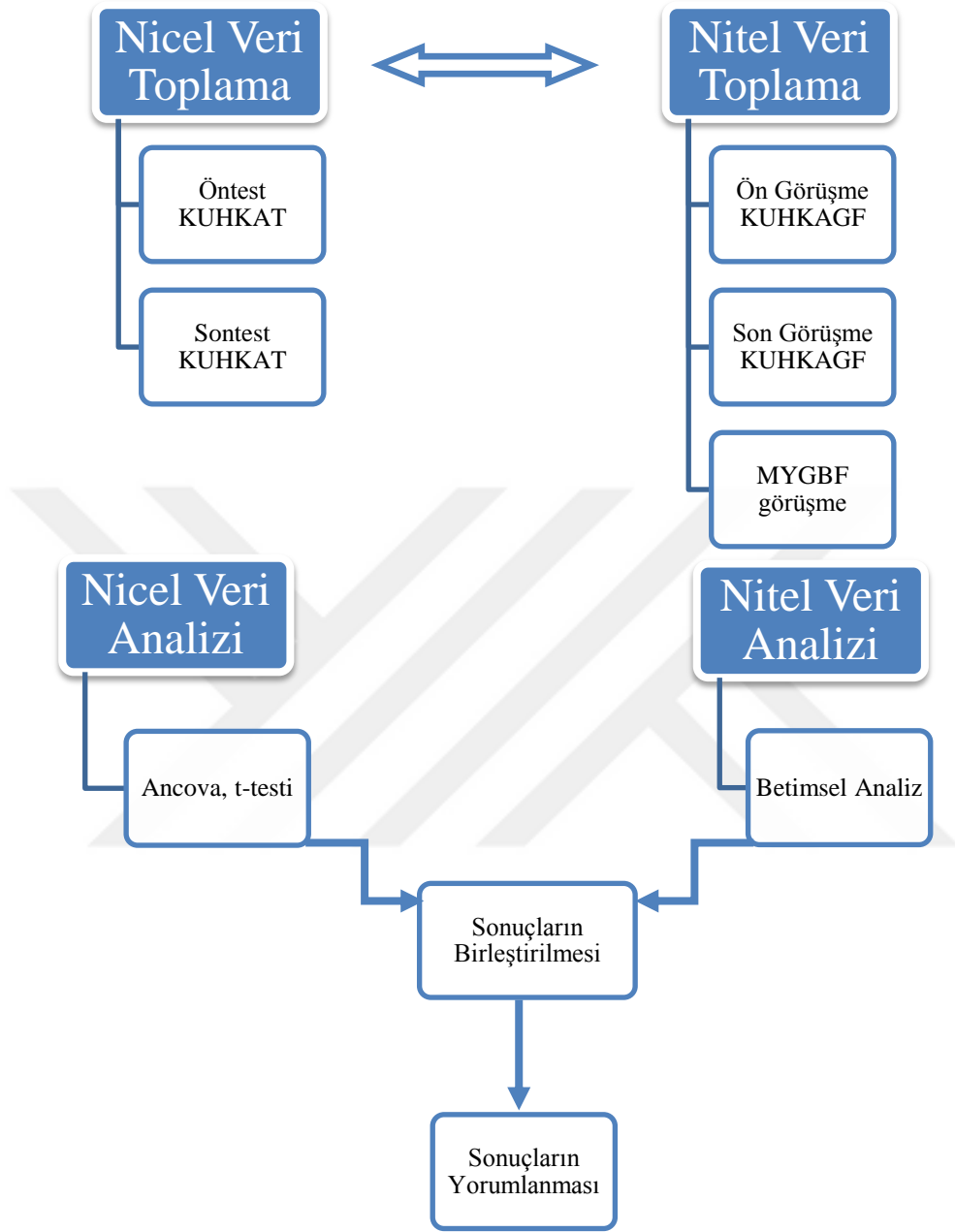
Çalışmanın nitel boyutunda örnek olay incelemesi (durum çalışması) yöntemi kullanılmıştır. Yin (1984) durum çalışmasını “güncel bir olguyu kendi yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemi” olarak tanımlamaktadır (Yin, 1984, s. 23). Bu yöntem daha çok “Nasıl?”, “Niçin?” ve “Ne?” soruları üzerinde yoğunlaşır. Buradaki temel amaç incelenen örnek olayların derinlemesine irdelenmesidir.

Araştırmanın nitel aşamasında örnek olay incelemesi desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bu desende birbirinden bağımsız vakalar seçilerek her bir vaka bir bütün olarak görülür. Bütüncül çoklu durum deseninde, araştırmacının her bir vakada aynı boyutlara yoğunlaşması ve aynı boyutlar hakkında veri toplaması önemli görülmektedir.

Bu durum, bütüncül çoklu durum deseninde karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Örnek olay incelemesi desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılan bu araştırmada, incelenen “durum” öğrencilerin bazı kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarındaki değişimdir. Ayrıca öğrencilerin geliştirilen materyallere yönelik görüşleri de ayrı bir durum olarak ele alınarak araştırma kapsamında incelenmiştir. Araştırma kapsamında belirlenen öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiş ve amaçlanan veriler elde edilerek karşılaştırılmıştır. Burada her bir vakanın kendi içinde bütüncül olarak ele alınması ve daha sonra birbirleriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırmanın nicel ve nitel aşamalarına ait örnekleme yöntemleri “3.2. Çalışma Grubu” başlığı altında ayrıntılı şekilde sunulmuştur. Şekil 5’te bu araştırmada kullanılan karma yöntem yakınsayan paralel desen, diyagram şeklinde sunulmaya çalışılmıştır.



Şekil 5. Araştırmada kullanılan karma yöntem yakınsayan paralel desen diyagramı

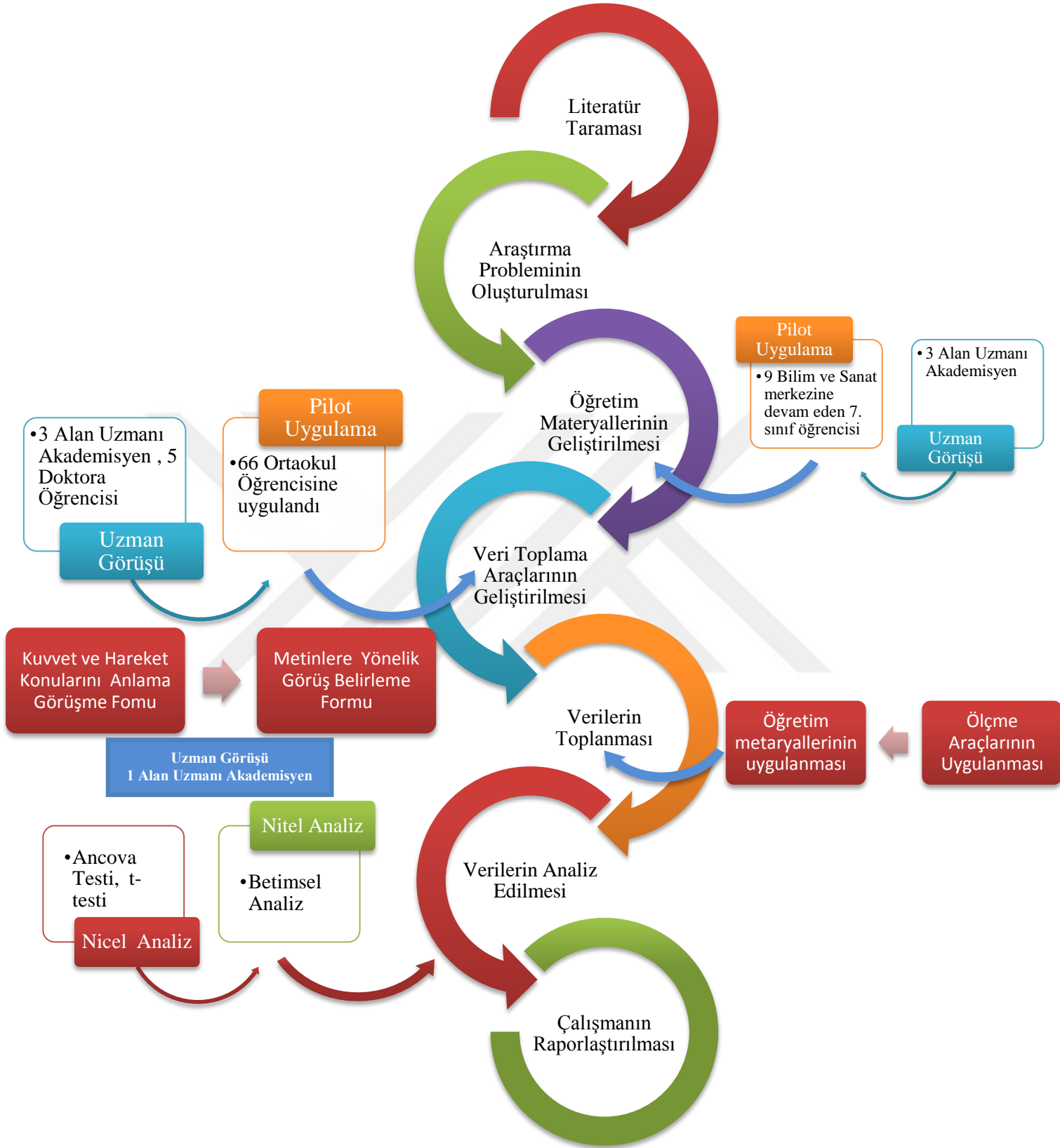
Çalışma kapsamında izlenen araştırma modeli aşağıdaki tablo 3.1’de özetlenerek sunulmuştur.

Tablo 3.1

Araştırma Modeli

Grup	Öntest	Ön Görüşme	İşlem	Sontest	Son Görüşme
Düz Metin Grubu	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (9 Öğrenci)	Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Hazırlanmış Düz Metinler	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Görüşme Formu (9 Öğrenci) Metinlere Yönelik Görüş Belirleme Formu (9 Öğrenci)
Kavramsal Değişim Metin Grubu	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (9 Öğrenci)	Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Hazırlanmış Kavramsal Değişim Metinleri	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Görüşme Formu (9 Öğrenci) Metinlere Yönelik Görüş Belirleme Formu (9 Öğrenci)
Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metin Grubu	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (9 Öğrenci)	Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Hazırlanmış Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Görüşme Formu (9 Öğrenci) Metinlere Yönelik Görüş Belirleme Formu (9 Öğrenci)
Animasyon Grubu	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (9 Öğrenci)	Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerine Dayalı Olarak Hazırlanmış Animasyonlar	Kuvvet ve Hareket Kavram Testi	Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Görüşme Formu (9 Öğrenci) Animasyonlara Yönelik Görüş Belirleme Formu (9 Öğrenci)

Araştırmanın tasarlanmasında öncelikle ilgili literatür taranarak çalışılacak konu belirlenmiştir. Daha sonra araştırma problemi oluşturulmuştur. Ardından yapılan çalışmalar incelenerek geliştirilecek materyallere karar verilmiştir. Sonraki aşamada araştırma kapsamında kullanılacak veri toplama araçları geliştirilmiştir. Bu aşamalar tamamlandıktan sonra 2015–2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde uygulamalar gerçekleştirilerek veriler toplanmıştır. Yapılan araştırmanın ana hatları şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. Araştırma sürecinin ana hatları

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu ortaokul 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki katılımcı sayısının belirlenmesinde araştırmada kullanılan deneysel desen etkili olmuştur. Cohen ve Manion (1989) bir çalışmadan elde edilecek veriler üzerinde istatistiksel işlemler ya da analizler yapılacaksa katılımcı sayısının en az 30 olması gerektiği üzerinde durmaktadırlar (Akt: Çepni, 2010: s. 45). Bu doğrultuda üç farklı okulda öğrenimlerine devam eden toplam 225 öğrenciyle çalışmaya başlanmıştır. Çeşitli gerekçelerden (gönüllü olarak uygulamalara katılmama, araştırma esnasında devamsızlık, sınıfta katılmama) dolayı 15 öğrenci çalışmadan çıkarılmıştır. Deneysel uygulama sürecinde bütün uygulamalara katılan ve uygulamaları planlandığı gibi sonlandıran toplam 210 7. sınıf ortaokul öğrencisi bu araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın nicel boyutunda deneysel yöntem tercih edilmiştir. Çalışma grubu belirlenirken zaman ve işgücü kaybını azaltan uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Büyüköztürk, vd., 2012). Ulaşılabilirlik ve araç-gereç konusunda uygun görülen üç okul uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Katılımcı öğrenciler çalışma gruplarına dağıtılırken ise kura yöntemi kullanılmıştır. Aşağıdaki şekil 7’de, çalışma gruplarının oluşturulması sırasında izlenen basamaklar ana hatları ile görülmektedir.



Şekil 7. Öğrencilerin kura yöntemiyle gruplara atanırken izlenen basamaklar

Şekil 7’de gösterildiği gibi öğrenciler çalışma gruplarına atanırken kura yöntemi kullanılmıştır. Bunun için iki kura torbası hazırlanmıştır. Birinci kura torbasında çalışma gruplarının ismi yer almaktadır. İkinci kura torbasında ise öğrenci isimleri bulunmaktadır. Öğrenci grupları oluşturulurken öncelikle birinci torbadan öğrencinin atanacağı grup kura yöntemi ile çekilmiştir. Ardından birinci torbadan seçilen gruba, ikinci torbadan atanacak öğrenciler kura yöntemi ile çekilmiştir. Öğrencilerin kura yöntemi ile gruplara atanması, her okuldaki öğrenciler için ayrı ayrı yapılmıştır. Bu doğrultuda çalışma grupları oluşturulmuştur. Aşağıdaki tablo 3.2’de çalışma gruplarına atanan öğrencilerin dağılımları ve cinsiyetleri görülmektedir.

Tablo 3.2

Çalışma Gruplarında Yer Alan Öğrencilerin Dağılımları

Uygulama Yapılan Okullar	Grup								Toplam
	Düz Metin Grubu		Kavramsal Değişim Metni Grubu		Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Grubu		Animasyon Grubu		
	Cinsiyet		Cinsiyet		Cinsiyet		Cinsiyet		
	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek	
A Ortaokulu	15	13	16	11	14	13	12	16	110
B Ortaokulu	6	7	8	5	8	6	11	4	55
C Ortaokulu	4	7	6	6	8	3	7	4	45
Toplam	52		52		52		54		210

Tablo 3.2 incelendiğinde düz metin grubu öğrencilerinin 25'inin kız, 27'sinin ise erkek olduğu görülmektedir. Kavramsal değişim metni grubunda ise 30 kız ve 27 erkek öğrenci bulunmaktadır. Benzer şekilde argümantasyon temelli kavramsal değişim metni grubunda da 30 kız öğrenci, 22 de erkek öğrenci bulunmaktadır. Animasyon grubu ise 30 kız, 24 erkek öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmaya A ortaokulunda öğrenim gören dört şubeden 110 öğrenci, B ortaokulunda öğrenim gören iki şubeden 55 öğrenci ve C ortaokulunda öğrenim gören iki şubeden 45 öğrenci olmak üzere toplam 210 öğrenci katılmıştır. Çalışma grubu öğrencileri araştırma kapsamında incelenen kuvvet ve hareket konularının bir bölümünü geçmiş yıllarda bir bölümünü de araştırmadan altı ay önce işlemişlerdir. Öğrenciler ilgili konuları, ders öğretmenleri aracılığı ile Milli Eğitim Bakanlığı 5, 6 ve 7. sınıf fen bilimleri öğretim programına uygun olarak görmüşlerdir. Araştırma sırasında öğretim uygulaması olarak sadece geliştirilen öğretim materyalleri kullanılmıştır.

Nicel veri toplama aracı belirtilen şekilde oluşturulan dört farklı grupta bulunan toplam 210 öğrenciye uygulanmıştır. Nitel veriler ise çalışma grubu öğrencileri arasından ölçüt örnekleme (criterion sampling) yöntemi ile seçilen toplam 36 öğrenciden elde edilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilere öntest olarak uygulanan kuvvet ve hareket kavramsal anlama testi puanları kullanılmıştır. Öğrencilerin aldıkları test puanları her bir grup için en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Ardından kendi grubunda en yüksek test puanı alan üç öğrenci, kendi grubunda orta sırada test puanı alan üç öğrenci ve en düşük test

puanı alan üç öğrenci seçilmiştir. Bu işlem nitel verilerin toplandığı öğrencileri belirlemek amacıyla dört çalışma grubunda da aynı şekilde uygulanmıştır. Bu şekilde her bir gruptan 9 öğrenci olmak üzere toplam 36 öğrenci amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmanın nitel verileri bu şekilde toplanmıştır. Tablo 3.3’de öğrenci seçimi gerçekleştirilirken izlenen yöntem görülmektedir. Bu işlem her bir grup için ayrı ayrı yapılmıştır.

Tablo 3.3

Görüşme Yapılan Öğrencilerin Seçilme Şekilleri

Öğrenci	Puan
Öğrenci 1	Kendi Grubunda En Yüksek Puan
Öğrenci 2	Kendi Grubunda En Yüksek 2. Puan
Öğrenci 3	Kendi Grubunda En Yüksek 3. Puan
Öğrenci 4	Kendi Grubunda Orta sıradaki 1. Puan
Öğrenci 5	Kendi Grubunda Orta sıradaki 2. Puan
Öğrenci 6	Kendi Grubunda Orta sıradaki 3. Puan
Öğrenci 7	Kendi Grubunda En düşük 3. Puan
Öğrenci 8	Kendi Grubunda En düşük 2. Puan
Öğrenci 9	Kendi Grubunda En düşük Puan

3.2.1. Çalışma Grubu Öğrencilerinin ve Araştırma Ortamının Özellikleri

Araştırma A, B ve C kod adları verilmiş Bingöl il merkezinde bulunan üç farklı ortaokul 7. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. A ortaokulu Bingöl il merkezinde bulunan yeni yapılmış binası ile hizmet veren bir ortaokuldur. Okulun, fiziksel yapısının yeni olması ve ihtiyaç duyulan tüm birimlerin bulunması nedeniyle araştırma yapmaya oldukça elverişlidir. Okulda, iki adet bilgisayar laboratuvarı toplam 32 adet çalışan bilgisayarla öğrencilere hizmet vermektedir. Araştırmanın animasyonla ilgili uygulamaları bilgisayar laboratuvarlarında yürütülmüştür. Okulun seçilmesinde bilgisayar laboratuvarı

imkânlarının olması etkili olmuştur. A ortaokulunda teknoloji tasarım atölyesi, fen laboratuvarı, toplantı salonu, resim atölyesi, müzik sınıfı, Z-kütüphane gibi birçok birim bulunmaktadır. A ortaokulunda çalışmaya toplam 4 sınıftan 116 öğrenci ile başlanmıştır. Çeşitli gerekçelerden (gönüllü olarak uygulamalara katılmama, araştırma esnasında devamsızlık, sınavta katılmama) ötürü uygulamaları planlandığı gibi bitirmeyen altı öğrenci çalışmadan çıkarılmıştır. Bu doğrultuda çalışmaya A ortaokulundan 110 öğrenci katılmıştır. A ortaokulu fiziksel yapısı ve il merkezinde olması nedeniyle veliler tarafından yoğun talep gören bir okuldur. Okulun konumundan dolayı öğrenci velilerinin genelini devlet memuru olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrenci ailelerinin genel olarak orta gelirli ve kısmen düşük gelirli velilerden oluştuğu söylenebilir. İl bazında 2016 TEOG sınavında A ortaokulu devlet okulları sıralamasında birinci olmuştur.

B ve C ortaokulları A ortaokuluna göre öğrenci sayısı açısından daha küçük okullardır. B ortaokulu il merkezinde bulunan 2013'te hizmet vermeye başlayan bir okuldur. Okul, A ortaokuluna nazaran oldukça küçüktür. B ortaokulunda kütüphane, teknoloji tasarım atölyesi, bilgisayar laboratuvarı birimleri bulunmaktadır. Bilgisayar laboratuvarı 17 bilgisayar ile hizmet vermektedir. Animasyon uygulamaları bu laboratuvarda gerçekleştirilmiştir. B ortaokulunda çalışmaya 2 sınıftan 58 öğrenci ile başlanmıştır. Fakat üç öğrenci çeşitli gerekçelerle (gönüllü olarak uygulamalara katılmama, araştırma esnasında devamsızlık, sınavta katılmama) uygulamaları tamamlayamamışlardır. Bundan dolayı çalışmadan üç öğrenci çıkarılmış ve 55 öğrenciyle çalışma tamamlanmıştır. B ortaokulu öğrencilerinin orta ve daha çok dar gelirli oldukları söylenebilir. Okulun konumu nedeniyle öğrenci ailelerinin çoğunlukla serbest meslekle uğraşan ya da devlet memuru olarak çalışan veliler oldukları söylenebilir. İl bazında 2016 TEOG sınavında B ortaokulu devlet okulları sıralamasında yedinci olmuştur.

C ortaokulu ise çalışma yapılan en eski geçmişe sahip okuldur. 2013 yılında MEB tarafından yapılan dönüşüm neticesinde ilkokul bölümü ayrılarak ortaokula dönüştürülmüştür. C ortaokulunda kütüphane, bilgisayar laboratuvarı, teknoloji tasarım

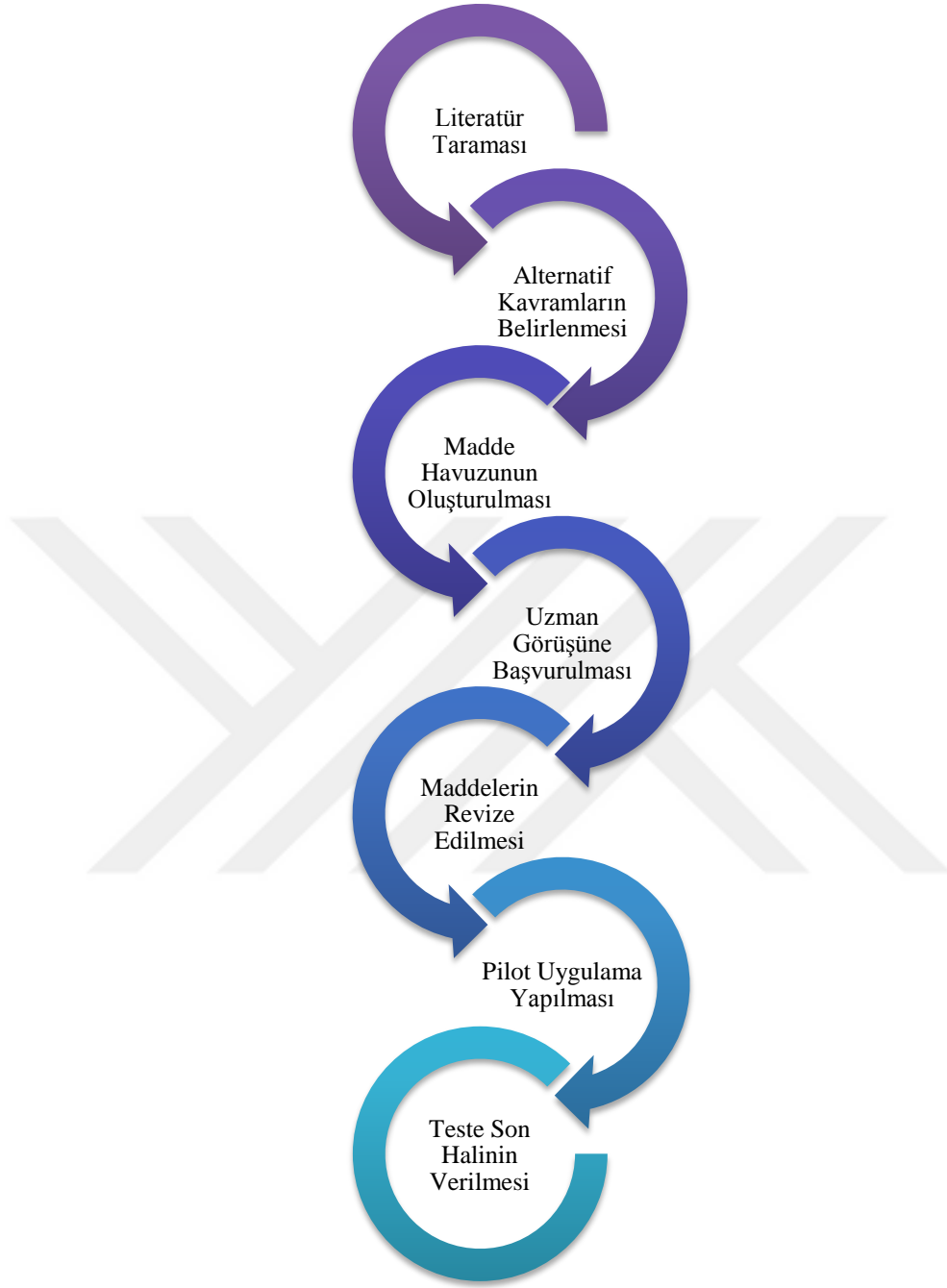
atölyesi, müzik sınıfı ve fen laboratuvarı gibi birimler bulunmaktadır. Bilgisayar laboratuvarında 21 bilgisayar bulunmakta fakat sadece 12'si uygulama yapacak durumdadır. Animasyon uygulamaları belirtilen bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Konumu nedeniyle öğrencilerin genel olarak dar gelirli aile yapılarına sahip oldukları söylenebilir. Öğrenci velilerinin mevsimlik işler ve serbest mesleklerle uğraştıkları söylenebilir. C ortaokulunda iki şubede bulunan 52 öğrenciyle çalışmaya başlanmıştır. Fakat yedi öğrenci çeşitli gerekçelerle uygulamaları planlandığı gibi yerine getirmemişlerdir. Bundan dolayı yedi öğrenci çalışmadan çıkarılmış ve bu okulda araştırma 45 öğrenciyle tamamlanmıştır. C ortaokulundaki öğrencilerin akademik başarılarının A ve B ortaokulu öğrencilerine nazaran daha düşük olduğunu söylemek mümkündür. İl bazında 2016 TEOG sınavında B ortaokulu devlet okulları sıralamasında 18. olmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Karma yöntem gereği araştırmada nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Nicel verilerin toplanmasında kuvvet ve hareket konularını anlama testi kullanılmıştır. Nitel veriler ise kuvvet ve hareket konularını anlama görüşme formu ve metinlere yönelik görüş belirleme formu kullanılarak elde edilmiştir.

3.3.1. Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Testinin Geliştirilmesi

Kuvvet ve hareket konularını anlama testi alternatif kavramların belirlenmesi, madde havuzu oluşturulması, uzman görüşü alma ve pilot uygulama yapılması aşamaları izlenerek geliştirilmiştir. Şekil 8'de izlenen basamaklar verilmiştir.



Şekil 8. Kuvvet ve hareket konularını anlama testi geliştirilirken izlenen basamaklar

Kuvvet ve hareket konularını anlama testi geliştirilirken öncelikle ilgili literatür taraması yapılmıştır. Sonrasında Milli Eğitim Bakanlığı ortaokul fen öğretim programı incelenmiştir. Yapılan literatür taraması ve inceleme sonucunda öğrencilerin sahip olabileceği olası alternatif kavramlar tespit edilmiştir. 5. sınıf, 6. sınıf ve 7. sınıf fen öğretim programı kazanımları ve içerikleri incelenmiş öğrencilerde bulunabilecek alternatif

kavramlar tespit edilmeye çalışılmıştır. 5. sınıf fen öğretim programında kuvvet ve hareket ünitesi altında sürtünme kuvveti konusu bulunmaktadır. Konunun içeriği incelenmiş ve öğrencilerde sürtünme kuvveti ile ilgili alternatif kavramlar bulunabileceği literatürde gözlenmiştir. Benzer şekilde 6. sınıf fen öğretim programında bileşke kuvvet ve sabit süratli hareket konuları bulunmaktadır. Konu içerikleri incelenmiş ve öğrencilerde sabit süratli hareket ile kuvvet arasındaki ilişkiye bağlı alternatif kavramlar bulunabileceği literatürde gözlenmiştir. 7. sınıf fen öğretim programında kütle ve ağırlık ilişkisi konusu bulunmaktadır. Konu içeriği incelenmiş öğrencilerde yerçekimi kuvveti, kütle ve ağırlık ile ilgili alternatif kavramlar bulunabileceği literatürde gözlenmiştir. Bu bağlamda ilgili literatür taraması ve fen bilimleri öğretim programı incelenerek çalışma kapsamında odaklanılacak alternatif kavramlar belirlenmiştir. Ardından madde havuzu oluşturmak amacıyla soru yazımına başlanmıştır. Tablo 3.4'te kuvvet ve hareket kavram testi hazırlanırken referans alınan alternatif kavramlar, soru sayıları ve yüzde ağırlıkları sunulmuştur. Tablo 3.4 kavram testinin ilk halidir.

Tablo 3.4

Araştırma Konusu Kuvvet ve Hareket Kavramsal Anlama Testi Belirtke Tablosu İlk Hali

Araştırma Konusu Kuvvet ve Hareket Konuları Alternatif Kavramlar Belirtke Tablosu			
Alternatif Kavram	Toplam	Yüzde	Soru No
1. Hareket etmeyen cisme sürtünme kuvveti etki etmez.	6	% 18,75	1, 2, 3, 4, 5, 6
2. Yerçekimi dünyanın her yerinde eşittir.	8	% 25	7, 8, 9, 10, 11, 12,13, 14
3. Yerçekimi cisimlere düşerken etki etmeye başlar ve sadece yere düşüp kalıncaya kadar etki etmeye devam eder.	6	% 18,75	15, 16, 17, 18, 19,20
4. Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cisim zamanla durur.	6	% 18,75	21, 22, 23, 24, 25, 26
5. Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır.	6	% 18,75	27, 28, 29, 30, 31, 32

Madde havuzu hazırlanırken ilgili literatür taraması yapılmış, geçmiş yıllara ait Teog, Sbs gibi sınav soruları incelenmiştir. Ardından sorular yazılmıştır. Soruların görselleri Adobe CS5 paket program kullanılarak hazırlanmış ve kitapçık haline dönüştürülmüştür. Bu şekilde ön taslak form meydana getirilmiştir. Taslak formda toplam 32 soru yer almaktadır.

Tablo 3.4’te taslak formda yer alan sorular, ait oldukları alternatif kavramlara ve soru numaralarına göre sunulmuştur. Taslak form hazırlandıktan sonra uzman görüşüne başvurulması aşamasına geçilmiştir. Tablo 3.5’te uzman görüşü alınan kişilere ait bilgiler bulunmaktadır.

Tablo 3.5

Uzman Görüşü Alınan Kişilere Ait Bilgiler

Ünvanı	Çalıştığı Bölüm	Kişi Sayısı
Öğretim Üyesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	1
Öğretim Üyesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	1
Öğretim Üyesi	Fizik Öğretmenliği	1
Doktora Öğrencisi Öğretmen	Fen Bilgisi Öğretmeni	4
Doktora Öğrencisi Arş. Görevlisi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	1
Doktora Öğrencisi Arş. Görevlisi	Ölçme ve Değerlendirme	1
Öğretmen	Fen Bilgisi Öğretmeni	2
	Toplam	11

Uzman görüşleri doğrultusunda bazı sorularda düzeltmeler yapılmış, bazı sorular tekrar yazılmış, bazıları ise testten çıkarılmıştır. Uzman görüşü neticesinde kapsam geçerliliği de gözönüne alınarak 31 soruluk taslak form hazırlanmıştır. Ardından güvenilirlik çalışması için pilot uygulama aşamasına geçilmiştir. Pilot uygulama 66 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. 66 öğrenciden elde edilen veriler TAP (Test Analysis Program) analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen madde istatistikleri tablo 3.6’da görülmektedir.

Tablo 3.6

Madde İstatistikleri

Soru No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırıcılık İndeksi
1.	0,20	0,19
2.	0,50	0,31
3.*	0,23*	0,10*
4.	0,09	0,35
5.	0,65	0,49
6.	0,38	0,20
7.	0,36	0,44
8.	0,62	0,68
9.	0,47	0,54
10.*	0,47*	0,07*
11.	0,45	0,53
12.	0,44	0,39
13.*	0,20*	0,20*
14.*	0,23*	0,30*
15.	0,52	0,35
16.	0,59	0,54
17.	0,35	0,58
18.	0,35	0,41
19.	0,55	0,59
20.*	0,14*	0,24*
21.	0,18	0,24
22.*	0,18*	0,05*
23.	0,62	0,54
24.	0,32	0,39
25.	0,21	0,15
26.	0,62	0,40
27.*	0,41*	0,16*
28.	0,32	0,20
29.	0,41	0,39
30.	0,27	0,48
31.	0,29	0,29

* İşaretlenen maddeler kavram testinden çıkarılmıştır.

Analiz sonucunda bulunan test istatistikleri aşağıdaki tablo 3.7’de sunulmuştur.

Tablo 3.7

Analiz Sonucunda Bulunan Test İstatistikleri

Ortalama	Varyans	Standart Sapma	KR-20
11,606	20,905	4,572	0,713

Pilot uygulama neticesinde iki sorunun cevap şıklarının öğrenciler tarafından anlaşılmasında problem yaşandığı anlaşılmıştır. Öğrenci görüşleri doğrultusunda bu cevap şıkları revize edilmiştir. Ayrıca üç sorunun şekillerinin öğrenciler tarafından farklı şekillerde anlaşılacağı kanısı oluşmuş, öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda soru şekilleri revize edilmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda kuvvet ve hareket kavram testinden 6 soru çıkarılarak 25 soruya düşürülmüştür. Sorularak çıkarılırken madde analizleri ve kapsam geçerliliği dikkate alınmıştır. Her bir alternatif kavramı ölçmeyi amaçlayan beş soru kalacak şekilde madde analizleri doğrultusunda 6 soru testten çıkarılmış ve test 25 soruya düşürülmüştür. Testten soru çıkarılırken kapsam geçerliliği gözönüne alınmış ve her bir alternatif kavramı ölçmeyi amaçlayan beş soru kalmasına özen gösterilmiştir. Bu doğrultuda hedef alternatif kavramla ilgili en düşük madde analizlerine sahip soru ya da sorular testten çıkarılmıştır. Bu işlemler sonucunda teste nihai hali verilmiştir. İlgili maddeler testten çıkarıldıktan sonra testin KR-20 katsayısı 0,686 olarak hesaplanmıştır. Kuvvet ve hareket kavram testi Ek-21’de sunulmuştur.

Aşağıda tablo 3.8’de testin nihai haline ait belirtke tablosu görülmektedir.

Tablo 3.8

Araştırma Konusu Kuvvet ve Hareket Kavramsal Anlama Testi Belirtke Tablosu Son Hali

Araştırma Konusu Kuvvet ve Hareket Konuları Alternatif Kavramlar Belirtke Tablosu				
Alternatif Kavram	Toplam	Yüzde	Soru No	
1. Hareket etmeyen cisme sürtünme kuvveti etki etmez.	5	% 20	1, 2, 3, 4, 5	
2. Yerçekimi dünyanın her yerinde eşittir.	5	% 20	6,7, 8, 9, 10,	
3. Yerçekimi cisimlere düşerken etki etmeye başlar ve sadece yere düşüp kalıncaya kadar etki etmeye devam eder.	5	% 20	11, 12,13, 14, 15,	
4. Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cisim zamanla durur.	5	% 20	16, 17, 18, 19,20	
5. Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır.	5	% 20	21, 22, 23, 24, 25	

3.3.2. Kuvvet ve Hareket Konularını Anlama Görüşme Formunun Geliştirilmesi

Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularını anlama düzeylerini daha derinlemesine incelemek amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmeler esnasında araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu altı tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Her sorunun kendi içerisinde sonda soruları bulunmaktadır. Bu şekilde görüşme esnasında daha derinlemesine bilgi elde etmek amaçlanmaktadır. Görüşme soruları araştırmacılar tarafından araştırma kapsamında incelenmek istenen alternatif kavramlara yönelik olarak hazırlanmıştır. Soru görselleri Adobe CS5 paket program kullanılarak çizilmiştir. Sorular iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde alternatif kavramla ilgili temel durum sorgulanmaya çalışılmıştır. İkinci bölümde ise öğrencinin ilgili soruya verdiği yanıt sorgulanmak hedeflenmiştir. Şekil 9'da yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait bir soru örneği görülmektedir.



Ahmet resimdeki gibi bir dağa tırmanmaktadır. Buna göre Ahmet bu dağa tırmanırken ağırlığı belirtilen konumlarda nasıl değişir?

1. Konumda Ahmet'in ağırlığı ve kütlesi nasıl değişir? Neden?

2. Konumda Ahmet'in ağırlığı ve kütlesi nasıl değişir? Neden?
3. Konumda Ahmet'in ağırlığı ve kütlesi nasıl değişir? Neden?

Şekil 9. Kuvvet ve hareket konularını anlama görüşme formu soru örneği

Görüşme soruları hazırlandıktan sonra uzman görüşü alınmıştır. Tablo 3.9'da uzman görüşü alınan kişilere ait bilgiler bulunmaktadır.

Tablo 3.9

Uzman Görüşü Alınan Kişilere Ait Bilgiler

Ünvanı	Çalıştığı Bölüm	Kişi Sayısı
Öğretim Üyesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	1
Doktora Öğrencisi Öğretmen	Fen Bilgisi Öğretmeni	2
Öğretmen	Fen Bilgisi Öğretmeni	2
Toplam		5

Uzman görüşleri doğrultusunda ilgili düzenlemeler yapılarak yarı yapılandırılmış görüşme formuna son hali verilmiştir. Görüşmeler esnasında ses kaydı alınmıştır. Her bir görüşme ortalama 12 dakika sürmüştür. Öğrencileri rahatlatmak amacıyla görüşmelere başlanmadan önce kısa bir sohbet yapılmış ardından görüşmelere başlanmıştır. Kuvvet ve hareket konularını anlama görüşme formu Ek-22'de sunulmuştur.

3.3.3. Metinlere Yönelik Görüş Belirleme Formunun Geliştirilmesi

Öğrencilerin uygulanan öğretim materyallerine yönelik görüşlerini ve düşüncelerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Metinlere yönelik görüş belirleme formu hazırlanırken ilgili literatür taranmış ve bu kapsamda öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla açık uçlu sorular yazılmıştır. Öğrencilerin duygu, düşünce ve davranışlarını ortaya çıkarıcı sorular olmasına özen gösterilmiştir. Bu bağlamda üç açık uçlu soru ve bu sorulara ek olarak 12 sonda soru hazırlanmıştır. Şekil 10'da kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formuna ait bir soru örneği görülmektedir.

1. Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar hakkında neler düşünüyorsunuz?

- Metinler/animasyonlar ilgi çekici mi?
- Metinler/animasyonlar akılda kalıcı mı?
- Metinler/animasyonlar öğretici mi?
- Metinler/animasyonlar eğlenceli mi?
- Metinler/animasyonlar sizde hangi duyguları uyandırdı?

- Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünürsünüz?
- Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı. Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?
- Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?

Şekil 10. Metinlere yönelik görüş belirleme formu soru örneği

Fen bilgisi eğitimi Alanında uzman bir akademisyenden uzman görüşü alınmıştır. Gelen dönüt ve düzeltmelere bağlı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formuna son hali verilmiştir. Görüşmeler, kuvvet ve hareket kavramsal anlama görüşme formunun uygulandığı öğrenciler ile yapılmıştır. Uygun örnekleme yoluyla her bir gruptan seçilen dokuzar öğrenci olmak üzere toplam 36 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Metinlere yönelik görüş belirleme formu Ek-23'te sunulmuştur.

3.4. Veri Toplama Araçlarının Uygulanışı

Araştırma kapsamında nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Nicel veriler kuvvet ve hareket konularını anlama testi ile toplanmıştır. Nicel verileri toplamak için kuvvet ve hareket konularını anlama testi öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Öntestler öğretim uygulamalarından bir hafta önce, sontestler ise öğretim uygulamalarından bir hafta sonra gerçekleştirilmiştir. Öntest ve sontest uygulamaları için öğrencilere, 40 dakika yani bir ders saati süresi zaman verilmiştir.

Benzer şekilde ön görüşmeler öğretim uygulamalarından bir hafta önce, son görüşmeler ise öğretim uygulamalarından bir hafta sonra gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin metinlere yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla öğretim uygulamalarından bir hafta sonra aynı öğrencilerle metinlere yönelik görüşme formu kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler her okulda okul idaresinin belirlediği bir salonda gerçekleştirilmiştir. Görüşme gerçekleştirilen salonlar ışıklandırma açısından yeterli, gürültüsüz ve uygun salonlardır. Her öğrenci için görüşme yapılacak zaman dilimi listesi hazırlanmış ve bu doğrultuda öğrenciler görüşme yapılacak salona davet edilmiştir. Öğrencilerin rahatlaması için görüşmeye geçmeden önce tanışma amaçlı sohbet edilmiş ve öğrencinin rahatladığı kanısı oluşunca görüşmelere başlanmıştır. Görüşmeler ortalama olarak 12 dakika civarında sürmüştür. Görüşmeler esnasında öğrencilere ses kaydı alınacağı söylenmiştir. Öğrencilerden onay alınarak görüşmeler ses kaydedici cihaz kullanılarak kaydedilmiştir.

3.5. Öğretim Uygulamaları

Bu çalışma kapsamında katılımcı öğrencilere, düz metinler, kavramsal değişim metinleri, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve animasyonlar olmak üzere dört farklı öğretim materyali uygulanmıştır. Uygulanan bütün materyaller araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Aşağıda her bir uygulamanın geliştirilmesinde izlenen basamaklar hakkında bilgi verilmiştir.

3.5.1. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerinin Geliştirilmesi

Daha önceki bölümlerde alternatif kavram ve kavramsal değişim süreci hakkında bilgi verilmişti. İlgili literatür incelendiğinde kavramsal değişim metinlerinin kavramsal değişim süreci içerisinde kullanıldığı birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Benzer şekilde kavramsal değişimi sağlamak için kullanılan yöntemlerden bir diğeri de argümantasyon uygulamaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Klasik kavramsal değişim metinleri incelendiğinde retorik argümantasyon yaklaşımının kullanıldığı anlaşılmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde argümanların tek elden oluşturulması nedeniyle retorik yaklaşımın öğrencileri sınırlandırdığı dile getirilmektedir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Bundan dolayı klasik kavramsal değişim metinlerinden farklı olarak bu çalışmada diyalektik argümantasyon yaklaşımı benimsenmiştir. Bu çalışmanın temel amacı kavramsal değişim modeli ve argümantasyon uygulamalarını birlikte kullanarak öyküleştiren bir metin türü oluşturmaktır. Bu bağlamda öncelikle literatür taraması yapılarak kuvvet ve hareket konularıyla ilgili yaygın olarak gözlenen alternatif kavramlar belirlenmiştir. Belirlenen alternatif kavramlara dayalı olarak toplam beş argümantasyon temelli kavramsal değişim metni geliştirilmiştir. Tablo 3.10'da geliştirilen beş argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin adı ve hedeflediği alternatif kavram görülmektedir.

Tablo 3.10

Hedef Alternatif Kavram ve Yazılan AKDM'nin Başlığı

AKDM'nin Başlığı	Hedef Alternatif Kavram
Kâğıttan Uçak Yarışması	Yerçekimi cisimlere düşerken etki etmeye başlar ve sadece yere düşüp kalıncaya kadar etki etmeye devam eder.
Dağ Macerası	Yerçekimi dünyanın her yerinde eşittir.
Sınıf Dolabı	Hareket etmeyen cisme sürtünme kuvveti etki etmez.
Sınav Günü	Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cisim zamanla durur.
Doğum Günü Pastası	Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır.

Metinler üç yılı aşkın sürede geliştirilmiştir. Geliştirme aşamasında fizik eğitimi ve fen bilgisi eğitimi alanında uzman üç öğretim üyesinin yönlendirmeleri ve görüşleri doğrultusunda metinler üç kez yeniden yazılmıştır. İlk yazılan metinlerle ilgili olarak hikâyelerin uzun olması, ilk belirlenen alternatif kavramların öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olmaması, argümantasyon unsurlarının kullanılış biçimi gibi hususlar uzmanlar tarafından dile getirilen bazı eleştirilerdir. Kullanılmasına karar verilen metinlerin son hali bilimsel açıdan ve argümantasyon öğelerinin kullanımının uygunluğu açısından uzman görüşüne sunulmuştur. Metinler bilimsel açıdan alanında uzman üç öğretim üyesi tarafından incelenmiştir. Gelen dönüt ve düzeltmeler doğrultusunda metinler yeniden düzenlenmiştir. Metinler, argümantasyon öğelerinin kullanımının uygunluğu açısından ise argümantasyon alanında çalışmaları bulunan bir öğretim üyesi ve doktora öğrencisi tarafından incelenmiştir. Ayrıca dokuz bilim ve sanat merkezine devam etmekte olan 7. sınıf öğrencisine okutularak görüş belirtmeleri istenmiştir. Uzman ve öğrencilerden gelen dönüt ve düzeltmelere bağlı olarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve metinlere son hali verilmiştir. Metinlerin çizimleri ve dizgisi Adobe CS5 paket program kullanılarak yapılmıştır. Literatürde daha önce kullanılmaması nedeniyle örnek bir metnin yazım basamaklarının ayrıntılı bir şekilde açıklanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu bölümde örnek bir argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin yazım aşamaları ayrıntılı şekilde anlatılmıştır.

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri iki temel aşamadan meydana gelmektedir. Birinci aşama, alternatif kavrama atıfta bulunan bir olayın anlatıldığı hikâyeden oluşmaktadır. Hikâyeler yazılırken şu noktalara dikkat edilmiştir;

- Hikâyeler öğrencinin kendi alternatif kavramının farkına varmasını sağlayacak şekilde hazırlanmaya çalışılmıştır. Bu madde bütün hikâyelerdeki ana unsur ve en önemli noktadır.
- Hikâyeler yazılırken okuyucunun düşünmeye ve sorgulamaya yönelmesine çalışılmıştır.
- Hikâyelerin kısa, öz, akıcı ve mümkünse eğlenceli olaylardan oluşması dikkat edilen bir diğer noktadır.
- Okuyucu kitlesinin empati kurması için hikâyelerde geçen karakterler oluşturulurken hedef kitle ile aynı yaş grubunda olmasına özen gösterilmiştir.
- Argümantasyon unsurlarını daha verimli kullanmak amacıyla olaylara farklı bakış açıları ile yaklaşan karakterler oluşturulmuştur.
- Yazılan metinlerde genel bir standart ve bütünlük oluşturmak amacıyla metinlerin hepsinde aynı karakterler kullanılmıştır. Her metinde aynı karakterlerin başından geçen farklı olaylar işlenmiştir.

Aşağıda şekil 11’de kullanılan metinlerde bulunan bir hikâye örneği görülmektedir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin tamamı ekler bölümünde Ek-1, Ek -2, Ek -3, Ek -4 ve Ek -5’te sunulmuştur.



Selim değişik duygular içinde uyanmıştı bugün. Heyecanı gözlerinden okunuyordu. Geleneksel kâğıttan uçak yarışması düzenlenecekti okulda. Beyaz bir kâğıdın katlanarak yapıldığı uçakların yarıştırdığı yarışma, oldukça eğlenceli görünüyordu. Selim, akşamdan katlamıştı beyaz kâğıttan uçağını... Kerem ve diğerleri de... Şimdi yarışma pisti olacak, okul bahçesinde sıralanmış başlama düdüğünü bekliyordu herkes... Nefesler tutulmuştu... Ve başlama düdüğü ile herkes fırlatmıştı kâğıttan uçağını. Selim'in uçağı, adeta bir kartal gibi yüksekere doğru süzülüyordu. Kerem'in uçağı ise yaydan çıkmış ok gibi dümdüz ve alçaktan uçuyordu. Diğer yarışmacıların uçakları bir bir yere çakılmaya başlamıştı. Sadece Selim ve Kerem'in uçakları kalmıştı havada... Heyecan dorukta... Ve Kerem'in ok misali fırlayan uçağı da, Kerem'in hüzünlü bakışları arasında yere çakılmıştı. Yarışmanın kazananı Selim olmuştu. Kerem, yarışmayı kaybetmesini yerçekimi kuvvetine bağlıyordu. Ve yukarı doğru fırlatılan uçağı yerçekimi kuvveti etki etmediğini bundan dolayı da Selim'in yarışmayı kazandığını iddia ediyordu. Bu durumu tartışmaya başlayan arkadaşlar arasında şu diyaloglar geçer;

Şekil 11. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinde kullanılan hikâye örneği

- Okuyucularda genel bir izlenim oluşturma amacıyla karakterlerin özelliklerini anlatan kısa bir metin hazırlanmıştır. Aşağıda şekil 12'deki metinde yer verilen karakterlerin kişilik özellikleri ve rolleri ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

Seda, Zeliş, Kerem ve Selim çok yakın arkadaşlardır. Bu dört kafadarın yedikleri içtikleri ayrı gitmez. Seda grubun duygusal kızıdır. Etrafındaki her şeyi duyguları ile anlamaya çalışır ve duyguları ile ifade eder. Bu yüzden Sulugöz lakabıyla anılır grupta... Kerem gruptaki en önyargılı kişidir. Bu ön yargıları yüzünden Peşin Hüküm Kerem olarak bilinir grupta. Kerem'in sezgileri o kadar kuvvetlidir ki etrafında olan her şeyle ilgili bir fikri muhakkak vardır. Selim, namı diğer Akıllı Selim grubun Einstein'dır. Derslerinde son derece başarılı özellikle Fen Bilimleri dersinde yaptığı projeler ve deneylerle tüm okulda tanınan bir öğrencidir. Selim'in etrafında olup biten her şey ile ilgili mantıklı bir açıklaması vardır. Zeliş de Selim kadar olmasa da derslerinde son derece başarılı bir öğrencidir. Grubun mantıklı kızıdır. Namı diğer Çokbilmiş Zeliş olarak bilinir grupta... Bu dört kafadar bu kadar ayrı özelliklerine rağmen bütün okulu kışkırtacak kadar iyi anlaşır ve birbirlerine bağlıdırlar. Kim bilir belki de onları bu kadar bağlayan zıt özellikleridir, zıt kutupların birbirini çekmesi misali... Bu kadar zıt karakterli ve olayları farklı şekilde düşünen arkadaşlarımızın arasında da başlarına gelen olaylardan ötürü tartışma eksik olmaz. Lakin her olaydan sonra bu arkadaşlarımız tuttuğukları tartışmalar sonucunda birbirlerini ikna eder ve dostluklarına devam ederler. Bu dört kafadar eğlenmeyi gezmeyi çok seven maceraperestlerdir. Kim bilir belki de bu yüzden her planladıkları gezi ya da eğlence de başlarından enteresan olayların geçmesi... Dilerseniz bu dört kafadarın başından geçen bir hikâyeyi dinleyelim.

Şekil 12. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinde kullanılan karakterlerin açıklamaları

Metinlerde kullanılan karakterlerin, ikisi bilimsel olarak doğru kavramları savunan argümanlar üretmekte, diğer ikisi ise alternatif kavramlar ile ilgili argümanlar üretmektedir. Bu şekilde metin içerisinde gerçekleştirilmek istenen argümantasyon ortamına katkı sağlamaktadırlar.

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin geliştirilmesinin ikinci aşaması, kavramsal değişim modeline dayalı olarak karakterlerin argümantasyon unsurlarını kullandıkları tartışmalardan meydana gelmektedir. Argümantasyona dayalı tartışma diyalogları yazılırken şu noktalara dikkat edilmiştir;

- Kavramsal değişim modeli aşamaları (Memnuniyetsizlik, anlaşılabilirlik, akla yatkınlık, verimlilik) sistematik olarak takip edilmeye çalışılmıştır.
- Bütün metinlerde kavramsal değişim aşamalarını sistematik olarak görmek mümkündür. Argümantasyon ortamını zenginleştirmek ve akıcı kılmak amacıyla kavramsal değişim aşamaları, birbirinden kesin çizgilerle ayrılmamıştır. Diyaloglarda bir önceki aşamaya ait izlere rastlamak mümkündür.
- Okuyucuların ilgisini çekmek amacıyla metinlerde kullanılan her bir karaktere kişilik özelliğini yansıtan bir lakap verilmiştir.
- Argümantasyona dayalı tartışma ortamının akıcı ve eğlenceli diyaloglardan oluşmasına özen gösterilmiştir.
- Karakterlerin kullandıkları diyalogların argümantasyon ögesi içerecek şekilde yazılmasına önem verilmiştir.
- Argümantasyon ortamında iki karakter bilimsel olarak doğru kavramı savunurken, diğer iki karakter de alternatif kavramı savunmaktadır. Bilimsel olarak doğru kavramı bütün metinlerde Akı Selim ve Çok Bilmiş Zeliş karakterleri savunmaktadır. Sulugöz Seda ve Peşin Hüküm Kerem karakterleri ise her metinde alternatif kavramı savunmaktadır.
- Her iki grup karakter de oluşturdukları argümanlar yardımıyla birbirlerini ikna etmeye çalışmaktadırlar.
- Karakter argümanları yapılandırılırken savundukları düşüncenin tüm yönlerini ikna edici şekilde ortaya koymalarına dikkat edilmiştir. Bu şekilde okuyucu üzerindeki inandırıcılık artırılması umulmaktadır.
- Argümantasyona dayalı tartışma ortamında kavramsal değişimin verimlilik aşmasında alternatif kavrama sahip karakterler bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramı yeni durumlara uygulayan argümanlar kurmaya başlamışlardır. Bu şekilde kendini alternatif kavrama sahip karakterle özdeşleştiren okuyucunun da kavramsal değişim sürecine girmesi amaçlanmaktadır.

Bu bölümde kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak kullanılan argümantasyon öğeleri sistematik olarak anlatılacaktır. Bütün metinler aynı stratejiye dayalı olarak yazılmıştır.

Ayrıca metinlerde geçen argümanlar argümantasyon öğelerine bağlı olarak renklendirilerek çözümlenmiştir. Şekil 13’de argümantasyon ögesi ve gösterildiği renk görülmektedir.



Şekil 13. Karakter argümanları çözümlenirken kullanılan argümantasyon ögesi ve gösterildiği renk.

Karakterlerin argümantasyona dayalı tartışmaları hikâyede geçen olayla ilgili düşünceleri ile başlamaktadır. Her karakter hikâyede geçen olayla ilgili kendi bakış açısını yansıtan argüman öne sürmektedir. Bu bölüm, karakterler arasındaki tartışmanın yönünü ve metnin akıcılığını belirlemesi açısından önemli görülmektedir. Ayrıca, okuyucunun kendisinde var olan düşüncenin de ortaya çıkması amaçlanmaktadır. Bu bölümden beklenen bir diğer nokta da okuyucunun kendisine yakın hissettiği karakteri seçmesidir. Bu şekilde okuyucu, seçtiği karakter üstünden metin boyunca kendinde mevcut olan kavramsal düşüncenin değişik açılardan irdelenmesine izin verecektir.

Peşin Hüküm Kerem

Yerçekimi kuvveti yüzünden yarışmayı kaybettim. Selim, uçağını yukarı doğru fırlattı. Bu yüzden yukarı doğru giderken uçağına yerçekimi kuvveti etki etmedi.

Yanlış düşünüyorsun Kerem... Yerçekimi kuvveti her durumda uçaklara etki eder.

Çok Bilmiş Zeliş**Sulugöz Seda**

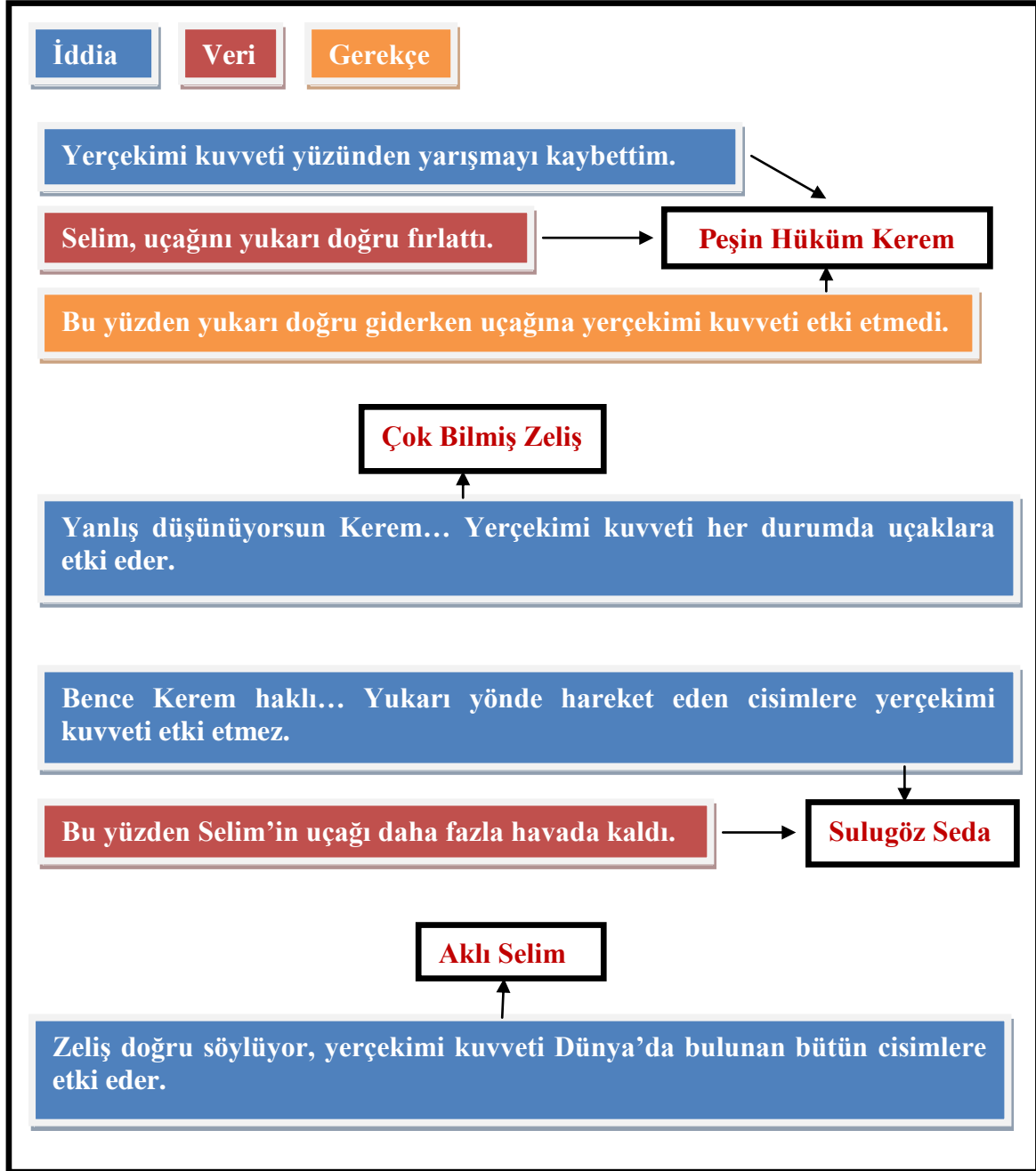
Bence Kerem haklı... Yukarı yönde hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez. Bu yüzden Selim'in uçağı daha fazla havada kaldı.

Zeliş doğru söylüyor , yerçekimi kuvveti Dünya'da bulunan bütün cisimlere etki eder.

**Aklı Selim**

Şekil 14. Argümantasyona dayalı tartışmanın başlangıç aşaması örneği (karakterlerin hikâyede geçen olayla ilgili düşüncelerini ortaya koydukları argümanlar üretmeleri).

Şekil 15’de argümantasyona dayalı tartışmada geçen argümanların kullanılan öğelere dayalı olarak analizleri görülmektedir.



Şekil 15. Başlangıç aşamasında karakterlerin oluşturdukları argümanların argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.

Şekil 15’de her bir karakterin diyalogu argümantasyon ögesine göre çözümlenmiştir ve farklı renklerle gösterilmiştir.

Metinlerin sonraki bölümünde, kavramsal değişim yaklaşımının memnuniyetsizlik aşamasına bağlı olarak argümantasyon öğeleri kullanılmıştır. Bu aşamada karakterler aracılığıyla alternatif kavram nedenleriyle birlikte ortaya konulmuştur. İki karakter alternatif kavramı değişik yönleriyle ortaya koyan argümanlar öne sürerken, diğer iki karakter de alternatif kavramı savunan argümanlar öne sürmüşlerdir. Bu şekilde okuyucu zihninde bir dengesizlik oluşmaya başlamakla beraber alternatif kavramın tamamıyla açığa çıkacağı umulmaktadır. Bu aşamada alternatif kavrama sahip okuyucunun mevcut alternatif kavramına yönelik hoşnutsuzluk meydana gelmesi beklenmektedir.



Çok Bilmiş Zeliş

Birçok kişi de Kerem ve Seda gibi düşünüyor. Yukarı doğru hareket eden cisimlere yer çekimi kuvveti etmediğini, cisimler aşağı düşerken yer çekimi kuvveti etmeye başladığını düşünüyorlar. Yerdeki cisimlere ise hiç yer çekimi kuvveti etki etmez sanıyorlar.

Çok doğru söylüyorsun Zeliş... Örneğin, bu insanlar masanın üzerinde bulunan bir kitaba yer çekimi kuvveti etki etmediğini, kitabı masanın dışına doğru boşluğa çektiğimizde yer çekimi kuvveti etki etmeye başladığını söylerler. Böyle düşünmelerinin sebeplerinden birisi bu insanların sezgilerinden kaynaklanıyor olabilir.

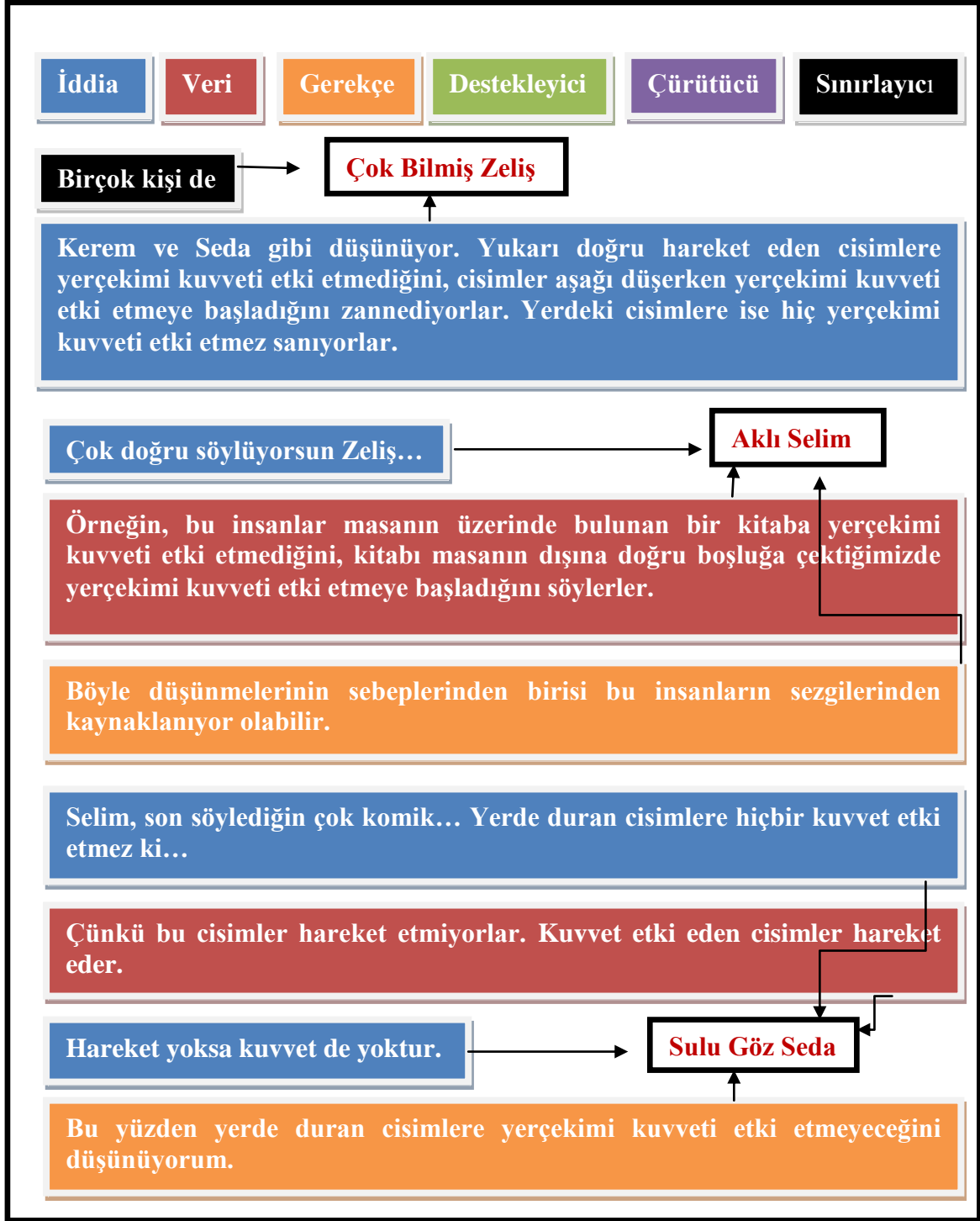
**Aklı Selim****Sulugöz Seda**

Selim, son söylediğin çok komik... Yerde duran cisimlere hiçbir kuvvet etki etmez ki... Çünkü bu cisimler hareket etmiyorlar. Kuvvet etki eden cisimler hareket eder. Hareket yoksa kuvvet de yoktur. Bu yüzden yerde duran cisimlere yer çekimi kuvvetinin etki etmeyeceğini düşünüyorum.

Seda, kuvvet etki eden cisimler bazen hareketsiz olabilirler. Şimdi masanın üstünde hareketsiz duran bir bardak su düşünelim. Bu bardağa aşağı yönde yer çekimi kuvveti, zıt yönde de masanın tepki kuvveti etki eder. Yerde duran cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmeseydi, masayı bardağın altından çektiğimizde bardağın havada asılı kalması gerekirdi fakat masa çekildiği anda bardak yere düşer. Çünkü bardağa yalnızca aşağı yönde yer çekimi kuvveti etki etmeye başlar. Bu iki kuvvet birbirini dengelediği için bardak, masa üstünde hareketsiz durmaktadır. Bu yüzden yerde duran cisimlere kesinlikle yer çekimi kuvveti etki eder.

**Çok Bilmiş Zeliş**

Şekil 16. Argümantasyon dayalı tartışmanın memnuniyetsizlik aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramın değişik açılardan ortaya konulması için argümanlar üretmeleri).



Şekil 17. Memnuniyetsizlik aşamasında karakterlerin oluşturdukları argümanların argümantasyon ögelerine bağlı olarak analiz edilmesi.

Şekil 17’de kavramsal değişim yaklaşımının memnuniyetsizlik aşaması oluşturulurken karakterlerin kullandıkları argümanların ögelere ayrıştırılmış hali görülmektedir. Her bir

karakterin ürettiği argüman, argümantasyon öğeleri göz önüne alınarak farklı renklere ayrılmış ve bu şekilde gösterilmiştir.

Memnuniyetsizlik aşaması oluşturulduktan sonra kavramsal değişim yaklaşımının anlaşılabilirlik aşamasına geçilmiştir. Anlaşılabilirlik aşamasında günlük hayatta karşılaşılan olaylardan hareketle karakterler argümanlar öne sürmektedirler. Bu şekilde okuyucunun tam olarak nasıl bir olaydan bahsedildiğini anlaması amaçlanmıştır. Anlaşılabilirlik aşamasında ise bilimsel bilgiden yararlanılmaya başlanmıştır. Bu iki aşama argümantasyon ortamının zenginleştirilmesi amacıyla katı bir şekilde birbirinden ayrılmamıştır. Bundan dolayı memnuniyetsizlik aşamasından sonra karakterlerin oluşturdukları argümanlarda bu iki aşama birlikte görülebilir. Bu durumun temel nedeni karakterlerin farklı bakış açıları ve savundukları farklı düşüncelerdir.

Şekil 18’de Çok Bilmiş Zeliş karakteri ile anlaşılabilirlik aşaması başlatılmıştır. Şekil 18’de Çok Bilmiş Zeliş karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analizi görölmektedir.



Şekil 18. Anlaşılabilirlik aşamasında Çok Bilmiş Zeliş karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.

Aklı Selim

Arkadaşlar, Fen bilimleri Öğretmenimiz anlatmıştı; kütle çekim kuvvetinin Dünya için isimlendirilmiş haline yer çekimi kuvveti denir. Yer çekimi kuvveti cisimleri daima Dünya'nın merkezine çeker. Bu yüzden yerde duran cisimlere de yer çekimi kuvveti etki eder... Bu cisimlerin yerde hareketsiz olmalarının sebebi dengelenmiş kuvvetler etkisinde olmaları...

Aaa, Evet... Sanırım haklısınız. Dünya'da bulunan bütün cisimler yeryüzünde oldukları yerde duruyor. Demek ki bu cisimler dengelenmiş kuvvetler etkisindedir. Yer çekimi kuvveti bu cisimlerin yerde durmasını sağlayan dengelenmiş kuvvetlerden biri... O zaman yerde duran cisimlere de yer çekimi kuvveti etki ediyor.

**Sulugöz Seda**

Şekil 19. Argümantasyona dayalı tartışmanın Akla yatkınlık aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramı bilimsel olarak açıklamak için argümanlar üretmeleri).

Şekil 19'da Aklı Selim karakteri ile bilimsel açıklamalara yer verilmeye başlanmıştır. Bu bölümde kavramsal değişim yaklaşımının akla yatkınlık aşaması kullanılmaya çalışılmıştır.

Kullanılan karakterlerin farklı özellikleri nedeniyle bu bölümde kavramsal değişim yaklaşımının anlaşılabilirlik aşmasının izlerine rastlamak da mümkündür. Daha önce belirtildiği gibi argümantasyon ortamının zenginleştirilmesi amacıyla bu iki aşama bazı yerlerde iç içe geçmiş şekilde kullanılmıştır. Şekil 20’de Akli Selim karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analizi görülmektedir.



Şekil 20. Akla yatkinlik aşamasında Akli Selim karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.

Bu aşamayı önemli kılan bir diğer nokta da alternatif kavrama sahip olan karakterlerin ikna olmaya başlamasıdır. Bu durumun alternatif kavrama sahip okuyucu üzerinde olumlu yönde etkili olması beklenmektedir. Argümantasyona dayalı tartışma başlangıcında okuyucunun kendi düşüncesine benzer argümanlar üreten karaktere yakınlık göstermesi amaçlanmaktadır. Bu yolla metinlerin ilerleyen aşamalarında karakterin ikna olduğunu görmesi ile okuyucunun alternatif kavramını değiştirmesi beklenmektedir. Şekil 21’de alternatif kavrama sahip Sulugöz Seda karakterinin ikna olduğunu gösteren diyalogun argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi görülmektedir.



Şekil 21. Akla yatkınlık aşamasında Sulugöz Seda karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.

Akla yatkınlık aşamasından sonra kavramsal değişim yaklaşımına bağlı olarak verimlilik aşaması argümantasyon öğeleri kullanılarak başlatılmıştır. Şekil 22'de yazılan örnek metindeki verimlilik aşamasının kullanılmaya çalışıldığı diyaloglar görülmektedir.



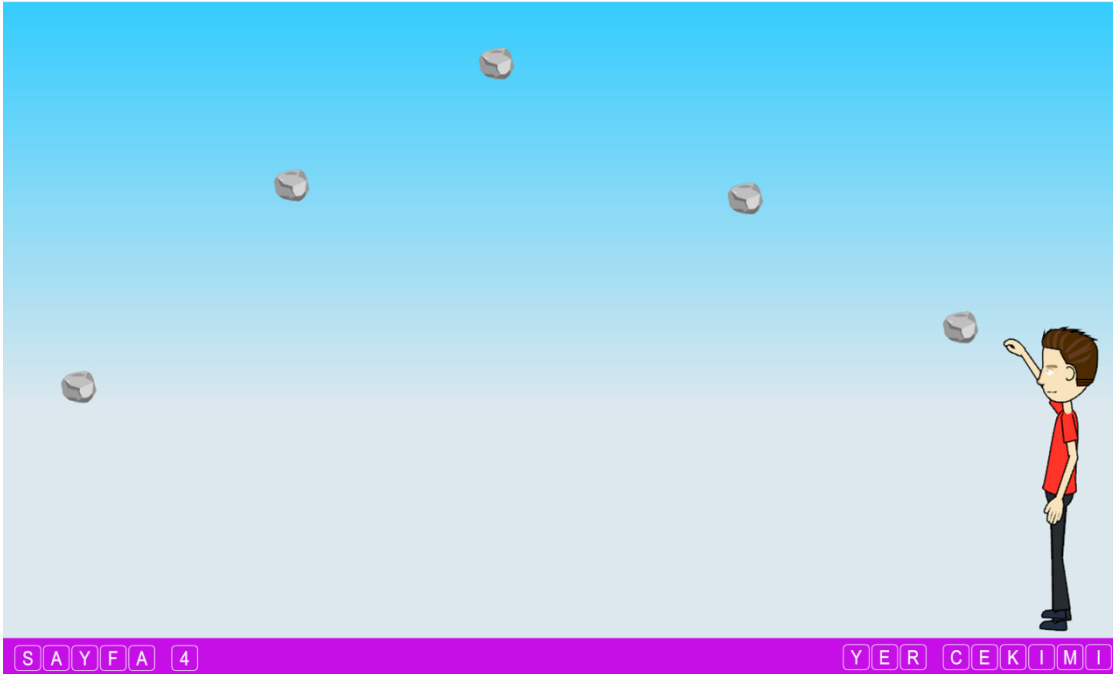
Evet, arkadaşlar haklısınız... Yerde duran cisimlere yer çekimi kuvveti etki eder. Fakat yukarı doğru fırlatılan cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmez. Çünkü yer çekimi kuvveti sadece yere yakın cisimlere etki eder. Yukarı doğru atılan cisimlere yer çekimi kuvveti etki etseydi, yukarı doğru hareket edemezlerdi ki... Aşağı düşerken yer çekimi kuvveti etki etmeye başlar. Böyle olmazsa hiçbir şey uçamaz ki...

Peşin Hüküm Kerem

Kerem, yukarı doğru fırlatılan cisimlere yer çekimi kuvvetinin etki etmediğini iddia ediyorsun. Peki, yukarı doğru bir taş fırlatırsan taş bir süre sonra yavaşlar ve yere düşmeye başlar. Yukarı doğru fırlatılan taşı yavaşlatan yer çekimi kuvveti değil midir?

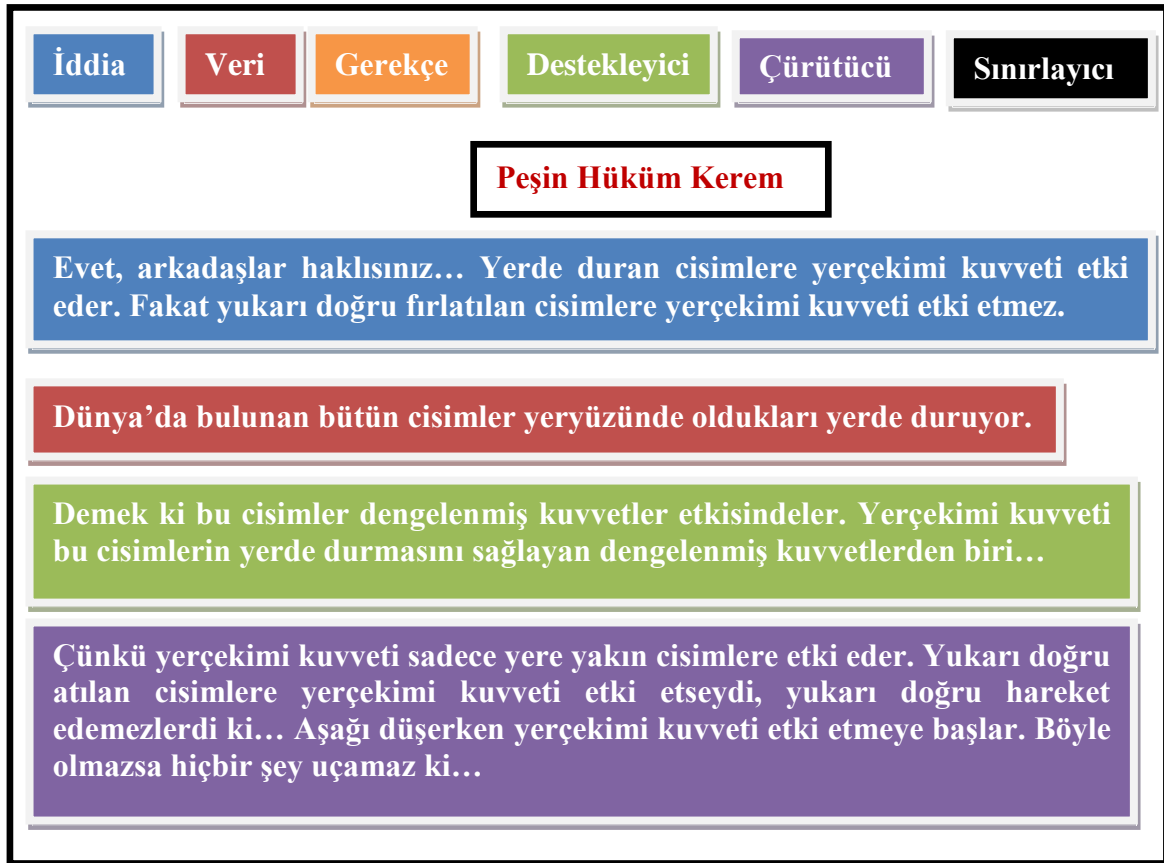


Aklı Selim

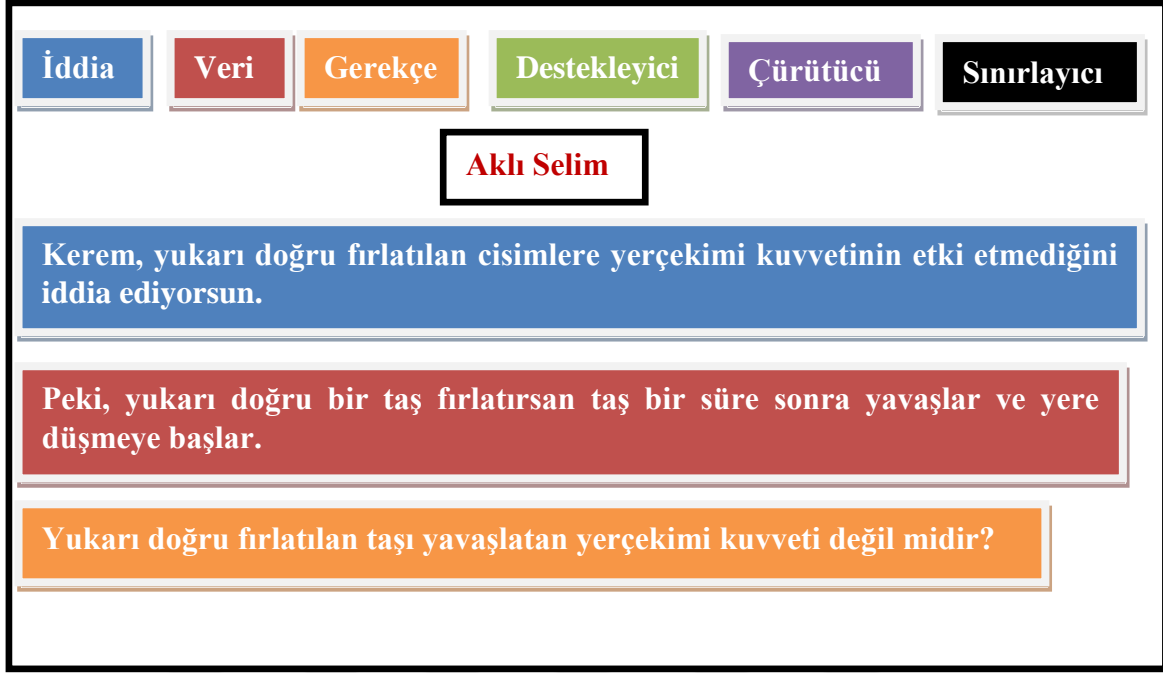


Şekil 22. Argümantasyon dayalı tartışmanın verimlilik aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramı bilimsel olarak açıklamak için argümanlar üretmeleri).

Verimlilik aşamasının temel amacı karakterler üstünden verilen örnekleri çeşitlendirmektir. Bu örnek metin iki tane birbiriyle bağlantılı alternatif kavramı içermektedir. Bundan dolayı Peşin Hüküm Kerem karakterinin kurduğu argüman verimlilik aşamasından ziyade akla yatkınlık aşamasının izlerini taşımaktadır. Argümantasyon ortamını zenginleştirmek ve metni daha akıcı hâle getirmek için kavramsal değişim yaklaşımının aşamaları kullanılırken bazı yerlerde buna benzer şekilde esnek davranılmıştır.



Şekil 23. Verimlilik aşamasında Peşin Hüküm Kerem karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.



Şekil 24. Verimlilik aşamasında Akli Selim karakterinin oluşturduğu argümanın argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.

Verimlilik aşaması alternatif kavrama sahip karakterlerin ikna olup bilimsel olarak doğru kavramı savundukları bir aşama olarak tasarlanmıştır. Buradaki temel amaç metnin başında alternatif kavrama sahip okuyucunun empati kurduğu karakterin de kullanılan bilimsel argümanlar yardımıyla ikna olduğunu görmesidir. Bu şekilde okuyucuda etkin bir kavramsal değişimin gerçekleşmesi umulmaktadır. Şekil 24’de verimlilik aşamasının devam ettiği diyaloglar görülmektedir. Bu aşama alternatif kavrama sahip karakterin artık tamamen ikna olduğu aşama olarak görülebilir. Bundan dolayı bu aşama diğer aşamalara nazaran daha uzun tutulmuştur.

Çok Bilmiş Zeliş

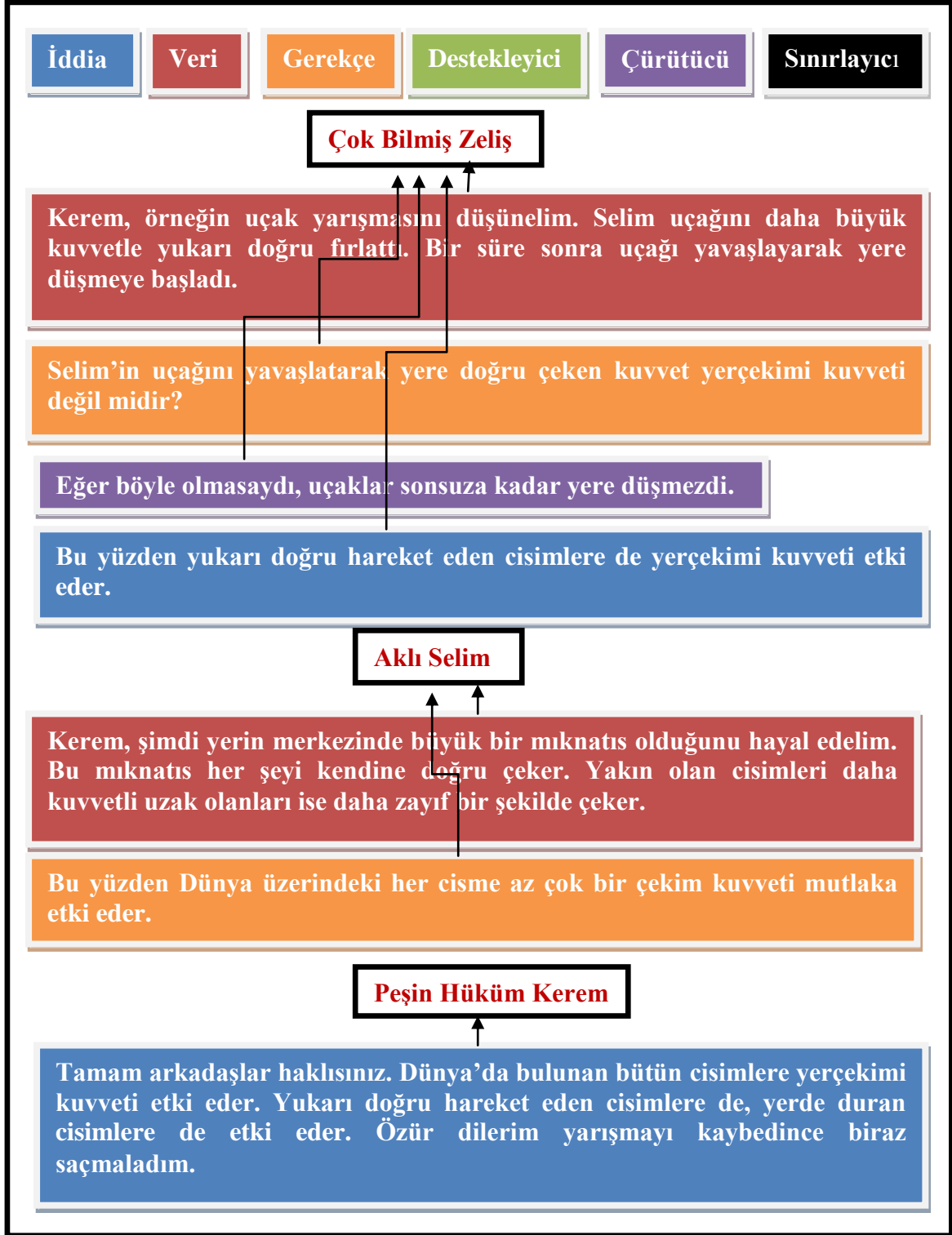
Kerem, örneğin uçak yarışmasını düşünelim. Selim uçağını daha büyük kuvvetle yukarı doğru fırlattı. Bir süre sonra uçağı yavaşlayarak yere düşmeye başladı. Selim'in uçağını yavaşlatarak yere doğru çeken kuvvet yer çekimi kuvveti değil midir? Eğer böyle olmasaydı, uçaklar sonsuza kadar yere düşmezdi. Bu yüzden yukarı doğru hareket eden cisimlere de yer çekimi kuvveti etki eder.

Kerem, şimdi yerin merkezinde büyük bir mıknatıs olduğunu hayal edelim. Bu mıknatıs her şeyi kendine doğru çeker. Yakın olan cisimleri daha kuvvetli uzak olanları ise daha zayıf bir şekilde çeker. Bu yüzden Dünya üzerindeki her cisme az çok bir çekim kuvveti mutlaka etki eder.

**Aklı Selim****Peşin Hüküm Kerem**

Tamam arkadaşlar haklısınız. Dünya'da bulunan bütün cisimlere yer çekimi kuvveti etki eder. Yukarı doğru hareket eden cisimlere de, yerde duran cisimlere de etki eder. Özür dilerim yarışmayı kaybedince biraz saçmaladım.

Şekil 25. Argümantasyon dayalı tartışmanın verimlilik aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramı bilimsel olarak açıklamak için argümanlar üretmeleri).



Şekil 26. Verimlilik aşamasında karakterlerin oluşturdukları argümanların argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi.

Çok Bilmiş Zeliş

Arkadaşlar, sizce havaya fırlatılan bir rokete hangi konumlarda yer çekimi kuvveti etki eder? Bu soruyu bilerseniz yer çekimi kuvvetinin etkilerini anlamışsınız demektir.

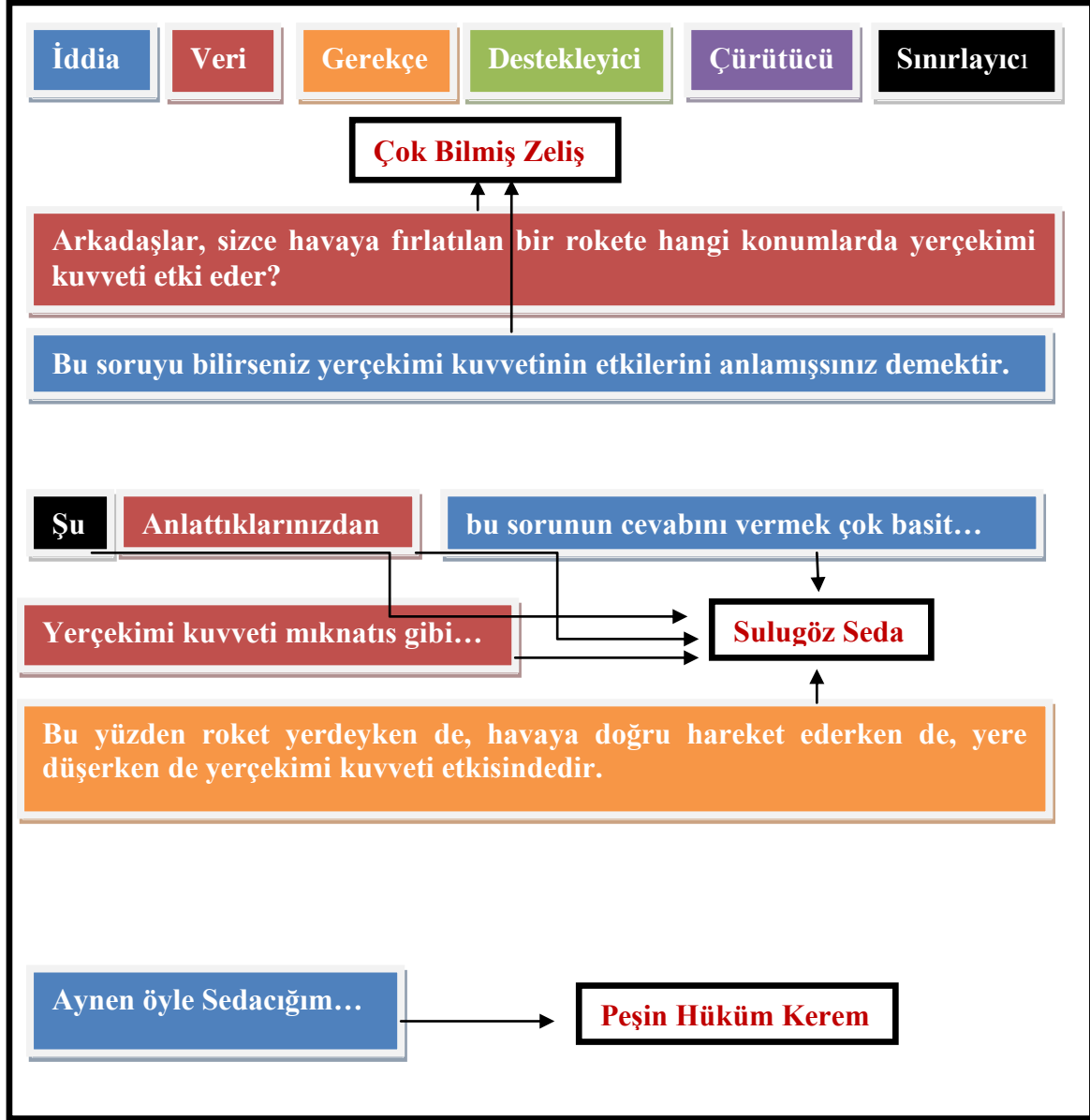


Şu anlattıklarınızdan sonra bu sorunun cevabını vermek çok basit... Yer çekimi kuvveti mıknatıs gibi... Bu yüzden roket yerdeyken de, havaya doğru hareket ederken de, yere düşerken de yer çekimi kuvveti etkisindedir.

**Sulugöz Seda****Peşin Hüküm Kerem**

Aynen öyle Sedacığım...

Şekil 27. Argümantasyon dayalı tartışmanın verimlilik aşaması örneği (karakterlerin, alternatif kavramı bilimsel olarak açıklamak için argümanlar üretmeleri).



Şekil 28. Verimlilik aşamasında karakterlerin oluşturdukları argümanların argümantasyon öğelerine bağlı olarak analiz edilmesi

3.5.2. Kavramsal Değişim Metinlerinin Geliştirilmesi

Çalışma kapsamında uygulanan bir diğer öğretim materyali de kavramsal değişim metinleridir. Literatürde kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Bu çalışmada, kullanılan kavramsal değişim metinleri hazırlanırken Güneş, (2017)'de bulunan metinlerin yazım şablonu dikkate alınmıştır. Geliştirilen metinler fen bilgisi eğitimi alanında uzman bir akademisyenin görüşleri doğrultusunda

revize edilmiştir. Bu şekilde metinlere son hali verilmiştir. Bu bağlamda tablo 3.11’de belirtilen alternatif kavramları hedefleyen beş kavramsal değişim metni geliştirilmiştir.

Tablo 3.11

Hedef Alternatif Kavram ve Yazılan KDM’nin Başlığı

KDM’nin Başlığı	Hedef Alternatif Kavram
Yerçekimi Cisimlere Düşerken Etki Etmeye Başlar...	Yerçekimi cisimlere düşerken etki etmeye başlar ve sadece yere düşüp kalıncaya kadar etki etmeye devam eder.
Yerçekimi Dünya’nın Her Yerinde Eşittir...	Yerçekimi dünyanın her yerinde eşittir.
Harekete Geçmeyen Cisme Sürtünme Kuvveti Etki Etmez...	Hareket etmeyen cisme sürtünme kuvveti etki etmez.
Hareket Halindeki Bir Cisme Etkiyen Net Kuvvet Kaldırıldığında Cisim Zamanla Durur...	Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cisim zamanla durur.
Kütle ve Ağırlık Aynı Kavramlardır...	Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır.

Şekil 29 ve şekil 30’da daha önceki bölümde ayrıntılı şekilde açıklanan argümantasyon temelli kavramsal değişim metni ile aynı alternatif kavramı hedefleyen kavramsal değişim metni örneği görülmektedir. Kavramsal değişim metinlerinin tamamı ekler bölümünde Ek -6, Ek -7, Ek -8, Ek -9 ve Ek -10’da sunulmuştur.



Yerçekimi Cisimlere Düşerken Etki Etmeye Başlar...



Yukarıdaki resimde havaya taş fırlatan bir çocuk görülmektedir. Sizce havaya fırlatılan taşa yerçekimi kuvveti etki eder mi?



Bazıları yukarıya doğru dikey fırlatılan cisimlere yukarı doğru yükselirken yerçekimi kuvveti etki etmediğini, cisim aşağı doğru düşmeye başladığında ise yerçekimi kuvveti etki ettiğini düşünebilirler. Bu yüzden bu soruya “yukarı doğru hareket eden taşa yerçekimi kuvveti etki etmez” şeklinde cevap verebilirler. Böyle düşünmelerinin sebeplerinden birisi günlük hayattan edindikleri tecrübeler ve sezgileri olabilir. Ayrıca bu düşüncenin diğer bir nedeni de bu kişilerin yerçekiminin sadece yere yakın olan cisimlere etki edebileceğini zannetmeleri olabilir. Benzer şekilde bazıları da taş yere düştükten sonra, taşa yerçekimi kuvveti etki etmediğini düşünebilirler. Bu kişiler taş, yerde hareketsiz kaldığı için üstüne herhangi bir kuvvet uygulanmadığını iddia edebilirler. Siz de aynı fikirde misiniz?



Bu sorunun cevabı elbette havaya fırlatılan taşa yerçekimi kuvveti etki eder olacaktır. Taş üstüne uygulanan kuvvet nedeniyle yukarı doğru dikey bir hareket yapmaktadır. Bir süre sonra taş, aşağı doğru düşmeye başlar. Bu durum nedeni taş üstüne etki eden kuvvete zıt yönde etki eden yerçekimi kuvvetidir. Bu olaydan da anlaşılacağı gibi yukarı yönde hareket eden cisimlerin yere düşmesini sağlayan etki yerçekimi kuvvetidir. Öte yandan yukarıda belirtildiği gibi bazı bireylerin taş yerde durduğunda hareketsiz kaldığı için yerçekimi kuvvetinin etkisi olmadığı düşüncesi de bilimsel olarak doğru değildir. Dünya üstünde bulunan canlıları ve diğer nesnelere düşündüğümüzde bu fikrin yanlış olduğunu rahatlıkla ortaya koyabiliriz. Çünkü tüm nesnelere ve canlılara yerde hareketsiz durmaları için yerçekimi kuvveti uygulanmalıdır. Nesne ve canlıların yerde hareketsiz durmaları için yerçekimi kuvveti uygulanmadığı anlamına gelmez. Eğer bu nesne ve canlılara yerçekimi kuvveti etki etmeseydi hepsi havalandırarak yerden uzaklaşırlardı.



Yerçekimi Cisimlere Düşerken Etki Etmeye Başlar...



Kütle çekim kuvvetinin Dünya için isimlendirilmiş haline yerçekimi kuvveti denir. Dünya'nın, üzerinde bulunan bir cisme uyguladığı yer çekimi kuvvetinin büyüklüğüne ağırlık denir. Yer çekimi kuvveti cisimleri daima Dünya'nın merkezine çeker. Bu nedenle yer çekimi kuvvetinin yani cismin ağırlığının yönü daima Dünya'nın merkezine doğru gösterilir. Bu sebeple Dünya'da bulunan bütün cisimlere yerçekimi kuvveti etki eder.

Bir cisim eğer uçuyorsa, o cisim yerçekimi kuvvetine zıt yönde ve daha büyük bir kuvvet uyguluyor demektir. Bu şekilde yerçekimi kuvvetini yener ve havalanır. Örneğin kuşlar kanatlarını çırparak, uçaklar motorları ile yerçekimi kuvvetine karşı bir kuvvet uygulayarak uçarlar. Bu yüzden uçan cisimlere de dünyada bulunan diğer her şey gibi yerçekimi kuvveti etki eder.

Yerçekimi kuvvetini bir mıknatısın çekim kuvvetine benzetebiliriz. Yerin merkezi de bir mıknatıs gibi her şeye bir yerçekimi kuvveti uygular. Bundan dolayı havaya fırlatılan, yere düşmekte olan ve yerdeki bütün cisimlere yerçekimi kuvveti etki eder.



Şekil 30. Örnek kavramsal değişim metni ikinci sayfa

Metin bir soru ile başlamaktadır. Ardından memnuniyetsizlik aşaması gelmektedir. Bu aşamada alternatif kavram çeşitli yönleri ile ortaya konulmuş ve okuyucuda bir merak, hoşnutsuzluk oluşturulmaya çalışılmıştır. Sonraki aşamada da anlaşılabilirlik aşaması başlatılmıştır. Bu aşamada, önceki bölümde okuyucuya sorulan durumdan hareketle açıklamalar yapılmıştır. Sonrasında bilimsel bilgilerden yararlanılmaya başlanan akla yatkınlık aşaması gelmektedir. Bu aşamada bilimsel bilgilerden yararlanılarak alternatif kavram açıklanmaya çalışılmıştır. Son bölümde ise örneklerin çeşitlendirildiği verimlilik aşaması görülmektedir. Hazırlanan beş kavramsal değişim metni de aynı stratejiye dayalı olarak geliştirilmiştir. Şekil 31, 32, 33 ve 34’de geliştirilen kavramsal değişim metninin kavramsal değişim modeline dayalı analizi görülmektedir.

Memnuniyetsizlik Aşaması

Bazıları yukarıya doğru dikey fırlatılan cisimlere yukarı doğru yükselirken yerçekimi kuvveti etki etmediğini, cisim aşağı doğru düşerken yerçekimi kuvveti etki etmeye başladığını düşünebilirler. Bu yüzden bu soruya “*yukarı doğru hareket eden taşın yerçekimi kuvveti etki etmez*” şeklinde cevap verebilirler. Böyle düşüncülerinin sebeplerinden birisi günlük hayattan edindikleri tecrübeler ve sezgileri olabilir. Ayrıca bu düşüncenin diğer bir nedeni de bu kişilerin yerçekiminin sadece yere yakın olan cisimlere etki edebileceğini zannetmeleri olabilir. Benzer şekilde bazıları da taş yere düştükten sonra, taşın yerçekimi kuvveti etki etmediğini düşünebilirler. Bu kişiler taş, yerde hareketsiz kaldığı için üstüne herhangi bir kuvvet uygulanmadığını iddia edebilirler. Siz de aynı fikirde misiniz?

Şekil 31. Kavramsal değişim metninin kavramsal değişim modeline dayalı analizi (Memnuniyetsizlik aşaması)

Anlaşılabilirlik Aşaması

Bu sorunun doğru cevabı havaya fırlatılan taşın yerçekimi kuvveti etki eder olacaktır. Taş, üstüne uygulanan kuvvet nedeniyle yukarı doğru dikey bir hareket yapmaktadır. Bir süre sonra taş, aşağı doğru düşmeye başlar. Bu durumun nedeni taşın üstüne etki eden kuvvete zıt yönde etki eden yerçekimi kuvvetidir. Bu olaydan da anlaşılacağı gibi yukarı yönde hareket eden cisimlerin yavaşlayarak yere düşmesini sağlayan etki yerçekimi kuvvetidir. Öte yandan bazı kişilerin yerde duran taşın hareketsiz kaldığı için yerçekimi kuvvetinin etkisi olmadığı düşüncesi de bilimsel olarak doğru değildir. Dünya üstünde bulunan canlıları ve diğer nesnelere düşündüğümüzde bu fikrin yanlış olduğunu rahatlıkla ortaya koyabiliriz. Çünkü tüm nesnelere ve canlılar yerde hareketsiz durabilirler. Nesne ve canlıların yerde hareketsiz durmaları üstlerine bir kuvvet uygulanmadığı anlamına gelmez.

Şekil 32. Kavramsal değişim metnin kavramsal değişim modeline dayalı analizi (Anlaşılabilirlik aşaması)

Akla Yatkinlik Aşaması

Eğer bu nesne ve canlılara yerçekimi kuvveti etki etmeseydi hepsi havalanarak yerden uzaklaşırlardı. Kütle çekim kuvvetinin Dünya için isimlendirilmiş haline yerçekimi kuvveti denir. Dünya'nın üzerinde bulunan bir cisme uyguladığı yerçekimi kuvvetinin büyüklüğüne ağırlık denir. Yerçekimi kuvveti cisimleri daima Dünya'nın merkezine çeker. Bu nedenle yerçekimi kuvvetinin yani cismin ağırlığının yönü daima Dünya'nın merkezine doğru gösterilir. Bu sebeple Dünya'da bulunan bütün cisimlere yerçekimi kuvveti etki eder. Bir cisim eğer uçuyorsa, o cisim yerçekimi kuvvetine zıt yönde ve daha büyük bir kuvvet uyguluyor demektir. Bu şekilde yerçekimi kuvvetini yener ve havalanır.

Şekil 33. Kavramsal değişim metnin kavramsal değişim modeline dayalı analizi (Akla yatkinlik aşaması)

Verimlilik aşaması

Örneğin kuşlar kanatlarını çırparak, uçaklar motorları ile yerçekimi kuvvetine karşı bir kuvvet uygulayarak uçarlar. Bu yüzden uçan cisimlere de Dünya’da bulunan diğer her şey gibi yerçekimi kuvveti etki eder. Yerçekimi kuvvetini bir mıknatısın çekim kuvvetine benzetebiliriz. Yerin merkezi de bir mıknatıs gibi her şeye yerçekimi kuvveti uygular. Bundan dolayı havaya fırlatılan, yere düşmekte olan ve yerdeki bütün cisimlere yerçekimi kuvveti etki eder.

Şekil 34. Kavramsal değişim metnin kavramsal değişim modeline dayalı analizi (Verimlilik aşaması)

Kavramsal değişim metinleri geliştirilirken, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinde kullanılan örnek, durum ve argümanların aynen kullanılmasına özen gösterilmiştir. Bu şekilde araştırma sonucunun metinlerde kullanılan içerikten etkilenmesinin en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Kavramsal değişim metinlerinin görselleri ve dizgisi Adobe CS5 paket program kullanılarak yapılmıştır. Görselliğin de diğer metin türlerine denk olması için azami özen gösterilmiştir.

3.5.3. Düz Metinlerin Geliştirilmesi

Çalışma kapsamında oluşturulan bir diğer grubu da düz metinler uygulanmıştır. Bu kapsamda araştırmacılar tarafından beş tane düz metin geliştirilmiştir. Aşağıda tablo 3.12’de alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramlarla ilgili olarak yazılan düz metinlerin başlıkları görülmektedir.

Tablo 3.12

Hedef Alternatif Kavram ve Yazılan DM'nin Başlığı

DM'nin Başlığı	Hedef Alternatif Kavram
Yerçekimi	Yerçekimi cisimlere düşerken etki etmeye başlar ve sadece yere düşüp kalıncaya kadar etki etmeye devam eder.
Yerçekimi Kuvveti	Yerçekimi dünyanın her yerinde eşittir.
Sürtünme Kuvveti	Hareket etmeyen cisme sürtünme kuvveti etki etmez.
Sabit Süratli Hareket	Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cisim zamanla durur.
Kütle ve Ağırlık	Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır.

Düz metinler, klasik metinlerdir. Bu metinler konuyla ilgili bir başlıkla başlamaktadır. Ardından bilimsel bilgi doğrudan verilmekte ve konuyla ilgili örneklerle devam edilmektedir. Bu metinler, genel olarak ders kitabı gibi öğretim materyallerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Düz metinler geliştirilirken kavramsal değişim modeli ya da hikâyelerin bağlam olarak kullanılıp argüman oluşturulması stratejileri kullanılmamıştır. Geliştirilen metinler fen bilgisi eğitimi alanında uzman bir akademisyenin görüşleri doğrultusunda revize edilmiştir. Bu şekilde metinlere son hali verilmiştir.

Düz metinler de geliştirilirken diğer metinlerdeki durum, örnek ve açıklamaların ayrıları kullanılmaya çalışılmıştır. Bütün metin türleri geliştirilirken bu hususa önem verilmiştir. Metinlerde bilgilerin veriliş aşamaları ve şekilleri birbirinden farklıdır. Bunun dışında bütün metin türlerinde görselliğin ve diğer noktaların birbirine denk olmasına özen gösterilmiştir. Şekil 35'de diğer metin türleri için verilen konuyla ilgili düz metin örneği görülmektedir. Düz metinlerin tamamı ekler bölümünde Ek -11, Ek -12, Ek -13, Ek -14 ve Ek -15'te sunulmuştur.

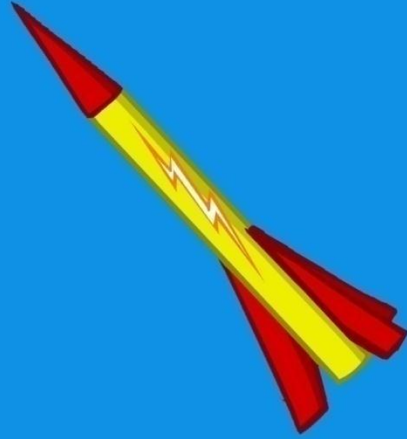
Yer Çekimi Kuvveti

Kütle çekim kuvvetinin Dünya için isimlendirilmiş haline yer çekimi kuvveti denir. Yer çekimi kuvveti cisimleri daima Dünya'nın merkezine çeker. Dünya'da bulunan bütün cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmektedir. Yer çekimi kuvvetini bir mıknatısın çekim kuvvetine benzetebiliriz. Yerin merkezi de bir mıknatıs gibi her şeye bir yer çekimi kuvveti uygular. Bundan dolayı havaya fırlatılan, yere düşmekte olan ve yerdeki bütün cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmektedir.



Örneğin havaya fırlatılan bir taş her konumda yer çekimi kuvveti etki eder. Havaya fırlatılan taş, bir süre sonra yavaşlayarak aşağı doğru düşmeye başlar. Bu durumun nedeni taş üstüne etki eden yer çekimi kuvvetidir. Benzer şekilde masa üstünde hareketsiz duran bir bardak suya da yer çekimi kuvveti etki etmektedir. Bu bardağa aşağı yönde yer çekimi kuvveti, zıt yönde de masanın tepki kuvveti etki eder. Bu iki kuvvet birbirini dengelediği için bardak, masa üstünde hareketsiz durmaktadır. Dünya'da bulunan bütün cisimler yeryüzünde oldukları yerde durmaktadırlar. Yer çekimi kuvveti bu cisimlerin yerde durmasını sağlayan dengelenmiş kuvvetlerden biridir.

Havaya fırlatılan bir rokete her durumda yer çekimi kuvveti etki eder. Roket fırlatılmadan önce de, havaya fırlatıldığında da, yere düşerken de yer çekimi kuvveti etkisindedir.



Şekil 35. Düz metin örneği

3.5.4. Animasyonların Geliştirilmesi

Araştırma kapsamında çalışma gruplarına uygulanan bir diğer materyal de araştırmacılar tarafından geliştirilen animasyonlardır. Geliştirilen animasyonlar, senaryo olarak argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin canlandırılması ve seslendirilmesi ile oluşturulmuştur. Seslendirmeler beş yedinci sınıf öğrencisi tarafından yapılmıştır. Animasyonlar crayz talk animator, adobe CS5, paket programlar kullanılarak yapılmıştır. Animasyonlar fen bilgisi eğitimi alanında uzman iki akademisyenin ve fizik eğitimi alanında uzman bir akademisyenin görüşlerine bağlı olarak revize edilmiştir. Ayrıca bilim ve sanat merkezine devam eden tanınmış 15 öğrenciye izletilerek görüş belirtmeleri istenmiştir. Bu şekilde gelen görüşlere bağlı olarak animasyonlara son hali verilmiştir.

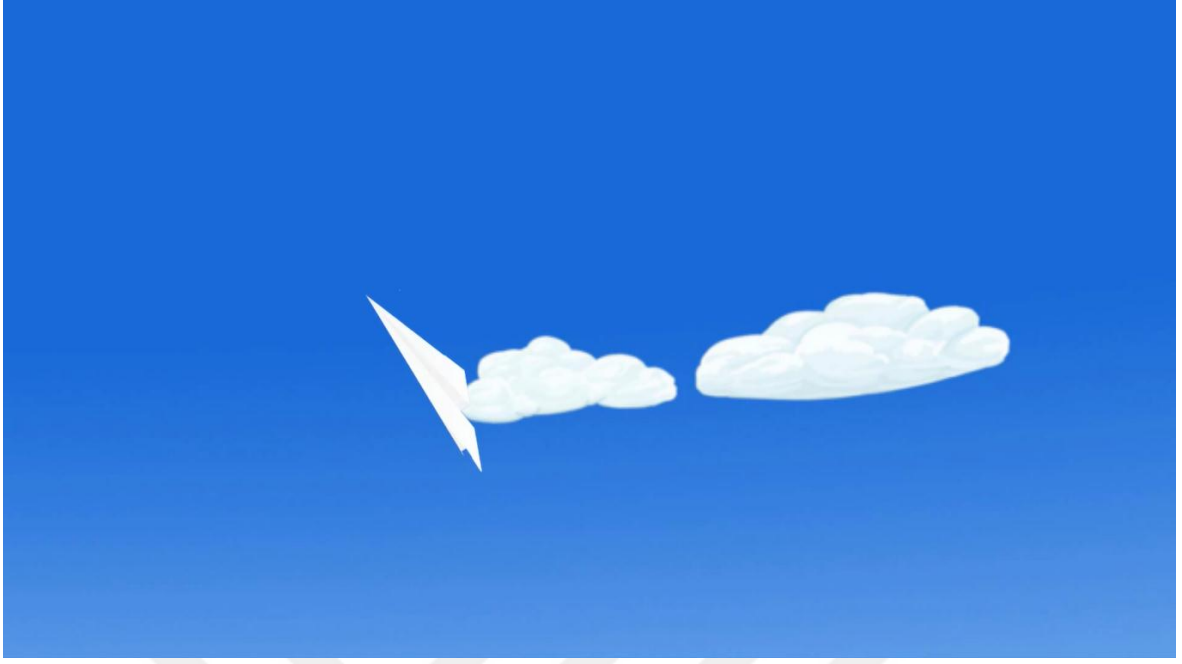
Animasyonların geliştirilmesi de yaklaşık olarak üç yılı aşkın bir süre almıştır. fen bilgisi eğitimi alanında uzman iki akademisyenin ve fizik eğitimi alanında uzman bir akademisyenin görüşleri doğrultusunda animasyonlar beş kez yeniden yapılmıştır. Animasyonlar, içerik olarak argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin aynısıdır. Birinci bölüm hikâyenin seslendirilerek canlandırıldığı kısımdır. İkinci aşama ise argümantasyona dayalı olarak karakterlerin tartıştığı kısımdır. Animasyonlar hikâyenin içeriğine bağlı olarak sahneler halinde yapılmıştır. Dikkat çekmek ve akıcılığı sağlamak için hikâyenin el verdiği kadar farklı sahneler kullanılmaya çalışılmıştır. Aşağıda diğer metinlerde örnek olarak verilen alternatif kavramla ilgili yapılan animasyonun ekran görüntüleri yer almaktadır. Animasyonların tamamıyla ilgili daha ayrıntılı ekran görüntüleri ekler bölümünde Ek -16, Ek -17, Ek -18, Ek -19 ve Ek -20’de sunulmuştur.



Şekil 36. Örnek ekran görüntüsü 1



Şekil 37. Örnek ekran görüntüsü 2



Şekil 38. Örnek ekran görüntüsü 3



Şekil 39. Örnek ekran görüntüsü 4



Şekil 40. Örnek ekran görüntüsü 5



Şekil 41. Örnek ekran görüntüsü 6



Şekil 42. Örnek ekran görüntüsü 7



Şekil 43. Örnek ekran görüntüsü 8

3.6. Öğretim Materyallerinin Uygulanması

Araştırmaya katılımı cazip hâle getirmek ve öğrencileri isteklendirmek amacıyla ödül uygulaması yapılmıştır. Ödül olarak, uygulama yapılan okullarda başarı gösteren öğrencilere verilen kantin çeki seçilmiştir. Öğrenci, kendisine verilen kantin çeki tutarında okul kantininden alışveriş yapabilmektedir. Araştırmaya katılan bütün öğrencilere ödül uygulaması duyurusu yapılmıştır. Ödül çekleri verilecek öğrenciler, öntest ve sontest puanları arasında en fazla fark oluşturmuş öğrenciler arasından seçilmiştir. Toplam 20 öğrenciye, ödül olarak çeşitli tutarlarda kantin çeki verilmiştir.

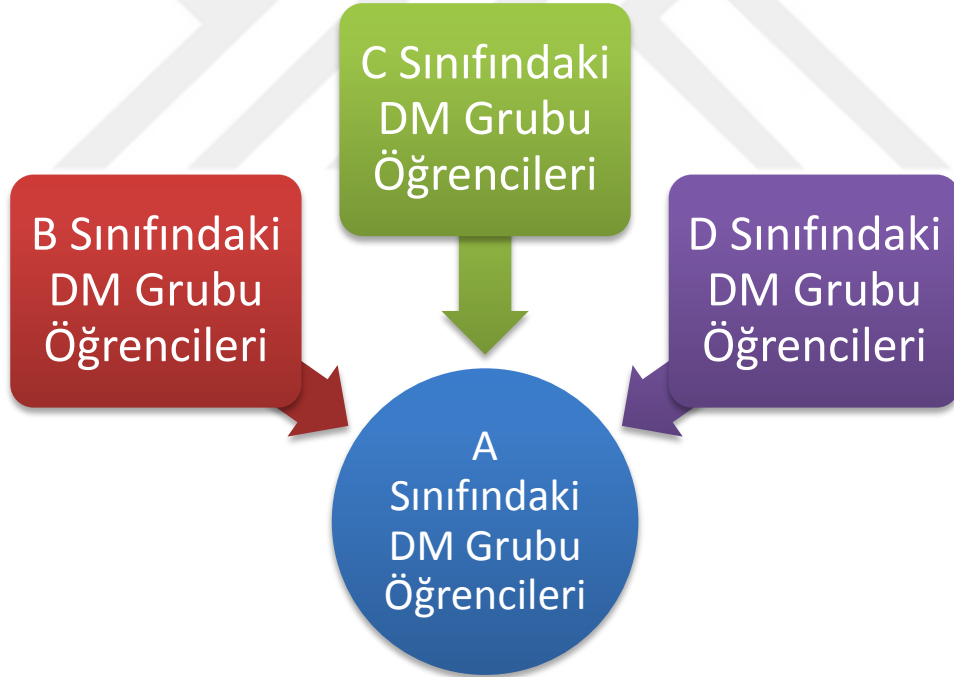
Çalışma kapsamında önceki bölümde bilgi verildiği gibi üç farklı okulda toplam 210 öğrenciyle uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Aşağıda bütün okullarda uygulamaların nasıl gerçekleştirildiği sırasıyla anlatılmıştır.

3.6.1. A Ortaokulunda Öğretim Materyallerinin Uygulanması

Araştırma kapsamında dört farklı grup oluşturulmuştur. Gruplar kura yöntemi ile oluşturulmuştur. Birinci gruptaki öğrencilere düz metinler, ikinci gruptaki öğrencilere argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri, üçüncü gruptaki öğrencilere de kavramsal değişim metinleri okutulmuştur. Dördüncü grup öğrencileri ise geliştirilen animasyonları izlemişlerdir. Bütün uygulamalar ders saatleri içerisinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar beş iş günü sürmüştür. Her gün ikinci ders saatinde her grupta aynı alternatif kavramı hedefleyen, ilgili bir öğretim materyali uygulaması gerçekleştirilmiştir. Araştırmada deneysel desen kullanıldığı için aynı sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler farklı çalışma gruplarına atanmıştır. Bu durumun farklı gruplarda olan öğrenciler arasındaki etkileşim açısından sorun yaratabileceği, araştırmada kirletici değişken olarak rol alabileceği endişesi nedeniyle aynı çalışma grubundaki öğrenciler aynı sınıflara toplanmıştır. Örneğin A sınıfında bulunan 6 DM (düz metin) grubu öğrencisi, B sınıfında bulunan 8 DM grubu öğrencisi, C sınıfında bulunan 5 DM grubu öğrencisi, D sınıfında bulunan 7 DM grubu öğrencisi uygulama yapılacak ders saatinde A sınıfında toplanmıştır. Bu şekilde aynı sınıfta sadece aynı öğretim materyalini okuyacak grubun öğrencilerinin bulunması sağlanmıştır. Benzer uygulama KDM (kavramsal değişim metni) ve AKDM (argümantasyon temelli kavramsal değişim metni) öğrenci grupları içinde gerçekleştirilmiştir. Animasyon grubu öğrencileri ise bilgisayar laboratuvarında öğretim uygulamalarına katılmışlardır. Bu sayede bütün uygulama grupları arasında olabilecek

olası etkileşim minimum seviyeye indirilmeye çalışılmış ve senkronize bir şekilde uygulamalar eş zamanlı gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda MEB'den, okul idaresinden ve ders öğretmenlerinden uygulamalar için gerekli izinler alınmıştır. MEB'den alınan izin belgesi Ek-24'te sunulmuştur.

Şekil 44'te düz metin okuyan grupta bulunan farklı sınıflardaki öğrencilerin aynı sınıfta toplanmalarını modelleyen şema görülmektedir. Düz metin uygulamaları A sınıfında gerçekleştirilmiştir. Çalışma başlangıcında bütün öğrencilere dahil oldukları grup ve bulunmaları gereken sınıf duyurulmuştur. Bu sayede uygulama saatinde sorunsuz bir şekilde, öğrencilerin dahil oldukları grubun uygulamasına katılacakları sınıfta bulunmaları sağlanmıştır. A sınıfında bulunan düz metin grubu öğrencileri kendi sınıflarında kalmışlardır. B, C ve D sınıflarında bulunan öğrenciler ise uygulama yapılan ders saatinde A sınıfında toplanmışlardır.



Şekil 44. Düz metin grubu öğrencilerinin A sınıfında toplanmalarını gösteren şema

Şekil 44'te gösterildiği gibi düz metin grubu öğrencileri aynı sınıfta toplanmış ve bu şekilde beş gün boyunca uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.13

Uygulama Günlerine Göre Okutulan Düz Metinlerin Sıralaması

Düz Metin Grubu	
Günler	Okutulan Metin
Pazartesi	Kütle ve Ağırlık
Salı	Yerçekimi
Çarşamba	Yerçekimi Kuvveti
Perşembe	Sürtünme Kuvveti
Cuma	Sabit Süratli Hareket

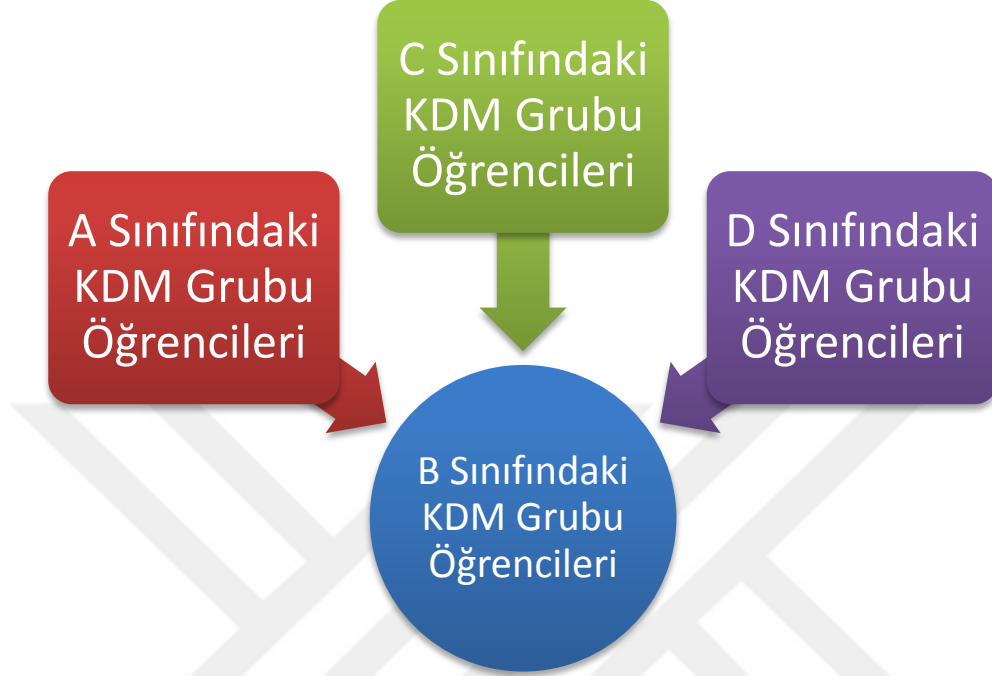
Tablo 3.13’de uygulama gerçekleştirilen beş gün içinde düz metin grubu öğrencilerinin okuduğu metnin başlığı görülmektedir. Birinci günde kütle ve ağırlık alternatif kavramı ile ilgili düz metin uygulanmıştır. Birinci metin olarak kütle ve ağırlık metninin seçilmesinin nedeni, kütle ve ağırlık kavramlarının diğer metinlerde de yer alması ve öğrencilerin hazır bulunuşluluk düzeyi üzerinde rol oynamasıdır. İkinci günde ise yerçekimi alternatif kavramı ile ilgili metin uygulanmıştır. İkinci metin olarak bu metnin seçilmesinin nedeni de sonraki günlerde uygulanan metinlerde işlenen konularla ilgili olması ve ön öğrenme koşulu olmasıdır. Üçüncü günde ise yerçekimi kuvveti başlıklı metin uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bunun nedeni de uygulanacak sonraki metinlerin anlaşılması üzerinde etkisi olmasıdır. Dördüncü günde ise sürtünme kuvveti adlı metin uygulaması gerçekleştirilmiştir. Beşinci günde ise sabit süratli hareket başlıklı metin uygulanmıştır.

Düz metin grubu öğrencileri daha önce belirtildiği gibi aynı sınıfta toplanmıştır. Öğrencilere metinler dağıtılmış ve ders saati boyunca metni anlayarak okumaları istenmiştir. Bütün metinler belirtilen şekilde uygulanmıştır.

Uygulama sırasında her grubun başında o saatte dersi olan öğretmen gözetmen olarak bulunmuştur. Bunun için uygulamalar hakkında ders öğretmenleri bilgilendirilmiştir. Araştırmacı uygulamalar esnasında sürekli olarak uygulama sınıflarını gezerek aksaklıklar olup olmadığını, uygulamaların planlandığı gibi gerçekleşip gerçekleşmediğini gözlemlemeye çalışmıştır. Uygulamalar sırasında gözlemlenen herhangi bir olumsuzluk olmamıştır. Yalnızca uygulamanın ilk günü bilgisayar laboratuvarında üç adet kulaklığın çalışmadığı anlaşılmış, bu sorun da ivedi bir şekilde giderilmiştir. Bunun dışında uygulamalar planlandığı gibi yürütülmüştür.

Düz metin grubunda olduğu gibi kavramsal değişim metin grubu öğrencileri de aynı sınıfta toplanmış ve uygulamalar bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Kavramsal değişim metni okuyan

grupta bulunan öğrenciler B sınıfında toplanmıştır. Şekil 45'teki şemada kavramsal değişim metni okuyan grupta bulunan öğrencilerin B sınıfında toplanmalarını modellenmiştir.



Şekil 45. Kavramsal değişim metni okuyan grupta bulunan öğrencilerin B sınıfında toplanmalarını gösteren şema

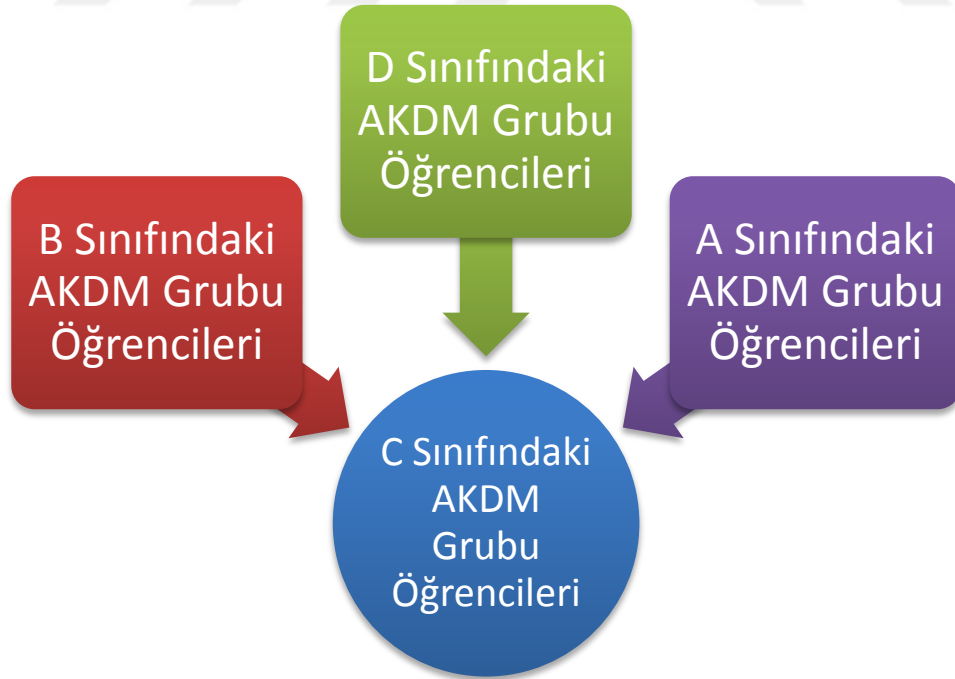
Kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler de uygulama yapılan beş gün boyunca B sınıfında toplanmıştır. Uygulamalar bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Tablo 3.14'de kavramsal değişim metni grubunda bulunan öğrencilerin günlere göre okudukları metin başlıkları görülmektedir.

Tablo 3.14

Uygulama Günlerine Göre Okutulan Kavramsal Değişim Metinlerinin Sıralaması

Kavramsal Değişim Metin Grubu	
Günler	Okutulan Metin
Pazartesi	Kütle ve Ağırlık Aynı Kavramlardır...
Salı	Yerçekimi Cisimlere Düşerken Etki Etmeye Başlar...
Çarşamba	Yerçekimi Dünya'nın Her Yerinde Eşittir...
Perşembe	Harekete Geçmeyen Cisme Sürtünme Kuvveti Etki Etmez...
Cuma	Hareket Halindeki Bir Cisme Etkiyen Net Kuvvet Kaldırıldığında Cisim Zamanla Durur...

Metinlerin uygulama sıralaması düz metinlerle aynıdır. Aynı gün ve aynı ders saatinde düz metinlerle aynı alternatif kavramı hedefleyen kavramsal değişim metni uygulanmıştır. Öğrencilere kavramsal değişim metinleri dağıtılmış ve ders saati boyunca anlayarak okumaları istenmiştir. Bütün kavramsal değişim metinleri belirtilen şekilde uygulanmıştır. Çalışma kapsamında oluşturulan bir diğer grupta argümantasyon temelli kavramsal değişim metin grubudur. Çalışma başlangıcında bütün öğrencilere dahil oldukları grup ve bulunmaları gereken sınıf duyurulmuştur. Bu sayede uygulama saatinde sorunsuz bir şekilde öğrencilerin dahil oldukları grubun uygulamasına katılacakları sınıfta bulunmaları sağlanmıştır. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metin grubu C sınıfında toplanmıştır. C sınıfında bulunan argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler kendi sınıflarında kalmışlardır. B, D ve A sınıfında bulunan argümantasyon temelli kavramsal değişim metin grubu öğrencileri ise uygulama saatinde C sınıfında toplanmışlardır. Şekil 46'da argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan grupta bulunan farklı sınıflardaki öğrencilerin aynı sınıfta toplanmalarını modelleyen şema görülmektedir.



Şekil 46. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metin grubu öğrencilerinin C sınıfında toplanmalarını gösteren şema

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metin grubu belirtilen şekilde oluşturulmuştur. Uygulamalar düz metin ve kavramsal değişim metin grubunda olduğu gibi gerçekleştirilmiştir. Tablo 3.15’de argümantasyon temelli kavramsal değişim metni grubunda bulunan öğrencilerin günlere göre okudukları metin başlıkları görölmektedir.

Tablo 3.15

Uygulama Günlerine Göre Okutulan Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerinin Sıralaması

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metin Grubu	
Günler	Okutulan Metin
Pazartesi	Doğum Günü Pastası
Salı	Kâğıttan Uçak Yarışması
Çarşamba	Dağ Macerası
Perşembe	Sınıf Dolabı
Cuma	Sınav Günü

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin günlere bağlı sıralaması diğer metinlerle aynıdır. Aynı alternatif kavramla ilgili metin diğer gruplarla aynı gün okutulmuştur. Öğrenciler aynı sınıfa toplandıktan sonra metinler dağıtılmış ve ders saati boyunca öğrencilerden metinleri anlayarak okumaları istenmiştir. Bütün argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri bu şekilde uygulanmıştır.

Araştırma kapsamında oluşturulan çalışma gruplarından bir diğeri de animasyon grubudur. Animasyon grubu öğrencileri bilgisayar laboratuvarında toplanmış ve uygulamalar burada gerçekleştirilmiştir. Çalışma başlangıcında bütün öğrencilere dahil oldukları grup ve bulunmaları gereken sınıf duyurulmuştur. Bu sayede uygulama saatinde sorunsuz bir şekilde öğrencilerin dahil oldukları grubun uygulamasına katılacakları sınıfta bulunmaları sağlanmıştır. A, B, C ve D sınıflarında bulunan animasyon izleyecek öğrenciler uygulama saatinde bilgisayar laboratuvarında toplanmışlardır. Şekil 47’de animasyon grubu öğrencilerinin bilgisayar laboratuvarında toplanmalarını modelleyen şema görölmektedir.



Şekil 47. Animasyon izleyen öğrencilerin bilgisayar laboratuvarında toplanmalarını gösteren şema

Bilgisayar laboratuvarında belirtilen şekilde animasyon uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Her gün bir animasyon izletilmiştir. Animasyonlar bilgisayara bağlı kulaklıklar yardımıyla izletilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin bireysel olarak rahat bir şekilde uygulamalara katılmaları sağlanmıştır. İzletilen animasyonların uygulama günlerine bağlı sıralamaları tablo 3.16’de görülmektedir. Animasyonların içerik sıralamaları diğer grupların aynısıdır.

Tablo 3.16

Uygulama Günlerine Göre İzletilen Animasyonların Sıralaması

Animasyon Grubu	
Günler	İzletilen Animasyon
Pazartesi	Doğum Günü Pastası
Salı	Kâğıttan Uçak Yarışması
Çarşamba	Dağ Macerası
Perşembe	Sınıf Dolabı
Cuma	Sınav Günü

Bilgisayar laboratuvarında her öğrenciye bir bilgisayar düşmektedir. Öğrenciler bilgisayar laboratuvarına gelmeden önce, araştırmacı tarafından o gün izlenecek animasyon bütün bilgisayarlara yüklenmiştir. Uygulama sonrasında ise bütün bilgisayarlardan uygulaması

biten animasyon silinmiştir. Öğrenciler bilgisayar laboratuvarına yerleştirildikten sonra animasyon izlemeye başlamaları istenmiş ve ders saati boyunca animasyonları anlayarak izlemeleri rica edilmiştir.

3.6.2. B Ortaokulunda Öğretim Materyallerinin Uygulanması

B ortaokulunda kura yöntemiyle aynı şekilde gruplar belirlenmiştir. Uygulamalar aynı ders saatinde senkronize bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Birinci gruptaki öğrencilere düz metinler, ikinci gruptaki öğrencilere argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri, üçüncü gruptaki öğrencilere de kavramsal değişim metinleri okutulmuştur. Dördüncü grup öğrencileri ise geliştirilen animasyonları izlemişlerdir. Bütün uygulamalar ders saatleri içerisinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar beş iş günü sürmüştür. Her gün dördüncü ders saatinde her gruba ilgili bir öğretim materyali uygulaması gerçekleştirilmiştir. Farklı grupta bulunan öğrenciler arasındaki etkileşimi minimize etmek amacıyla A ortaokulunda olduğu gibi farklı gruplar farklı sınıf ve laboratuvarlarda toplanmıştır. Düz metin okuyan öğrenciler A sınıfında, kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler B sınıfında, Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler Teknoloji tasarım atölyesinde ve animasyon izleyen öğrenciler de bilgisayar laboratuvarına toplanmıştır. Uygulamalar bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar laboratuvarında bulunan 17 bilgisayarın sekiz tanesi ses sorunları, bilgisayar çökmesi ve donanım sorunlarından ötürü kullanılamamıştır. Bu sorunu gidermek amacıyla araştırmacılar tarafından dört adet dizüstü bilgisayar ve iki adet tablet tedarik edilmiştir. Bunun dışında uygulamalar sorunsuz şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.6.3. C Ortaokulunda Öğretim Materyallerinin Uygulanması

C ortaokulunda bulunan iki yedinci sınıf şubesi de araştırmaya dahil edilerek uygulamalar diğer okullarda olduğu gibi gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin atanacağı gruplar diğer okullarla benzer şekilde kura yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar her gün altıncı ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar beş iş günü sürmüştür. Diğer gruplarda olduğu gibi öğrenciler arasındaki etkileşimi kesmek amacıyla farklı gruba atanan öğrenciler farklı sınıflarda ve birimlerde toplanmışlardır. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan grupta bulunan öğrenciler A sınıfında, düz metin okuyan öğrenciler B sınıfında, kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler okul idaresinin tahsis ettiği toplantı salonunda ve animasyon izleyen öğrenciler de bilgisayar laboratuvarında

toplanmışlardır. Uygulamalar bu şekilde gerçekleştirilmiştir. C ortaokulunda uygulamalar esnasında karşılaşılan tek sorun çalışır durumda olmayan bilgisayarlardır. Bilgisayar laboratuvarında 21 bilgisayar bulunmakta fakat sadece 12'si uygulama yapacak durumdadır. Bu sorunu çözmek için araştırmacılar tarafından 3 adet dizüstü bilgisayar tedarik edilmiştir. Bu ortaokulda başka bir sorunla karşılaşılmamış ve uygulamalar başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.7. Veri Analizi

Araştırmada nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte ele alınmıştır. Veri analizi sürecinde ise nitel ve nicel veriler birbirinden bağımsız olarak işlenmiştir. Nicel veriler yordayıcı istatistik teknikleri kullanılarak analiz edilmiş, nitel veriler ise betimsel ve içerik analizine tabi tutulmuştur.

3.7.1. Nicel Veri Analizi

Elde edilen nicel veriler hipotezlere dayalı olarak ANCOVA ve ilişkili örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemi kontrol ve deney gruplarının KUHKAT sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunup bulunmadığını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bunun için ANCOVA testi kullanılmıştır. ANCOVA testinin amacı, etkisi test edilen faktörün dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan değişkenin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır. ANCOVA testine göre etkisi kontrol edilmesi planlanan değişkene ortak değişken (Covariate) denilmektedir (Büyüköztürk, 2010). Bu bağlamda KUHKAT öntest puanları kontrol altına alınarak (Covariate) ortak değişken olarak atanmıştır ve ANCOVA testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci alt problemlerinde ise kontrol ve deney gruplarında bulunan öğrencilerin KUHKAT öntest ve sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunup bulunmadığı belirlenmek amaçlanmıştır. Bu alt problemlere yanıt vermek amacıyla öğrencilerin KUHKAT testinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar ilişkili örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

3.7.2. Nitel Veri Analizi

Nitel veriler iki farklı ölçme aracıyla toplanmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını daha derinlemesine ortaya koymak için kuvvet ve hareket kavramlarına yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak metin okuma sürecinden önce ve okuma

sürecinden sonra olmak üzere iki kez belirlenen öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen nitel veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. İçerik analizinde amaç toplanan verileri açıklamak için kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizi, birbirine benzeyen verilerin belirli kavram ve temalar olarak düzenlenmesini ve okuyucunun anlayabileceği bir şekilde yorumlanmasını amaçlamaktadır. Nitel veriler, verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların düzenlenmesi ve bulguların yorumlanması aşamaları izlenerek analiz edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırma kapsamında kuvvet ve hareket kavramlarına yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler tablo 3.17'deki kategorilere göre kodlanmıştır. Kategorileme sistemi geliştirilirken Hırça, Çalık ve Seven (2011)'in çalışmasından yararlanılmıştır.

Tablo 3.17

Görüşme Sorularını Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerik Açıklamaları

Anlama düzeyleri	Anlama Düzeyleri Açıklamaları
Bilimsel Doğru	Doğru yanıt, doğru gerekçenin tamamını içeren cevaplar
Kısmen Bilimsel Doğru	Doğru yanıt, geçersiz gerekçe içeren cevaplar ya da; Yanlış yanıt, geçerli gerekçe içeren cevaplar
Alternatif Kavram	Bilimsel olarak doğru olmayan yanıtlar ve gerekçeler
Yanlış Yanıt	İlgisiz yanıtlar içeren cevaplar
Yanıt Verilmeyen	Yanıt verilmeyen

Kullanılan kategorileme sistemi beş temel adımdan meydana gelmektedir. Doğru yanıt, doğru gerekçenin tamamını içeren cevaplar "Bilimsel Doğru" kategorisinde değerlendirilmiş, doğru yanıt, geçersiz gerekçe içeren cevaplar ya da; yanlış yanıt, geçerli gerekçe içeren cevaplar "Kısmen Bilimsel Doğru" kategorisinde değerlendirilmiş, bilimsel olarak doğru olmayan yanıtlar ve gerekçeler "Alternatif Kavram" kategorisinde değerlendirilmiş, ilgisiz ya da yanlış içeren cevaplar "Yanlış Yanıt" kategorisinde değerlendirilmiş ve yanıt verilmeyen cevaplar da "Yanıt Verilmeyen" kategorisinde değerlendirilmiştir.

Aşağıdaki tablo 3.18'de belirtilen kategorileme sistemi kullanılarak verilerin çözümlenmesinde kullanılan olası örnek öğrenci yanıtları görülmektedir. Görüşme verileri belirtilen basamaklar izlenerek analiz edilmiştir.

Tablo 3.18

Görüşme Sorularını Analiz Etmede Kullanılan Kategorilere Yönelik Yanıt Örnekleri

Soru No	Yanıt Türleri				
	Bilimsel Doğru (BD)	Kısmen Bilimsel Doğru (KBD)	Alternatif Kavram (AK)	Yanlış Yanıt (YY)	Yanıt Verilemeyen (YV)
1.Soru	Kütle değişmeyen madde miktarıdır. Birimi Kg, g ve ton'dur. Eşit kollu terazi ile ölçülür. Ağırlık kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetidir. Dinamometre ile ölçülür. Birimi Newton'dur.	Ağırlık ya da kütle kavramlarından birinin bütün yönleriyle açıklanması.	Kütle ve ağırlık aynı şeylerdir. Kütle bir maddeye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Ağırlık değişmeyen madde miktarıdır.	Ağırlık ve kütle ile ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.
2.Soru	Yerçekimi kuvveti bütün konumlarda topa etki eder. Çünkü yerçekimi Dünya'da her yerde vardır.	Bütün konumlarda yerçekimi kuvveti etki eder(Gerekçe belirtilmemiş).	Sadece 2.konumda(Top yukarı çıkarken) etki eder. Sadece 1. ve 5. konumda etki eder(Top yerdeyken).	Yerçekimi kuvvetiyle ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.
3.Soru	Her iki durumda da sürtünme kuvveti etki eder. Çünkü hareket etmemesine rağmen ikinci durumda kuvvet etki ediyor.	Her iki durumda da sürtünme kuvveti etki eder(Gerekçe belirtilmemiş).	Hareket ettiği için sadece birinci durumda sürtünme kuvveti etki eder.	Sürtünme kuvveti ile ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.
4.Soru	A	Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe ağırlığı artar. Kütle değişmez. Çünkü Dünya kutuplardan basık olduğu için yerçekimi kuvveti kutuplarda daha fazladır.	Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe ağırlığı artar(Gerekçe belirtilmemiş).	Ekvatorдан kutuplara gidildikçe ağırlığı azalır. Ekvatorдан kutuplara gidildikçe ağırlığı değişmez kütle azalır.	Yerçekimi kuvvetiyle ilgili olmayan bütün yanıtlar.
	B	Yükseklere çıkıldıkça ağırlığı azalır. Çünkü yükseklerle çıkıldıkça yerçekimi kuvveti azalır.	Yükseklere çıkıldıkça ağırlığı azalır(Gerekçe belirtilmemiş).	Yükseklere çıkıldıkça ağırlığı artar. Yükseklerle çıkıldıkça ağırlığı değişmez.	Yerçekimi kuvvetiyle ilgili olmayan bütün yanıtlar.
5. soru	Cisim sabit süratle hareketine devam eder. Çünkü sürtünme kuvveti ya da başka bir kuvvet etki etmez.	Cisim sabit süratle hareketine devam eder(Gerekçe belirtilmemiş).	Cisim bir süre sonra yavaşlayarak durur. Çünkü üstüne etki eden bir kuvvet yok.	Cismin hareketiyle ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.

Araştırma başlangıcında öğretim materyalleri geliştirilirken beş alternatif kavram hedef alınmıştır. Fakat öğrencilerle yapılan ön görüşmeler ve son görüşmeler sırasında, öğrencilerin hedeflenen alternatif kavramlarla ilişkili konularla ilgili literatürde de bulunan farklı temalarda alternatif kavramlara sahip oldukları anlaşılmıştır. Aynı konularla ilgili, elde edilen bu farklı temalardaki alternatif kavramları okuyucuya bütünlük içerisinde sunmak amacıyla tablo 3.19’da olduğu gibi her bir alternatif kavrama bir alt indis verilerek kodlanmıştır.

Tablo 3.19

Tespit Edilen Alternatif Kavramlara Verilen İndis Kodları

Alternatif Kavram İndisi	Alternatif Kavram
X ₁	Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır.
X ₂	Yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez.
X ₃	Yerde duran cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez.
X ₄	Üstüne kuvvet uygulanmasına rağmen hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez.
X ₅	Hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez.
X ₆	Duran ya da hareket eden her şeye sürtünme kuvveti etki eder.
X ₇	Kuzey kutbu ekvatorдан daha yüksektedir.
X ₈	Yükseklere çıkıldıkça ağırlık artar.
X ₉	Cisme etki eden bir kuvvet yoksa cisim zamanla yavaşlayıp durur.
X ₁₀	Kuzey kutbu, ekvatora göre yerin merkezinden daha uzaktır
X ₁₁	Uzaya doğru gidildikçe yerçekimi kuvveti azalır.
X ₁₂	Ağırlık çevresel etmenlere ve yorgunluğa (basınç, sıcaklık vb.) bağlı olarak değişir.

Elde edilen veriler belirtilen şekilde analiz edilerek tablolaştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki niteliği belirlemek için ön görüşme ve son görüşmede öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişim ile etkilenme durumları da belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için ön görüşmede ve son görüşmedeki öğrenci yanıtlarının değişim yönü tespit edilmiş ve değerlendirilmiştir. Örneğin öğrenci, ön görüşmede soruya alternatif kavram içeren yanıt vermiş, son görüşmede ise aynı soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiştir. Bu öğrencinin kavramsal anlamasındaki değişim alternatif kavramdan (AK) bilimsel olarak doğru (BD) kabul edilen yanıtı doğrudur (AK-BD). Kavramsal anlamasındaki değişim ise olumlu değişim şeklindedir. Veriler bu şekilde değerlendirilmiş ve kodlanarak tablolaştırılmıştır. Aşağıda tablo 3.20’de örnek veri kesiti sunulmuştur.

Tablo 3.20

Örnek Veri Kesiti

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄					X ₄			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X _{1,7}					X _{1,7}			AK-AK	Değişim Yok
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?								X ₁			BD-AK	Olumsuz Değişim
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X											
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉					X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yıldırım ve Şimşek (2008) nitel veri analizinde çeşitli kodlama biçimlerinden söz etmektedir. Bu tekniklerden birini de genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama olarak isimlendirmektedir. Bu kodlama biçimi genel bir kavramsal çerçeve bulunan alanlarda kullanılır. Kodlama literatürdeki kavramsal yapıya bağlı olarak yapılır. Fakat ortaya çıkan yeni kodlar listeye ilave edilir. Bu şekilde içerik analizi yapılırken önceden oluşturulan kod listesi içerik analizine yön verirken, veriler tümevarımcı bir yaklaşımla incelenerek ortaya çıkan yeni veriler kod listesine eklenir ya da yeni kodlara bağlı olarak eski kodlar değiştirilir. Araştırma kapsamında elde verilerin kodlanması tablo 3.17’de verilmiştir. Elde edilen verilere ve daha önceki kavramsal yapıya bağlı olarak öğrencilerde tespit edilen her bir alternatif kavrama bir kod verilmiştir. Görüşme verileri bu kodlara bağlı olarak tablolatırılmıştır. Nitel verilerin güvenilirliğini sağlamak için kodlayıcılar arası uyum (çapraz kodlama) yöntemi benimsenmiştir. Nitel veriler çözümlendikten sonra tablo 3.17’de belirtilen temalar kullanılarak kodlanmıştır. Ardından kodlayıcılar arasındaki uyumu belirlemek amacıyla hazırlanan altı öğrencinin (% 16,6) ön ve son görüşme veri kesiti dökümanı fen bilgisi eğitimi alanında doktora yapan bir öğretmene gönderilmiştir. Kodlayıcılar arasındaki uyumu belirlemek amacıyla araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak yaptıkları kodlamalar “Görüş Ayrılığı” ve “Görüş Birliği” şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Bağımsız kodlayıcıların öğrencilerin görüşmeler esnasındaki ifadeleri için kullandıkları aynı kodlar “Görüş Birliği”, farklı kodlar ise “Görüş Ayrılığı” olarak kabul edilmiştir. Çelişkiye düşülen durumlarda ise araştırmacılar arasında görüş alışverişi gerçekleştirilmiştir. Belirtilen şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği ise $[Görüş\ Birliği / (Görüş\ Birliği + Görüş\ Ayrılığı) \times 100]$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Türnüklü, 2000). Kodlama belirtilen şekilde birbirinden bağımsız iki araştırmacı tarafından yapılmıştır. Belirtilen şekilde yapılan hesaplama sonucunda kodlayıcı güvenilirliği % 88 olarak bulunmuştur. % 12’lik kısım için uzlaşmaya varılmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirliğin % 80 olması yeterli görülmektedir (Miles ve Huberman, 1994).

Araştırma kapsamında kullanılan bir diğer nitel veri toplama aracı da metinlere yönelik görüş belirleme formudur. Metinlere yönelik görüş belirleme formundan elde edilen veriler betimsel analiz yapılarak çözümlenmiştir. Betimsel analize göre, elde edilen veriler daha önce belirlenen temalara bağlı olarak özetlenir. Veriler araştırma sorularında bulunan temalara göre çözümlenebileceği gibi görüşme sonrasında kullanılan sorular ya da boyutlar

dikkate alınarak da çözümlenebilir. Betimsel analizde görüşme yapılan kişilerin görüşlerini çarpıcı şekilde ortaya koyabilmek amacıyla doğrudan alıntılara sıklıkla yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Metinlere yönelik görüşme formu üç ana sorudan ve 12 sonda sorudan meydana gelmektedir. Elde edilen veriler sorulara bağlı olarak kategorize edilmiş ve temalar oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında üç farklı metin türü ve araştırmacılar tarafından geliştirilmiş animasyonlar kullanılmıştır. Metinlere yönelik görüş belirleme formundaki bazı sorular animasyonları kapsamamaktadır. Bu nedenle animasyonlarla ilgili öğrenci görüşleri analiz edilirken bu sorular kapsam dışı bırakılmıştır. Elde edilen veriler oluşturulan temalara bağlı olarak yüzde ve frekans değerleri kullanılarak betimlenmiştir. Öğrencilerin görüşlerini çarpıcı şekilde ortaya koymak için görüşme kesitlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

3.8. İç Geçerlilik

İç geçerlilik doğru ve tutarlı veri elde etmede girişilen yollara vurgu yapan bir kavramdır. Bağımlı değişkende meydana gelen değişimin bağımsız değişkenle açıklanabilirlik derecesi iç geçerlilik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, Çakmakçı, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Bu bağlamda araştırmacılar iç geçerliliği tehdit eden faktörleri çalışma grubu öğrencilerinin seçimi, çalışma grubu öğrencilerinin olgunlaşması, veri toplama aracı, çalışma grubu öğrencilerinin geçmişi, katılımcı kaybı etkisi, öntest (deney öncesi ölçüm) etkisi, etkileşme etkisi, istatistiksel regrasyon, beklentilerin etkisi şeklinde sıralamaktadırlar (Büyüköztürk, Çakmakçı, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Araştırmanın nicel boyutunda iç geçerlilik konusunda çalışma grubunun seçimi ve veri toplama araçları faktörleri ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda veri toplama araçlarının uygun prosedür içerisinde geliştirilmesine, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılmasına özen gösterilmiştir. İlgili geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları veri toplama araçları başlığı altında sunulmuştur. Ayrıca bütün katılımcılara, veri toplama araçlarına yanıt vermeleri için aynı süre tanınmış ve benzer ortamlarda uygulama yapılmıştır. Bu bilgiler veri toplama araçları bölümünde ayrıntılı şekilde verilmiştir. İç geçerliliği tehdit eden diğer bir faktör olarak da çalışma grubu öğrencilerinin seçimi faktörü öne çıkmaktadır. Çalışma grubu öğrencilerinin seçimi kura yöntemi ile yapılmıştır. Bu sayede yanlı atama yapılmasının önüne geçilmek amaçlanmıştır. İç geçerliliği tehdit eden diğer bir faktör de etkileşme etkisi olarak belirtilmektedir. Çalışma grubu öğrencileri kura yöntemi

ile çalışma gruplarına atandığı için aynı sınıfta öğrenim gören öğrenciler farklı uygulama gruplarına katılımcı olarak atanmıştır. Araştırma başlangıcında bu durum iç geçerliliği tehdit eden bir faktör olarak tespit edilmiştir. Bundan dolayı araştırmacılar tarafından önlem alınmıştır. Bu bağlamda uygulama saatlerinde, aynı uygulama grubunda bulunan farklı sınıflardaki öğrenciler aynı sınıfa toplanmıştır. Bu şekilde aynı sınıfta sadece bir uygulama grubunun bulunması sağlanmıştır. Bu şekilde araştırma esnasındaki farklı gruplardaki öğrenci etkileşimi minimize edilmiştir. Öğretim materyallerinin uygulanması başlığı altında yapılan işlem ayrıntılı şekilde anlatılmıştır. İç geçerliliği tehdit eden diğer bir faktör de katılımcı kaybı etkisidir. Bu durumun önüne geçmek için araştırma başlangıcında planlama yapılmış ve çalışma grubu öğrenci sayısı yüksek tutulmuştur. Nitekim uygulama 225 öğrenciyle başlamış ve 210 öğrenciyle tamamlanmıştır. Bu bağlamda iç geçerliliği tehdit eden bu faktörün de bu şekilde etkisi azaltılmaya çalışılmıştır. İç geçerliliği tehdit eden diğer bir faktör de öntest etkisidir. Bu etkiyi minimize etmek için öntestten bir hafta sonra uygulama yapılmış, uygulama bittikten bir hafta sonra da sontest uygulanmıştır. Öntest ve sontest uygulamaları arasında toplam üç haftalık bir süre vardır.

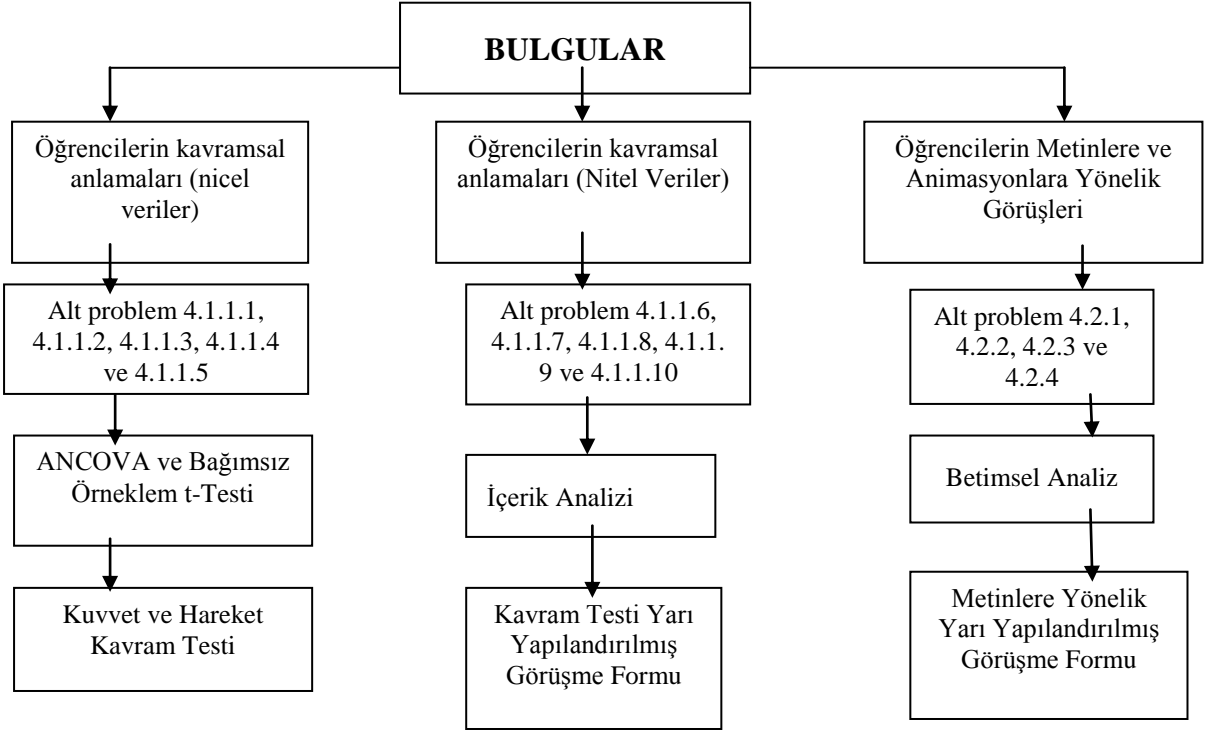
Yıldırım ve Şimşek (2008) nitel araştırmaların iç geçerliliği arttırmak için çeşitli artılar sunduğunu dile getirmektedirler. Nitel araştırmalarda araştırma alanına olan yakınlık, yüz yüze görüşmeler sayesinde derinlemesine bilgi elde edilmesi gibi özelliklerin araştırmanın geçerliliğini arttıracaklarını ileri sürmektedirler. Nitekim yapılan bu çalışmada da karma yöntem benimsenmiş ve araştırmanın geçerliliği arttırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca Yıldırım ve Şimşek (2008) betimsel türden bir analizin kullanıldığı araştırmalarda görüşme yapılan kişilerin görüşlerine doğrudan yer verilemesinin geçerlilik için önemli olduğuna vurgu yapmaktadırlar. Nitekim bu araştırmada görüşme yapılan 36 öğrencinin verileri sunulurken verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın veri toplama ve veri analiz teknikleri çeşitlendirilmiştir. Bu sayede yapılan çalışmanın derinlemesine ve ayrıntılı bulgular sunması sağlanmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda da araştırmanın geçerliliğinin arttırılması amaçlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünün ilk aşamasında, nicel verilerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Elde edilen nicel veriler hipotezlere dayalı olarak ANCOVA ve bağımsız örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiş ve bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

Bu bölümün ikinci aşamasında ise araştırma kapsamında elde edilen nitel verilere dayalı bulgular sunulmuştur. Bu aşamada, öncelikle araştırmaya katılan öğrencilerden elde edilen veriler belirlenen kategoriler temel alınarak betimlenmiş ve öğrenci yanıtlarından doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir. Bölümün son aşamasında ise öğrencilerin kullanılan metin türlerine ve animasyonlara yönelik görüşleri betimlenerek sunulmuştur. Şekil 48’de bulguların genel sunuş şemasına yer verilmiştir.



Şekil 48. Bulguların sunuş şeması

4.1. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarındaki Değişime Yönelik Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin kavramsal anlamalarına dair elde edilen nicel ve nitel bulgulara sırası ile yer verilmiştir. Araştırmanın alt problemlerine bağlı olarak öncelikle nicel bulgulara yer verilmiş ardından da nitel bulgular belirtilen analiz yöntemleri kapsamında ele alınarak sunulmuştur.

4.1.1. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarındaki Değişime Yönelik Nicel Bulgular

Aşağıda KUHKAT testinden elde edilen nicel bulgulara, araştırma problemlerine dayalı olarak alt başlıklar halinde yer verilmiştir.

4.1.1.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Hipotez 1. İstatistiksel olarak öğrencilerin öntest puanları kontrol altına alındığında, düz metin, kavramsal değişim metni, argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan ve animasyon izleyen 7. sınıf öğrencilerinin, metinleri okuduktan ve animasyonları

izledikten sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 1'i test etmeden önce farklı öğretim materyalleri uygulanan gruplarda bulunan öğrencilerin öntest puanlarında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA testi yapılmıştır. Elde edilen ANOVA testi sonuçları tablo 4.1'de görülmektedir.

Tablo 4.1

Grupların KUHKAÖ Öntest Puanlarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Gruplar Arası	109,307	3	36,436	1,808	,147
Grup İçi	4152,122	206	20,156		
Toplam	4261,429	209			

Tablo 4.1 incelendiğinde ANOVA testi sonuçlarına göre, farklı öğretim materyalleri uygulanan öğrencilerin öntest ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı anlaşılmaktadır [$F(2, 206) = 1,808, p > ,01$]. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin öntest puanları buldukları gruba bağlı olarak değişim göstermemektedir. Bu sonuca rağmen çalışma kapsamında Hipotez 1'i test etmek amacıyla ANCOVA testi kullanılmıştır. ANCOVA testinin temel amacı öntest puanlarının sontest puanları üzerindeki etkisini denetleyerek minimize etmek ve öğrencilerin sontest puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ortaya çıkarmaktır (Büyüköztürk, 2010). Bu nedenle ANCOVA testinin sadece öntest puanları arasında anlamlı fark oluştuğunda kullanılabileceği düşüncesi oluşmaktadır. Fakat, Büyüköztürk (2010) ANCOVA testinin regresyon ve ANOVA testini birleştiren bir teknik olduğundan söz etmektedir. Ayrıca hata varyansını azaltması nedeniyle ANOVA testine göre daha büyük bir istatistiksel güç sağladığını dile getirmektedir. Bundan dolayı da ANCOVA testinin başlangıçta grup ortalama puanlarının eşit olması durumunda dahi kullanılabilecek güçlü bir istatistik olduğunu belirtmektedir. Bu nedenden ötürü Hipotez 1 test edilirken ANCOVA testi kullanılmıştır.

Hipotez 1'e ilişkin öğrencilerin KUHKAÖ öntest puanları kontrol altına alınarak sontest puanları ANCOVA testi ile analiz edilmiştir. Düz metin okuyan grup, kavramsal değişim metni okuyan grup, argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan grup ve animasyon izleyen grup öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları tablo 4.2'de görülmektedir.

Tablo 4.2

Grupların Öntest Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	N	Öntest		Sontest	
		\bar{X}	s	\bar{X}	s
Düz Metin	52	9,769	4,259	10,884	5,286
Kavramsal Değişim Metni	52	11,750	5,083	14,519	4,972
Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni	52	10,384	4,220	15,711	4,983
Animasyon	54	10,388	4,345	15,759	5,223
Toplam	210	10,573	4,477	14,233	5,457

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi öğretim uygulamaları öncesinde grupların öntest puanları arasında düşük sayılabilecek bir fark oluşmuştur (düz metin $\bar{X}= 9,769$; kavramsal değişim metni $\bar{X}= 11,750$; argümantasyon temelli kavramsal değişim metni $\bar{X}= 10,384$; animasyon $\bar{X}= 10,388$). En düşük ön test puanına sahip öğrenciler düz metin okuyan grupta bulunmaktadır ($\bar{X}= 9,769$). En yüksek test puanına sahip öğrenciler ise kavramsal değişim metni okuyan gruptaki öğrencilerdir ($\bar{X}= 11,750$). Grupların KUHKAAT sontest puan ortalamaları incelendiğinde bütün öğrenci gruplarının öntest puan ortalamalarından daha yüksek puan ortalamalarına eriştikleri anlaşılmaktadır (düz metin $\bar{X}= 10,884$; kavramsal değişim metni $\bar{X}= 14,519$; argümantasyon temelli kavramsal değişim metni $\bar{X}= 15,711$; animasyon $\bar{X}= 15,759$). En düşük sontest puan ortalamasına sahip öğrenciler düz metin okuyan öğrenci grubunda bulunmaktadır ($\bar{X}= 10,884$). En yüksek sontest ortalaması ise animasyon izleyen öğrencilerin bulunduğu grupta oluşmuştur ($\bar{X}= 15,759$). Öntest puanları ile sontest puanları arasındaki en fazla farkın animasyon izleyen öğrenci grubunda, öntest ve sontest puanları arasındaki en az farkın ise düz metin okuyan öğrenci grubunda olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.3’de düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA testi sonuçları görülmektedir.

Tablo 4.3

Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Regresyon Grup	2426,587	1	2426,587	167,365	,000
Hata	694,742	3	231,581	15,972	,000
Toplam	2972,245	205	14,499		
	6225,567	209			

ANCOVA testi sonuçlarına göre, farklı öğretim materyalleri uygulanan öğrencilerin düzeltilmiş sontest ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu anlaşılmaktadır [$F(3, 205) = 15,972, p < ,01 \eta^2 = ,189$]. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin sontest puanları, okudukları metinlere ve izledikleri animasyonlara göre değişim göstermiştir. η^2 değeri ,189 olarak hesaplanmıştır. Buna göre sontest puanlarında gözlenen varyansın yaklaşık %18,9'unun öğrencilerin okudukları farklı metin türleri yada izledikleri animasyonlardan kaynaklandığı ifade edilebilir. Cohen, (1992)'ye göre ,14 ve üstü η^2 değerleri büyük etki büyüklüğü olarak yorumlanır. Buna göre öğrencilerin okudukları metin türleri ve izledikleri animasyonlar öğrencilerin sontest puanları üzerinde büyük denebilecek bir etkiye sebep olmuştur.

Tablo 4.4'de grupların sontest puanlarının düzeltilmiş ve düzeltilmemiş ortalama puanları verilmiştir.

Tablo 4.4

Sontest Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları

Grup	N	$\bar{X}_{\text{Düzeltilmemiş}}$	s	$\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}}$
Düz Metin	52	10,884	5,286	11,498
Kavramsal Değişim Metni	52	14,519	4,972	13,618
Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni	52	15,711	4,983	15,854
Animasyon	54	15,759	5,223	15,899
Toplam	210	14,233	5,457	

Elde edilen verilere göre öğrencilerin düzeltilmemiş sontest ortalama puanları arasında bir fark oluşmuştur. En düşük düzeltilmemiş sontest puan ortalamaları düz metin okuyan öğrencilerde ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmemiş}} = 10,884$), en yüksek düzeltilmemiş sontest puan ortalamaları ise

animasyon izleyen öğrencilerde ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmemiş}} = 15,759$) tespit edilmiştir. Animasyon izleyen öğrencilerin düzeltilmemiş sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmemiş}} = 15,759$) ile argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmemiş}} = 15,711$) birbirine çok yakın değerlerde bulunmuştur. Kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin düzeltilmemiş sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmemiş}} = 14,519$) ise düz metin okuyan öğrencilerin sınav puan ortalamalarından yüksek, diğer iki öğrenci grubunun sınav puan ortalamalarından ise düşüktür.

Öğrencilerin düzeltilmiş sınav puan ortalamaları incelendiğinde de benzer bir sonuç karşımıza çıkmaktadır. En yüksek düzeltilmiş sınav puanına sahip öğrenciler animasyon izleyen öğrencilerdir ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}} = 15,899$). Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin düzeltilmiş sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}} = 15,854$) ile animasyon izleyen öğrencilerin düzeltilmiş sınav puan ortalamaları birbirine çok yakın değerlerdedir. En düşük düzeltilmiş sınav puan ortalamaları, düzeltilmemiş sınav puan ortalamalarında olduğu gibi düz metin okuyan öğrencilere aittir ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}} = 11,498$).

Kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin düzeltilmiş sınav puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}} = 13,618$) ise düz metin okuyan öğrencilerin düzeltilmiş sınav puan ortalamalarından yüksek, diğer iki öğrenci grubunun düzeltilmiş sınav puan ortalamalarından ise düşüktür.

Tablo 4.5’de gruplar arası farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan bonferroni testi sonuçları görülmektedir.

Tablo 4.5

Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş Sontest Puanlarının Gruba Göre Bonferroni Testi Sonuçları

Grup (I)	Grup (J)	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Se	p
Düz Metin	Kavramsal Değişim Metni	-2,120	,756	,033
	Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni	-4,356	,748	,000
	Animasyon	-4,401	,741	,000
Kavramsal Değişim Metni	Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni	-2,236	,751	,020
	Animasyon	-2,281	,744	,015
Animasyon	Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni	,044	,740	1,000

Bonferroni testine göre metin okuma sürecinden sonra kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}} = 13,618$) ile düz metin okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}} = 11,498$) arasında kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p = ,033$; $p < ,05$). Benzer şekilde metin okuma sürecinden sonra düz metin okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ile argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}} = 15,854$) arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p = 0,00$; $p < ,05$). Metin okuma sürecinden sonra düz metin okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ile animasyon izleyen öğrencilerin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ($\bar{X}_{\text{Düzeltilmiş}} = 15,899$) arasında da anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p = 0,00$; $p < ,05$). Tespit edilen bu farklar animasyon izleyen 7. sınıf öğrencileri ve argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencileri lehinedir. Ayrıca metin okuma sürecinden sonra argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ile kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p = ,020$; $p < ,05$). Tespit edilen bu fark argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencileri lehinedir. Benzer şekilde animasyon izleyen 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ile kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p = ,015$; $p < ,05$). Tespit edilen bu fark animasyon izleyen 7. sınıf

öğrencileri lehinedir. Metin okuma sürecinden sonra animasyon izleyen 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları ile argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan 7. sınıf öğrencilerinin düzeltilmiş sontest puan ortalamaları arasında da anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p= 1,00$; $p> ,05$).

Elde edilen bu bulgular ışığında animasyonların, kavramsal değişim metnlerinin ve argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin düz metinlere göre daha etkili oldukları söylenebilir. Ayrıca animasyonların ve argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin kavramsal değişim metinlerine göre daha etkili olduğu yorumu da yapılabilir.

4.1.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Hipotez 2. Düz metin okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Düz metin okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı öğrencilerin KUHKAT testinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6

Düz Metinleri Okuyan Gruptaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Kavram Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	52	9,769	4,259	51	1,826	,074
Sontest	52	10,884	5,286			

Tablo 4.6 verileri incelendiğinde düz metin okuyan öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(51) = 1,826$, $p< ,05$]. Bu veriler ışığında Hipotez 2'nin kabul edildiği ve düz metin okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavram testi başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir.

4.1.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Hipotez 3. Kavramsal değişim metnlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı öğrencilerin KUHKAT testinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, tablo 4.7’de görölmektedir.

Tablo 4.7

Kavramsal Değişim Metinlerini Okuyan Gruptaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Kavram Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	52	11,750	5,083	51	5,102	,000
Sontest	52	14,519	4,972			

Tablo 4.7 verileri incelendiğinde öğrencilerin KUHKAT testinden aldıkları sontest puanları, öntest puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir [$t(51) = 5,102, p < ,05$]. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin sontest puanları, okudukları kavramsal değişim metinlerine bağlı olarak değişim göstermiştir. Cohen d değeri 0,707 olarak hesaplanmıştır. Cohen (1992)’ye göre 0,5 ve üstü Cohen d değerleri orta etki büyüklüğü olarak yorumlanır. Öğrencilerin kavramsal değişim metinlerini okumadan önceki öntest puanlarının ortalaması $\bar{X} = 11,750$ iken, kavramsal değişim metinlerini okumaları sonrasında sontest puanlarının ortalaması $\bar{X} = 14,519$ ’a yükselmiştir. Bu durum Hipotez 3’ün reddedildiği ve kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.1.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine Yönelik Bulgular

Hipotez 4. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı öğrencilerin KUHKAT testinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, tablo 4.8’de yer almaktadır.

Tablo 4.8

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerini Okuyan Gruptaki öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Kavram testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	52	10,384	4,22018	51	10,328	,000
Sontest	52	15,711	4,98365			

Tablo 4.8 verileri incelendiğinde argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini okuyan 7. sınıf öğrencilerinin öntest puan ortalamalarının 10,384 olduğu, sontest puan ortalamalarının ise 15,711 olduğu görülmektedir. Tablo 4.8 verilerine göre öğrencilerin sontest puanları, öntest puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir [$t(51) = 10,328, p < ,05$]. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin sontest puanları, okudukları argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerine bağlı olarak değişim göstermiştir. Cohen d değeri 1,430 olarak hesaplanmıştır. Cohen (1992)'ye göre 0,8 ve üstü Cohen d değerleri geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanır. Bu bulgu, Hipotez 4'ün reddedilerek, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin okuma süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir.

4.1.1.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine Yönelik Bulgular

Hipotez 5. Animasyon izleyen öğrencilerin animasyon izleme süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Animasyon izleyen öğrencilerin animasyon izleme süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı öğrencilerin KUHKAAT testinden öntestte ve sontestte aldıkları puanlar kullanılarak ilişkili örneklem t-testi ile test edilmiştir. Sonuçlar, tablo 4.9'de yer almaktadır.

Tablo 4.9

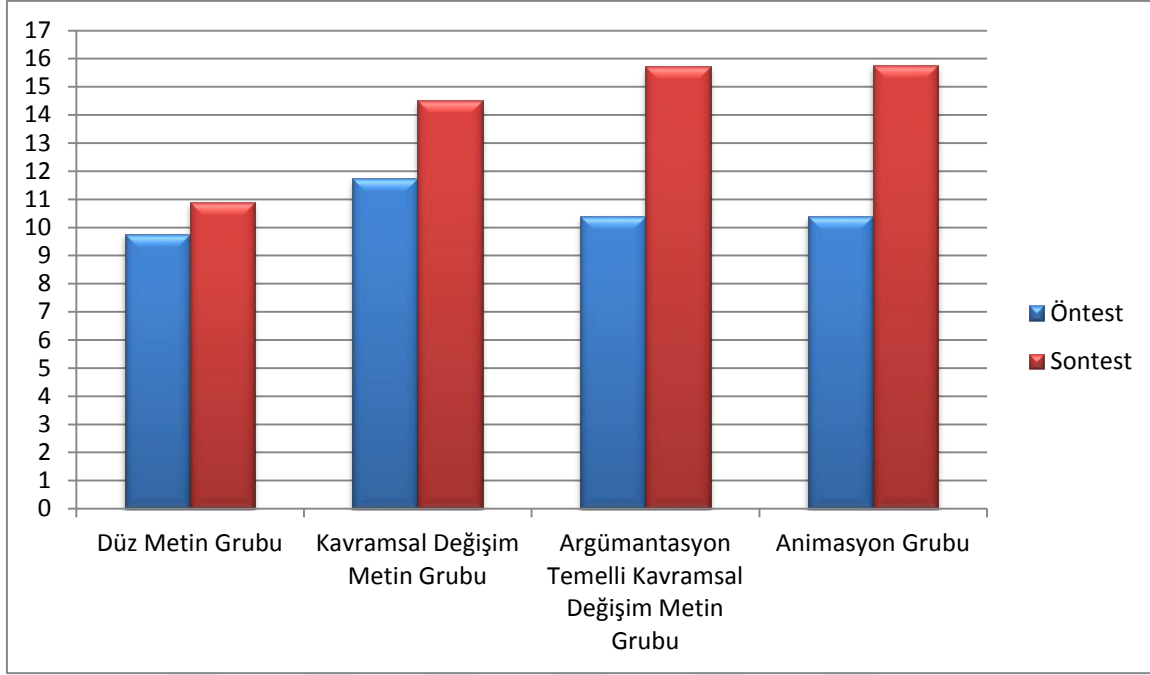
Animasyon İzleyen Gruptaki Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Kavram Testi Öntest ve Sontest Puanlarına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	s	sd	t	p
Öntest	54	10,388	4,345	53	10,658	,000
Sontest	54	15,759	5,223			

Tablo 4.9 verileri incelendiğinde animasyon izleyen öğrencilerin sontest puanları, öntest puanlarından anlamlı düzeyde yüksektir [$t(53) = 10,658, p < ,05$]. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin sontest puanları, izledikleri animasyonlar ile ilişkilidir. Cohen d değeri 1,450 olarak hesaplanmıştır. Cohen (1992)'ye göre 0,8 ve üstü Cohen d değerleri geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanır. Öğrencilerin uygulama öncesi öntest puanlarının ortalaması $\bar{X} = 10,388$ iken, animasyon izleme uygulamaları sonrasında $\bar{X} = 15,759$ 'e yükselmiştir. Bu bulgu, Hipotez 5'in reddedilerek animasyon izleyen öğrencilerin animasyon izleme süreci öncesindeki ve sonrasındaki kuvvet ve hareket konusundaki test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir.

Araştırma kapsamında Cohen d etki büyüklükleri hesaplanmıştır. En büyük Cohen d etki büyüklüğü animasyon izleyen (Cohen $d = 1,450$) öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında, ardından argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan (Cohen $d = 1,430$) öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında gözlemlenmiştir. En küçük Cohen d değeri ise kavramsal değişim metni okuyan (Cohen $d = 0,707$) öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında tespit edilmiştir.

Şekil 49'da öğrencilerin okudukları metin türlerine ve izledikleri animasyonlara göre KUHKAAT testinden aldıkları öntest ve sontest puan ortalamaları betimlenmiştir.



Şekil 49. Araştırma gruplarının öntest- sontest puan ortalamalarının karşılaştırılması

Şekil 49'a göre düz metin okuyan öğrencilerin öntest ve sontest ortalama puanları birbirine oldukça yakındır. Öntest ve sontest ortalama puanları arasında metin okuma sürecinden sonra düşük bir fark oluşmuştur ($\bar{X}_{\text{öntest}} = 9,769$; $\bar{X}_{\text{sontest}} = 10,884$). Kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin öntest-sontest ortalama puanları arasındaki fark ise düz metin grubuna nazaran daha yüksek ve belirgindir ($\bar{X}_{\text{öntest}} = 11,750$; $\bar{X}_{\text{sontest}} = 14,51$).

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin ($\bar{X}_{\text{öntest}} = 10,384$; $\bar{X}_{\text{sontest}} = 15,711$) ve animasyon izleyen öğrencilerin öntest-sontest ortalama puanları ($\bar{X}_{\text{öntest}} = 10,388$; $\bar{X}_{\text{sontest}} = 15,759$) arasındaki fark ise diğer gruplardan daha yüksektir. Şekil 49 incelendiğinde argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin ve animasyon izleyen öğrencilerin öntest-sontest ortalama puanları arasındaki farkın da birbirine çok yakın olduğu görülmektedir

4.1.2. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarındaki Değişime Yönelik Nitel Bulgular

Bu bölümde, araştırmada kullanılan nitel veri toplama aracı olan kuvvet ve hareket kavram testi görüşme formundan elde edilen bulgular yer almaktadır. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını tespit etmek amacıyla dört farklı öğretim materyali uygulanan toplam 36

öğrenciyle öğretim uygulamalarından önce ve öğretim uygulamalarından sonra yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ham veriler tablo 4.10'da yer alan kategoriler temel alınarak çözümlenmiştir.

Bu bölümde öncelikle düz metin okuyan dokuz öğrenciden elde edilen nitel bulgulara yer verilmiştir. Ardından sırası ile kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerden elde edilen nitel bulgulara, argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerden elde edilen nitel bulgulara ve animasyon izleyen öğrencilerden elde edilen nitel bulgulara yer verilmiştir.

Aşağıdaki tablo 4.10'da nitel veriler çözümlenirken kullanılan kodlar ve alt indisler görülmektedir.

Araştırma başlangıcında öğretim materyalleri geliştirilirken beş alternatif kavram hedef alınmıştır. Fakat öğrencilerle yapılan ön görüşmeler ve son görüşmeler sırasında, öğrencilerin hedeflenen alternatif kavramlarla ilişkili konularla ilgili literatürde de bulunan farklı temalarda alternatif kavramlara sahip oldukları anlaşılmıştır. Aynı konularla ilgili, elde edilen bu farklı temalardaki alternatif kavramları okuyucuya bütünlük içerisinde sunmak amacıyla tablo 4.10'da olduğu gibi her bir alternatif kavrama bir alt indis verilerek kodlanmıştır.

Tablo 4.10

Tespit Edilen Alternatif Kavramlara Verilen İndis Kodları

Alternatif Kavram İndisi	Alternatif Kavram
X ₁	Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır.
X ₂	Yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez.
X ₃	Yerde duran cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez.
X ₄	Üstüne kuvvet uygulanmasına rağmen hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez.
X ₅	Hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez.
X ₆	Duran ya da hareket eden her şeye sürtünme kuvveti etki eder.
X ₇	Kuzey kutbu ekvatorundan daha yüksektedir.
X ₈	Yükseklere çıkıldıkça ağırlık artar.
X ₉	Cisme etki eden bir kuvvet yoksa cisim zamanla yavaşlayıp durur.
X ₁₀	Kuzey kutbu, ekvatora göre yerin merkezinden daha uzaktır
X ₁₁	Uzaya doğru gidildikçe yerçekimi kuvveti azalır.
X ₁₂	Ağırlık çevresel etmenlere ve yorgunluğa (basınç, sıcaklık vb.) bağlı olarak değişir.

Bulgular öğrencilerden elde edilen veriler kodlanarak tablo 4.10’da olduğu gibi alt indislere dayalı olarak çözümlenmiştir. Ayrıca kavramsal anlamının hangi yönde ilerlediğinin anlaşılabilmesi için öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişim ve kavramsal anlamalarındaki etkilenme durumları da ele alınarak tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 4.11’de öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki kategoriler ve içerik açıklamaları yer almaktadır.

Tablo 4.11

Görüşme Sorularını Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerik Açıklamaları

Anlama düzeyleri	Anlama Düzeyleri Açıklamaları
Bilimsel Doğru	Doğru yanıt, doğru gerekçenin tamamını içeren cevaplar
Kısmen Bilimsel Doğru	Doğru yanıt, geçersiz gerekçe içeren cevaplar ya da; Yanlış yanıt, geçerli gerekçe içeren cevaplar
Alternatif Kavram	Bilimsel olarak doğru olmayan yanıtlar ve gerekçeler
Yanlış Yanıt	İlgisiz yanıtlar içeren cevaplar
Yanıt Verilmeyen	Yanıt verilmeyen

Kullanılan kategorileme sistemi beş temel adımdan meydana gelmektedir. Doğru yanıt, doğru gerekçenin tamamını içeren cevaplar "Bilimsel Doğru" kategorisinde değerlendirilmiş, doğru yanıt, geçersiz gerekçe içeren cevaplar ya da; yanlış yanıt, geçerli gerekçe içeren cevaplar "Kısmen Bilimsel Doğru" kategorisinde değerlendirilmiş, bilimsel olarak doğru olmayan yanıtlar ve gerekçeler "Alternatif Kavram" kategorisinde değerlendirilmiş, ilgisiz ya da yanlış içeren cevaplar "Yanlış Yanıt" kategorisinde değerlendirilmiş ve yanıt verilmeyen cevaplar da "Yanıt Verilmeyen" kategorisinde değerlendirilmiştir. Kategorileme sistemi oluşturulurken Hırça, Çalık, ve Seven (2011)’in çalışmasından yararlanılmıştır.

Aşağıdaki tablo 4.12’de belirtilen kategorileme sistemi kullanılarak verilerin çözümlenmesinde kullanılan olası örnek öğrenci yanıtları görülmektedir. Görüşme verileri belirtilen basamaklar izlenerek analiz edilmiştir.

Tablo 4.12

Görüşme Sorularını Analiz Etmede Kullanılan Kategorilere Yönelik Yanıt Örnekleri

Soru No	Yanıt Türleri				
	Bilimsel Doğru (BD)	Kısmen Bilimsel Doğru (KBD)	Alternatif Kavram (AK)	Yanlış Yanıt (YY)	Yanıt Verilemeyen (YV)
1.Soru	Kütle değişmeyen madde miktarıdır. Birimi Kg, gr ve ton'dur. Eşit kollu terazi ile ölçülür. Ağırlık kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetidir. Dinamometre ile ölçülür. Birimi Newton'dur.	Ağırlık ya da kütle kavramlarından birinin bütün yönleriyle açıklanması.	Kütle ve ağırlık aynı şeylerdir. Kütle bir maddeye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Ağırlık değişmeyen madde miktarıdır.	Ağırlık ve kütle ile ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.
2.Soru	Yerçekimi kuvveti bütün konumlarda topa etki eder. Çünkü yerçekimi Dünya'da her yerde vardır.	Bütün konumlarda yerçekimi kuvveti etki eder(Gerekçe belirtilmemiş).	Sadece 2.konumda(Top yukarı çıkarken) etki eder. Sadece 1. ve 5. konumda etki eder(Top yerdeyken).	Yerçekimi kuvvetiyle ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.
3.Soru	Her iki durumda da sürtünme kuvveti etki eder. Çünkü hareket etmemesine rağmen ikinci durumda kuvvet etki ediyor.	Her iki durumda da sürtünme kuvveti etki eder(Gerekçe belirtilmemiş).	Hareket ettiği için sadece birinci durumda sürtünme kuvveti etki eder.	Sürtünme kuvveti ile ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.
4.Soru	A Ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe ağırlığı artar. Kütle değişmez. Çünkü Dünya kutuplardan basık olduğu için yerçekimi kuvveti kutuplarda daha fazladır.	Ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe ağırlığı artar(Gerekçe belirtilmemiş).	Ekvatordan kutuplara gidildikçe ağırlığı azalır. Ekvatordan kutuplara gidildikçe ağırlığı değişmez kütle azalır.	Yerçekimi kuvvetiyle ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.
	B Yükseklerle çıkıldıkça ağırlığı azalır. Çünkü yükseklerle çıkıldıkça yerçekimi kuvveti azalır.	Yükseklere çıkıldıkça ağırlığı azalır(Gerekçe belirtilmemiş).	Yükseklere çıkıldıkça ağırlığı artar. Yükseklerle çıkıldıkça ağırlığı değişmez.	Yerçekimi kuvvetiyle ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.
5. soru	Cisim sabit süratle hareketine devam eder. Çünkü sürtünme kuvveti ya da başka bir kuvvet etki etmez.	Cisim sabit süratle hareketine devam eder(Gerekçe belirtilmemiş).	Cisim bir süre sonra yavaşlayarak durur. Çünkü üstüne etki eden bir kuvvet yok.	Cismin hareketiyle ilgili olmayan bütün yanıtlar.	Bilmiyorum şeklinde verilen yanıtlar.

Betimleme yapılırken her bir öğrenciye bir kod isim verilmiştir. Öğrencilere uygulanan öğretim materyaline bağlı olarak verilen kod isimler aşağıdaki tablo 4.13'de görülmektedir.

Tablo 4.13

Öğrencilere Buldukları Gruplara Bağlı Verilen Kod İsimler

Öğrencinin Bulunduğu Grup				
	Düz Metin	Kavramsal Değişim Metni	Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni	Animasyon
Gruplara göre Öğrenci kod isimleri	Dm 1	Kdm 1	Atkdm 1	A 1
	Dm 2	Kdm 2	Atkdm 2	A 2
	Dm 3	Kdm 3	Atkdm 3	A 3
	Dm 4	Kdm 4	Atkdm 4	A 4
	Dm 5	Kdm 5	Atkdm 5	A 5
	Dm 6	Kdm 6	Atkdm 6	A 6
	Dm 7	Kdm 7	Atkdm 7	A 7
	Dm 8	Kdm 8	Atkdm 8	A 8
	Dm 9	Kdm 9	Atkdm 9	A 9

Görüşme yapılan öğrencilerden elde edilen nitel bulgular, sırası ile aşağıda ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

4.1.2.1. Düz Metinleri Okuyan Öğrencilerin Metinleri Okumadan Önceki ve Okumadan Sonraki Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular

Alt Problem 6. Düz metinleri okuyan öğrencilerin metinleri okumadan ve okuduktan sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır?

Bu alt problemi yanıtlamak için düz metin okuyan dokuz öğrencinin her birinin ön ve son görüşmeleri kategorilere dayalı olarak betimlenmiştir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Aşağıdaki tabloda öncelikle Dm 1 kod isimli öğrenciye ait nitel bulgular belirlenen kategorilere göre betimlenmiştir. Ardından görüşmeler esnasında öğrencinin kavram testi görüşme formu sorularına verdiği yanıtlardan çeşitli kesitler sunulmuştur.

Tablo 4.14

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?		X						X ₁			KBD-AK	Olumsuz Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₂					X ₂			AK-AK	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄					X ₄			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?			X					X		YY-YY	Değişim Yok
	Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X				KBD-KBD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉					X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Dm 1 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle nasıl tanımlayım bilmiyorum... Ağırlık dinamometre ile ölçülür birimi Newton'dur onu biliyorum..." yanıtını vermiştir. Buradan öğrencinin kütle kavramı hakkında fikri olmadığı, ağırlığın dinamometre ile ölçüldüğünü ve biriminin Newton olduğunu bildiği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde soruya kısmen bilimsel doğru şekilde yanıt verdiğini göstermektedir. Uygulamadan sonra yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Kütle nasıl anlatayım... Birimi kg, gr, mesela başka bir yere gidince değişir... Ağırlık birimi kg'dır... O da başka bir yere gittikçe değişmez..." yanıtını vermiştir. Öğrenci, ön görüşmeden farklı olarak son görüşmede kütle birimini doğru söyleyerek gidilen yere göre değişebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca ön görüşmeden farklı olarak ağırlık biriminin de kg olduğunu ve gidilen yere bağlı olarak değişmeyeceğini söylemiştir.

Buradan, öğrencinin son görüşmede kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci ön görüşmede ağırlığın birimini ve ölçme aracını doğru söylerken son görüşmede fikrini değiştirerek ağırlık biriminin kg olduğunu ve konuma bağlı olarak değişmeyeceğini ifade etmiştir. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Birinci konumda etki eder... İki de etmez... Çünkü şurada yerçekimi olsaydı hemen şuradan aşağı düşerdi... Üçüncü konumda da etki eder... Gitgide aşağı iniyor ondan etki eder... Dört ve beşte etki eder... Sadece ikinci konumda etki etmez diyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin bu ifadelerinden, top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Sadece 5'te etki eder... Çünkü yerde duruyor... Diğer konumlarda etmez..." cevabını vermiştir. Son görüşmede fikrini değiştiren öğrenci konuyla ilgili ön görüşmeden farklı alternatif kavram içeren ifadeler kullanmıştır. Ön görüşmede sadece yukarı doğru giden topa yerçekimi kuvveti etki etmediğini belirtirken, son görüşmede ise sadece yerde duran topa yerçekimi kuvveti etki etmediğini söylemiştir. Öğrenci, uygulama sonrasında top yukarı doğru hareket ederken ve yere düşerken yerçekimi kuvveti etkisinde olduğunu düşünmektedir. Buradan öğrencinin uygulama öncesi ve uygulama sonrası konuyla ilgili farklı alternatif kavramlara sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Sehpaya sürtünme kuvveti etki ediyor ama dolapta etki etmiyor... Çünkü şurada ittiği için iş oluyor, şurada itmediği için olmuyor... Sehpa hareket ettiği için sürtünme kuvveti etki ediyor..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü ittiği için, yani iterse eder, itmezse etmez bence... Hayır, buzdolabına sürtünme etki etmez çünkü buzdolabı hareket etmiyor..." cevabını vermiştir. Öğrencinin kullandığı ifadelerden ön görüşmede sahip olduğu sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvator dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Kuzey kutbuna gittiğine göre

kütlesi azalır... Ağırlığı da, kuzey kutbuna gidince o da azalır... Şimdi hocamız da demişti zaten ekvator da en fazladır, gittikçe azalır... Ondan böyle düşünüyorum..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden öğrencinin soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise "Ekvator da daha fazla olur, kuzey kutbuna gidince azalır... Hocamız da demişti ekvator da ağırlık daha fazla olur... Kütle bilmiyorum..." yanıtını vermiştir. Dm 1 kod adlı öğrenci uygulama sonrasında da kendisine yöneltilen soruya benzer bir yanıt vermiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da konuyla ilgili soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütlesinin nasıl değiştiğini bilmiyorum... Yukarı gittikçe ağırlığı azalır... Nedenini bilmiyorum..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Bu ifadeler öğrencinin uygulama öncesinde sorunun doğru yanıtını bildiğini fakat gerekçesini ve kütle nasıl değiştiğini bilmediğini göstermektedir. Öğrenci soruyu kısmen bilimsel doğru şekilde yanıtlamıştır. Son görüşmede ise aynı soruya "Birincide en fazla olur, ikincide biraz azalır, üçüncüde en az olur... Çünkü daha uzağa gittikçe azalır, daha fazla dağa çıktığı için... Kütle bilmiyorum..." cevabını vermiştir. Dm 1 kod adlı öğrencinin son görüşmede, ön görüşmeden farklı olarak ağırlığın azalması ile ilgili daha uzağa gittikçe, daha fazla dağa çıktığı için gibi gerekçeler belirttiği görülmektedir. Öğrenci, kütleyle ilgili bilgisinin olmadığını son görüşmede de ifade etmiştir. Buradan öğrencinin halen yükseklere çıkıldıkça ağırlığın azalma nedenini tam olarak açıklayamadığı fakat doğru yanıtı bildiği anlaşılmaktadır. Öğrenci uygulama sonrasında da soruyu kısmen bilimsel doğru şekilde yanıtlamıştır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "İlkinde hızlanır... BC' de gittikçe yavaşlar... Ondan sonra durur... Çünkü şurası böyle yokuş olduğu için şuradan hızlanır sonra yokuş olmadığı için burası da düz olduğu için gitgide yavaşlar, sonra durur..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden hareket halindeki cisme uygulanan net kuvvet kaldırıldığında cisim yavaşlayarak durur şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dm 1 kod adlı öğrenci son görüşmede ise aynı soruyu "Çok fazla hızlı olur... BC arasında gittikçe yavaşlar... Sonra durur... Çünkü şurası yokuş olduğu için biraz hızlanır şuraya gelince durur yer düz olduğu için... Hareket etmesi için itmek gerekir..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerden cismin ilk durumda eğik bir

düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için ortamda sürtünme olmamasına rağmen cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Dm 1 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu kavramları ve düşünceleri devam ettirdiği görülmektedir. Uygulama öncesinde öğrencinin kütle ve ağırlıkla ilgili soruya kısmen bilimsel doğru yanıt verdiği yani ağırlığı kısmen bildiği kütleyle dair bilgisi olmadığı tespit edilmiştir, fakat uygulama sonrasında öğrencinin kütle ve ağırlıkla ilgili alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği belirlenmiştir. Hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında öğrencinin yerçekimi kuvveti etki eden konularla ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği tespit edilmiştir. Öğrenci ön görüşmede yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde alternatif kavram içeren yanıt verirken, son görüşmede yerde duran cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde alternatif kavram içeren yanıt vermiştir. Bu durum öğrencinin sahip olduğu alternatif kavramını farklılaştırarak sürdürdüğünü göstermektedir. Benzer şekilde sürtünme kuvveti ile ilgili uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını uygulama sonrasında da sürdürdüğü belirlenmiştir. Öğrencinin “ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” sorusuna ise her iki görüşmede de yanlış yanıt verdiği tespit edilmiştir. Dm 1 kod adlı öğrenci “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” sorusuna her iki görüşmede de kısmen bilimsel doğru yanıt vermiştir. Öğrenciye yöneltilen son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrencinin her iki görüşmede de ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği tespit edilmiştir. Bu durum öğrencinin sahip olduğu hareket için kuvvet gereklidir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan diğer bir öğrenci de Dm 2 kod adlı öğrencidir. Aşağıdaki tabloda yapılan görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlar kategorilere ayrılarak betimlenmiş, ardından öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak metin okuma sürecinden önceki ve sonraki kavramsal anlaması kıyaslanmıştır.

Tablo 4.15

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁					X ₁			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄					X ₄			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X _{1,7}					X _{1,7}			AK-AK	Değişim Yok
Ekvator dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?			X ₁₂					X ₁			AK-FAK	Olumsuz Değişim
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?												
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉					X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Dm 2 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Bir maddenin ne kadar, ağırlığı, şeyi, nasıl diyeyim ağırlığı hafifliği falan küttedir... Ağırlık bir nesnenin hafif olması ya da ağırlamasının ne kadar olduğunu gösteren bir şey..." yanıtını vermiştir. Buradan öğrencinin kütle bir maddenin ağırlığı ya da hafifliği olduğu şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramına sahip olduğunu göstermektedir. Uygulamadan sonra yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Bir nesnenin ağırlığı veya ne diyeyim hocam, bilmiyorum... Ağırlık kütle, kütle ağırlıktır hocam..." yanıtını vermiştir. Öğrencinin son görüşmede verdiği yanıt ön görüşmede verdiği yanıtla örtüşmektedir. Öğrenci kütle ve ağırlığın aynı olduğunu söylemekte ve birbirlerinin yerine kullanmaktadır.

Buradan, öğrencinin her iki görüşmede de kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede “hepsinde etki eder hocam... Yerçekimi her yerde yok mu?” şeklinde yanıtlamıştır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya “bütün konumlarda etki eder, etmeseydi hiç bir şey yere düşmezdi ki...” cevabını vermiştir. Öğrencinin her iki görüşmede de verdiği yanıtlardan, bilimsel olarak doğru kabul edilen düşüncelere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum Dm 2 kod adlı öğrencinin yerçekimi cisimlere düşerken etki etmeye başlar ve sadece yere düşüp kalıncaya kadar etki etmeye devam eder şeklindeki alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü sürtünüyor yerde hareket ettiği için yerde sürtünür... Buna zaten gücü yetmemiştir... Bu yüzden sürtünme etki etmez buzdolabına çünkü yerde sabit..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Sehpaye eder, buzdolabına etmez... Çünkü hareket etmiyor buzdolabı..." cevabını vermiştir. Öğrenci son görüşmede de ön görüşmede verdiği yanıtla benzer bir yanıt vermiştir. Öğrenci üstüne kuvvet uygulanmasına rağmen duran cisimlere sürtünme etki etmeyeceğini söylemiştir. Öğrencinin kullandığı ifadelerden ön görüşmede sahip olduğu sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşme esnasında öğrenci sorulan soruya "Kuzey kutbu biraz daha yüksekte, uçunca kütle değişmez ki... Ağırlığı da değişmez... Kütle her yerde aynıdır yerçekimi değişebilir yalnızca..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci ön görüşmede kütle ve ağırlığın değişmediğini fakat yerçekimi kuvvetinin değiştiğini söylemiştir. Ayrıca kuzey kutbunun daha yüksekte olduğu şeklinde bir ifade kullanmıştır. Buradan öğrencinin kütle ve ağırlığın aynı olduğunu düşündüğü ve yerçekimi kuvvetinin ağırlık kavramından farklı bir değişken olduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır. Son görüşmede aynı soruyu "Yukarı doğru çıkarsa ağırlığı azalır... Çünkü ekvatorдан kutuplara giderse yukarı çıkar... Kütle de azalır..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrencinin ön görüşmede ve son görüşmede verdiği yanıtlar birbirinden farklılık göstermektedir. Öğrenci ön görüşmede ağırlığın değişmediğini söylerken son

görüşmede ağırlığın azaldığını ifade etmiştir. Bu duruma gerekçe olarak ekvator dan kutuplara gidildikçe yukarı doğru çıkıldığını bundan dolayı da ağırlığın azaldığını söylemiştir. Ayrıca ön görüşmede kütle değişmez şeklinde ifade kullanırken son görüşmede kütle azalır ifadesini kullanmıştır. Buradan öğrencinin kuzey kutbunun ekvator dan daha yüksekte olduğundan dolayı ağırlığın azaldığı alternatif kavramına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavramının da olduğu görülmektedir. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruya "Burada kendini biraz daha hafif hisseder, burada adım atınca ağırlaşır gibi hisseder, burada biraz daha ağırlaştığını hisseder... Mesela ben yüksek bir yere çıkınca kendimi hafif hissediyorum merdivenlerden çıkınca sanki biraz daha ağırlıyorum gibi oluyor... Sonra en üst kata gelince dışarıdan böyle sanki çok ağırlamış gibi oluyorum... Kütle değişmez... Her yerde kütle aynıdır..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrencinin ön görüşmede verdiği yanıtta yukarı doğru çıkıldığında ağırlığın arttığını düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu durumun gerekçesini de günlük hayattaki tecrübelerine dayandırarak gerekçelendirmiştir. Buradan öğrencinin yükseklere çıkıldıkça yorgunluğa bağlı olarak ağırlığın arttığı alternatif kavramına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Hepsinde ağırlığı aynıdır... Kütle de aynıdır... Oraya çıkınca kilomu alıyor... Niye değişsin ki...” cevabını vermiştir. Uygulama sonrasında öğrenci soruyla ilgili görüşünü değiştirmiş ve kütle nin de ağırlığın da yükseklere çıkıldıkça değişmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin, ön görüşmede yükseklere çıkıldıkça ağırlığın arttığı şeklindeki alternatif kavramını değiştirdiği son görüşmede kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama dönüştürdüğünü göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Konuyla ilgili sorulan soruya öğrenci ön görüşmede "AB arasında kayar... Hızı artar... Yukarıdan aşağıya düşünce hızı daha da artar buradan... BC arasında yavaşlar... En son bir yerde durur... Edilen etki eğer sertse uzağa gider ama yavaşsa buralara kadar falan gelir... Sonra durur..." cevabını vermiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden hareket için kuvvet gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dm 2 kod adlı öğrenci son görüşmede ise aynı soruyu “Önce hızlanır... Sonra yavaşlamaya başlar en son durur... Benzin yok teker yok bu neyle gidecek...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden cisme etki eden herhangi bir kuvvet olmadığı için yavaşlayarak duracağı alternatif kavramına sahip

olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Dm 2 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu kavramları ve düşünceleri devam ettirdiği görülmektedir. Uygulama öncesinde öğrencide belirlenen kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramının uygulama sonrasında yapılan son görüşmede de devam ettiği belirlenmiştir. Hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında öğrencinin yerçekimi kuvveti etki eden konularla ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği tespit edilmiştir. Hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında öğrencinin sürtünme kuvveti etki eden durumlarla ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği tespit edilmiştir. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir. Öğrencinin “ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” sorusuna ise her iki görüşmede de farklı alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği belirlenmiştir. Ön görüşme sırasında öğrencinin kütle ve ağırlığın aynı olduğunu düşündüğü, yerçekimi kuvvetinin ağırlık kavramından farklı bir değişken olduğunu düşündüğü tespit edilmiştir. Son görüşmede ise öğrencinin kuzey kutbunun ekvatordan daha yüksekte olduğundan dolayı ağırlığın azaldığı alternatif kavramına sahip olduğu belirlenmiştir. Dm 2 kod adlı öğrencinin “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” sorusuna her iki görüşmede de farklı alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği belirlenmiştir. Öğrenciye yöneltilen son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrencinin her iki görüşmede de ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği tespit edilmiştir. Bu durum öğrencinin sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan diğer bir öğrenci de Dm 3 kod adlı öğrencidir. Aşağıdaki tabloda yapılan görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlar kategorilere ayrılarak betimlenmiş, ardından öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Tablo 4.16

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?		X					X				KBD-KBD	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?				X		X					YY-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	X					X					BD-BD	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Dm 3 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle değişmeyen madde miktarıdır kütle her yerde aynıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg gr'dır... Ağırlık yere göre değişir... Maddeye etki eden yerçekimi kuvvetidir... Birimi Newton'dur..." şeklinde yanıt vermiştir. Buradan öğrencinin uygulama öncesinde sorunun doğru yanıtını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde bildiği, alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Ağırlık bir cisme etki eden yerçekimi kuvvetidir... Dinamometre ile ölçülür, Newton'dur birimi... Kütle madde miktarıdır, eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr falandır...” cevabını vermiştir. Bu durum öğrencinin son görüşmede de ilgili soruya doğru yanıt verdiğini göstermektedir.

Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hocam bütün konumlarda yerçekimi etki eder, çünkü yerçekimi olmasa zaten bi yere düşmez bi yerde durmaz yani havada kalması gerekiyor... Yerçekimi her yerde var ama sadece artar azalır..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Hepsinde etki eder hocam... Çünkü yerçekimi her yerde...” cevabını vermiştir. Bu durum öğrencinin uygulama sonrasında yapılan son görüşmede de ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü sürtünme kuvvetiyle yani sürtünme kuvveti olmasa çok hızlı gider, yani sonsuza kadar gidebilir... Öyle görmüştük sürtünme kuvveti sayesinde itebiliyor... Buzdolabında da sürtünme kuvveti engelliyor gitmesini bence... Çünkü kuvvet uygulanıyor ama hareket etmiyorsa sürtünme kuvveti etki ediyor, kuvvet uygulanmıyorsa etmiyordur... Yani her iki durumda da sürtünme kuvveti etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden önce ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Bence her ikisine de etki eder... Çünkü kuvvet uyguluyorsun... Kuvvet uyguladığında hareket etmese de sürtünme etki eder... Sürtünme hareket etmesini engeller buzdolabının...” cevabını vermiştir. Bu durum son görüşmede de öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Kütle değişmez yani... Ağırlığı artardı sanırım... Ekvatorдан kutuplara gittikçe artar... Nedenini biliyomuyum, çünkü Dünya'nın merkezine doğru yerçekimi olduğu için yukarı doğru çıktıkça yani nasıl desem, şimdi maddeye etki eden yerçekimi kuvveti ağırlık ya yani mesela ekvatora gittikçe yerçekimi arttığı için orda da ağırlığı da artıyor yani... Ayy yanlış söyledim kutuplarda artıyor yani... Sebebini bilmiyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin verdiği yanıtın sorunun doğru yanıtını bildiğini fakat gerekçesini bilmediği anlaşılmaktadır. Bundan dolayı öğrenci soruya kısmen bilimsel doğru cevap vermiştir. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise aynı soruya “Ağırlaşır ekvatorдан kuzey kutbuna doğru gidildikçe ağırlık artar... Ağırlık, yerçekimi kuvvetinden olabilir, merkezden uzaklaştığımız için... Nedenini tam bilmiyorum." yanıtını vermiştir. Öğrencinin son görüşmede verdiği yanıt, doğru cevabı bildiğini fakat gerekçeyi bilmediğini göstermektedir. Son görüşmede de öğrenci ilgili soruyu kısmen bilimsel doğru

olarak yanıtlamıştır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Dağa tırmandıkça kütlesi değişmez... Ağırlığı deniz seviyesinden yukarı çıktıkça artar mıydı? Artar... Gerçekten şu an unuttum mu? Yani kütlesi değişmez ama deniz seviyesinden yukarı çıktıkça ağırlığı artar, evet..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden ön görüşmede ilgili soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Ağırlığı azalır... Yani deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça ağırlık azalır... Çünkü ağırlık yerçekimi kuvvetine bağlı, yerçekimi azaldığı için ağırlık da azalır... Kütlesi değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrencinin son görüşme esnasında kullandığı ifadelerden soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ilgili soruyu ön görüşmede "AB arasında hızlanır, hızı artar... BC arasında düz gider yani sabit... Hocam bu yokuş aşağı olduğu için yerçekimi kuvveti var orda... O yüzden yerçekimi kuvveti onu aşağı çeker... Ama burada da var, bilmiyorum... Ya burada da dümdüz olduğu için, AB yolunda yerçekimi olduğu için hızlanır sonra da sabit gider... Yani BC yolunda her yerde eşit olduğu için sabit hızla gider çünkü yol sürtünmesiz..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Hocam AB yolunda hızlanır... BC arasına geldiğinde biraz yavaşlar sonra sabit süratle hareket eder... Çünkü sürtünme yok, onu durduracak bir şey yok...” yanıtını vermiştir. Bu durum, son görüşme sırasında öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiğini göstermektedir. Dm 3 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin alternatif kavramının bulunmadığı yalnızca ön görüşmede ekvator dan kutuplara gidildikçe yerçekimi nasıl değişir sorusuna yanlış yanıt verdiği uygulama sonrasında da soruya doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan diğer bir öğrenci de Dm 4 kod adlı öğrencidir. Aşağıdaki tabloda yapılan görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlar kategorilere ayrılarak betimlenmiş, ardından öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Tablo 4.17

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁					X ₁			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₆					X ₆			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁						X		AK-YY	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	X					X					BD-YY	Olumsuz Değişim
											BD-BD	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Dm 4 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu ön görüşmede "Kütle insanın şeyi ağırlığı, ağırlık insandaki kilodur... Ağırlık birimi kg ve gr'dır..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrencinin verdiği yanıtta kütle ve ağırlık kavramlarının aynı olduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır. Ağırlığın insandaki kilo olduğunu dile getiren Dm 4 kod adlı öğrenci, kütle birimlerini ağırlık birimleri olarak kullanmıştır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle bulunduğu şey, yere doğru değişen ağırlıktır... Dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton dur... Ağırlık şey, bilmiyorum... Karıştırıyorum..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci son görüşmede kütle için yere göre değişen ağırlık olduğunu söylemiştir. Kütle birimi olarak ağırlık birimini kullanmış ve kütle için dinamometre ile ölçüldüğünü ifade etmiştir. Buradan öğrencinin kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramına sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hepsinde etki eder... Yerçekimi her yerde olduğu için böyle düşünüyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Bu durum ön görüşme sırasında öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Son görüşmede ise aynı soruya “Bence bütün konumlarda yerçekimi etki eder... Yerçekimi her yerde var sonuçta...” cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin son görüşmede de alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu “Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da sürtünme etki eder... Sürtünme kuvveti olmadan şey, hiçbir şey yerinde durmaz... Duran ya da hareket eden her şeye az biraz sürtünme kuvveti etki eder... Böyle olmasaydı her şey kayıp giderdi...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin "Duran ya da hareket eden her şeye az biraz sürtünme kuvveti etki eder... Böyle olmasaydı her şey kayıp giderdi..." ifadelerinden kuvvet uygulansın ya da uygulanmasın, hareket etsin ya da dursun bütün cisimlere sürtünme kuvveti etki eder şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya “Hareket eden sehpa sürtünme etki eder... Buzdolabına da eder... Sürtünme kuvveti olmasa ittiği zaman direk giderdi... Ama sürtünme kuvveti onu engelliyor... Her şeye az biraz sürtünme etki eder... Dursun ya da hareket etsin fark etmez...” cevabını vermiştir. Öğrenci hem hareket eden sehpa hem de üstüne kuvvet uygulanan buzdolabına sürtünme kuvveti etki ettiğini söylemektedir. Fakat gerekçe olarak da her şeye az biraz sürtünme kuvveti etki ettiğini öne sürmektedir. Bu durum, öğrencinin son görüşmede de sahip olduğu her şeye sürtünme kuvveti etki eder, dursun ya da hareket etsin fark etmez şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu “Ekvatora gittikçe kütlesi azalır, kutuplara gittikçe fazlalaşır... Ağırılıkta aynıydı herhalde... Ekvatora gidince azalır... Çünkü kütle ve ağırlık aynı şeyler... Bilmiyorum, sanki öyle hatırlıyorum...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ağırlığın ve kütlenin kutuplara doğru gidildikçe artacağını, ekvatora gidildikçe de azalacağını söylemiştir. Ayrıca kütle ve ağırlık aynı şeylerdir ifadesini kullanmıştır. Öğrencinin verdiği yanıttan kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlığı değişmez... Kütlesi kuzey kutbuna gittikçe, yani kuzey kutbu ve güney kutbunda fazlaydı herhalde ekvatora gittikçede azalıyordu... Sebebini bilmiyorum..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Çalışma

kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Ahmet'in ağırlığı en fazla buradadır... Sonra iki gelir sonra üç... Yani yerçekimi mi ney azalıyor, kütlesi değişmez sanırım..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin soruyu doğru yanıtladığı anlaşılmaktadır. Öğrenci, son görüşmede ise aynı soruya "Burada en fazladır, şey yukarı doğru azalır biraz burada (en yüksekte) biraz daha azalır. En aşağıdayken şeyin fazla olduğunu biliyorum, bu yüzden böyle olur diye hatırlıyorum... Şey ağırlık değişmez kütle değişirdi... Cevabımı bu şekilde değiştiriyorum..." cevabını vermiştir. Öğrenci son görüşmede cevabını son anda değiştirmiştir. Ağırlığın değişmediğini kütlenin ise değiştiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "Aşağı doğru gider A'dan B'ye doğru... Ya aşağı doğru gittikçe hızlanır, şurada biraz yavaşlama olur, ondan sonra gider... Sürtünme olmadığı için azalma ya da artma olmadan dümdüz sonsuza kadar gider... Sürtünme olmadığı için hızı azalmaz, artmaz... Öyle dümdüz gider..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadelerinden cisme sürtünme kuvveti etki etmediği için cismin hızını azaltmadan ya da arttırmadan sonsuza kadar gideceğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu durum ön görüşme sırasında öğrencide hareket için kuvvet gereklidir alternatif kavramının bulunmadığını göstermektedir. Öğrenci aynı soruya son görüşmede “A yolunda hızlanır, B yoluna gelene kadar... Ondan sonra hızı değişmez bence... Öyle aynı hızla gider... Yol nereye kadar... Sonsuz mu? Sonsuza kadar gider o şekilde o zaman...” yanıtını vermiştir. Öğrencinin ön görüşme ve son görüşmede soruya verdiği yanıtlar örtüşmektedir. Bu durum uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında Dm 4 kod adlı öğrencide ilgili alternatif kavramın bulunmadığını göstermektedir.

Dm 4 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu kavramları ve düşünceleri devam ettirdiği görülmektedir. Ancak yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir şeklindeki soruya ön görüşmede bilimsel olarak doğru yanıt vermesine rağmen son görüşmede soruya yanlış yanıt vermiştir. Bu durum öğrencinin kavramsal anlamasında bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtın yanlış yanıtla evrilen olumsuz bir değişim olduğunu göstermektedir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan diğer bir öğrenci de Dm 5 kod adlı öğrencidir. Aşağıdaki tabloda yapılan görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlar kategorilere ayrılarak betimlenmiş, ardından öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Tablo 4.18

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamdaki Değişim	Kavramsal Anlamdaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₆					X ₆			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	X					X					BD-BD	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Dm 5 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle değişmeyen madde miktarıdır, eşit kollu terazi ile ölçülür... Bir kuvvet değildir... Birimi kg'dır ve G ile gösterilir... Ayy, yok yok m ile gösterilir... Ağırlık farklı yerlerde değişebilir... Birimi Newton'dur... Dinamometre ile ölçülür... Büyük G harfi ile gösterilir..."cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin uygulama öncesinde sorunun doğru yanıtını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde bildiği, alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr ve tondur... Kütle değişmeyen madde miktarıdır... Kütle küçük m harfi ile gösterilir... Ağırlık... Farklı yerlerde farklı ağırlıklar ölçülebilir... Ağırlığı dinamometre ile ölçeriz... Ağırlığın birimi Newton'dur... Büyük G harfi ile gösterilir..." yanıtını vermiştir. Bu durum öğrencinin son görüşmede de ilgili soruya doğru yanıt verdiğini göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede “Hepsinde etki eder... Yerçekimi kuvveti cisme her yerde etki eder çünkü...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin soruya verdiği yanıttan konuyla ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Bütün konumlarda etki eder... Yerçekimi her yerde var, o yüzden...” cevabını vermiştir. Bu durum öğrencinin son görüşmede de ilgili soruya doğru yanıt verdiğini göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu “Evet, etki eder... İkisine de sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü yani cismin ağırlığı ne kadar büyük olursa sürtünme kuvveti de o kadar büyük oluyor... Örneğin şu masada duran telefona da sürtünme kuvveti etki eder... Etki etmeseydi yerinde duramazdı...” şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin dursun ya da hareket etsin her şeye bir sürtünme kuvveti etki ettiği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci, üstüne kuvvet etki etmesine rağmen hareket etmeyen buzdolabına da, kuvvet etki eden sehpa da, üstüne kuvvet uygulanmayan ve duran bir cisme de sürtünme kuvveti etki ettiğini ifade etmiştir. Bu durum öğrencinin duran ya da hareket eden her şeye sürtünme kuvveti etki eder şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir. Son görüşmede ise aynı soruya "İkisinde de sürtünme kuvveti var... İkincisinde fazla sürtünme kuvveti olduğu için hareket etmiyor... Bir cisim vardı masanın üstünde o niye duruyor diye sormuştunuz... Sürtünme kuvveti var diye duruyor demiştim, metinlerde de sürtünme kuvvetiyle bi kuvvet vardı onu hatırlamıyorum... O ikisi birbirini dengelediği için

duruyomuş... Duran cisimlere de üstüne hiç bi kuvvet etki etmese de sürtünme etki eder... Yani her şeye sürtünme etki eder..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden ön görüşmede tespit edilen alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenci uygulama sonrasında da duran ya da hareket eden her şeye sürtünme kuvveti etki eder alternatif kavramını sürdürmüştür. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvatordan kutuplara giderse ağırlığı artar... Çünkü yerçekimi kuvveti Yükseklerle çıkıldıkça azalan bir şey... Ekvatorun da merkeze olan uzaklığı kuzey kutbunun merkeze olan uzaklığından daha büyük, o yüzden burada azken kuzey kutbuna giderken artar ağırlığı..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin uygulama öncesinde sorunun doğru yanıtını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde bildiği, alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Ekvatorda yerçekimi daha az... Bu yüzden kutuplara gidildikçe ağırlığı artar, kütlesi değişmez... Çünkü kutuplar yerin merkezine daha yakın..." cevabını vermiştir. Bu durum öğrencinin son görüşmede de ilgili soruya doğru yanıt verdiğini göstermektedir. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Yukarı çıktıkça ağırlığı azalır, aşağı inerse de artar... Çünkü yerçekimi yükseklerle çıkıldıkça azalır... Kütlesi değişmez... Kütle değişmeyen madde miktarıdır çünkü..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan, öğrencinin uygulama öncesinde soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı ve alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi azalır, bu yüzden ağırlıkta azalır... Kütlesi değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden sonra da alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "AB arasında hızlı bir şekilde hareket eder... BC arasında sabit süratle hareket eder... Çünkü sürtünmesiz bir yol ve o yüzden sabit süratle hareket eder..." ifadelerini kullanmıştır. Buradan uygulama öncesinde öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Dm 5 kod adlı öğrenci son görüşmede ise aynı soruyu "A noktasından B'ye gelirken hızlanır... B noktasında biraz yavaşlar sonra sabit süratle hareketine devam eder... Çünkü durduracak bir kuvvet yok... Sürtünme yok..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin uygulama sonrasında da ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

Dm 5 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu kavramları ve düşünceleri devam ettirdiği görülmektedir. Dm 5 kod adlı öğrencinin uygulama öncesinde yalnızca duran ya da hareket eden her şeye sürtünme kuvveti etki eder şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında da öğrencinin aynı alternatif kavramını sürdürdüğü belirlenmiştir. Bunun dışındaki diğer sorulara öğrenci bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında uygulamaya katılan öğrencilerden bir diğeri de Dm 6 kod isimli öğrencidir. Dm 6 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen ön ve son görüşmeler belirtilen kategorilere göre betimlenerek tablolandırılmıştır. Aşağıda bu veriler öğrenci görüşmelerinden kesitlerle birlikte sunulmaktadır.

Tablo 4.19

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁					X ₁			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X _{2,3}					X ₃			AK-AK	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₅			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₇					X ₇			AK-AK	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?				X					X		YY-YY	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉					X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Dm 6 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle değişmeyen madde miktarıdır, dinamometre ile ölçülür, birimi Newton'dur... Ağırlık yükseğe çıkınca mesela fazla oluyo... Aşağı indikçe azalıyor ağırlığı... Kilo ile ölçülür..." cevabını vermiştir. Öğrenci kütle değişmeyen madde miktarı olduğunu bilmektedir. Öğrencinin verdiği yanıtta kütle dinamometre ile ölçüldüğünü biriminin Newton olduğunu düşündüğü anlaşılmaktadır. Ağırlığın kilo ile ölçüldüğünü söylemiştir. Ayrıca

ağırlığın yükseğe çıktıkça arttığını aşağı indikçe azaldığını belirtmiştir. Bu durum öğrencinin ön görüşme sırasında kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramına sahip olduğunu göstermektedir. Öğrenci uygulamadan sonra yapılan son görüşmede ise aynı soruyu "Kütle hiçbir yerde değişmez... Ağırlık yukarı çıkıldıkça artar... Ağırlığın birimi Newton'dur... Kütlenin birimi kg'dır... Ağırlık eşit kollu terazi ile ölçülür..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci son görüşmede kütle değişmediğini biriminin kg olduğunu söylemiştir. Ağırlığın yükseklere doğru çıkıldıkça arttığını aşağı inildikçe azaldığını son görüşmede de tekrar etmiştir. Ayrıca ağırlığın eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü ve biriminin Newton olduğunu söylemiştir. Öğrencinin metin okuma süreci sonrasında kütle birimini ve ağırlık birimini doğru söylediği belirlenmiştir. Ayrıca ağırlığın eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü dile getirmiştir. Uygulama sonrasında öğrenci olumlu sayılabilecek bir gelişim gösterse de kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Üç ve dörtte yerçekimi kuvveti etki eder... Çünkü birinci konumdayken fırlatıyo sonra şuraya geliyo, yerçekiminden dolayı aşağı düşüyo yoksa giderdi öyle... Burada (1 ve 5'te) bi tutunma olduğu için etki etmiyo..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci topun yere düştüğü üçüncü ve dördüncü konumda yerçekimi kuvvetinin etkili olduğunu söylemiştir. Birinci ve beşinci konumda topun yerde durduğu durumlar içinse tutunma olduğu için yerçekimi kuvvetinin etki etmediğini ifade etmiştir. Bunun dışındaki konumlar için yerçekimi kuvveti etki etmediği düşüncesine sahip olduğu belirlenmiştir. Buradan öğrencinin yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez, sadece yere düşen cisimlere etki eder ve yerde duran cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde alternatif kavramlara sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise çelişkili şekilde önce doğru cevap verip sonra alternatif kavrama vurgu yapmıştır. Son görüşmede öğrenci soruyu yanıtlarken "Hepsinde yerçekimi etki eder... Daha önce üç ve dört demiştim... Yerçekimi olabilmesi için önce havaya atılması gerekiyor... Yerdekilere etmez sanırım..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci önce topa bütün konumlarda yerçekimi etki edeceğini söylemiş, ardından yerde durduğu konumlarda topa yerçekimi etki etmeyeceğini ifade etmiştir. Topa yerçekimi etki etmesi için havaya atılması gerektiği ifadelerini kullanmıştır. Buradan öğrencinin yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez alternatif kavramını giderdiği fakat yerde duran cisimlere yerçekimi etki etmez alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön

görüşmede bu soruyu "Bu, ona (sehpa buzdolabına göre) göre hafif olduğu için ona gücü yetmiyo... Hareket eden sehpaye sürtünme etki eder, buzdolabı hareket etmediği için sürtünme etki etmez galiba..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci buzdolabı ağır olduğu için gücünün yetmediğini, bu yüzden de sürtünme kuvvetinin etki etmediğini söylemiştir. Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki ettiğini, buzdolabına da hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmediğini ifade etmiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta, sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da eder... İkisine de etki eder... Mesela şu telefonu itersen sürtünme etki eder, itmezsen etki etmez..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci son görüşmede her iki nesneye de sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Gerekece olarak da kuvvet uygulanmasını göstermiştir. Bu durum öğrencinin bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiğini göstermektedir. Buradan öğrencinin ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramını giderdiği ve soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiğini anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvatordan kuzey kutbuna gittikçe ağırlığı yükselir, yani daha fazla olur, kütlesi değişmez... Çünkü ağırlık yükseldikçe çoğalan birim... Kuzey kutbu daha yüksekte çünkü..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ekvatordan kutuplara doğru gidildiğinde ağırlığın artacağını söylemiştir. Ayrıca kuzey kutbunun yüksekte olduğunu bundan dolayı da yükseklerle çıkıldıkça ağırlığın artacağını dile getirmiştir. Buradan öğrencinin kuzey kutbu ekvatordan daha yüksektedir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlığı artar... Ağırlık demiştim ya yukarı çıkıldıkça artar... Kütle değişmez... Çünkü yukarı çıkıldıkça yükseğe çıkıldıkça ağırlığı artar... Ekvatordan kutuplara gidildikçe yükseğe çıkıyor..." cevabını vermiştir. Öğrenci son görüşmede ön görüşmedeki düşüncelerini devam ettirmiştir. Ağırlığın kuzey kutbuna doğru gidildiğinde arttığını söylemiştir. Ön görüşmedekine benzer olarak yükseklerle çıkıldığında ağırlığın artacağını belirtmiştir. Ayrıca kutupların ekvatordan daha yüksekte olduğunu dile getirmiştir. Buradan öğrencinin kuzey kutbu ekvatordan daha yüksektedir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütlesi hiç değişmez... Ağırlığı en fazla üçüncü konum, sonra ikinci konum, sonra birinci konumdadır..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci kütlenin değişmediğini, ağırlığın ise

yükseklere çıkıldıkça arttığını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Metin okuma süreci sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya “Yükseğe çıktıkça ağırlığı artar... Ağırlık yukarı çıkıldıkça artar... Kütle değişmez... Sebebini bilmiyorum...” cevabını vermiştir. Öğrenci uygulama sonrasında da kütle değişmeyeceğini ağırlığın ise yüksekere çıkıldıkça azalacağını söylemiştir. Verdiği yanıtta gerekçe göstermemiştir. Bu durum öğrencinin uygulama sonrasında da soruyu yanlış yanıtladığını göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "A'dan bırakınca B'ye kadar hızlanır... BC arasında yavaşlar... C'ye gelince yavaşladıkça durur... Çünkü yokuştan inince şuradan hızlı olur şuradan yavaşlar... Açıklayamıyorum..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci A noktasından bırakılan cismin B noktasına kadar hızlanacağını, BC arasında ise yavaşlayarak duracağını söylemiştir. Gerekçe olarak AB arasının yokuş olmasını göstermiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden hareket için kuvvet gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dm 6 kod adlı öğrenci son görüşmede ise aynı soruyu “AB arasında hızlı gelir BC arasında yavaşlar ve durur... Eğimden dolayı hareket ediyor, burası eğimli burası düz bu yüzden yavaşlayarak duruyor... İtmek lazım...” şeklinde cevaplamıştır. AB arasının yokuş olmasından dolayı cismin hızlanacağını BC arasının ise düz olduğu için cismin yavaşlayarak duracağını söylemiştir. Cismin hareketine devam etmesi için itilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğrenci ifadelerden hareket için kuvvet gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Dm 6 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, ön görüşmeler sırasında öğrencinin hiçbir soruya doğru yanıt vermediği görülmektedir. Son görüşmede ise görüşünü değiştirerek bir soruya doğru yanıt verdiği tespit edilmiştir. İki soruda öğrencide olumlu kavramsal gelişim gözlemlendiği söylenebilir. Öğrenci, “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindeki soruya ön görüşmede iki farklı alternatif kavram içeren yanıt verirken son görüşmede bir alternatif kavram içeren yanıt vermiştir. Bu durum öğrencinin kısmen de olsa olumlu bir gelişim kaydettiğini göstermektedir. “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” sorusuna ise ön görüşmede alternatif kavram içeren yanıt verirken son görüşmede bilimsel olarak doğru kabul edilen cevap vermiştir. Bu durum öğrencinin olumlu bir gelişim kaydettiğini göstermektedir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan diğer bir öğrenci de Dm 7 kod adlı öğrencidir. Aşağıdaki tabloda yapılan görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlar kategorilere ayrılarak betimlenmiş, ardından öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılmıştır.

Tablo 4.20

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramasal Anlamadaki Değişim	Kavramasal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?				X		X					YY-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	X					X					BD-BD	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Dm 7 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle bir maddenin bir varlığın değişmeyen madde miktarıdır... Hiçbir yere gittiğimizde hani değişmez aynı zamanda nasıl desem yani başka aklıma birşey gelmiyor... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg'dır... Ağırlık gittiğimiz yerlere göre değişen şeydir... Birimi Newton'dur... Dinamometre ile ölçülür... Mesela bi de şey vardı Ay'a gittiğimizde altı katı mıydı? Öyle birşey vardı... Ay'a gittiğimizde ağırlığımız altı kat azalıyor muydu neydi, öyle birşey vardı..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Kütle değişmeyen madde miktarıdır... Ağırlık değişebilir... Dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton'dur... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi gr, kg falandır...” cevabını vermiştir. Son görüşmede de öğrencinin soruya doğru yanıt verdiği görülmektedir. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Yerçekimi kuvveti, iki ve dört diyecem ama bakıyım... Aslında hepsini yerçekimi kuvveti çeker... Çünkü hani yerçekimi kuvveti olmasaydı havada uçan birşey olurdu... Mesela uzaydaki gibi olurdu her şey, hiçbir şey yerde sabit olarak kalmazdı... O yüzden ben hepsi diyecem..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden küçük bir karmaşa yaşadığından sonra soruya doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede aynı soruya “Hepsinde etki eder hocam... Eğer etki etmeseydi top yere düşmezdi ki...” cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin son görüşmede ilgili soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu “Yani ben şöyle cevap vereyim; aslında bence her şeye sürtünme kuvveti etki edebilir ama mesela hareket, hani bu kuvvet, uyguladığı kuvvet daha fazla ise sürtünme ona göre bence daha azdır... Hani o yüzden hareket ettirmiş olabilir diye düşünüyorum... Burada da hani ettiği kuvvet azsa sürtünme kuvveti daha fazla ise, işte o yüzden sürtünme kuvveti daha fazla etki etmiştir diye düşünüyorum... Sürtünme kuvveti etki eder... Sürtünme kuvvetinin etki etmesi için kuvvet uygulanması gerekir...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci sürtünme kuvvetinin bir cisim üzerinde etkili olabilmesi için cisim üstüne kuvvet uygulanması gerektiğini ifade etmiştir. Buradan öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşme sırasında ise aynı soruya “Yani bence ikisine de sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü kuvvet uyguluyor... Sehpa zaten hareket etmiş... Buzdolabını zaten sürtünme kuvveti engellemiş...

İkisine de etki eder..." yanıtını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden iki nesneye de kuvvet uygulandığı için sürtünme kuvveti etki ettiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Kütlesi hiçbir şekilde değişmez... Çünkü daha demin söylediğim gibi kütle bir maddenin değişmeyen madde miktarıdır... Yani hiçbir yerde, nereye gidersek gidelim değişmez kütlelerimiz... Ağırlığı artar... Çünkü Dünya üstlerden şöyle basık yanlardan geniş bir şekildedir... Kutuplar daha yakın olduğu için kutuplarda ağırlık daha fazladır... Bu yüzden kutuplara gidilince ağırlık artar ekvatordan..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden ön görüşme sırasında soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşme esnasında ise aynı soruya "Ağırlığı artar... Dünya'nın şekli yüzünden... Dünya kutuplardan basık... Bu yüzden yerin merkezine daha yakın kutuplar... Bu yüzden kutuplara gidildikçe ağırlığı artar... Kütlesi değişmez... Çünkü kütle değişmeyen madde miktarıdır..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden sonra da ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütlesi yine değişmez hiçbir şekilde, hiçbir yerde değişmiyo çünkü kütle... Ağırlığı gitgide azalır... Yani birinci konumdan ikinci konuma gitgide artar, üçüncü konumda daha da artar... Çünkü yükseklik artınca ağırlıkta artar... Yani ahhh... Biz derste öyle işlemiştik de tam hatırlamıyorum şimdi ama dağa çıkınca genelde ağırlık artıyordu... Öyle hatırlıyorum ama neden olduğunu hatırlamıyorum şimdi..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ön görüşme sırasında kütlelerinin değişmediğini ağırlığının ise giderek azaldığını, ardından yükseklere çıkıldıkça ağırlığın arttığını ifade etmiştir. Bunu derste bu şekilde öğrendiğini ve karmaşa yaşadığını sorunun doğru yanıtını hatırlamadığını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Şimdi yükseklere çıkıldıkça yerçekimi azalır... Bu yüzden ağırlığı en fazla birincide, sonra ikincide, sonra da üçüncüdedir, yani konumdadır... Kütlesi hiçbir yerde değişmiyo zaten..." cevabını vermiştir. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin azaldığını, buna bağlı olarak da ağırlığın azaldığını söylemiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Dm 7 kod adlı öğrenci ilgili soruya ön görüşme sırasında yanlış yanıt vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise yanıtını değiştirerek soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen cevap vermiştir. Araştırma kapsamında

öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili “AB yolu eğimli olduğu için cisim bu yolda hızlanır önce... BC arası dümdüz... Oraya geldikten sonra önce yavaşlar biraz ama sonra sabit süratle hareketine devam eder... Sürtünme kuvveti yok... Başka duraduracak bir kuvvet de yok... O yüzden gider öyle...” ifadelerini kullanmıştır. Buradan, öğrencinin metin okuma sürecinden önce ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı ve soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “A’dan B’ye kadar hızlanır öyle... Sürtünmesiz değil mi? O zaman hızı biraz azalır ve öyle sabit süratle devam eder... Gider öyle...” cevabını vermiştir. Buradan, metin okuma sürecinden sonra da öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

Dm 7 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin metin okuma sürecinden önce yapılan görüşmelerde yalnızca bir soruya yanlış yanıt verdiği tespit edilmiştir. Öğrenci yükselere çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin arttığını dile getirmiştir. Diğer sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği öğrenci ifadelerinden anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde ise yanlış yanıt verdiği soruya da bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği belirlenmiştir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma süreci içerisinde düz metin okuyan öğrencilerden bir başkası da Dm 8 kod isimli öğrencidir. Aşağıdaki tabloda bu öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Ayrıca öğrenci yanıtlarından bazı kesitler alıntılanarak sunulmuştur.

Tablo 4.21

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramasal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁			X					AK-KBD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄					X ₅			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?				X		X					YY-KBD	Olumlu Değişim
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X							X		KBD-YY	Olumsuz Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Dm 8 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu ön görüşmede "Ağırlık kg, gr onlarla ölçülür... Yok, bilmiyorum... Kütle dinamometre ile ölçülür, ağırlığı hatırlayamıyorum şu anda... Birimi Joule öyle bişeydi..." ifadeleriyle yanıtlamıştır. Öğrenci Ağırlığın kg ve gr ile ölçüldüğünü, kütle dinometre ile ölçüldüğünü biriminin Joule olduğunu söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden yanlış bilgi sahibi olduğu anlaşılınca beraber kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramına sahip olduğu da

anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle hiçbir yerde değişmeyen şey... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr'dır... Ağırlık yerine göre değişebilir... Mesela burada farklı Ay'da farklı olur ağırlığımız... Ağırlık dinamometre ile ölçülür... Birimi hı Joule'dür..." cevabını vermiştir. Öğrencinin metin okuma sürecinden sonra kütle biriminin eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü, biriminin kg, gr olduğunu söylediği görülmektedir. Ağırlıkla ilgili olarak da dinamometre ile ölçüldüğü ve biriminin Joule olduğu ile ilgili ifadeler kullanmıştır. Öğrenci, metin okuma sürecinden sonra kütle birimleri ve ölçme araçları hakkında alternatif kavram içeren yanıtını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde düzeltmiştir. Ağırlık birimi olarak halen Joule kavramını kullanmaktadır. Buradan öğrencinin son görüşmedeki ilgili soruya verdiği yanıtın kısmen bilimsel doğru olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hepsinde etki eder... Çünkü yerçekimi kuvveti her yerde etkilidir... Mesela şu telefona da şu anda yerçekimi kuvveti etki eder..." şeklinde cevaplamıştır. Buradan ön görüşmede öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise aynı soruya "Hepsinde etki eder... Yerçekimi her yerde vardır..." cevabını vermiştir. Bu durum öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Sehpaya sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü ittiği için... Buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmez... Çünkü itiyoy ama gitmiyo..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci sehpanın hareket etmesinden dolayı sürtünme kuvveti etki edeceğini, buzdolabına ise hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtın sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü ona (buzdolabı) belli bir kuvvet şey itiyoy onu ama hareket etmiyo... Bu yüzden sürtünme kuvveti olur... Daha önce sehpa sürtünme kuvveti var, buzdolabında yok demiştim... Ama metinleri okuduktan sonra ikisinde de sürtünme kuvveti olduğunu anladım... Duran her şeye sürtünme kuvveti etki eder... Mesela şu telefona da etki eder (Telefon üstüne hiçbir kuvvet uygulanmaksızın olduğu yerde durmaktadır) Hem hareket eden hem duran şeylere sürtünme etki eder... Bilmiyorum... Karıştırdım biraz..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruyla ilgili düşüncelerini değiştirdiği görülmektedir. Öğrenci metin

okuma sürecinden sonra dursun ya da hareket etsin fark etmeksizin her şeye sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin son görüşmeler sırasında duran ya da hareket eden her şeye sürtünme kuvveti etki eder şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ön görüşmede öğrenci de tespit edilen sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir şeklinde alternatif kavram, son görüşmede duran ya da hareket eden her şeye sürtünme kuvveti etki eder şeklinde başka bir alternatif kavram olarak ortaya çıkmıştır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ağırlığı şeyyyy... Ekvatordan uzaklaştıkça daha azalır bence... Çünkü ekvatora yaklaştıkça ağırlık artıyordu... Ekvatorda yerçekimi daha fazla... Yerçekiminin neden daha fazla olduğunu bilmiyorum... Öğretmenimiz öyle söyledi... Kütle değişmez..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ön görüşme sırasında ekvatorda ağırlığın kutuplardan daha fazla olduğunu söylemiştir. Gereğini de bilmediğini ifade etmiştir. Buradan öğrencinin ön görüşme sırasında ilgili soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlığı fazlalaşır... Çünkü ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe ağırlığı daha fazla olur... Çünkü orada yerçekimi kuvveti şeyyy, yerçekimi kuvveti daha etkili... Kuzey kutbunda... Dağıttığınız kâğıtlardan okumuştum tüccarlar orda yerçekimi daha fazla olduğu için altınları götürüp satıyorlar... Nedenini bilmiyorum... Kütle değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci ekvatordan kuzey kutbuna doğru gidildiğinde ağırlığın artacağını fakat nedenini bilmediğini, dağıtılan metinlerde bulunan bir örnekten anımsadığını söylemiştir. Bu durum metin okuma sürecinden sonra öğrencinin sorunun doğru yanıtını bildiğini fakat gereğini bilmediğini göstermektedir. Buradan öğrencinin ilgili soruyu kısmen bilimsel doğru olarak cevapladığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruya "Birincide daha fazla, ikincide biraz daha azalıyor, üçüncüde de en az... Yüksekçe çıktıkça ağırlığı azalır... Nedenini bilmiyorum... Kütle değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça ağırlığın azaldığını ve bu durumun nedenini bilmediğini söylemiştir. Kütle ise değişmediğini belirtmiştir. Buradan, öğrencinin ön görüşme sırasında sorunun doğru yanıtını bildiğini fakat cevabın gereğini bilmediği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin ilgili soruyu kısmen bilimsel doğru olarak yanıtladığını göstermektedir. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise ilgili soruyu "Ağırlık... Bence artar galiba... Nedenini bilmiyorum... Kütle değişmez..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça ağırlığın artacağını, nedenini bilmediğini ve kütle değişmediğini

söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. . Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu “AB arasında hızlanır... BC arasında biraz daha yavaşlar, ondan sonra durur... Çünkü itildiğinde kuvvet daha fazladır... Ondan sonra gitgide itmediğimiz için yavaşlamaya başlar... İtersek daha fazla kuvvet uyguladığımız için daha hızlı gider...” ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci kuvvet uygulanıp cisim itildiği sürece cismin hareket edeceğini eğer kuvvet uygulanmazsa yavaşlayıp duracağını söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya “AB arasında hızlı hareket eder... BC arasında gitgide yavaşlamaya başlar bence... Sürtünmesiz mi yol? O zaman yoluna devam eder... Aynı süratle devam eder... Çünkü yol sürtünmesiz olduğu için... Yol sürtünmesiz olduğunda kuvvet uygulamak gerekmiyo artık... Bence gerekmez...”yanıtını vermiştir. Öğrenci AB yolunda cismin hızlanacağını BC yolunda ise yol sürtünmesiz olduğu için aynı süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Gerekçe olarak sürtünme kuvveti olmadığı için kuvvet uygulanmasına gerek olmadığını dile getirmiştir. Buradan öğrencinin ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Bu durum metin okuma sürecinden sonra öğrencinin sahip olduğu alternatif kavramını bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtla değiştirdiğini göstermektedir.

Dm 8 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, metin okuma sürecinden önce sahip olduğu bazı düşünceleri olumlu yönde, bazılarını ise olumsuz yönde değiştirdiği görülmektedir. Öğrencinin “ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” sorusuna ön görüşmede yanlış yanıt verdiği, son görüşmede ise kısmen bilimsel doğru yanıt verdiği görülmektedir. Benzer şekilde “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” sorusuna da ön görüşmede alternatif kavram içeren yanıt verirken, son görüşmede bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiştir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma katılımcısı öğrencilerden Dm 9 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen veriler betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Ayrıca öğrencinin görüşmeler esnasında verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.22

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Dm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamdaki Değişim	Kavramsal Anlamdaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁						X		AK-YY	Olumsuz Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₂					X ₂			AK-AK	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄					X ₄			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₇					X ₇			AK-AK	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?									X		YY-YV	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉					X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Dm 9 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton'dur... Ağırlığın birimi kg, gr değil mi... Hocam dinamometre ile ölçülür... Hocam hem ağırlık hem kütle dinamometre ile ölçülür... Ona göre hurdacılar geliyor dinamometre ile ölçüyor..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci kütlenin dinamometre ile ölçüldüğünü, biriminin Newton olduğunu söylemiştir. Ağırlıkla ilgili olarak da biriminin kg, gr olduğunu, dinamometre ile ölçüldüğünü belirtmiştir. Ayrıca kütlenin ve ağırlığın ortak ölçme aracı olarak dinamometreyi vurgulamıştır. Bu duruma gerekçe olarak hurdacıların dinamometre kullandığını göstermiştir. Buradan öğrencinin kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Dm 9 kod adlı öğrenci aynı soruya son görüşmede ise "Hocam kütle her zaman her yerde aynıdır... Bu kadar... Bilmiyorum... Neyle ölçülür kütle... Bilmiyorum... Ağırlık hocam ağırlığı nasıl tanımlayayım... Biliyorum ha hocam... Ama tanımlamasını bilmiyorum... Dinamometre ile ölçülür... Ağırlığın birimi ohm değil miydi?" şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci kütlenin her yerde aynı olduğunu, fakat ölçme aracını ve birimini bilmediğini söylemiştir. Ağırlığın ise tanımlamasını bilmediğini, dinamometre ile ölçüldüğünü ve biriminin ohm olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin metin okuma sürecinden sonra alternatif kavram düşüncesini değiştirerek soruya yanlış yanıt verdiğini göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hocam üç, dört, beşte zaten yerçekimi kuvvetini hissediyor orada... Hocam acısını hissediyor orada... Hocam üç, dörtte etki etmez, beşte etki eder... Hocam mesela ben bi yerden atladım diyelim, hocam yere düştüm, havadayken acı hissetmiyorum... Yere düşünce acı hissediyorum... Bu yüzden havadayken yerçekimi etki etmez... Bir, iki, üçte etki etmiyor dört ve beşte etki ediyor... Yere düşerken..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci top havaya atılırken yerçekimi kuvveti etki etmeyeceğini, top yere düşerken yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Bu duruma gerekçe olarak da yere düşerken acı hissedeceğini göstermiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Hocam üç, dört... Hocam beşte de... Ama olduğu yerdedir... Hocam acısını hissediyor... Hocam mesela ben üçüncü kattan atladım ya, yerçekimi kuvveti yüzünden düşüyorum, acısını hissediyorum... Havaya atarken etmiyor yere

düşerken ediyor... Hocam üç, dört, beş..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra da öğrencinin ön görüşme sırasında sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğü görülmektedir. Öğrenci, top havaya atılırken yerçekimi kuvveti etki etmediğini, top yer düşmeye başladığında yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Düşüncesini açıklarken yüksek bir yerden atladığında yerçekimi yüzünden düştüğünü ve bu yüzden acı çektiğini dile getirmiştir. Buradan top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Hocam çünkü kuvvet uyguluyoruz o yüzden... Sürtünme kuvveti oluyor... Buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmiyor... Hocam çünkü bütün kuvvetiyle itiyor, yer değiştirmiyor bişey... Hocam hareket etmesi lazım sürtünme için... Mesela böyle itiyoruz gitmiyor... Bu yüzden sürtünme etki etmiyor..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci, hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki ettiğini, kuvvet uygulanan buzdolabına ise hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmediğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Hocam hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına etmez... Hocam çünkü itiyoruz gitmiyor... Ağırlığı fazla... O yüzden sürtünme etki etmez..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede de öğrencinin benzer ifadeler kullandığı görülmektedir. Öğrenci, hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki ettiğini, kuvvet uygulanan buzdolabına ise etki etmediğini tekrar etmiştir. Buradan sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ağırlığının nasıl değiştiğini bilmiyorum... Kütlesi değişiyor mu? Nedenini bilmiyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin kullandığı ifadeler sorunun yanıtı bırakıldığını göstermektedir. Son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlığı değişmez kütlesi değişir, yok... Ağırlığı değişir kütlesi değişmez... Hocam kuzeye gitse artar, güneye gitse azalır... Hocam kuzey yukardadır, güney alt taraftadır... Yukarı gittikçe ağırlık artıyor o yüzden..." cevabını vermiştir. Öğrenci kuzey kutbuna gidildiğinde ağırlığın arttığını bunun nedeninin de kuzey kutbunun yukarıda olmasından kaynaklandığını söylemiştir. Öğrenci soruya doğru yanıt vermesine rağmen

gerekçe olarak gösterdiği kuzey kutbunun ekvatorundan daha yüksekte olması bir alternatif kavramdır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Hocam ağırlığı değişmez ki... Kütleli değişiyor... Hocam yukarıya doğru gittiğinde değişiyor... Hocam kütleli artar... Hocam yukarı gittiğimizde artıyor, aşağı gittiğimizde azalıyor hocam... Benim düşüncem öyle... Nedenini bilmiyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça kütleli arttığını, bunun sebebini de bilmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede öğrenci soruya "Ağırlığı nasıl değişir... Bilmiyorum... Kütle dedim ya, her zaman her yerde aynıdır..." cevabını vermiştir. Öğrenci ağırlığın nasıl değiştiğini bilmediğini, kütleli ise değişmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya yanıt vermediği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "AB arasında sürtünme yoksa takla atar hocam... Hocam mesela bir cismi, mesela bu sürtünmüyorsa fırlatıyorum gidiyor... AB arasında hızı artar hocam... BC arasında azalır hocam... En son durur... Hocam AB yokuş aşağı olduğu için hızlanır, yokuş yukarı olsaydı gitmezdi... Hocam o zaman BC düz yol olduğu için yavaşlıyor..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadeleri AB arasında cismin hızlanacağını, BC arasında da cismin yavaşlayarak duracağını düşündüğünü göstermektedir. Buradan cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise öğrenci soruya "AB arasında hızlanır hocam burada... BC arasında normal yavaşlayıp duruyor... Hocam tepeden mesela ben de hızlı gitsem normal düz yola çıktığımda yine yavaşlıyorum... Kendi kendime duruyorum..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden uygulama öncesinde sahip olduğu cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır.

Dm 9 kod isimli öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin ön görüşmeler sırasında birçok alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra da bu alternatif kavramlarını devam ettirdiği belirlenmiştir.

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilere Ait Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi

Bu bölümde, şu ana kadar bireysel olarak değerlendirilen düz metin okuyan öğrencilere ait nitel veriler toplu olarak betimlenmiş ve aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bütün öğrenci verileri belirlenen kategorilere ayrılarak öğrenci sayıları üzerinden değerlendirilerek yorumlanmıştır. Bu bölümde, okuyucuya elde edilen verilerin bütünlük içerisinde sunulması amaçlanmıştır.

Tablo 4.23

Düz Metin Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilerin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği		
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Değişim Yok	Olumlu	Olumsuz
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Yok	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Yok			
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	3	1	5	-	-	3	1	4	1	-	BD-BD (3) KBD-KBD (1) AK-AK (4) AK-YY (1)	-	-
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	6	-	3	-	-	6	-	3	-	-	BD-BD (6) AK-AK (3)	-	-
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	2	-	7	-	-	3	-	6	-	-	BD-BD (2) AK-AK (6)	AK-BD (1)	-
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	2	1	4	2	-	2	2	3	2	-	BD-BD (2) KBD-KBD (1) AK-AK (3) YY-YY (2)	AK-KBD (1)	-
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	4	-	5	-	-	5	-	4	-	-	BD-BD (2) KBD-KBD (1) AK-AK (1) YY-YY (4)	KBD-BD (1)	-
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	4	-	5	-	-	5	-	4	-	-	BD-BD (4) AK-AK (4)	AK-BD (1)	-

Tablo 4.23 verileri incelendiğinde uygulama öncesi ve uygulama sonrası öğrenci görüşlerinin çok fazla değişkenlik göstermediği anlaşılmaktadır. Öğrencilerin uygulama öncesinde sahip oldukları görüşleri genel olarak devam ettirdikleri söylenebilir. Öğrencilerin kavramsal anlama nitelikleri incelendiğinde az sayıda öğrenci görüşünün değiştiği görülmektedir. Metin okuma sürecinden önce ve metin okuma sürecinden sonra sadece dört öğrenci görüşünün değiştiği, 48 öğrenci görüşünün ise aynen devam ettiği tespit edilmiştir. Bu durum metin okuma sürecinin öğrenci görüşleri üzerinde çok az düzeyde değişiklik yarattığını göstermektedir.

4.1.2.2. Kavramsal Değişim Metinleri Okuyan Öğrencilerin Metinleri Okumadan Önceki ve Okumadan Sonraki Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular

Alt Problem 7. Kavramsal değişim metinleri okuyan öğrencilerin metinleri okumadan ve okuduktan sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır?

Bu alt problemi yanıtlamak için kavramsal değişim metni okuyan dokuz öğrencinin her birinin ön ve son görüşmeleri kategorilere dayalı olarak betimlenmiştir.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Çalışma kapsamında görüşme yapılan bir başka öğrenci Kdm 1 kod adlı öğrencidir. Aşağıdaki tabloda bu öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Ayrıca öğrenci yanıtlarından bazı kesitler alıntılanarak sunulmuştur.

Tablo 4.24

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramasal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	X					X					BD-BD	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Kdm 1 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “ kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız? ” şeklindeki soruya ön görüşmede " Hocam, kütle bir maddenin değişmeyen madde miktarıdır... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Küçük m harfi ile gösterilir... Kütlenin birimi kg, gr ve ton'dur... Ağırlık kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetidir... Yerlere göre değişebilir... Ağırlık bir kuvvettir... Büyük G harfi ile gösterilir..." şeklinde yanıt vermiştir. Buradan, ön görüşme sırasında öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Kdm 1

kod adlı öğrenci metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise aynı soruya “Kütle maddenin değişmeyen miktarı, eşit kollu terazi ile ölçülür, birimi gr, kg falandır... Ağırlığın birimi Newton... Dinamometre ile ölçülür... Her yerde aynı değildir, değişebilir...” cevabını vermiştir. Öğrencinin verdiği yanıtın son görüşmede de alternatif kavramının olmadığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruya ön görüşmede “Hocam hepsinde etki eder... Çünkü yerçekimi kuvveti Dünya'nın merkezindedir ve bir madde nerde olursa olsun ona yerçekimi kuvveti etki eder... Mesela hocam uzayda yoktur, bu yüzden uçuyorlar ama hocam Dünya'da olduğu için hani bi daha havaya atıldığında bi daha yere düşer... O yüzden hepsinde vardır diyorum...” yanıtını vermiştir. Öğrencinin verdiği yanıtın ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruyu “Hepsinde etki ediyor hocam... Çünkü yerçekimi Dünya'nın her yerinde vardır bence... Öyle olmasaydı nasıl yerde dururdu her şey...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin kullandığı ifadelerden son görüşme sırasında da alternatif kavramının bulunmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruya "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder hocam... Çünkü birinci durumdaki sehpaye kuvvet uygulanmış, kuvvet uygulanan her şeye sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da etki eder... Hocam zaten sürtünme kuvvetinin fazla olmasından dolayı hareket ettiremiyor..." cevabını vermiştir. Öğrencinin verdiği cevaptan konu ile ilgili alternatif kavramının olmadığı, soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise öğrenci aynı soruya “Her ikisinde de etki eder hocam... Çünkü kuvvet uyguluyorsunuz... Kuvvet uygulandığı için sürtünme etki eder... Buzdolabına uygulanan kuvvet az kaldığı için hareket edememiş bence...” şeklinde yanıt vermiştir. Buradan son görüşme sırasında da öğrencinin alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvator dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Kütle hiçbir yerde değişmez... Ağırlığı kutupta, ekvatora göre daha fazla gelir... Çünkü hocam dünyanın elips şeklinde bir şekli var ve bu şekilde merkezine olan uzaklığına bağlı olarak değişir... Uzaklık artarsa ağırlık azalır, uzaklık azalırsa ağırlık artar..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin ön görüşmede verdiği yanıtın alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Kütlesi değişmez... Kutuplara gittikçe ağırlığı artar... Çünkü Dünya kutuplardan basık böyle... O yüzden kutuplarda yere daha yakın olur ve yerçekimi artar...

Ekvator da daha uzak...” cevabını vermiştir. Öğrencinin verdiği cevaptan konu ile ilgili alternatif kavramının olmadığı, soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruya "Ahmet'in ağırlığı üçüncü konumda en az, birinci konumda en fazla, ikinci konumda ortada bişeydir... Çünkü yükseklik arttıkça ağırlık azalır... Kütle hiç bir yerde değişmez..." yanıtını vermiştir. Bu durum öğrencinin ön görüşme sırasında ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Son görüşmede ise öğrenci aynı soruya “Kütlesi değişmez adamın... Ağırlığı yükseklere çıktıkça azalır... Çünkü yerçekimi azalıyor yükseğe çıktıkça...” cevabını vermiştir. Buradan son görüşme sırasında da öğrencinin alternatif kavramının bulunmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruya "AB arasında cisim hızlanır, çünkü yokuş aşağı olduğu için... BC arasında ise bir süre sabit hızla devam eder ondan sonra, daha doğrusu sürtünme yoksa sabit hızla devam eder... Çünkü sürtünme yok orda... Sürtünme zaten cisimleri yavaşlattığı için sürtünme olmadığı için sabit hızla devam eder..." cevabını vermiştir. Öğrencinin verdiği cevaptan konu ile ilgili alternatif kavramının olmadığı, soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya “Yokuş olduğu için AB yolunda hızlanır... BC yolunda ise sabit süratle devam eder... Sürtünmesiz yol olduğu için... Durduracak bir kuvvet yok çünkü...” cevabını vermiştir. Buradan son görüşme sırasında da öğrencinin alternatif kavramının bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Kdm 1 kodlu öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde çalışma boyunca öğrencinin hiçbir alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırmaya katılan diğer bir öğrenci de Kdm 2 kod adlı öğrencidir. Aşağıdaki tabloda bu öğrencinin görüşmeler sırasında verdiği yanıtlar betimlenmiş ve bu yanıtlardan çeşitli alıntılar yapılarak kesitler halinde sunulmuştur.

Tablo 4.25

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramasal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₃			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄					X ₄			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?				X					X		YY-YY	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?							X				KBD-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Kdm 2 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu ön görüşmede "Kütle maddenin değişmeyen miktarıdır... Birimi kg'dır... Ağırlığın tanımı hocam değişebiliyor... Hocam mesela bir dağa çıkıyoruz dağın en

altında ağırlığımız fazladır, yukarı çıkıldıkça azalıyor... Ağırlığın birimi Newton'dur... Kütleyle eşit kollu terazi ile ölçeriz... Ağırlığı da dinamometreyle..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden konuyla ilgili alternatif kavramının bulunmadığı anlaşılmaktadır. Aynı soruya son görüşmede ise "Hocam kütle maddenin değişmeyen miktarıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Ondan sonra birimi kg, gr, ton... Ağırlık dinamometre ile ölçülür... Değişiklik gösterir yerlere göre... Birimi Newton'dur..." cevabını vermiştir. Bu durum öğrencinin son görüşmede de ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hocam, birinci konumda top elinde değil mi? İkide de eder... Üçte de eder... Dörtte de eder... Bunlarda eder... Beşte etmiyor... Hocam çünkü top yerdedir... Birde de etmiyor... Yok, yok birde ediyor... Çünkü top elindedir yerde değil..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci topun yerde olmadığı bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Topun yerde olduğu konumda ise topa yerçekimi kuvveti etki etmediğini dile getirmiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden, yerde duran cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci son görüşmede ise aynı soruya "Hocam bence beş konumda da etki eder... Hocam çünkü top yerde durunca onun yerde durmasını sağlayan bir yerçekimi kuvveti vardır..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra görüşünü değiştiren öğrenci bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin, uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Hocam çünkü bilmiyorum ya... Bence etki eder... Buzdolabına etki etmiyor, çünkü hareket etmiyor... Hareket eden cisimlere sürtünme etki eder, duran cisimlere etki etmez..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci hareket eden sehpa hareketinden dolayı sürtünme kuvveti etki edeceğini, buzdolabına ise hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin üstüne kuvvet uygulanmasına rağmen hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci aynı soruya son görüşmede "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Duran buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmez... Sürtünme kuvvetinin olması için hareket olması gerekir..." yanıtını vermiştir. Öğrenci soruyla ilgili görüşlerini metin okuma sürecinden sonra da aynen devam ettirmiştir. Hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki edeceğini, sürtünme kuvvetinin etkili olabilmesi için hareket olması gerektiğine vurgu

yapmıştır. Buradan öğrencinin sürtünme kuvveti için hareket gereklidir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Hocam kütlesi değişmez... Hocam ağırlığı artar, yok yok azalır... Hocam çünkü yerçekimi kuvveti daha az etki ettiği için... Nedenini bilmiyorum... Böyle ezberledim..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci, ekvatordan kutuplara gidildikçe kütle değişmediğini, küçük bir karmaşa yaşadktan sonra ağırlığın azaldığını söylemiştir. Gerekçesini söylese bile tam olarak bilmediğini, bu şekilde ezberlediğini dile getirmiştir. Buradan öğrencinin soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Hocam ağırlığı azalır... Hocam şey bizim kitapta öyle yazıyor, yanlış hatırlamıyorsam öyle yazıyor... Kütle değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci kutuplara gidildikçe ağırlığın azaldığını kütle değişmediğini söylemiştir. Bu yanıtın gerekçesi olarak da ders kitabında böyle yazdığını dile getirmiştir. Öğrenci ifadelerinden uygulama sonrasında da soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütlesi değişmez hocam... Ağırlığı azalır... Hocam birinci konumda çoktur, ikinci konumda biraz azalır, üçüncü konumda daha da azalır... Nedenini bilmiyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça kütle değişmediğini ağırlığın ise azaldığını söylemiştir. Verdiği yanıtın gerekçesini de bilmediğini dile getirmiştir. Buradan öğrencinin ön görüşme sırasında soruya kısmen bilimsel doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Birinci konumda daha ağırdır, ikinci konumda biraz daha hafif, üçüncü konumda da daha hafiftir ona göre... Hocam çünkü yer çekim kuvvetinin artıp azalmasından dolayı..." cevabını vermiştir. Öğrenci yerçekimi kuvvetinin azalmasından dolayı yükseklere çıkıldıkça ağırlığın azalacağını söylemiştir. Öğrencinin verdiği yanıtın metin okuma sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu “AB arasında hızlı gider... Hocam çünkü yokuş aşağıdır, sürtünmesizdir, sürtünme zıt kuvveti olduğu için orada sürtünme yok rahatça gidebiliyor... BC arasında AB yolundaki hızı azalıyor... Ondan sonra duruyor...” şeklinde yanıtlamıştır. Kdm 2 kod adlı öğrenci, cismin AB arasında hızlanacağını, BC arasında ise yavaşlayarak duracağını söylemiştir. Cevabına gerekçe olarak da AB yolunun yokuş olmasını ve sürtünme olmamasını göstermiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden,

cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Kdm 2 kod adlı öğrenci son görüşmede ise aynı soruya “AB arasında hızlanır hocam... BC arasında sabit süratle devam eder... Çünkü sürtünmesiz yol diyorsunuz, aşağı inince hızlanır bu, BC arasında sürtünmesiz olduğu için bu hızla devam eder... Sürtünmesizse sonsuza kadar devam eder...” yanıtını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci BC arasında cismin sabit süratle hareket edeceğini, bu durumun nedenini de yolun sürtünmesiz olmasına bağladığını söylemiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra alternatif kavramını giderdiği ve ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

Kdm 2 kod adlı öğrencinden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde öğrencinin çeşitli alternatif kavramlara uygulama öncesinde sahip olduğu, uygulama sonrasında bazı alternatif kavram düşüncelerini sürdürdüğü ve bazılarını da giderdiği görülmektedir.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Çalışma kapsamında görüşme gerçekleştirilen öğrencilerden bir başkası da Kdm 3 kod adlı öğrencidir. Görüşme kapsamında elde edilen veriler ilgili kategoriler kullanılarak betimlenmiş ve tablo olarak aşağıda verilmiştir. Ayrıca görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.26

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramasal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X _s			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?		X				X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?						X					BD-BD	Değişim Yok
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Kdm 3 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle değişmeyen madde miktarıdır... Nereye gidersek gidelim mesela başka bi gezegene kütle değişmez... Birimi kg, gr, ton... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Ağırlık yerçekimi kuvvetidir... Değişebilen madde miktarıdır... Dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton'dur..." şeklinde yanıt vermiştir. Buradan öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı, soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı

soruyu " Kütle değişmeyen madde miktarıdır, yani ağırlıktan farklıdır... Ağırlık Dünya'nın farklı yerlerine gittiğimizde farklıdır ama kütle her zaman aynıdır... Kütlenin birimi kg, gr, ton... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Ağırlığın birimi Newton... Dinamometre ile ölçülür..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Buradan, metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede de öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder... Çünkü Dünya'nın her yerinde yerçekimi kuvveti vardır..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Her konumda yerçekimi kuvveti etki eder... Çünkü Dünya'nın her yerinde yerçekimi kuvveti vardır... Eğer öyle olmasaydı, top havada uçardı yani..." cevabını vermiştir. Bu durum, Kdm 3 kod adlı öğrencinin son görüşmede de ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiğini göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki etmez... Eğer kuvvet uygulanıyorsa hareket ediyorsa etmez... Çünkü eğer sürtünme kuvveti olsaydı hareket etmezdi veya zorlanırdı... Buzdolabına sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü kuvvet uyguluyor ikinci durumda fakat hareket etmediği için ona bir sürtünme kuvveti etki ediyor ve hareket etmiyor buzdolabı... Eğer hareket etseydi sürtünme kuvveti etki etmezdi..." şeklinde yanıtlamıştır. Kdm 3 kod adlı öğrenci hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki etmediğini söylemiştir. Gerekçe olarak da sürtünme kuvvetinin hareketi zorlaştırıcı etkisinden söz etmiştir. Duran buzdolabına ise sürtünme kuvveti etki ettiğini, bundan dolayı buzdolabının hareket etmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki etmediği şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci son görüşmede ise aynı soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da sürtünme etki eder... Bunu okuduklarımdan öğrendim... İlk diyodum ki ikinci durumda vardır, birde yoktur... Şimdi ikisinde de olduğunu söylüyorum... Kuvvet uyguluyor ikinci durumda ama hareket etmiyo... Çünkü sürtünme kuvveti uyguladığı kuvvetten büyük olduğu için hareket etmiyo... Bu da ona sürtünme kuvvetinin etki ettiğinin kanıtı... Bunu metinden öğrendim..." yanıtını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra hem hareket eden cisimlere hem de üstüne kuvvet uygulanmasına rağmen hareket etmeyen cisme sürtünme kuvvetinin etki ettiğini söylemiştir. Bu durum öğrencinin alternatif kavramını giderdiğini ve soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiğini göstermektedir. Öğrenciye

yöneltilen bir başka soru ise “ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvatordan kuzey kutbuna giderse ağırlığı artar... Yaaa, tam olarak nedenini bilmiyorum... Kütlesi değişmez... Çünkü kütle değişmeyen madde miktarıdır... Nereye giderse gitsin değişmez..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden sorunun doğru yanıtını bildiği fakat gerekçesini bilmediği anlaşılmaktadır. Bu durum, öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru yanıt verdiğini göstermektedir. Son görüşmede ise aynı soruya " Ağırlığı artar... Kütlesi değişmez... Yani çünkü tam yuvarlak olmadığı için Dünya, yerçekimi kuvveti kuzey kutbunda daha fazla etki ettiği için yani... Daha önce cevabı doğru söylemişim yine ama sebebini söyleyememişim... Sebebini okuduklarımdan öğrendim..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden, metin okuma sürecinden sonra soruya doğru yanıt verdiği ve cevabın gerekçesini de öğrendiği anlaşılmaktadır. Bu durum, öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiğini göstermektedir. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu “Yukarı çıktıkça ağırlığı azalır... Çünkü deniz seviyesinden yükseklere çıktıkça ağırlığı azalır... Yerçekimi kuvvetinden uzaklaştıkça ağırlığı azalır... Kütlesi değişmez...” şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen cevap verdiği anlaşılmaktadır. Kdm 3 kod adlı son görüşmede aynı soruya "Ağırlığı azalır... Çünkü deniz seviyesinden yükseklere çıktıkça ağırlığı azalıyor... Bu yerçekimi kuvvetinden de uzaklaştığı için ağırlığı azalıyor... Kütlesi değişmez hiçbir yerde..." cevabını vermiştir. Bu durum, metin okuma sürecinden sonra da öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığını göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili “AB arasında hızı artar... BC arasında gitgide yavaşlar... Çünkü düz eğim olmadığı için sürtünme daha fazla olacağı için, sürtünme yoksa zemin düz olduğu için hareketi daha da azalır... Zemin eğimli olursa hızı artar... Nedeninin bilmiyorum... BC arasında sürekli aynı hızla ilersek hızında bir değişiklik olmaz...” ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci, AB yolunun eğimli olmasından dolayı cismin hızının artacağını, BC yolunun düz olmasından dolayı yavaşlayarak duracağını söylemiştir. BC arasında sürekli cisim itilirse hızında bir değişiklik olmayacağını dile getirmiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Kdm 3 kod adlı öğrenci son görüşmede aynı soruya "Yani sabit süratle hareketine devam

eder... AB arasında biraz hızlanır sonra BC arasında da hareketine sabit süratle devam eder, önüne bişey çıkıncaya kadar... Çünkü sürtünme yok, önüne herhangi bir cisim çıkana kadar aynı süratle devam eder... Başka bi kuvvet etki etmiyo... İlk hareket ettiği kuvvetle devam eder diye düşünüyorum..." yanıtını vermiştir. Öğrencinin verdiği yanıtın, metin okuma sürecinden sonra düşüncesini değiştirdiği ve soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

Kdm 3 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin metin okuma sürecinden sonra bütün sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen cevaplar verdiği tespit edilmiştir. Öğrencinin ön görüşmeler sırasında sahip olduğu iki alternatif kavramının, metin okuma sürecinden sonra giderildiği ve ilgili soruları bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı belirlenmiştir.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerden bir diğeri de Kdm 4 kod adlı öğrencidir. Kdm 4 kod adlı öğrenciyle uygulama öncesi ve uygulama sonrası gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak betimlenmiş ve tablolştırılmıştır. Ayrıca görüşmeler neticesinde öğrencinin sorulara verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılmak suretiyle çeşitli kesitler sunulmuştur.

Tablo 4.27

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₂			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄					X ₄			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?								X ₇			AK-AK	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?			X ₇									
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X				X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?								X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Kdm 4 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, "kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?" şeklindeki soruyu ön görüşmede "Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Kg, gr, ton gibi birimlerle gösterilebilir... Her yerde aynıdır... Değişmez, Ay'da, Dünya'da, Mars'ta her yerde aynıdır... Ağırlık her yerde değişebilir, Dünya'dan Ay'a gidildiğinde veya Ay'dan Dünya'ya geldiğinde... Dünya'dan Ay'a gidildiğinde altı katı azalıyor... Dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton... Hiçbir yerde aynı değil, yani değişme özelliği vardır... Her yerde aynı değildir..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen cevap verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenci aynı soruya son görüşmede ise "Kütle değişmeyen madde miktarıdır... Nereye gidersek gidelim aynıdır... Kg, gr ve ton birimidir... Eşit kollu terazi ile ölçeriz... Ağırlık dinamometre ile ölçülür... Newton birimidir... Yerçekimi kuvvetidir..." cevabını vermiştir.

Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden, metin okuma sürecinden sonra da soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruya ön görüşmede "Şimdi bence, benim kafamda duran toplara yerçekimi kuvveti etki eder... Yani bir ve beş diyorum ben... Benim gözümde öyle... Çünkü sizin verdiğiniz testlerde de ben öyle yaptım... İkinci, üçüncü, dördüncü konumda yerçekimi etki etmez diyorum... Çünkü benim gözümde bilmiyorum, yani toplar elde tutunca farklı geliyo gözüme, çünkü bunların yüksekliklerini bilmiyorum ben... Düşme olasılığı ben bilmiyorum, şimdi bu en yukarda bu ikisi eşit... Ben uçan cisimlere yerçekimi etki etmez diyorum..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci yerde duran cisimlere yerçekimi etki edeceğini, uçan cisimlere ise yerçekimi etki etmeyeceğini söylemiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden, top yukarı doğru hareket ederken topa yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Kdm 4 kod adlı öğrenci son görüşmede aynı soruya "Ben bunu parçayı okuduktan sonra fikrim değişti... Hatta ikinci sınavda da başka bi şikkı işaretledim... Fikrim şöyle değişti; hepsine etki eder diyorum... Daha önce iki, üç, dört demiştim... Havada olanları söylemiştim..." cevabını vermiştir. Öğrencinin kullanmış olduğu ifadelerden düşüncesini bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği anlaşılmaktadır. Bu durum, öğrencinin metin okuma sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen cevap verdiğini göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Şimdi ağırlıkları farkı var, ağırlık farkı yoğunluklarından... Hareket eden sehpa sürtünmeli ortamdaysa sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü ben şimdi bunların hızları hakkında bir bilgi bilmiyorum... Benim bildiğim sürtünmeli ortamda biraz hani böyle yavaş gitmesi lazım, sürtünmeli ya yavaş gitmesi lazım... Bence sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına bence etmez, çünkü gitmiyo... Giden cisimlere etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci, hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki ettiğini fakat hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki etmediğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta, sürtünme kuvveti etki etmesi cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Hareket eden masaya sürtünme kuvveti etki eder... Hareket eden cisimlere etki eder sürtünme kuvveti... Metinde de yazıyordu... Sadece hareket eden cisimlere etki eder..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da sadece hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Öğrencinin kullandığı ifadelerden ön

görüşmede sahip olduğu sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatoran kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvatordan kuzey kutbuna hareket ederse ağırlığı azalır... Kütlesi değişmez, her yerde aynıdır... Ağırlığı şey şimdi, benim bildiğim deniz seviyesinde oldukça ağırlığı yüksektir... Burada da ekvatoru göz önüne alıyorum, ekvator normaldir ama kuzey kutbuna giderse azalır... Yükseklikle bağlantı kurup bunu söyledim... Kuzey kutbu daha yüksekte ve yukarı çıkıldıkça ağırlığı azalır... Ters ilişki..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci, ekvatoran kuzey kutbuna gidilince ağırlığın azaldığını söylemiştir. Bu cevabının gerekçesi olarak da kutupların ekvatora göre yüksekte olduğu şeklinde belirtmiştir. Yükseklerle çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin azalacağını, buradan hareketle kutuplarda da yerçekimi kuvvetinin azalacağını söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden, öğrencinin kuzey kutbu ekvatoran daha yüksektedir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Ekvatordan kuzey kutbuna giderse ağırlığı azalır, kütlesi değişmez... Çünkü ağırlık mesela Abdurrahim hoca şöyle öğretmişti; deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça, yüksek yerlerde ağırlığımız azalır... Ağırlığı azalır... Kütlesi de değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci, kuzey kutbunun daha yüksekte olduğunu söylemiştir. Yükseklerle çıkıldıkça yerçekimi azalır bilgisinden hareketle ekvatoran kutuplara gidildikçe ağırlık azalır yanıtını vermektedir. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden önce sahip olduğu kuzey kutbu ekvatoran daha yüksektedir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu “Kütlesi değişmez, her yerde aynıdır... Ağırlığı mesela birinci konumdayken ağırlık normaldir, ikinci konuma gidince ağırlık azalır üçüncü konuma gidince daha da azalır... Ağırlık her yerde farklı olduğu için yukarı çıktıkça azalır...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci kütlenin değişmediğini, ağırlığın ise yükseklerle çıkıldıkça azaldığını söylemiştir. Ağırlığın değişmesinin sebebini açıklayamamış, ağırlığın değişken olmasından kaynaklandığına vurgu yapmıştır. Buradan, öğrencinin sorunun doğru yanıtını bildiği fakat gerekçesini bilmediği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru şekilde cevap verdiğini göstermektedir. Son görüşmede ise aynı soruya "Birinci konumda ağırlığı normal ağırlığıdır, kütlesi de değişmez... İkinci konumda ağırlığı biraz daha azalır kütlesi yine değişmez... Üçüncü konumda ağırlığı daha da azalır, kütlesi değişmez... Yukarı çıktığı için, yükseklik arttığı için ağırlığı azalır... Deniz seviyesinden yukarı çıkıldığı için ağırlık azalıyor,

yerçekiminden dolayı... Yerçekimini metinlerden öğrendim..." yanıtını vermiştir. Öğrenci son görüşmede sorunun doğru yanıtını vermekle beraber cevabın gerekçesini de söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen cevap verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu "Şimdi yukardan bırakıldığı için ilk başta biraz hızlanır... Sonra düz bir ortama gireceği için biraz yavaşlar, buraya kadar hareketini devam ettirir, sonra iterse biraz gider, itmezse biraz gitmez... Çok fazla gitmez, çünkü burada yavaşlayacağı için çok fazla ileri gitmez... Çünkü yokuş aşağı geliyo ya, burada yavaşlarsa hareketinde artık bir tükenme olacaktır... İnsanlarda da öyledir, yürürsünüz biraz yorulursunuz... Cismin de enerjisi tükenir... Kuvvet enerjisi hareket ettiriyor... Kuvvet enerjisi hızlı geliyo, sonra tükeniyo benim gözümde ondan sonra buraya kadar yavaşlar ve durur..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Öğrenci AB arasında yukarıdan bırakıldığı için cismin biraz hızlanacağını söylemiştir. BC arasında ise yolun düz olduğunu bundan dolayı hareketine devam etmesi için cismin itilmesi gerektiğini düşündüğünü dile getirmiştir. Aksi takdirde cismin enerjisini yitirerek bir süre sonra duracağına vurgu yapmıştır. Bu duruma gerekçe olarak da günlük yaşantıdan enerjinin azaldığı örnekler vermiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci son görüşmede aynı soruya "Eğimli bir yol olduğu için bi de sürtünmesiz olduğu için bence biraz hızlı gelir... BC arasında hızını biraz yavaşlatıp bir süre sonra durur... Çünkü eğimli bir yoldan düz bir yola gidiyoruz ve sürtünmesiz bir yol, hızlı gelip de başka mesela biz şöyle gidiyosak başka bi yola dönünce biraz yol kat ediyoruz... Burada da öyle olabilir, yavaşlayabilir... Hareketini devam ettirebilmesi için kuvvet uygulamamız lazım..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da cismin hareketine devam edebilmesi için kuvvet uygulanması gerektiğini söylemiştir. Öğrencinin verdiği bu yanıtın, ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramını son görüşmede de sürdürdüğü anlaşılmaktadır.

Kdm 4 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin genel olarak uygulama öncesinde sahip olduğu kavramları ve düşünceleri devam ettirdiği görülmektedir. Öğrenciden elde edilen veriler, öğrencinin yerçekimi kuvveti etki eden konularla ilgili soruya ön görüşmede alternatif kavram içeren yanıtlar verdiğini, metin okuma sürecinden sonra ise bu düşüncesini değiştirdiğini göstermektedir. Bunun dışında "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" sorusuna verdiği yanıtta bir değişim

olduğu gözlenmiştir. Öğrenci, metin okuma sürecinden önce konuyla ilgili soruya kısmen bilimsel doğru şekilde yanıt vermiş, uygulama sonrasında da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen cevap vermiştir. Belirtilen iki soruda metin okuma sürecinden sonra olumlu gelişim olduğu belirlenmiştir. Bunun dışında, öğrenci sahip olduğu üç alternatif kavramı metin okuma sürecinden sonra da sürdürmüştür.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma katılımcısı öğrencilerden bir diğeri de Kdm 5 kod adlı öğrencidir. Aşağıda Kdm 5 kodlu öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler ilgili kategorilere bağlı olarak betimlenerek tablolandırılmıştır. Ayrıca görüşmeler esnasında öğrencinin konuyla ilgili sorulara verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek çeşitli kesitler sunulmuştur.

Tablo 4.28

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₀			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?						X					BD-BD	Değişim Yok
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	X					X					BD-BD	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Kdm 5 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu ön görüşmede "Kütle birimi kg, gr olan eşit kollu terazi ile ölçülen, maddenin değişmeyen miktarıdır... Ağırlık yerçekimine göre değişen, dinamometre ile ölçülen, birimi Newton olan bir niceliktir..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle bir cismin bir dakika nası ya... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülen, değişmeyen madde miktarıdır... Birimi kg, gr, ton... Ağırlığın birimi Newton... Yerçekiminin etki ettiği bir kuvvettir... Dinamometre ile ölçülür..." cevabını vermiştir. Buradan metin okuma sürecinden sonra da öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Yerçekimi kuvveti her yerde etki etmez mi? İkinci konumda etki etmez mi yoksa? Birinci konumda eder, etmeseydi elinde durmazdı top, üç, dördte de eder, etmeseydi top yere düşmezdi... Beşinci konumda da eder... Bi dakika ya hepsinde eder bence... Kararsızım ya... Ama bence etki ediyor..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden, öğrencinin biraz kararsızlıkla da olsa konuyla ilgili soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Bu durum uygulama öncesinde Kdm 5 kod adlı öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Son görüşmede ise daha emin bir şekilde soruyu "Hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder... Çünkü yerçekimi Dünya'nın her yerinde var..." ifadelerini kullanarak cevaplamıştır. Buradan metin okuma sürecinden sonra da Öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket ederse sürtünme kuvveti etki eder... İkinci durumda hem ağırlığı hem de sürtünme kuvveti etki eder... Ağırlığından dolayı... İkinci resimdeki buzdolabı ağır olduğu için hem de sürtünme kuvveti olduğu için itemiyor... Her ikisine de sürtünme kuvveti etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin konuyla ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmeler sırasında da benzer ifadeler kullanan Kdm 5 kod adlı öğrenci ilgili soruyu "Sehpaya sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da eder... Çünkü buzdolabı hareket etmiyo, sürtünme kuvveti olmasaydı zaten kendiliğinden kayardı..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Buradan metin okuma sürecinden sonra da öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruya "Ekvatordan kuzey kutbuna hareket ederse kütlesi değişmez... Ağırlığı azalır... Ağırlık değişen madde miktarıdır... Farklı yerde farklı ölçülür... Kütle değişmez... Ağırlık da yani ekvator basık olduğu için, Dünya basık olduğu için ekvatordan dolayı, ekvator da daha ağırlığı oluyo, içe, merkeze daha yakın olduğu için, kuzey kutbunda merkeze daha uzak olduğu için ağırlığı daha az oluyo..." cevabını vermiştir. Öğrenci, ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe ağırlığın azaldığını söylemiştir. Bu duruma gerekçe olarak da kuzey kutbunun merkeze daha uzak olduğunu dile getirmiştir. Buradan öğrencinin kuzey kutbu, ekvatora göre yerin merkezinden daha uzaktır şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise öğrenci aynı soruya " Ağırlığı ekvatordayken daha az olur, kuzey kutbunda daha da artar... Çünkü Dünya basık olduğu için

kuzey kutbundan daha merkeze yakın oluyo kuzey kutbu... Onun için kuzey kutbunda daha ağırlığı artıyo... Bunu metinden öğrendim..." yanıtını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşme sırasında ise öğrenci düşüncesini değiştirmiş ve soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen cevap vermiştir. Buradan, öğrencinin alternatif kavramını giderdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruya "Kütlesi yine değişmez... Ağırlığı birinci konumda daha fazla, ikinci konumda sonra üçüncü konum, sıralaması bir, iki, üç olur... En ağır birinci konumda... Ondan sonra ikinci konum... Ondan sonra üçüncü konum... Çünkü yerçekimi kuvveti dağa gittikçe azalıyo, onun içinde ağırlık az ölçüldüğü için daha da az çıkıyo..." yanıtını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer bir yanıt vererek ilgili soruyu "Ağırlığı birdeyken daha ağır olur, sonra ikide, sonra da üçte en az ağırlığı olur... Hafifler... Çünkü merkezden gitgide uzaklaşıyo, yerçekimi kuvveti azalıyo, onun için de böyle bişey oluyo..." şeklinde cevaplamıştır. Buradan metin okuma sürecinden sonra da Öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Elde edilen veriler her iki görüşme sırasında da Kdm 5 kod adlı öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci ilgili soruyu "AB arasında cismin hareketi hızlanır... BC arasında sabit kalır, evet sürtünmesiz olduğu için aynı hızla yoluna devam eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden önce ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer bir yanıt vererek "AB arasında hızlanır... Daha sonra sabit süratle hareketine devam eder... Çünkü sürtünmesiz ortam olduğu için... Üstüne etki eden başka bi kuvvet yok..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadelerinden, metin okuma sürecinden sonra da ilgili soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

Kdm 5 kod adlı öğrenciden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde öğrencide araştırma konusu alternatif kavramların sadece birisinin uygulama öncesinde bulunduğu, uygulama sonrasında da bu alternatif kavramın da giderildiği belirlenmiştir.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Çalışma kapsamında görüşme yapılan başka bir öğrenci de Kdm 6 kod adlı öğrencidir. Aşağıdaki tabloda görüşmeler esnasında elde edilen veriler kategoriler kullanılarak betimlenmiştir. Ayrıca görüşmeler kapsamında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Tablo 4.29

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamdaki Değişim	Kavramsal Anlamdaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₂					X ₃			AK-AK	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₀					X ₁₀			AK-AK	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X					X				KBD-KBD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉					X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Kdm 6 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu ön görüşmede "Kütle maddenin değişmeyen miktarıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr... Ağırlık her yerde değişebilir, Newton'dur birimi... Dinamometre ile ölçülür..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin konuyla ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle birimi kg, gr, ton'dur... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Değişmeyen madde miktarıdır... Ağırlık değişebilir... Ağırlık dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton'dur..." ifadelerini kullanarak cevap vermiştir. Öğrencinin verdiği yanıt metin okuma sürecinden sonra da ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Dört ve beşinci konumda yerçekimi kuvveti etki eder... Çünkü aşağı düşerken yerçekimi kuvveti etkilidir..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci dört beşinci konumda topa yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Cevabına gerekçe olarak top aşağı düşerken yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin, sadece cisimler aşağı düşerken yerçekimi etkisindedirler şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya, benzer ifadeler kullanarak "Dört beşinci konumda yerçekimi etki eder... Yok, sadece beşinci konumda etki eder... Çünkü yerçekimi kuvveti olmasaydı yerde durmazdı top..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra yapılan görüşmede ise öğrenci sadece yerde duran topa yerçekimi etki edeceğini söylemiştir. Öğrencinin ön görüşmede verdiği yanıt az da olsa değişmiştir. Öğrenci ön görüşmede topun aşağı doğru düşerken yerçekimi etkisinde olduğunu söylemiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise sadece yerde duran topa yerçekimi etki ettiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin, yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi etki etmez, sadece yerde duran cisimlere yerçekimi etki eder şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına etmez, çünkü hareket olması gerekir..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci, hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Sürtünme kuvvetinin etkili olabilmesi için hareket olması gerektiğini vurgulamıştır. Aynı soruya son görüşmede ise "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder, çünkü bi kuvvet uygulamış... Buzdolabına da etki eder, çünkü kuvvet uygulamış, hareket etmese de sürtünme kuvveti etki eder... Bunu metinlerden öğrendim..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma

sürecinden sonra sadece hareket eden cisimlere değil, üstüne kuvvet uygulandığı halde hareket etmeyen cisimlere de sürtünme kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin, uygulama sonrasında düşüncesini değiştirerek soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe ağırlık azalır... Kütlesi değişmez... Ne kadar yükseğe çıkarsak ağırlığımız o kadar hafifler... Kutuplar ekvatora göre daha yüksekte..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ekvatordan kutuplara gidildikçe ağırlığın azaldığını söylemiştir. Bu durumun nedeni olarak yükseğe çıkıldıkça ağırlığın azaldığını göstermiştir. Kutupların ekvatordan daha yüksekte olması nedeniyle ekvatordan kutuplara gidildikçe ağırlığın azaldığına vurgu yapmıştır. Öğrencinin kullandığı bu ifadelerden kutupların ekvatora göre daha yüksek bir konumda olduğu şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Kdm 6 kod adlı öğrenci uygulama sonrasında aynı soruya "Ağırlığı azalır... Ekvatordan kutuplara gidildikçe ağırlık azalır... Derste öğrenmiştim... Kütlesi değişmez... Yükseğe çıkıldıkça ağırlık azalır diye öğrenmiştim... Ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yükseğe çıkıyor... Bu yüzden ağırlık azalır..." cevabını vermiştir. Öğrenci ön görüşmede kullandığı ifadelerle örtüşen ifadeler kullanmıştır. Ekvatordan kutuplara gidildikçe yükseğe çıktığını bundan dolayı da ağırlığın azaldığını söylemiştir. Buradan öğrencinin, ekvator kutuplara göre daha yüksek bir konumdadır şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin ön görüşmede sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruya "Kütle değişmezdi... Birinci konumda ağırlığı en fazladır, ikinci konumda biraz daha azalır... Üçüncü konumda en hafif olur... Yükseğe çıktıkça ağırlık azalıyordu çünkü..." cevabını vermiştir. Öğrenci kütlenin değişmediğini, ağırlığın ise yükseklere çıkıldıkça azaldığını söylemiştir. Bu duruma gerekçe göstermemiştir. Buradan öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru şeklinde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci aynı soruya “Birinci konumda en ağırdır, ikinci konumda biraz daha hafifler, üçüncü konumda en hafiftir... Bu da ekvatordan kutuplara gidildikçe ağırlık azalır gibi birşey... Yükseğe çıkıldıkça ağırlığı azalır... Neden azaldığını bilmiyorum..." cevabını vermiştir. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça ağırlığın azaldığını fakat bu durumun neden kaynaklandığını bilmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru şeklinde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru

“hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruya "AB arasında şey, hızlanır cisim... BC arasında yavaşlar ve en sonunda durur... Düz zeminde gidiyor... Yüksekten aşağı doğru gelince daha da hızlanabilir... Bilmiyorum..." cevabını vermiştir. Öğrenci AB yolunda cismin yüksekten aşağı gelmesinden dolayı hızlanacağını söylemiştir. BC arasında ise düz zeminde gitmesinden dolayı yavaşlayarak en sonunda duracağını dile getirmiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden, cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci aynı soruya "AB arasında yüksekten kaydığı için hızlanır... BC arasında yavaşlar ve durur... Düz bir zeminde olduğu için yavaşlayıp duracağını düşünüyorum... İtilirse hızlanır..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Kdm 6 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu kavramları ve düşünceleri devam ettirdiği görülmektedir. Yapılan görüşmelerden öğrencide metin okuma sürecinden önce dört alternatif kavramın bulunduğu anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde öğrencinin sürtünme kuvveti ile ilgili alternatif kavramını giderdiği, diğer üç alternatif kavramını ise sürdürdüğü belirlenmiştir. Bunun dışında Kdm 6 kod adlı öğrencide bir gelişim gözlenmemiştir.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerden bir diğeri de Kdm 7 kod adlı öğrencidir. Görüşmeler neticesinde öğrenciden elde edilen veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak sınıflandırılmış ve betimlenmiştir. Ayrıca öğrencinin sorulara verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak sunulmuştur.

Tablo 4.30

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?	X				X					BD-BD	Değişim Yok
	Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X				X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	X					X					BD-BD	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Kdm 7 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle maddenin değişmeyen miktarıdır... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr, ton'dur... Ağırlık bulunduğu yere göre değişebilen kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetidir... Birimi Newton'dur... Ağırlık dinamometre ile ölçülür..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanmıştır. Öğrencinin kullandığı ifadelerden, her iki görüşme sırasında da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruya ön görüşmede "Yerçekimi kuvveti Dünya'nın merkezine doğru olduğu için bütün konumlarda yerçekimi kuvveti etki eder..." ifadesini kullanarak yanıt vermiştir.

Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanmıştır. Öğrencinin kullandığı ifadelerden, her iki görüşme sırasında da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruya "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder, ama az bi sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da etki eder ama ona biraz fazla etki eder... İkisine de etki eder... Kuvvet uygulanıyor çünkü..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanmıştır. Öğrencinin kullandığı ifadelerden her iki görüşme sırasında da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruya "Kütlesi değişmez... Ağırlığı artar... Kuzey kutbuna giderse artar, ekvatora gidince azalır... Çünkü ekvatorda ortadaki çekirdeğe daha fazla uzaklıkta olduğu için, kuzey kutbunun da ucu basık olduğu için yerçekimi daha fazla olur, ağırlığı da daha fazla olur..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanmıştır. Öğrencinin kullandığı ifadelerden her iki görüşme sırasında da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütle hiçbir zaman değişmez... Ağırlığı birinci konumda fazladır, ikinci konumda biraz daha azdır, üçüncü konumda en azdır... Sebebi çünkü deniz seviyesinden yukarıya çıkıldıkça yerçekimi azalır, bu yüzden ağırlık da azalır..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanmıştır. Öğrencinin kullandığı ifadelerden her iki görüşme sırasında da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruya "AB arasında A'dan B'ye gittikçe hızlanır, çünkü eğimli bir yoldur... BC arasında sabit bir süratle hareket eder... Çünkü sürtünme yoktur... Sürtünmenin olduğu yolda hız daha azalır, ama sürtünmenin olmadığı yolda sabit süratle hareket eder..." cevabını vermiştir. Öğrencinin kullandığı ifadelerden her iki görüşme sırasında da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır.

Öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin hiçbir alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Aşağıdaki tabloda Kdm 8 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen veriler kategorilere bağlı olarak betimlenmiştir. Ayrıca öğrenci görüşmelerinden doğrudan alıntılara yer verilerek çeşitli kesitler sunulmuştur.

Tablo 4.31

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamdaki Değişim	Kavramsal Anlamdaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₀					X ₁₀			AK-AK	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?				X					X		YY-YY	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉					X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Kdm 8 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle yani bir maddenin

hiçbir şekilde değişmeyen, eşit kollu terazi ile ölçülebilen şeyy, madde miktarı... Birimi kg, gr, ton... Ağırlık hani değişebilir hani Dünya'da farklıdır, Ay'da farklıdır... Ya yerçekimine göre değişir... Birimi Newton... Dinamometre ile ölçülür..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "Kütle hani böyle madde miktarı falan, bi yerden bi yere gidince değişmiyo... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr, ton... Ağırlık da dinamometre ile ölçülüyo... Bi yerden bi yere gidince değişiyö, ayrıca yerçekimi ile alakalıymış... Birimi Newton..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Metin okuma sürecinden sonra da Kdm 8 kod adlı öğrenci ilgili soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde cevaplamıştır. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hocam hepsinde etki eder... Yerçekimi her yerde var..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan ön görüşmeler sırasında öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer ifadeler kullanan öğrenci aynı soruya "Topa beş konumda da yani Dünya'dayken her yerde yerçekimi etki eder..." cevabını vermiştir. Buradan metin okuma sürecinden sonrada öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruya "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına, onu hareket ettirememiş bişey yapamamış ki, ona edemez... Sehpa hareket ettiği için sürtünme kuvveti etki eder, buzdolabı hareket etmediği için sürtünme etki etmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki ettiğini, buzdolabına ise hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da eder... Çünkü hani sürtünme kuvveti, belki ittirebilecekmiş ama o sırada var olan gücü de sürtünme kuvvetine gitmiş... Oradan hareket ettirememiş..." yanıtını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci her iki nesneye de sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Öğrenci, buzdolabına uygulanan kuvvetin sürtünme kuvvetine harcandığını dile getirmiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruya "Deniz seviyesinden hani yukarı çıktığı için(ekvatorдан

kutuplara giderken) ağırlığı artar ama kütlesi değişmez..." yanıtını vermiştir. Öğrenci ekvatoradan kuzey kutbuna gidildikçe yükseklerle çıktığını, bu yüzden de ağırlığın artacağını söylemiştir. Bu durum, öğrencinin soruya yanlış cevap verdiğini ve kuzey kutbunun ekvatora göre daha yüksekte olduğu şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğunu göstermektedir. Kdm 8 kod adlı öğrenci metin okuma sürecinden sonra da görüşünü değiştirmemiştir. Öğrenci son görüşmede aynı soruya "Hasan ekvatoradaki ağırlığını, nasıl desem kutuplara çıktıkça ağırlığı artar... Ekvatorda, yani kutuplarda ekvatora göre ağırlığı daha azdır... Deniz seviyesinden yukarıya çıktıkça ağırlığı artar çünkü..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin, kutuplar ekvatora göre daha yüksektedir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Ahmet'in kütlesi değişmez... Ağırlığı artar... Yükseklerle çıktıkça ağırlığı artar... Yani galiba oydu... Ya artacak ya azalacaktı... Artacak diye kalmış aklımda..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Öğrenci yükseklerle çıktıkça ağırlığın azaldığını ve bunun böyle aklında kaldığını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Ahmet'in ağırlığı yukarı çıktıkça artıyo, kütlesi değişmiyo... Çünkü mesafe giriyo, Dünya'nın merkezine göre alırsak... Yerçekimi değişiyö, yerçekimi değişince ağırlığı da değişiyö..." cevabını vermiştir. Öğrencinin kullandığı ifadelerden metin okuma sürecinden sonra da görüşünü değiştirmedeği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin soruya yanlış yanıt verdiğini göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruya "AB yokuş aşağı ya bu o yüzden hızlı iner... Bi de zaten kuvvet uygulamışsın hızlı iner... BC de hani şurada hızlı indiği için burada da biraz devam eder... Yavaş yavaş yavaşlar hani azar azar, sonra da durur... Çünkü kuvvet uygulamıyosun daha..." yanıtını vermiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden, cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Şimdi AB arasında kuvveti uygulamışsın zaten yokuş aşağı gibi görünüyo, artar, gittikçe hızı artar... BC arasında da zaten kuvvet uygulanmıyo hani böyle yine bir müddet aynı süratle gider, sonra yavaşlar ve durur..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip

olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Kdm 8 kodlu öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin n görüşmeler sırasında üç alternatif kavrama sahip olduğu belirlenmiştir. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede ise öğrencinin iki alternatif kavrama sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğrenci sürtünme kuvveti ile ilgili sahip olduğu düşüncesini metin okuma sürecinden sonra değerştirerek soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiştir.

Kavramsal Değerşim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 9 Kod Adlı ğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma katılımcısı öğrencilerden bir diğer de Kdm 9 kod adlı öğrencidir. Aşağıda Kdm 9 kodlu öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler ilgili kategorilere bağlı olarak betimlenerek tablolaştırılmıştır. Ayrıca görüşmeler esnasında öğrencinin konuyla ilgili sorulara verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılara yer verilerek çeşitli kesitler sunulmuştur.

Tablo 4.32

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Kdm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉					X ₉			AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Kdm 9 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu ön görüşmede "Kütle maddenin değişmeyen miktarıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg'dır... Ağırlık her yerde değişebilir... Dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton'dur..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşme esnasında ise aynı soruya "Kütle maddenin değişmeyen miktarıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Kg ve gr birimidir... Ağırlık her yerde değişebilir... Başka... Newton birimidir... Dinamometre ile ölçülür..." cevabını vermiştir. Buradan Kdm 9 kod adlı öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruya ön görüşmede "Hocam hepsinde etki eder... Hocam yerçekimi kuvveti

her yerde etkiler... Mesela şu an şu şişeye(masanın üstünde duran şişe) bile yerçekimi etki eder, neden çünkü yerçekimi onu aşağı çekiyor yoksa yerçekimi olmasa yukarda olurdu..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya benzer bir cevap vererek "Hepsinde yerçekimi etki eder... Çünkü yerçekimi kuvveti her yerde etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Metin okuma sürecinden sonra da Kdm 9 kod adlı öğrenci ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiştir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpaye etki eder hocam... Buzdolabına etmez hocam... Çünkü hareket eden bütün cisimlere sürtünme kuvveti etki eder ama yani hareket etmeyen cisimler sürtünmeye uğramazlar... O yüzden birinci resimde etki eder, ikinci resimde etki etmez..." şeklinde yanıtlamıştır. Kdm 9 kod adlı öğrenci hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki edeceğini, buzdolabına ise hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci son görüşmede ise aynı soruya fikrini değiştirerek "Hareket eden masaya sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da eder... Buzdolabının kütlesi ve ağırlığı da fazla olduğu için bi de sürtünme kuvveti etki ettiği için, çocuk ittiremez hâle geliyor... Bi de yerçekimi kuvveti de var... İttiremez..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Hasan'ın kütlesi değişmez... Ağırlığı artar... Çünkü kuzey kutbu daha basık, ekvator da daha geniş olduğu için oval bir şekilde olduğu için Dünya, yanlarda yerçekimi yani çekirdeğe daha uzak kuzey kutbu da daha basık olduğu için çekirdeğe daha yakın olduğu için ağırlığı artar..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer ifadeler kullanan öğrenci kendisine yöneltilen soruya "Ekvator dan kuzey kutbuna giderse Hasan'ın ağırlığı artar. Ekvator daha geniş olduğu için yani Dünya oval bir halde olduğu için ekvator da daha geniş olduğu için, kuzey kutbu da daha yerçekimine yakın basık bir şekilde olduğu için... Kütlesi değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden sonra da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütle

değişmeyen miktardır, kütlesi değişmez... Ağırlığı azalır... Çünkü Dünya'dan daha da yukarı yerlere gidersek yani yerçekimi daha da azalır, o yüzden kilomuzu daha hafif görürüz..." şeklinde yanıtlarken, son görüşmede aynı soruya benzer içerikli "Ağırlığı azalır... Yerçekimi kuvveti daha da azalır... Kütlesi değişmez..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin ilgili alternatif kavrama metin okuma sürecinden önce ve sonra sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "AB arasında hızlanır... BC arasında yavaşlar ondan sonra durur... Hocam AB yolunda bıraktığında daha dikey olduğu için dikey yerlerde cisimler daha hızlı olur ama düz yolda bir şey ittirdiğinizde birden yavaşlamaya başlar, hemen durur... Nedenini bilmiyorum..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadelerinden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenci aynı soruya son görüşmede de "AB arasında hızlanır... BC arasında yavaşlamaya başlar, yavaşlayıp durur... Yavaşlayıp durmasını sürtünmesiz olduğu için yerçekimine bağlıyorum..." cevabını vermiştir. Öğrenci cismin AB yolunda hızlanacağını, BC yolunda ise sürtünme kuvveti olmadığı için yerçekimi yüzünden yavaşlayarak duracağını söylemiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden, cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Kdm 9 kod adlı öğrenciden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin metin okuma sürecinden önce iki alternatif kavrama sahip olduğu belirlenmiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise sürtünme kuvveti ile ilgili soruya düşüncelerini değiştirerek bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği tespit edilmiştir. Öğrencinin metin okuma sürecinden sonra sahip olduğu iki alternatif kavramdan birini halen sürdürdüğü, son görüşmelerde ilgili soruya verdiği yanıtta anlaşılmaktadır.

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilere Ait Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi

Bu bölümde, elde edilen verilerin okuyucuya bir bütünlük sağlayacak şekilde sunulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda buraya kadar bireysel şekilde değerlendirilen kavramsal değişim metni okuyan grup öğrencilerine ait verilerin tamamı toplu şekilde betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bütün öğrenci verileri belirlenen kategoriler göz önüne alınarak öğrenci sayıları üzerinden değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Tablo 4.33

Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilerin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamının Niteliği		
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Değişim Yok	Olumlu	Olumsuz
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Yok	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Yok			
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	BD-BD (9)	-	-
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	6	-	3	-	-	8	-	1	-	-	BD-BD (6) AK-AK (1)	AK-BD (2)	-
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	3	-	6	-	-	7	-	2	-	-	BD-BD (3) AK-AK (2)	AK-BD (4)	-
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	3	1	4	1	-	5	-	3	1	-	BD-BD (3) AK-AK (3) YY-YY (1)	AK-BD (1) KBD-BD(1)	-
	5	-	3	1	-	7	1	-	1	-	BD-BD (5) YY-YY (1)	AK-BD (2) AK-KBD(1)	-
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	3	-	6	-	-	5	-	4	-	-	BD-BD (3) AK-AK (4)	AK-BD (2)	-

Yukarıdaki tablo bulguları incelendiğinde metin okuma sürecinden sonra toplam 13 öğrenci görüşünün olumlu olarak değerlendirilen şekilde değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. 41 öğrenci görüşü ise metin okuma sürecinden sonra değişmemiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci görüşlerinde olumsuz değişimin olmadığı gözlemlenmiştir. Metin okuma sürecinden önce 22 öğrenci görüşünün alternatif kavram şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise sadece 10 öğrenci görüşünün alternatif kavram şeklinde olduğu anlaşılmaktadır.

Bulgular incelendiğinde en büyük değişimin hareket yoksa sürtünme kuvveti yoktur alternatif kavramıyla ilgili olduğu görülmektedir. Metin okuma sürecinden sonra dört öğrencinin sürtünme kuvveti ile ilgili alternatif kavramını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği belirlenmiştir. Öte yandan metin okuma sürecinden sonra yükseklik ve yerçekimi kuvveti ile ilgili üç öğrenci görüşünün olumlu değerlendirilen şekilde değiştiği tespit edilmiştir.

4.1.2.3. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri Okuyan Öğrencilerin Metinleri Okumadan Önceki ve Okumadan Sonraki Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular

Alt Problem 8. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri okuyan öğrencilerin metinleri okumadan ve okuduktan sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır?

Bu alt probleme yanıt bulmak amacıyla argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan toplam dokuz öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere dayalı olarak betimlenerek tablolandırılmıştır.

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Aşağıdaki tabloda öncelikle Atkdm 1 kod isimli öğrenciye ait nitel veriler kategorilere göre betimlenmiştir. Ardından görüşmeler esnasında öğrencinin kavram testi görüşme formu sorularına verdiği yanıtlardan çeşitli kesitler sunulmuştur

Tablo 4.34

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?		X				X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?												
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Atkdm 1 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede “Kütle her yerde... Kütle değişmeyen bir şey, cismin dış hacmi... Ağırlıkta değişebiliyo yani, buradan, dağda değişiyoo, uzayda değişiyoo... Ağırlık yerçekimine etki eden kuvvet çünkü yerçekimine ağırlık oluyo... Ama bazı yerlerde yerçekimi az ya da fazla olduğu için değişebiliyo... Ağırlık dinamometre ile ölçülür, birimi kg'dır... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür...” cevabını vermiştir. Öğrenci kütle cismin dış hacmi olduğunu söylemiştir. Bunun dışında kütle ve ağırlıkla

ilgili bilgileri doğru şekilde ifade etmiştir. Buradan öğrencinin ön görüşme sırasında ilgili soruya kısmen bilimsel doğru şekilde yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenci aynı soruya son görüşmede ise "Kütle hiçbir şekilde değişmiyo... Yukarda aşağıda, hani uzayda da değişmiyo... Ağırlık değişen bir miktar... Yeryüzünde de uzayda farklı oluyo... Mesela dağa çıkınca değişiyoy... Neden farklı, çünkü yerçekimi kuvveti etki eden yerçekimi kuvveti değişiyoy... Mesela düz bir zeminde farklı, uzayda farklı... Dağın başında azaldığı için ağırlık da azaluyo... Ağırlığın birimi Newton, dinamometre ile ölçülüyoy... Kütle birimi kg, gr, ton, eşit kollu terazi ile ölçülüyoy..." ifadelerini kullanarak yanıt vermiştir. Öğrenci ifadelerinden, son görüşmede soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Birinci konumda yerçekimi etki eder... Çünkü eğer etmeseydi, havada uçardı... Elinde durmazdı... İkinci konumda da eder, o şekilde hani mesela belirli bir yükseklikten fırlatmış, yerçekimi olmasaydı daha yükseğe çıkardı... Üçüncü konumda da eder, üç ve dörtte eder... Aynı şekilde, dört ve beş zaten eder... Eğer beşte olmasaydı uzayda zaten her şey hiçbir yerin üzerinde durmuyoy, havada uçuyoy... O yüzden hepsinde yerçekimi etki eder diye düşünüyoyom..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise benzer bir ifade kullanan öğrenci soruya "Ya şimdi burada her konumda etki ediyoy... Bunu zaten biliyoyodum..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Birinci durumda eder, çünkü sürtünme olmasaydı daha bi hızlı giderdi... Sürtünme olduğu için hani hareket ettiği için oluyo... İkinci durumda buzdolabına sürtünme etki etmez diye düşünüyoyom, çünkü hareket olmadığı için..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Öğrenci hareket eden sehpaye sürtünme kuvvetinin etki ettiğini, üstüne kuvvet uygulanan fakat hareket etmeyen buzdolabına ise sürtünme kuvvetinin etki etmediğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmelerde ise aynı soruyu fikrini değiştirerek "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki ediyoy, çünkü bir kuvvet uyguluyoy... İkinci durumda, buzdolabına da etki ediyoy, çünkü kuvvet şey yapmış... Ben önceki konuşmamda farklı söylemiştim, görüşüm değişti... Kuvvet uyguluyoy bu yüzden hareket etmese de sürtünme kuvveti etki ediyoy... Duran her şeye sürtünme kuvveti etki etmez, sadece

kuvvet uygulanan şeylere etki eder... Metinlerden okudum bunu..." şeklinde yanıtlamıştır. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci, üstüne kuvvet uygulandığı halde hareket etmeyen cisimlere de sürtünme kuvveti etki edeceğini ve bunu metinlerden öğrendiğini söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvatordan kuzey kutbuna doğru giderse kütlesi değişmez bir kere, çünkü değişmeyen madde miktarı kütle olduğu için... Ağırlık değişir, ekvator da daha hafif, kuzey kutbuna doğru daha ağır ya da tam tersiydi... Galiba ekvator da daha hafif, kuzey kutbunda daha ağır... Sebebi ekvator da daha geniş bir şekilde kapsamış, kuzey kutbuna gidince alan daralıyor... Daralınca ne olacağını bilmiyorum galiba... Hani açıklama yapabilirim ama karıştırıyorum yerlerini... Ekvator da daha geniş, elips olduğu için Dünya, kuzey kutbunda daha basık olduğu için yerçekimi azalıyor, ağırlık daha fazla oluyor... Yapamayacağım galiba tam açıklama..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden bir çelişki yaşadığı ancak soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Hocam kütlesi değişmez... Ağırlığı ise kutuplara gidildikçe artar... Çünkü Dünya böyle kutuplardan basık, kutuplar yer küreye daha yakın... O yüzden yerçekimi kutuplarda fazla ekvator da daha az olur..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden sonra daha emin bir şekilde soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Birinci konumda en ağır, kütlesi değişmiyor... Kütle hiçbir şekilde değişmiyor, ağırlık en ağır birinci konumda... İkinci konumda daha hafif, üçüncü konumda da en hafif oluyor, kütle değişmiyor... Çünkü uzaya doğru daha yakın, yerçekimi daha hafif azalıyor... Uzaya yaklaşıldığı için yerçekimi kuvveti azalıyor..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci soruyu doğru şekilde yanıtlamıştır. Fakat öne sürdüğü gerekçe dikkat çekicidir. Öğrenci yükseklerle çıkıldıkça uzaya yaklaşıldığı için yerçekimi kuvvetinin azalacağını düşünmektedir. Son görüşmelerde ise öğrenci aynı soruya "Ağırlık ilk konumda fazladır, ikinci konumda daha az, üçüncü konumda da en az... Çünkü yerçekimi kuvveti üçüncü konumda daha az etki ettiği için... Birinci konumda en fazla etki ediyor... O yüzden daha ağır, ikinci konumda daha az, bu yüzden orada orta, üçüncü konumda daha az, o yüzden az... Birinci konumda daha fazla etki ettiği için daha ağır... Birinci konumda çekirdeğe daha yakın bu yüzden daha ağır..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra da öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma

kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "AB arasında aşağı doğru düştüğü için hızlanır bence... BC arasında sürtünme olmadığı için ya ağırlığı hızını değiştirmeden gider sabit süratle, sürtünme olsaydı hızı azalardı... Ama bir süre sonra durabilir de... A ile B arasında hızını artırıyor, B ile C arasında da normal gidiyo sonra azalıyor hızı... Normal sabit süratle bir süre gider ondan sonra azalır hızı... Kuvvet etki etmediği için durur... Bir süre sonra BC yolunda yavaşlayıp durur diye düşünüyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise görüşünü değiştirerek ilgili soruya " AB arasında artar, çünkü yerçekimi kuvveti etki ediyor, kuvvet de uygulanmış, bu yüzden hızlanıyor... BC arasında sürtünme yok, yerçekimi de yok, F gibi bir kuvvet de yok kuvvet de uygulanmamış... O yüzden sabit süratle devam eder... Daha önce hızı daha azalır demiştim galiba... Metnin çok faydası oldu bu konuda, sabit süratle devam eder... Nedeni sürtünme kuvveti etki etmiyo... Etki etseydi azalardı hızı..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramı giderdiğini göstermektedir.

Atkdm 1 kod adlı öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde öğrencinin metin okuma sürecinden önce iki alternatif kavrama sahip olduğu, metin okuma sürecinden sonra ise bütün sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Atkdm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular*

Araştırma kapsamında görüşme gerçekleştirilen bir diğer öğrenci de Atkdm 2 kod adlı öğrencidir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bunun yanında görüşmeler sırasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.35

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₃			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₅			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?												
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?			X ₁₀			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X				X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Atkdm 2 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, "kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?" şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle, hiçbir yerde değişmez... Birimi gr, kg ve ton'dur... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Ağırlık, dinamometre ile ölçülür, değişebilir... Birimi Newton'dur..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya " Kütle madenin miktarıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr ve ton'dur... Ağırlık dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton... Ağırlık maddeye etki eden yerçekimi kuvvetidir..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtlamıştır. Bu durum öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise

“yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede “Bunu tam bilmiyorum... Hocam hatırlamıyorum tam, ilk konu ya... Bir, iki, üç, dört olabilir... Hocam hani yukarda ya bi kuvvet çekecek onu aşağı çekmek için, burada (beşinci konumda) zaten yerde olduğu için kuvvet uygulanmaz diye düşünüyorum...” ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Öğrenci metin okuma sürecinden önce top havadayken yerçekimi kuvveti etki etmeyeceğini sadece yerdeki konumda yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise fikrini değiştirdiği izlenmiş ve soruya " Hocam hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder ama ben önceden böyle bilmiyodum, önceden yerde olan birşeye etki etmediğini düşünüyodum... Ama şimdi hepsinde olduğunu biliyorum... Metinden öğrendim..." yanıtını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki etmez... Çünkü sürtünme kuvveti yavaşlatır, hareket etmemesini sağlar ama o, orada sürtünme kuvveti yok ki hareket ettirebiliyor... Aslında hareket ediyodu diyecem ama ediyodu... Çünkü çocuk kuvvet uygulamış sürtünme kuvveti olduğu için hareket etmiyodu..." şeklinde yanıtlamıştır. Atkdm 2 kod adlı öğrenci hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini, çünkü sürtünme kuvveti olmadığı için sehpanın hareket edebileceğini söylemiştir. Buzdolabının ise sürtünme kuvveti yüzünden hareket etmediğini bundan dolayı buzdolabına sürtünme kuvveti etki ettiğini dile getirmiştir. Buradan öğrencinin hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise Atkdm 2 kod adlı öğrenci soruyu cevaplararken "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki ediyor... Buzdolabına da etki eder, ama çocuğun uyguladığı kuvvet sürtünme kuvvetinden daha şey olduğu için, daha az olduğu için hareket ettiremiyor... Daha önce böyle düşünmüyodum ama şimdi biliyorum... Sizin verdiğiniz o kâğıtlardan öğrendim..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrencinin verdiği yanıtın metin okuma sürecinden önce alternatif kavrama sahip olduğunu anladığı ve soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvatoran kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu “Ağırlığı artar diye düşünüyorum... Ya benim bildiğim ekvatoran yukarı doğru çıkıldıkça ağırlık artıyo... Hocam bi yandan da çelişiyor, çünkü biz demiştik ki mesela burada ölçtüğümüz ağırlıkla dağda ölçtüğümüz ağırlık daha farklı, dağda daha az

ağırlığımız oluyo... Ama ben bir kitapta da konu anlatımında okumuştum kuzey kutbunda daha fazla ağırlığımız oluyo... Çünkü yukarı gidildikçe azalması gerekiyo ama kuzey kutbunda daha fazla ağırlığı oluyo... Bu yüzden çelişiyoy... Kütle değişmez..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci soruya doğru yanıt vermiştir. Fakat ekvatora göre kutupların daha yüksekte olduğu şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu ve bu yüzden bir çelişkiye düştüğü öğrenci ifadelerinden anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise fikrini değiştiren öğrenci aynı soruya " Ekvatordan kuzey kutbuna gidince ağırlığı artar, kuzey kutbunda daha fazla oluyo... Kütle değişmez hiçbir yerde... Oraya gidince yer küreye daha yakın kuzey kutbu... Yakın olan şeyleri daha fazla çektiğini biliyorum... Demek kuzey daha yakın ki daha fazla çekiyor ve ağırlığı daha fazla oluyor..." cevabını vermiştir. Buradan metin okuma sürecinden sonra ise öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruya "Ahmet'in ağırlığı burada azalır... Gittikçe azalıyor zaten... Kütlede bir değişim olmaz... Yukarı çıkıldıkça ağırlık azalıyor... Merkezden yukarı çıkıldıkça ağırlık azalıyor... Nedenini bilmiyorum, keşke çalışsaydım ya..." cevabını vermiştir. Öğrenci yerin merkezinden yükseklere çıkıldıkça ağırlığın azalacağını söylemiş fakat gerekçesini açıklayamamıştır. Buradan öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru olacak şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu yanıtlarken "İlk başta ağır sonra gittikçe ağırlığı azalıyor... Çünkü uzaklaşıyo ya yer şeyden... Nası desem yer küreden... Ağırlıkta yerçekimi ile alakalı o yüzden azalır..." ifadelerini kullanmıştır. Buradan metin okuma sürecinden sonra ise öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "AB arasında hızı artar... BC arasında yavaşlar, ondan sonrada durur... Ya şimdi nası söylesem, yukarıdan aşağıya itince çok hızlanıyor ama düz bir yer olunca duruyo ama neden... Bunu bilmiyorum... Ama yavaşlayacağını biliyorum..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci yukarıdan itildiği için cismin AB arasında hızlanacağını, BC arasında ise yavaşlayarak duracağını fakat gerekçesini bilmediğini söylemiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise görüşünü değiştirerek kendisine sorulan soruya "AB arasında, burası eğik olduğu için hızlı oluyo... Ben önceden zannediyordum ki bu bir süre sonra durur... Ama sürtünmesiz ortam olduğu için daha da devam ediyor sabit süratle... Sabit süratle devam

ediyor... Çünkü sürtünmesiz bir ortam başka etki eden zıt kuvvet yok o zaman sabit süratle devam eder, bişey yok ki nası desem engelleyen bir kuvvet yok onu... Bunu sizin verdiğiniz kâğıttan öğrendim..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci cismin sürtünme kuvveti olmadığı için sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

Atkdm 2 kod adlı öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde öğrencinin metin okuma sürecinden önce dört alternatif kavrama sahip olduğu, metin okuma sürecinden sonra ise bütün sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Ön görüşmeler sırasında, öğrenci kendisine yöneltilen beş sorudan yalnızca birine bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiştir. Bir soruyu da kısmen bilimsel doğru şekilde yanıtlamıştır. Diğer cevaplarında alternatif kavramlara sahip olduğu anlaşılmıştır. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci kendisine yöneltilen bütün sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Atkdm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular*

Çalışma kapsamında görüşme gerçekleştirilen bir başka öğrenci ise Atkdm 3 kod adlı öğrencidir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bunun yanında görüşmeler sırasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.36

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?	X				X					BD-BD	Değişim Yok
	Yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X				X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Atkdm 3 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Ağırlık bir maddeye etki eden yerçekimi kuvvetidir... Hani yerine göre değişebilir... Hani çekirdeğe daha yakın olduğun bir noktada daha ağır gelirsin ama mesela dağın tepesine çıktığın zaman biraz daha fark edip daha hafif gelebilirsin... Birimi Newton'dur... Dinamometre ile ölçülür... Kütle değişmeyen madde miktarıdır... Birimi kg, gr ya da ton'dur... Eşit kollu terazi ile ölçülür..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru

kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise öğrenci ilgili soruyu "Ağırlık kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir... Birimi Newton'dur... Dinamometre ile ölçülür... Kütle bir cismin madde miktarıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr, ya da ton..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan metin okuma sürecinden sonra da öğrencinin ilgili soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencide ilgili alternatif kavramın bulunmadığını göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruya ön görüşmede "Hepsinde etki ediyor desem biraz yanlış mı olur acaba... Sonuçta madde neredeyse her yerde yerçekimi kuvveti etki ediyor, en fazla mesela burada (beşinci konumda) etki ediyor... Bence hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder ama emin değilim... Bunlarla ilgili soruları da yapamamıştım zaten... Ben bu konuyu hatırlamıyorum, o yüzden emin değilim..." cevabını vermiştir. Öğrencinin verdiği yanıtta soruyu doğru şekilde yanıtladığı fakat emin olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "Hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder... Önceden emin değildim, tahmini söylemişim, metni okuduktan sonra daha net anladım..." ifadelerini kullanarak daha net bir şekilde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı ve ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Sehpaya sürtünme kuvveti etki eder ama az bir etki eder... Hani buzdolabı kadar çok etki etmez... Buzdolabına çok etki ettiği için hareket etmiyor... Ama sehpa da hani yine bir sürtünme kuvveti var ama çocuğun gücünden sürtünme kuvveti, çocuğun uyguladığı gücünden daha az bir sürtünme kuvveti bişey olduğu için çocuğun kuvveti sürtünme kuvvetine üstün gelebiliyor... Buzdolabına da etki eder ama sürtünme kuvveti daha güçlü olduğu için hareket edemez..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci her iki eşyaya da sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan Atkdm 3 kod adlı öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Demek ki uyguladığı kuvvet sürtünme kuvvetinden daha büyük gelmiş ki hareket etmiş... Buzdolabında da çocuğun uyguladığı kuvvet sürtünme kuvvetine üstün gelememiş ki hareket ettirememiş... Yani ikisine de sürtünme kuvveti etki eder..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Bu durum metin okuma sürecinden önce ve sonra öğrencide ilgili alternatif kavramın bulunmadığını göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir.

Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Kuzey kutbu daha basıktı değil mi? Şimdi ekvator dan kutuplara doğru, şimdi basık olarak şeklini hayal edeyim ekvator da çekirdeğe daha uzak olduğu için daha hafiftir ama basık olduğu için kutuplara gittiği zaman çekirdeğe daha yakın olduğu için daha ağır olur... Kütlesi hiç değişmez..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlığı artar kutuplara giderse... Çünkü Dünya'nın şekli basıktır yer küreye daha yakındır... Ondan dolayı daha ağır olur... Çünkü bir mıknatıs gibi düşünersek o metindeki örnekten, mıknatıs yakınındaki şeyleri daha çok çeker... O yüzden ağırlığı daha fazla olur... Kütlesi değişmez..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Bu durum uygulama öncesi ve uygulama sonrasında öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Ahmet'in ağırlığı en fazla buradadır (birinci konum), büyükten küçüğe sıralayım isterseniz birinci konum büyüktür ikinci, ikinci konum büyüktür üçüncü... Çünkü burada çekirdeğe yakın olduğu için en ağır olur... Daha hani yükseklik arttıkça etki eden ağırlıkta yerçekimi kuvveti daha azalır... Kütlesi hiç değişmez..." yanıtını vermiştir. Buradan öğrencinin soruya doğru yanıt verdiği ve ön görüşme sırasında ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "Birinci konumdayken en ağır oluyor... Çünkü yere en yakın oluyor... İkinci konumdayken hafiflemeye başlıyor... Çünkü yerden uzaklaşıyor çekirdekten... Üçüncü konumda da en hafif oluyor... Kütlesi hiç değişmez..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Buradan metin okuma sürecinden sonra da öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "AB arasında hızlanır, çünkü yokuş aşağı var hızlanır yani... BC arasında yavaşlar çünkü biraz düzdür... Hani burada bir eğik düzlem olduğu için daha hızlı gider ve hafif hafif yavaşlamaya başlar... Ondan sonra da durur, C noktasının sonunda durur... Çünkü eğimli yolda daha bi hızlı gider, mesela mantık olarak düşündüğün zaman da bir dik yerden düşerken daha hızlı kayarsın böyle ama düz yolda yürürken daha şey olur hani yavaş olur... İtmeye devam ederseniz aynı hızda devam eder..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadelerinden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son

görüşmede ise öğrenci görüşünü değiştirerek aynı soruya "AB arasında hızlanır yani eğik bir düzlem... BC arasında sabit süratle yoluna devam eder... Ben bunu metinden önce bilmiyodum... Ama eğer ortam tamamen sürtünmesiz ise aynı hızla yoluna devam ediyorum çünkü ona etki eden zıt yönde bir kuvvet yok... Bunu metinden öğrendim..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiş ve bunun okuduğu metinlerden kaynaklandığını söylemiştir. Buradan uygulama sonrasında öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır.

Atkdm 3 kod adlı öğrenciden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, metin okuma sürecinden önce öğrencinin sadece bir soruya alternatif kavram içeren yanıt verdiği belirlenmiştir. Bunun dışındaki diğer sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci alternatif kavram içeren soruya da bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vererek bütün soruları bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtlamıştır. Bu durum, metin okuma sürecinden sonra öğrencinin alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Atkdm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular*

Çalışma kapsamında görüşme gerçekleştirilen bir başka öğrenci ise Atkdm 4 kod adlı öğrencidir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bununla birlikte görüşmeler sırasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.37

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁					X ₁			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₂			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₀					X ₁₀			AK-AK	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X _{9,4}			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Atkdm 4 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede “Kütle birimi dinamometre değil miydi? Unuttum... Ağırlık kg, gr birimi... Ağırlık insanın başka kişilerin yani ağırlığı... Ağırlık değişiyö böyle, eşit kollu terazi ile ölçülür... Kütle değişmez, çünkü insanın kapladığı yer ya da başka bir kişinin kapladığı yerdir... Ağırlık değişir, mesela Ay'da

falan, yerçekiminin olmadığı yerde..." cevabını vermiştir. Öğrenci kütle biriminin dinamometre olduğunu, ağırlığın biriminin kg ve gr olduğunu, ağırlığın eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü söylemiştir. Buradan, öğrencinin ön görüşmede kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya " Kütle bir hacimde yani kapladığımız alan... Birimi Newton... Hayır, ağırlığın birimi Newton, kafam karıştı... Kütlenin birimi dinamometredir... Ağırlık kg falandır diyoruz, dinamometre ile ölçmüyoruz ki... Kütle dinamometre ile ölçülür, birimi Newton, ağırlık eşit kollu terazi ile ölçülür, birimi kg, gr..." yanıtını vermiştir. Öğrenci kütle bir hacimde kaplanan alan olduğunu, kütle biriminin dinamometre olduğunu, ağırlığın biriminin kg, gr olduğunu ve ağırlığın eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü söylemiştir. Buradan, öğrencinin ön görüşmede sahip olduğu kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavramını metin okuma sürecinden sonra da sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Mesela şuna etki eder, çünkü kendine doğru çekmeye çalışıyor, 4'te kendine doğru çekilmesini sağlıyor, aşağı inmesini sağlıyor... 3 ve 4 diyorum, çünkü aşağı doğru iniyor... Yukarı doğru çıkarken yerçekimi etki etmez, havaya attığımız için... Yerde dururken zaten yerde olduğu için hareketsiz bundan dolayı yerçekimi etki etmez..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci topun bulunduğu üçüncü ve dördüncü konumlarda yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Gerekçe olarak da topun aşağı doğru inmesini göstermiştir. Öğrenci yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmediğini dile getirmiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Hepsinde yerçekimi kuvveti var... Daha önce üç mü demiştim ney... Şimdi görüşüm değişti, çünkü insan havada da olsa yani birşey havada da olsa ona da yerçekimi kuvveti uygular ama az uygular... Çünkü mesela çekirdeğin içinde sanki bir mıknatıs var, uzaklaştıkça o mıknatısın çekim gücü azalır... Bunu metinden öğrendim..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra fikrini değiştirmiş ve bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Bu düşünce değişimine kaynak olarak okuduğu metni göstermiştir. Buradan metin okuma sürecinden sonra öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpaye sürtünme etki eder, çünkü hareket ettiği için... Buzdolabına durduğu için yani hareket etmediği için olmaz..."

Sadece hareket eden cisimlere etki eder diyorum..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci hareket eden sehpa hareketinden dolayı sürtünme kuvveti etki edeceğini, buzdolabına ise hareket etmemesinden dolayı sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise görüşünü değiştirerek aynı soruya " Sehpa sürtünme etki eder, buzdolabına da... Çünkü bir kuvvet uygulamış sonuçta... Yani kuvvet uygulanmışsa sürtünme olur... Buna mesela daha önce yanlış cevap vermiştim, metinden öğrendim..." yanıtını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise öğrenci kuvvet uygulandığı için sürtünme kuvvetinin her iki eşyaya da etki edeceğini söylemiştir. Bu düşünce değişimine kaynak olarak okuduğu metinleri göstermiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ağırlığı şu yukarı doğru gittiği için yani yerçekimi daha az olduğu için hani şeyin ortasında çekirdeğin, bunun için böyle kutuplara doğru giderse azalır... Kütlesi değişmez... Kuzey kutbuna gidince çekirdekten uzaklaşıyor..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci kutuplara gidildikçe ağırlığın azaldığını ve bu durumun nedeni olarak da çekirdekten uzaklaşmasını, yukarı çıkılmasını göstermiştir. Buradan metin okuma sürecinden önce öğrencinin, kuzey kutbu ekvatora göre daha yüksektedir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise görüşünü değiştirerek ilgili soruya "Ağırlığı hani yukarı çıktığı için azalır... Çünkü hani mesela bir dağa çıktığımız zaman ağırlık azalır, çünkü yukarı doğru çıkıyoruz, çekirdekten yani ekvatordan uzaklaşıyoruz... Mesela uzayda altı kat azalır... Kütlesi değişmez, çünkü kapladığı alan... Bunu daha önce biliyodum..." yanıtını vermiştir. Öğrenci ekvatordan kutuplara gidildikçe ağırlığın azaldığını, çünkü kutupların ekvatora göre daha yüksekte olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da kutuplar ekvatora göre daha yüksektedir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Burada ilk konumda değişmez, ikinci konumda biraz daha düşer, üçüncü konumda da en az olur... Çünkü yerçekimi azalır, yükseğe çıktığı için... Kütlesi değişmez..." şeklinde cevaplamıştır. Öğrenci yükseklerle çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin azaldığını, bu yüzden de ağırlığın azaldığını söylemiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden önce soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenci son görüşmede aynı soruyu "Ağırlığı

birinci konumda daha fazla, ikinci konumda orta, üçüncü konumda daha çok azalır... Çünkü yukarı doğru çıkıyor... Çünkü çekirdekten uzaklaşıyor... Bunu biliyordum..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci, metin okuma sürecinden sonra da yükseklerle çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin azalacağını bu yüzden de ağırlığın azalacağını söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruya "AB arasında biraz gider ve durur, ittiğimiz için... İttiğimiz yere kadar gider, itip bırakırsak biraz gider sonra durur... Çünkü sürtünmez... Hareket olmayınca sürtünme de olmuyor..." şeklinde yanıt vermiştir. Atkdm 4 kod adlı öğrenci cismin AB yolunda ittiğimiz için hızlanacağını ve ittiğimiz yere kadar cismin gideceğini söylemiştir. Cismin durmasını da sürtünme kuvvetine bağlamış ve hareket olmayınca sürtünme kuvvetinin de olmayacağını söylemiştir. Buradan öğrencide sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir ve cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde alternatif kavramlara sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşme sırasında ise aynı soruya "AB arasında yokuştan gittiği için hızı artar... BC arasında hızı normal yani orta hızlı... Yani ne hızlı ne de yavaş durmaz yani... Sabit süratle gider... Çünkü sürtünmesiz..." yanıtını vermiştir. Öğrencinin verdiği yanıtın metin okuma sürecinden sonra görüşünü değiştirerek soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

Atkdm 4 kod adlı öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin metin okuma sürecinden önce beş alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra ise öğrencide sadece iki alternatif kavram tespit edilmiştir.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Atkdm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular*

Araştırma kapsamında görüşme gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise Atkdm 5 kod adlı öğrencidir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bunun yanında görüşmeler sırasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.38

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X							X ₂			BD-AK	Olumsuz Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₆			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?				X			X				YY-KBD	Olumlu Değişim
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X							X		KBD-YY	Olumsuz Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Atkdm 5 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle maddenin değişmeyen madde miktarıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr ve ton tarzında şeyler birimidir... Ağırlık her yerde değişir ve Newton'dur birimi ve dinamometre ile ölçülür..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle değişmeyen madde miktarıdır, her yerde aynıdır, eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi gr, kg, ton... Ağırlık her

yerde değişir, birimi Newton'dur, eşit kollu terazi ile ölçölür..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklinde-dir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Bence hepsinde aslında etki eder... Çünkü zaten yerçekimi kuvveti etki etmeseydi sağa sola dağılırdı, bir şekilde duramazdı... Yerçekimi olmasaydı havada sağa sola giderdi top, şu an baktığımızda direk düzen içerisinde gidiyo top... Direk atınca da böyle gidecek... Yerçekimi kuvveti olmasaydı top ikinci konumda böyle gitmeyebilirdi... Hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Bir ve beşte etki eder... Bunlar benim her zaman kafamı karıştırıyor, ne yapsam ne etsem ben bunları bilmiyorum..." cevabını vermiştir. Öğrenci bir karmaşa yaşadığını ve topa sadece yerdeki konumlarda yerçekimi etki ettiğini söylemiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklinde-dir. Öğrenci ön görüşmede bu soruya "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü her yerde az da olsa bir sürtünme kuvveti vardır zaten olmazsa o kayar gider... O itse bile çok az da olsa bile bir sürtünme kuvveti vardır... Buzdolabına da etki eder... Çünkü dediğim gibi orada sürtünme kuvveti olmazsa zaten o orada duramazdı, kayar giderdi... Her şeye sürtünme kuvveti etki eder... Eğer orada sürtünme kuvveti olmasaydı, kayar giderdi..." cevabını vermiştir. Öğrenci her iki cisme de sürtünme kuvveti etki edeceğini çünkü her yerde bir sürtünme kuvveti olduğunu ve her şeye sürtünme kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden önce duran ya da hareket eden her şeye sürtünme kuvveti etki eder şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu yanıtarken "Hareket eden masaya sürtünme kuvveti eder... Buzdolabına da sürtünme etki eder... İkisini de eder... Hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki eder, sürtünme kuvveti zaten zorluk demektir... Çünkü hareket etmesini engelleyen bir kuvvet var, kuvvet uygulanıp hareket etmiyorsa demek ki karşı taraftan başka bir kuvvet etki ediyor... Bunu metinlerden öğrendim..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvator dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklinde-dir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Kütlesi değişmez... Ağırlığı ekvator dayken kutuplara doğru gidince

ağırlık azalır, çünkü basık olduğu için kutuplarda daha azdır yerçekimi kuvveti... Yani kutuplara doğru gidince ağırlık azalır..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya yanlış cevap verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlık kuzey kutbuna giderse artar... Çünkü kuzey kutbu basık olduğu için oraya gidince artar... Yani nedenini bilmiyorum... Kütlesi değişmez..." şeklinde yanıt vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra soruya doğru yanıt vermiş fakat gerekçesini söyleyememiştir. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütleleri hep aynıdır ama ağırlık deniz seviyesinde yukarı çıkınca ağırlık azalır, onun için birinci konumda ağırlığı fazlayken ikinci ve üçüncü konumda gittikçe azalır... Nedenini bilmiyorum... Sadece bu şekilde biliyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça ağırlığın azaldığını ve bu durumun gerekçesini bilmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmeler sırasında ise aynı soruya "Ağırlığı artar... Yukarı gittiğinde ağırlığı artar... Kütlesi değişmez..." cevabını vermiştir. Bu durum öğrencinin ön görüşmede doğru yanıt bildiğini fakat uygulama sonrasında cevabını yanlış yanıtla değiştirdiğini göstermektedir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyla ilgili "AB arasında hızlanma gerçekleşir... Çünkü dik olduğu için yokuş aşağı giden bir şey her zaman hızlanır... Ama BC yoluna gelince yavaşlar ve belli bir süre sonra durur..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise fikrini değiştiren öğrenci aynı soruyu yanıtlarken "AB yolunda hareketi hızlanır... Çünkü yokuş aşağı olduğu için itince istemsiz şekilde hızlanır... BC arasında da sabit süratle yoluna devam eder... Metinlerden dolayı, düşününce değişti, daha önce böyle dememiştim... Çünkü sürtünmesiz olduğu için ona yavaşlamasını ya da durmasını sağlayacak bir kuvvet olmayacak o da sabit süratle hareketine devam eder... Çünkü üstüne etki eden hiçbir kuvvet yok..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

Atkdm 5 kod adlı öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin metin okuma sürecinden önce iki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Metin okuma

sürecinden sonra ise öğrencinin bu alternatif kavramlara sahip olmadığı fakat farklı bir alternatif kavram geliştirdiği tespit edilmiştir. Öğrenci “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” sorusuna ön görüşmede bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiştir. Fakat metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede öğrencinin yukarı doğru hareket eden cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavram geliştirdiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenci, “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” sorusuna metin okuma sürecinden önce kısmen bilimsel doğru yanıt vermiş, metin okuma sürecinden sonra ise aynı soruya yanlış yanıt vermiştir. Bunun dışında “ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” sorusuna öğrenci metin okuma sürecinden önce yanlış yanıt vermiş, metin okuma sürecinden sonra ise fikrini değiştirerek soruyu kısmen bilimsel doğru şekilde yanıtlamıştır. Öğrenci ön görüşmelerde sahip olduğu iki alternatif kavramla ilgili sorulara metin okuma sürecinden sonra bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Atkdm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular*

Araştırmaya katılan öğrencilerden bir başkası da Atkdm 6 kod adlı öğrencidir. Bu kapsamda öğrenciyle uygulama öncesi ve uygulama sonrası görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen veriler belirlenen kategoriler referans alınarak çözümlenmiştir. Aşağıdaki tabloda betimlenen veriler tablollaştırılarak sunulmuştur. Bunun yanında görüşmeler sırasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.39

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₂			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?		X					X				KBD-KBD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Atkdm 6 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu ön görüşmede "Kütle hiç bir zaman değişmez ama ağırlık her yerde değişir, yere göre zamana kütle değişmez, ağırlık değişiyor... Kütlenin birimi bence Newton'dur... Ağırlığın birimi bence kilo falan... Kütleği dinamometre ile ölçeriz, ağırlığı eşit kollu terazi ile ölçeriz..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Öğrenci kütleğin yere ve zaman bağılı olarak değişemeyeceğini, ağırlığın ise değişebileceğini, kütleğin biriminin Newton olduğunu, dinamometre ile ölçüldüğünü

söylemiştir. Benzer şekilde ağırlığın eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü ve biriminin kilo olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin ön görüşmede kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür, hiçbir yerde değişmez mesela uzaya bile gitseniz değişmez... Ama ağırlık nereye giderseniz değişir... Yani ağırlık her yerde değişir ama kütle değişmez... Kütlenin birimi gr, kilo... Eşit kollu terazi ile ölçeriz... Ağırlığı dinamometre ile ölçeriz... Birimi Newton'dur... Bunları bilmiyordum önceden hatta siz bana sorduğunuz zaman ben bayağı bi zorlanmıştım... Cevap vermiştim ama belki hepsi yanlıştı... Metinlerden öğrendim..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Yerçekimi kuvveti beşinci konumda etki eder, ayriyeten... Bence birinci ve beşinci konumda yerçekimi kuvveti etki eder... Yere yavaş yavaş düştüğü için yani yerçekimi kuvvetine yaklaştığı için... Bence bir, dört ve beşte etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci topa birinci dördüncü ve beşinci konumda yere yaklaştığı için yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise soruya " Bence hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder... Yerçekimi yüksekte olsan da az da olsa var, mesela kuşlara bile yerçekimi kuvveti etki ediyor... Önceden bir, dört ve beş demiştim bu soruya... Metinlerden sonra düşüncem değişti..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra topa bütün konumlarda yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra alternatif kavram düşüncesini değiştirdiği ve soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Mesela sen orada bir kuvvet uyguluyorsun ve o hareket ediyor ama ikinci resimde sen yine kuvvet uyguluyorsun ama o hareket etmiyor... Ama sonuçta sen ona bir kuvvet uyguluyorsun... İkisine de etki eder... Çünkü sonuçta sen bir kuvvet uyguluyorsun ama o hareket etmiyor..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmeler sırasında ise aynı soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki ediyor

bence... Bence buzdolabına da sürtünme kuvveti etki ediyor... Çünkü siz ona sonuçta bir kuvvet uyguluyorsunuz, o kuvvetiniz az olduğu için yetersiz oluyor... Ama yine de bir sürtünme kuvveti etki ediyor..." yanıtını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanarak soruyu yanıtlamıştır ve her iki eşyaya da kuvvet uygulandığı için sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden son görüşmede de soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu yanıtlarken "Ekvatorдан kuzey kutbuna bence ağırlığı, ekvatorda bence ağırlığı daha azdır ama kuzey kutbuna gidince artar... Sebebi mesela sebebi yok... Kütle değişmez, kütle her yerde aynıdır..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ekvatorda ağırlığın kutuplara göre daha az olduğunu söylemiştir. Fakat gerekçesini bilmediğini dile getirmiştir. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer ifadeler kullanan öğrenci soruya "Ağırlığı artar, çünkü ağırlık zaten her yerde aynı değildir Dünya'ya yaklaştıkça ağırlık artar, kuzey kutbuna geldikçe de bunun ağırlığı artar... Çünkü yerçekimi kuvveti kuzey kutbunda daha fazla etki ediyor... Nedenini bilmiyorum" yanıtını vermiştir. Öğrencinin verdiği yanıtın metin okuma sürecinden sonra da soruya doğru yanıt verdiği fakat gerekçesini bilmediğini anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru olacak şekilde yanıtladığını göstermektedir. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Burada yükseğe çıktığı için üçüncü konumda hani daha az birinci konumda ağırlığı fazla, ikinci de, yükseğe çıktığında ağırlığı yavaş yavaş azalır... Çünkü ağırlık yükseklere çıkıldığında azalıyor... Uzaya doğru gittikçe çünkü ağırlık azalıyor... Nedeni yok... Kütle değişmez bence..." yanıtını vermiştir. Öğrenci yükseklere çıkıldığı için ağırlığın azaldığını fakat nedenini bilmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru olacak şekilde yanıtladığını anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "Ahmet'in ağırlığı azalır... Çünkü yükseklere çıkıldıkça ağırlık azalıyor yani hafifliyor yani... Nedeni ağırlık değişir, çünkü yerçekimi kuvveti azalır... Bunu bilmiyordum önceden metinden öğrendim... Bi dağa tırmanmıştı çocuklar, o metinden öğrendim..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti azalacağı için ağırlığın da azaldığını ve bunu metinden öğrendiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra soruya bilimsel olarak

kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu yanıtlarken "AB arasında burada A'dan B'ye gelince cismin hareketi artar ama B'den C'ye yavaş yavaş hareketi azalır... Çünkü nası desem, yani bilmiyorum ama şu an aşağı inildikçe hızı artıyor, sonra yavaşlayıp duruyor... İtmeye devam edersek sabit süratle hareketine devam eder, durmaz..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci kuvvet uygulanmadığı için cismin bir süre sonra yavaşlayıp duracağını, itildiği takdirde sabit süratle yoluna devam edeceğini söylemiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "AB arasında artar BC arasında da sabit süratle ilerler... Çünkü burada bir kuvvet uygulanıyor, sürtünmesiz bir yol önce hızlanır sonra sabit süratle hareket eder..." cevabını vermiştir. Buradan metin okuma sürecinden sonra öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

Atkdm 6 kod adlı öğrenciden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde metin okuma sürecinden önce bir soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt, iki soruya kısmen bilimsel doğru yanıt ve üç soruya da alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra ise bir soruya kısmen bilimsel doğru yanıt, diğer tüm sorulara da bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiştir.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Atkdm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular*

Aşağıda öncelikle Atkdm 7 kod isimli öğrenciye ait nitel veriler kategorilere göre betimlenmiştir. Ardından görüşmeler esnasında öğrencinin kavram testi görüşme formu sorularına verdiği yanıtlardan çeşitli kesitler sunulmuştur.

Tablo 4.40

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramasal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₃					X ₃			AK-AK	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₂				X				AK-KBD	Olumlu Değişim
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?							X				KBD-KBD	Değişim Yok
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X					X				KBD-KBD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Atkdm 7 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede “Kütle maddenin değişmeyen miktarı Dünya'nın her yerinde aynıdır... Birimi kg, gr, ton olabilir... Bildiğim bu kadar... Ağırlık yerçekimine etki eden kuvvet... Kutuplarda daha şey olur, ekvator'da daha hafif kutuplarda daha ağır gibi... Yani işte kütle m harfi ile gösteriliyordu, ağırlığı hatırlamıyorum şimdi... Ağırlık dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton...” şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden önce soruyu bilimsel olarak doğru yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle maddenin değişmeye miktarı, gr, kg, ton birimi... İşte her yerde aynıdır, değişmez... Ondan sonra eşit kollu terazi ile ölçülür... Ağırlık cisme etki eden yerçekimi kuvveti, birimi Newton... Dinamometre ile ölçülür..." cevabını vermiştir. Öğrencinin verdiği yanıttan metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmede de soruyu bilimsel olarak doğru

kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede “İki, üç ve dört olabilir... Bir ve beşte etki etmez diyorum... Yerde olduğu için hani burada normalde attığımızda yerçekimi kuvveti ile direk aşağıya indiği için, yerde olduğu zaman etki etmez diyorum ama yanıfta olabilir... Ama pek emin değilim...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci topa havadayken yerçekimi kuvveti etki etmediğini, yerdeki konumlarda ise yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Öğrenci düşüncelerini çekimsel ifadelerle dile getirmiş ve havadaki cisimlere yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin yerde duran cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmeler sırasında ise soruyu yanıtlarken “Bir ve beşte etki eder, dengelenmiş kuvvetler altında... İki, üç ve dörtte öyle değil, dengelenmiş kuvvetler etkisinde değil... Yani havadaki bir cisme yerçekimi kuvveti etki etmiyo... Ben sadece yerdeki cisimlere etki ettiğini biliyorum, o yüzden bir ve beş diyorum...” ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra havadaki konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki etmediğini, yerdeki konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin metin okuma sürecinden önce ve metin okuma sürecinden sonra farklı alternatif kavramlara sahip olduğunu göstermektedir. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyla ilgili “Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Yani hareket ettirdiği için bi de masa pürüzlü olunca etki eder bence... Buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmez, hareket etmiyo...” ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki ettiğini, buzdolabına ise hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmediğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıttan sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede fikrini değiştiren öğrenci konuyla ilgili soruyu “İkisinde de sürtünme kuvveti vardır... Hareket eden sehpa da sürtünme kuvveti vardır, itilen buzdolabında da sürtünme kuvveti vardır... Sürtünme etki etmesi için kuvvet uygulanması gerekir... Bunu metinlerden öğrendim...” ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden metin okuma sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir

başka soru ise “ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu “Kütlesi değişmez, ağırlığı kuzey kutbunda daha ağır olur güney kutbunda da daha hafif bence... Hani ağırlıkta kuzey kutbunda hani daha soğuk olunca daha ağır olur diye hatırlıyorum ben... Güney kutbu da daha sıcak olduğu için daha hafif gelir...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci cismin ağırlığının kuzey kutbunda artacağını, güney kutbunda da azalacağını söylemiştir. Bu duruma gerekçe olarak kuzey kutbunun soğuk olmasını, güney kutbunun ise sıcak olmasını göstermiştir. Buradan öğrencinin ağırlığın çevresel etmenlere bağlı olarak değişeceği şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasındaki görüşmede ise ilgili soruya "Ağırlığı ekvatordayken en hafiftir yani kuzey kutbuna gidildikçe ağırlık artar... Çünkü kuzey kutbu daha basık kuvvetler daha ağır yani basık... Karıştırdım... Ağırlığı artar... Tam nedenini bilmiyorum..." yanıtını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci kuzey kutbuna gidildikçe ağırlığın artacağını bu durumun nedeni olarak da kuzey kutbunda basık kuvvetler olduğunu söylemiştir. Ardından gerekçeyle ilgili emin olmadığını karıştırdığını dile getirmiştir. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu “Kütle dediğim gibi değişmiyo... Ağırlığı bence burada (üçüncü konumda) en hafiftir... Yukarda olduğu için... Yukarda olduğu için en hafif hani gitgide hafifleşiyö... Yükseklerle gidildikçe ağırlık azalıyor... Yani sallamaya dair bişey değil ama bildiğim kadarıyla böyleydi, test sorularını çözerken de böyleydi... Ne kadar hatırlıyosam artık...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci yükseklerle çıkıldıkça ağırlığın azaldığını fakat bu durumun nedenini bilmediğini söylemiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden soruyu kısmen bilimsel doğru olarak yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise benzer bir yanıt veren öğrenci ilgili soruyu "Üçüncü konumda en hafiftir, yani birinci konumda normaldir yani yükseğe çıktıkça ağırlığında azalma oluyor... İşte sebebi daha yükseklerle çıkıldığında, işte sebebinde biraz çelişkiye düşüyorum..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Metin okuma sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanan öğrenci, yükseklerle çıkıldıkça ağırlığın azaldığını ancak gerekçesini bilmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "AB arasında direk yere düşer yani

hızlanır... BC arasında yavaşlar... Burası eğik bir yol olduğu için burada hızlı olur, burası da düz bir yol olduğu için yavaş olur bence BC'de... Dedim ya burası eğik o yüzden, mesela bu masa eğik diyelim bıraktığınız zaman hızlanır... Ama yatay bir şey olursa durur mu yoksa? Tam şey yapamadım... Yavaşlar ve durur ama kesinlikle hızlanmaz... Sınavda da böyle kararsız kalmıştım..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise fikrini değiştirerek aynı soruya "Yani AB kısmında bırakıldığında hızlı olur ama BC kısmında yine sabit süratle hareketine devam eder... Metinlerden yani kafamda kalan sabit süratle hareketine devam eder... Çünkü sürtünmeli bir ortamda hani bir cisme sürtünme kuvveti etki ediyorsa bu cisim durur, yavaşlayarak durur işte... Ama burada sürtünmesiz ortam diyo, o yüzden BC arasında da sabit süratle hareketine devam eder..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci cismin BC arasında sürtünme olmadığı için sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

Atkdm 7 kod adlı öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin metin okuma sürecinden önce dört alternatif kavrama sahip olduğu belirlenmiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise öğrencinin yalnızca bir alternatif kavram düşüncesini sürdürdüğü gözlemlenmiştir.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Atkdm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular*

Çalışma katılımcılarında bir diğeri ise Atkdm 8 kod adlı öğrencidir. Diğer öğrencilerle olduğu gibi Atkdm 8 kod adlı öğrenciyle de uygulama öncesi ve uygulama sonrası görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak betimlenmiş ve tablolaştırılmıştır. Ayrıca öğrencinin görüşmeler esnasında verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak görüşme kesitleri halinde sunulmuştur.

Tablo 4.41

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?		X				X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄					X ₄			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₂			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X					X				KBD-KBD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda Atkdm 8 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle değişmeyen madde miktarıdır, İnsanların özüdür diye düşünüyorum ben... Hiç bir yerde değişmez... Birimi kg'dır, eşit kollu terazi ile ölçülür... Gram ve ton kütle birimi değildir daha önce de söylediğim gibi... Ağırlık her yerde değişir... Dünya'daki ağırlığımız, Ay'daki ağırlığımızın daha doğrusu tam tersi Ay'daki

ağırlığımız Dünya'daki ağırlığımızın 1/6'sıdır... Ağırlık dinamometre ile ölçülür, kuvvettir... Birimi Newton'dur..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci kütle değişmeyen madde miktarı olduğunu, eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü ve biriminin yalnızca kg olduğunu söylemiştir. Gram ve tonun kütle birimleri olmadığını vurgulamıştır. Ağırlığın ölçüldüğü aracı ve birimini doğru söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle değişmeyen madde miktarıdır, eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kg, gr ve ton'dur... Bunu metinlerden öğrendim... Yanlış söylemişim, sadece kg demişim... İşte bir kuvvet değildir, yerçekiminin etki ettiği... Ağırlık her yerde değişir belki ayy her yerde değişir... Ay'daki ağırlık Dünya'daki ağırlığın 1/6'sıdır... Bir kuvvettir, dinamometre ile ölçülür, birimi bir kuvvet olduğu için Newton'dur..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra öğrenci kütle biriminin kg, gr ve ton olduğunu vurgulamıştır ve bunu metinlerden öğrendiğini söylemiştir. Ağırlık birimini ve ölçüldüğü aracı da doğru söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Bence hepsinde de etki eder... Çünkü yerçekimi kuvveti yani ister birinci konumda olsun, ister üçüncü konumda olsun her yerde etki eder, uzay dışında yerçekimi..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer bir yanıt veren öğrenci ilgili soruya "Hepsinde... Daha öncede böyle demişim..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin metin okuma sürecinden sonra da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruya "Hareket eden sehpa sürtünme etki eder tabi ki... Çünkü bi sürtünme olmuş ve sürtünmeyle yer değiştirmiş, aynı zamanda kuvvet de etki etmiş bence eder yani... Buzdolabına şey, etki etmez bence... Bi de şey olabilir ama hava sürtünmesi olabilir... Tamam, eğer hava sürtünmesi etkisini önemsemiyorsak, etki etmez buzdolabına sürtünme... Çünkü hareket etmiyor buzdolabı... Sürtünme kuvveti için hareket gerekiyo, kuvvet doğrultusunda hareket gerekiyo bence..." yanıtını vermiştir. Öğrenci görüşme sırasında hareket eden sehpa hareket ettiği için sürtünme kuvveti etki edeceğini, buzdolabına ise hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta sürtünme kuvveti etki

etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Alternatif kavram düşüncesini sürdüren öğrenci son görüşmede ise aynı soruyu yanıtlarken "Sehpaya sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına etki eder mi? Yani şimdi bence gene hayır çünkü hareket etmeyince sürtünme kuvveti etki etmez..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da hareket etmeyen buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini vurgulamıştır. Öğrencinin kullandığı ifadelerden ön görüşmede sahip olduğu sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci, ön görüşme sırasında konuyla ilgili kendisine yöneltilen soruyu "Kütlesi değişmez, çünkü kütle değişmeyen madde miktarıdır... Ağırlığı bence çoğalır, çünkü ekvatorda daha azdı yanlış hatırlamıyosam kuzey kutbunda daha çok olur ağırlık... Sebebi, şey... Şu Dünya'nın şekli yüzünden mi oluyor acaba? Kutuplar ya da ekvator sıcaklık olabilir mi? Şimdi kuzey kutbunda neden değişir? Çünkü basınç mı fazla, ağırlığı değişiyo işte, yükseldiği için mi?" şeklinde yanıtlamıştır. Öğrencinin ağırlık değişimini basınç ve sıcaklık gibi faktörlere bağlaması dikkat çekicidir. Buradan öğrencinin ağırlığın çevresel etmenlere bağlı olarak değişeceği şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya öğrenci "Ekvatordan kuzey kutbuna... Şimdi ağırlığı çoğalır... Çünkü ekvatordan şişik kutuplardan basık olduğu için yerin merkezine daha uzak ekvatorda, bu yüzden kutuplarda çoğalıyo... Görüşümün değişmesinin sebebi sulugöz Seda..." yanıtını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise öğrenci Dünya'nın şeklinden dolayı ağırlığın kutuplarda aratacağını söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütlesi değişmez... Çünkü kütle değişmeyen madde miktarıdır... Ağırlığı azalır... Ağırlığı azalır, çünkü yerden yükseldikçe ağırlık azalır... Çekirdekten uzağa gidince mi? Ben öyle diyorum ama..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer bir ifade kullanan öğrenci soruya "Üçüncü konumda daha hafif olur, ikinci konumda ondan daha ağır olur, birinci konumda ondan daha ağır olur... Sebebi yükseklik... Yükseklere çıkıldıkça azalıyo ağırlığımız..." cevabını vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra da öğrenci yanıtını

değiştirmemiştir. Buradan öğrencinin son görüşmede de soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu yanıtlarken “AB noktaları arasında hareketi ilerler, hızlanır... BC arasında sürtünmesiz değil mi? Buz gibi bişeyse yavaş yavaş hareket eder bence... Bence yani ilerler... Şuradan inme payını düşünürsek BC arasında hızını biraz azaltarak ilerler bence... Ondan sonra da, bence hızlı, hızlı inip hızlı gidiyo... Hızı azalıyor tabiki, AB arasında çok hızlı buraya gelince az hızlı, burada da yavaşlayıp duruyor bence...” ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadelerden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise fikir değiştirerek aynı soruya "AB arasında çok hızlı olur bence... BC arasında normal devam eder... AB arasında biraz hızlanır, sonra gelir sabit süratle hareket eder... Yani AB'den nasıl geldiyse BC'den de öyle hareket eder... Çünkü yol sürtünmesiz, eğer sürtünmeli olsaydı illa yol kutuya karşı gelecekti ve bu kutu bir süre sonra duracaktı..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin son görüşmede soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

Atkdm 8 kod adlı öğrencinin verileri genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin metin okuma sürecinden önce üç farklı alternatif kavramının bulunduğu anlaşılmaktadır. Metin okuma sürecinden sonra ise öğrencinin yalnızca sürtünme kuvveti ile ilgili alternatif kavramını sürdürdüğü belirlenmiştir. Bunun dışındaki soruların bir tanesine kısmen bilimsel doğru cevap, diğerlerin de bilimsel olarak doğru cevap vermiştir.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Atkdm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular*

Araştırma kapsamında görüşme yapılan öğrencilerden bir başkası olan Atkdm 9 kod adlı öğrenciden elde edilen veriler aşağıdaki tabloda kategorilere bağlı olarak betimlenmiştir. Ayrıca görüşmeler sırasında öğrencinin vermiş olduğu yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.42

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Atkdm 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamdaki Değişim	Kavramsal Anlamdaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?					X					X	YV-YV	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₂				X ₂				AK-AK	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄				X ₄				AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₂				X ₁₀				AK-AK	Değişim Yok
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?			X ₁₂							X	AK-YV	Değişim Yok
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?			X ₁₂								AK-YV	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉				X ₉				AK-AK	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda Atkdm 9 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle bilmiyorum yani hatırlamıyorum... Ağırlık her yerde değişen değil miydi? Birimi dinamometre değil miydi? Hatırlamıyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya yanıt vermediği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Kütle, yok hocam hatırlamıyorum... Ağırlığı da hatırlamıyorum..." yanıtını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da sorunun cevabını hatırlamadığını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya yanıt vermediği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir.

Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Dördüncüde düşüyo, o yüzden yerçekimi etki ettiği için yere düştüğünü düşünüyorum... Bi de beşte galiba... Yerçekimi kuvveti olduğu için yerde duruyor... Bilmiyorum galiba... Dört ve beşte yere düştüğü için yerçekimi etki ettiğini düşünüyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci dördüncü ve beşinci konumlarda yani top yere düşerken ve yerdeyken yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Öğrencinin bu ifadelerinden top yukarı doğru hareket ederken topa, yerçekimi kuvveti etki etmediği şeklinde bir düşünceye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Dört ve beş... Çünkü yerçekimi kuvveti olduğu için dördüncü konumda artık boşa doğru yere düşer... Yerçekimi kendine çekiyor işte... Diğer konumlarda üst tarafa doğru çıktığı için çekmiyor..." yanıtını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da soruya benzer bir yanıt vermiştir. Öğrenci dördüncü ve beşinci konumda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini diğer konumlarda ise yerçekimi etki etmeyeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin yukarı doğru hareket eden topa yerçekimi etki etmez şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü ittiği için alta da sürtünme oluyo... Yani yerle sehpa arasında sürtünme kuvveti yaşıyo... Buzdolabına sürtünme etki etmez... Çünkü durduğu için basınç yere doğru olduğu için sürtünme olmuyo..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci hareket eden sehpa hareketinden dolayı sürtünme kuvveti etki edeceğini, buzdolabına ise durduğu için sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtta sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Bence sadece birinci durumda sürtünme kuvveti etki eder... İkinci durumda etmez... İkinci durumda durduğu için yerle buzdolabı arasında sürtünme olmaz çünkü hareket etmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra da hareket etmeyen buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini söylemiştir. Buradan metin okuma sürecinden sonra öğrencinin sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Nasıl değişir bilmiyorum ama kütleli değişmez diye biliyorum... Ağırlığı değişir... Yani her gittiği yerde ağırlığı değişir çünkü her gittiği yerde basınç aynı değildir..."

Ekvator dan kutuplara gidildikçe ağırlığın nasıl değiştiğini bilmiyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ağırlığın nasıl değiştiğini bilmediğini fakat basıncın her yerde aynı olmamasından dolayı ağırlığın değişeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin ağırlığın çevresel etmenlere bağlı olarak değişeceği şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Üst tarafa çıktığı için ağırlığı değişebilir, artar... Çünkü kuzey kutbu üst tarafta olduğu için yukarı çıktığında ağırlığı da artar... Kütlesi aynı kalır, değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra ise ağırlığın artacağını söylemiştir. Ağırlığın artma nedenini de kutuplara gidildikçe yüksekler e çıkıldığı düşüncesine bağlamıştır. Buradan öğrencinin kutupların ekvatora göre yüksekte olduğu şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Ağırlığı değişmez, aaa burada ağırlığı değişir de kütlesi değişmez... Gittiği yerlerde de ayrı basınç olduğu için yükseğe tırmandığı için basınç aşağı doğru kendini iter, öyle ağırlığı değişir... Azalır galiba... En ağır burası, birinci konum, sonra ikinci konum, sonra üçüncü konum... En hafifi üçüncü konum..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci yüksekler e çıkıldıkça ağırlığın azaldığını söylemiştir. Ağırlığın değişme gerekçesini ise yüksekler e çıkıldıkça farklı basınç değerleri olacağı şeklinde vurgulamıştır. Buradan öğrencinin ağırlığın çevresel etmenlere bağlı olarak değişeceği şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlığı artar, eğer bir yükü varsa kütlesi değişmez ama ağırlığı artar... Nedenini bilmiyorum..." cevabını vermiştir. Son görüşmede ise yüksekler e çıkıldıkça ağırlığın artacağını fakat gerekçesini bilmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruya "AB arasında yerçekimi aşağı doğru etki eder, o da aşağı doğru düşer ve B noktasına gelir, yani burada hızlanır... BC arasında bu yolda ilerlemez, durur... Hızı azalır ondan sonra durur... Çünkü aşağı indiği için biraz daha ilerler sonra durur, çünkü kuvvet uygulanmaz..." yanıtını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "A'dan B'ye doğru bıraktığında biraz daha gider sonra durur... Yani önce hızlanır

aşağı doğru indiği için yerçekimi onu çeker, yerçekimi çektiği için yere düşer... Burada hızlanır... B'ye gelince yavaşlar sonra durur... Yerçekimi çektiği için AB arasında hızlı gelir sonra yavaşlar ve durur... Çünkü BC arasında çekim daha olmaz..." cevabını vermiştir. Öğrenci metin okuma sürecinden sonra AB arasında cismin yerçekimi kuvveti etkisinde hızlanacağını, BC arasında ise yerçekimi kuvveti olmadığı için yavaşlayarak duracağını söylemiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu alternatif kavramını sürdürdüğünü göstermektedir.

Atkdm 9 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin uygulama öncesinde sahip olduğu kavramları ve düşünceleri devam ettirdiği görülmektedir. Öğrenci metin okuma sürecinden önce beş soruya alternatif kavram içeren yanıtlar vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise dört soruya alternatif kavram içeren yanıtlar vermiş iki soruya da yanıt vermemiştir.

*Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta
Bulunan Öğrencilere Ait Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi*

Bu bölümde, elde edilen verilerin okuyucuya bir bütünlük sağlayacak şekilde sunulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda buraya kadar bireysel şekilde değerlendirilen argümantasyon kavramsal değişim metni okuyan grup öğrencilerine ait verilerin tamamı toplu şekilde betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bütün öğrenci verileri belirlenen kategoriler göz önüne alınarak öğrenci sayıları üzerinden değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Tablo 4.43

Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Grupta Bulunan Öğrencilerin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği		
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Değişim Yok	Olumlu	Olumsuz
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Yok	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Yok			
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	4	2	2	-	1	7	-	1	-	1	BD-BD (4) AK-AK (1) YY-YY (1)	AK-BD (1) KBD-BD (2)	-
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	4	-	5	-	-	6	-	3	-	-	BD-BD (4) AK-AK (3)	AK-BD (2)	-
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	2	-	7	-	-	7	-	2	-	-	BD-BD (2) AK-AK (2)	AK-BD (5)	-
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	2	1	5	1	-	4	3	2	-	-	BD-BD (2) KBD-KBD (1) AK-AK (2)	AK-BD (1) KBD-BD (1) AK-KBD(1) YY-KBD (1)	-
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?	3	5	1	-	-	5	2	-	1	1	BD-BD (3) KBD-KBD (1) AK-YY (1)	KBD-BD (2) AK-KBD(1)	KBD-YY (1)
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	-	-	9	-	-	8	-	1	-	-	AK-AK (1)	AK-BD (8)	-

Yukarıdaki tablo verileri incelendiğinde metin okuma sürecinden sonra 27 öğrencinin görüşünün değişmediği anlaşılmaktadır. 25 öğrenci görüşü ise olumlu değerlendirilen şekilde metin okuma sürecinden sonra değişmiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise bir öğrencinin görüşünü olumsuz şekilde değiştirdiği tespit edilmiştir. Öğrenci, metin okuma sürecinden önce kendisine yöneltilen soruya kısmen bilimsel doğru yanıt vermiş metin okuma sürecinden sonra ise soruyu yanlış yanıtlamıştır.

Metin okuma sürecinden sonra öğrencilerin görüşlerindeki en büyük değişimin kuvvet yoksa hareket yoktur alternatif kavramı ile ilgili olduğu belirlenmiştir. Metin okuma sürecinden önce dokuz öğrencinin tamamının kuvvet yoksa hareket yoktur alternatif kavramına sahip olduğu tespit edilmiştir. Metin okuma sürecinden sonra ise sekiz öğrencinin görüşünü bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği anlaşılmaktadır. Bir öğrenci ise metin okuma sürecinden sonra kuvvet yoksa hareket yoktur şeklindeki alternatif kavramını sürdürmüştür. Bunun dışında metin okuma sürecinden sonra öğrencilerin en fazla görüşlerini değiştirdikleri alternatif kavram hareket yoksa sürtünme kuvveti yoktur şeklindedir. Metin okuma sürecinden önce yedi öğrencinin hareket yoksa sürtünme kuvveti yoktur şeklinde alternatif kavrama sahip oldukları belirlenmiştir. Metin okuma sürecinden sonra beş öğrenci alternatif kavram içeren görüşünü bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirmiştir. Metin okuma sürecinden sonra iki öğrencinin hareket yoksa sürtünme kuvveti yoktur şeklindeki alternatif kavramını halen sürdürdüğü anlaşılmaktadır.

4.1.2.4. Animasyon İzleyen Öğrencilerin Animasyonları İzlemeden Önceki ve Animasyonları İzlemeden Sonraki Kuvvet ve Hareket Konularıyla İlgili Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular

Alt Problem 9. Animasyon izleyen öğrencilerin animasyonları izlemeden önceki ve izledikten sonraki kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavramsal anlamaları nasıldır? Bu alt probleme yanıt bulmak amacıyla animasyon izleyen toplam dokuz öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere dayalı olarak betimlenerek tablolandırılmıştır.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Aşağıdaki tabloda öncelikle A 1 kod isimli öğrenciye ait nitel veriler kategorilere göre betimlenmiştir. Ardından görüşmeler esnasında öğrencinin kavram testi görüşme formu sorularına verdiği yanıtlardan çeşitli kesitler sunulmuştur.

Tablo 4.44

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 1 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₀			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?						X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X				X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda A 1 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede “Ağırlık, mesela Dünya’da ağırlığımız farklıdır veya Ay’da ağırlığımız farklıdır... Ağırlık dinamometre ile ölçülür... Birimi herhalde kg, gr falan... Kütle değişmeyen madde miktarıdır... Mesela birisinin kütlesi ne kadarsa odur... Hiçbir yerde değişmez, Ay’da olsun, Dünya’da olsun değişmez... Sonra eşit kollu terazi ile

ölçülür diye düşünüyorum... Birimi Newton'dur... Ama emin değilim işte..." yanıtını vermiştir. Öğrenci ağırlığın biriminin kg olduğunu, kütle biriminin ise Newton olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin ön görüşmede kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise fikrini değiştiren öğrenci soruyu "Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi gr, kg, ton'dur... Kütle değişmeyen madde miktarıdır ama ağırlık değişir... Ağırlık değişir, uzayda, Dünya'da farklıdır... Ağırlığın birimi Newton'dur, ağırlık dinamometre ile ölçülür... Daha önce karıştırıyordum, çizgi filimler etkili oldu, daha bi emin olmaya başladım cevaplardan..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci animasyon izlemeden önce karıştırdığı niceliklerden daha emin olduğunu söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Beşinci konumda yerçekimi etki edebilir... Çünkü hani o yerçekimi kuvveti Dünya'da bulunduğu için o daha yakın... Diğer konumlarda da etki edebilir, bide birinci konumda da biraz fazla etki edebilir... Diğerlerinde de etki edebilir ama bence az etki eder... Ama birinci ve beşinci konumda etki ediyor ama etkisi biraz fazla bence... İkinci, üçüncü ve dördüncü konumda da etki ediyor ama etkisi az bence... Hepsine edebilir bence... Bilmiyorum..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci çekimsel bir şekilde bütün konumlarda topa yerçekimi etki edebileceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin emin olamayarak soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise ilgili soruya daha emin olarak "Hepsinde eder, çünkü yerçekimi kuvveti duran bir cisme de, havada olan bir cisme de etki eder... Daha önce emin değildim ama şimdi eminim, hepsine yerçekimi kuvveti etki eder..." yanıtını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra öğrenci emin olduğunu ve bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü hani onu iterken sanki bir sürünme oluyor... İkinci konumda buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmez, çünkü durmuş..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki edeceğini buzdolabına ise hareket etmediği için sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıttan sürtünme kuvveti etki etmesi

için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında fikrini değiştiren öğrenci ilgili soruya "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da sürtünme etki eder... Çünkü buzdolabını, uyguladığı kuvvet sürtünme kuvvetinden az olduğu için hareket ettiremiyor çocuk... Eğer ki uyguladığı kuvvet sürtünme kuvvetinden büyük olsaydı hareket ettirebilirdi... Daha önce buzdolabına etki etmediğini düşünüyordum ama şimdi etki ettiğini düşünüyorum..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra öğrenci her iki cisme de sürtünme kuvveti etki edeceğini, çünkü cisimlere kuvvet uygulandığını söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvatordan kuzey kutbuna giderse ağırlığı değişir... Ya artış olabilir ya da azalış olabilir... Bence şey olur azalır... Çünkü ağırlık değişebiliyor onun için bide yukarı çıktığı için azalır diye düşünüyorum... Kuzey kutbuna doğru gidince yükseklerle çıkıyor, bu yüzden ağırlığı azalır... Çünkü yerçekimi kuvveti biraz daha azalıyor... Kütle değişmez..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yükseklerle çıktığını bundan dolayı da ağırlığın azalacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin kutuplar ekvatora göre daha yüksektedir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise öğrenci aynı soruya "Ekvatordan kuzey kutbuna gidince ağırlığı artar... Çünkü kuzey kutbunun yarıçapı küçük olduğu için yerin merkezine daha yakın olduğu için ağırlığı artar ama kütle değişmez... Bunu böyle bilmiyordum, çizgi filmlerden öğrendim... Daha önce ağırlığın azaldığını düşünüyordum..." yanıtını vermiştir. Öğrenci animasyon izleme sürecinden sonra ağırlığın Dünya'nın şeklinden dolayı artacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruya "Yukarı çıkıldıkça ağırlığı azalır... Çünkü... Nasıl olduğunu bilmiyorum... Azalır diye düşünüyorum... Kütle değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci yükseklerle çıkıldıkça ağırlığın azalacağını fakat gerekçesini bilmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu kısmen bilimsel olarak doğru olacak şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise soruyu yanıtlamak için "Ahmet'in ağırlığı azalır... Çünkü Dünya'nın merkezinden uzaklaşıyo ve yüksekte olduğu için ağırlığı azalıyor... Kütle değişmez..." ifadelerini

kullanmıştır. Animasyon izleme sürecinde sonra öğrenci, doğru cevabı ve gerekçesini söylemiştir. Buradan öğrencinin animasyon izleme sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruya "AB arasında bence hızlanır... Çünkü eğimli bir yol olduğu için bence hızlanır... BC arasında yavaşlar ve durur... Çünkü ilk başta cismin olduğu yol farklı... Bu yüzden hızlanıyor... Sonra BC arasındaki yol düz bu yüzden yavaşlayıp duruyor, çünkü itmiyoruz..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden, cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise "AB arasında ilk başta hızlanır, sonra BC arasında da sabit süratle hareketine devam eder... Önceden durur diye düşünüyordum... Çizgi filmde öğrendiğime göre birçok insanda bizim gibi düşünüyömuş... Fakat sürtünmesiz olduğu için cisim sabit süratle hareket eder..." cevabını vermiştir. Öğrenci animasyon izleme sürecinden sonra BC arasının sürtünmesiz olmasından dolayı cisme kuvvet uygulanmasa da sabit süratle hareket edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

A 1 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce dört soruya alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği tespit edilmiştir. Bir soruya da kısmen bilimsel doğru yanıt vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise bütün sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği belirlenmiştir.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan öğrencilerden bir diğeri A 2 kod adlı öğrencidir. A 2 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak sınıflandırılarak tablolandırılmıştır. Ayrıca görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitleri sunulmuştur.

Tablo 4.45

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 2 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₀				X				AK-KBD	Olumlu Değişim
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X				X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda A 2 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede “Kütle hiçbir yerde değişmez, mesela Ay'a çıksak da değişmez ama ağırlık değişebilir... Ağırlık her yerde değişir... Mesela deniz seviyesinde daha ağır oluruz ama yüksek bir yere çıktığımızda daha hafif oluruz... Ağırlık dinamometre ile ölçülür ve birimi Newton'dur... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür birimi kg'dır...” şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ağırlığın dinamometre ölçüldüğünü, biriminin Newton olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel

olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasındaki son görüşmede ise soruya "Hocam kütle her yerde aynıdır... Hocam mesela yüksek bir yere çıksak yine aynıdır, alçak bir yere gittiğimizde yine aynıdır kütle... Birimi kg, gr, ton... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Ağırlık cisme etki eden yerçekimi kuvvetidir, dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton'dur... Animasyondan öğrendim... Daha önce karıştırıyordum biraz..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hepsinde etki eder hocam... Hocam topu havaya attığımızda yerçekimi kuvveti olmasaydı top hep havaya doğru giderdi... Yerçekimi kuvveti olduğu için aşağı doğru çekiyor..." yanıtını vermiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "Hocam hepsinde etki eder diye düşünüyorum... Kâğıttan uçak yarışması çizgi filmi vardı, onu izleyince daha emin oldum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden animasyon izleme sürecinden sonra da soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Hocam sürtünme kuvveti, buzdolabı ağır olduğu için onda etkili olmaz hocam... Sehpa etki eder çünkü sehpa buzdolabına göre daha hafiftir ve bu yüzden daha kolay ittirilebilir... Kolay itilince sürtünme etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci hareket eden sehpa sürtünme kuvveti edeceğini, hareket etmeyen buzdolabının ise ağır olmasından dolayı sürtünme kuvvetine maruz kalmayacağını söylemiştir. Öğrencinin vermiş olduğu yanıtın sürtünme kuvveti etki etmesi için cismin hareket halinde olması gereklidir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşme sırasında ise aynı soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder, buzdolabına da etki eder hocam... Hocam etki eder, çocuk onu ittirdiği halde birazcık olsun sürtünme kuvveti etki ettiği için ittiremiyor çocuk... Eğer sürtünme olmasaydı ittirebilirdi çocuk... Bu yüzden duran cisimlere de sürtünme kuvveti etki eder... Kuvvet uygulamazsak etki etmez... Bunu animasyondan öğrendim hocam..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci her iki cisme de sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin, animasyon izleme sürecinden sonra soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan

kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvator'dan kuzey kutbuna doğru gidince ağırlığı azalır... Ağırlık yukarı çıktıkça azalır... Ekvator'dan kuzey kutbuna doğru gidince yukarı doğru çıkıyor... Kütlesi değişmez..." şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci ekvator'dan kutuplara gidince ağırlığın azaldığını, bu durumun nedeni olarak da ekvator'dan kutuplara doğru gidilince yükseklere çıkılır şeklinde ifade etmiştir. Buradan öğrencinin kuzey kutbunun ekvatora göre daha yüksekte olduğu şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmeler esnasında ise düşüncelerini "Ekvator'dan kuzey kutbuna gidince ağırlığı değişir hocam... Ağırlığı artar hocam... Hocam kutuplara gidildikçe artar diye hatırlıyorum... Nedenini tam hatırlamıyorum hocam..." ifadelerini kullanarak dile getirmiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci ağırlığın kutuplara gidildikçe artacağını fakat bu durumun gerekçesini bilmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede düşüncelerini ifade etmek için "Hocam deniz seviyesine yaklaştıkça ağırlık artar ama yukarı doğru çıktığınızda ağırlık azalır hocam... Nedenini hatırlamıyorum... Kütle değişmez hocam..." cümlelerini kullanmıştır. Öğrenci deniz seviyesinden yüksekere çıkıldıkça ağırlığın azalacağını söylemiş fakat gerekçesini bilmediğini dile getirmiştir. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasındaki son görüşmede ise soruyu "Hocam yukarı çıktıkça ağırlığı azalır aşağıda durdukça ağırlığı değişmez... Hocam deniz seviyesinden yukarı çıktıkça ağırlığımız azalıyor diye biliyorum... Çünkü yerçekimi kuvveti daha az çekiyor hocam... Kütle değişmez hocam..." şeklinde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci yüksekere çıkıldıkça ağırlığın azalacağını söylemiş ve bu durumun nedeni olarak da yerçekimi kuvvetinin azaldığını dile getirmiştir. Buradan öğrencinin animasyon izleme sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu yanıtlarken "Hocam A'dan B'ye doğru gidince hızlanır... B'den C'ye gidince halen hızlanır ama sonra yavaşlayıp durur... Hocam yerçekimi kuvveti etki ediyor bence o yüzden... A'dan B'ye inince etki ediyor bu yüzden hızlanıyor, B'den C'ye gidince az etki ediyor ve yavaşlıyor... BC arasında yavaşlayıp durur diyorum yerçekimi kuvveti

yüzünden..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci AB arasında cisme yerçekimi kuvveti etki ettiğini, bundan dolayı cismin burada hızlanacağını söylemiştir. BC arasında ise yerçekimi kuvveti etkisinin azalacağını bundan dolayı da cismin yavaşlayarak duracağını vurgulamıştır. Son görüşmede ise aynı soruya "AB arasında artar hocam önce sonra da sabit süratle hareketine devam eder hocam... Önceki mülakatta yavaşlayıp durur demiştim... Hocam burada sürtünme kuvveti yok, o yüzden sabit süratle hareket eder... Cisme etki eden net kuvvet sıfır... Animasyondan öğrendim hocam..." cevabını vermiştir. Öğrenci animasyon izleme sürecinden sonra cismin AB arasında hızlanacağını BC arasında ise cisme etki eden net kuvvet sıfır olduğundan sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin animasyon izleme sürecinden sonra soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

A 2 kod adlı öğrenciden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce iki soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği, bir soruya kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği, üç soruya da alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği belirlenmiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra öğrencinin bir soruya kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği ve diğer bütün soruları bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı tespit edilmiştir. Bu durum öğrencinin animasyon izleme sürecinden sonra alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan öğrencilerden bir diğeri de A 3 kod adlı öğrencidir. A 3 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak sınıflandırılarak tablolandırılmıştır. Ayrıca görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitleri sunulmuştur.

Tablo 4.46

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 3 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₂			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X _{4,5}			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?				X		X					YY-BD	Olumlu Değişim
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X					X				KBD-KBD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda A 3 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle hiçbir yerde değişmez... Eşit kollu terazi ile ölçülür ve m ile gösterilir... Birimini şu an hatırlamıyorum... Ağırlık değişebilir, dinamometre ile ölçülür ve birimi gram'dır..." şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci kütlenin birimini hatırlamadığını, ağırlığın biriminin ise gram olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin, ön görüşmede

kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "Kütle hiçbir yerde değişmez, birimi gr, kg ve ton'dur... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Ağırlık dinamometre ile ölçülür, birimi Newton'dur... Ağırlık her yerde farklı farklı olabilir çekim kuvvetine bağlı..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden animasyon izleme sürecinden sonra soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruya ön görüşmede "Dördüncü konumda yok yok... Üç ve dördte yerçekimi etki eder... Çünkü top bir ve iki de havaya atılıyor, şuan yerçekimi onu yere çekmiyor ama üçüncü konumda top durup dördüncü konumdan beşince konumda yere inmeye başlayınca yerçekiminin etkisi var... Beşinci konumda yerçekimi etki etmez, durmuş çünkü yere varmış... Birinci konumda Emre'nin elinde top, yere düşmüyor şua an yerçekimi etki etmiyor yani..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci üçüncü ve dördüncü konumda yani top yere düşerken yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Öğrenci topun yere varıp hareketsiz kaldığı beşinci konumda ise yerçekimi kuvveti etki etmediğini vurgulamıştır. Öğrencinin kullandığı bu ifadelerden, top yukarı doğru giderken yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında ise aynı soruya "Hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder... Çünkü yerçekimi kuvveti yerde duran cisimlere de havada kalan cisimlere de yerçekimi kuvveti etki eder... Videolardan sonra böyle düşünmeye başladım... Çok etkisi oldu, böyle olduğunu görünce şaşırdım..." yanıtını vermiştir. Öğrenci animasyon izleme sürecinden sonra bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki etmez... Çünkü sürtünme kuvveti etki ederse hareket ettirmesi zordur... Kolay hareket ettiriyor bu yüzden sürtünme kuvveti etki etmez... Buzdolabı ağır çocuğa göre zaten... Bu yüzden sürtünme kuvveti buzdolabına da etki etmez... Çünkü eğer zeminler aynıysa buzdolabına da sürtünme etki etmez... Buzdolabı ağır olduğu için..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci hareket eden sehpaye hareket ettiği için sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini, çünkü sürtünme kuvvetinin hareketi durdurucu bir etkisi olduğunu söylemiştir. Hareket etmeyen buzdolabının ise ağır olduğu için sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini dile getirmiştir. Buradan öğrencinin hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez ve üstüne kuvvet uygulanmasına rağmen hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez

şeklinde iki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında fikrini değiştiren öğrenci son görüşmede soruyu "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder, buzdolabına da etki eder... Dolap videosundan sonra düşüncem değişti... Orada iki arkadaş dolabı itmeye çalışıyordu, dolap hareket etmiyordu, o diğer iki arkadaş da bunun dolaba sürtünme kuvveti etki etmesi yüzünden olduğunu söyledi... Kuvvet uygulandığı halde hareket etmeyen cisimlere de sürtünme kuvveti etki eder..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra öğrenci görüşünü değiştirerek her iki eşyaya da sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu yanıtlarken "Kütle hiçbir yerde değişmez ama ağırlık değişebilir... Ekvatordan kutuplara gidilince ağırlık galiba azalırdı ama çok emin değilim... Yani öğrendiğimize göre Dünya modellen sorularda ekvatordan kutuplara gidilince azalıyordu..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ekvatordan kutuplara gidilince ağırlığın azaldığını fakat emin olmadığını söylemiştir. Bu duruma gerekçe olarak da bu şekilde öğrendiğini dile getirmiştir. Buradan öğrencinin soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmeler sırasında ise soruya "Ağırlığı azalır... Çünkü Dünya'nın merkezinden kuzey kutbuna gittiğimizde Dünya tam küre değil... Geoit, yan taraflardan basık olduğu için ağırlığımız azalır... Hayır hayır... Kutuplardan ekvatora gidince azalıyor... Ekvatordan kutuplara gidince artıyor... Dünya yan taraflardan daha basık bide orada ağırlığının artmasının sebebi kuzey kutbunda yerçekimi biraz daha güçlü, bu Dünya'nın şeklinden kaynaklanıyor..." yanıtını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci soruyu doğru yanıtlamış ve gerekçesini de söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Deniz seviyesinden yukarıya çıktıkça ağırlığı azalacaktır... Birincide ağırlığı daha fazladır, ikincide ağırlığı biraz daha azalır, üçüncü en yüksek olduğu için daha az olur... Deniz seviyesinden yukarı çıktıkça azalır ağırlık... Kütle değişmez..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin sorunun doğru cevabını bildiği fakat gerekçesini bilmediği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru şekilde yanıtladığını göstermektedir. Son görüşme sırasında ise aynı soruya "Ahmet'in birinci konumda ağırlığı daha fazla, ikinci konumda biraz daha azalıyor ama üçüncü konumda en az... Deniz seviyesinden yukarı çıktıkça ağırlık azalır... Ağırlık yüksekliğe bağlıdır... Ağırlık Dünya'nın farklı yerlerinde değişebiliyor... Şimdi yüksekte uçan bir kuşla alçakta uçan bir

kuşun ağırlıkları eşit değildir... Sebebini tam hatırlamıyorum ama cevabımdan eminim..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra öğrencinin kullandığı ifadeler ön görüşmede kullandığı ifadelerle örtüşmektedir. Öğrenci sorunun doğru cevabını söylemiş fakat gerekçesini ortaya koyamamıştır. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu yanıtlarken "Cisim önce yukarıdan bırakıldığı zaman hızlı hareket eder sonra yavaşlayarak durur... Yüksekliğe bağlı mesela tahtayı şöyle tuttuğumuzda zaten bir süreden sonra cismin hızı azalıyor, bu da hem yüksek olduğu için hem de zaten öyle yani... Cismi itince bir süre sonra durur... Mesela ben zaten şunu itersem en başta hızlanır sonra durur... Nedeni kinetik enerjydi galiba tam hatırlamıyorum... Mantık olarak böyle olur... Tam şu an hatırlamıyorum ama cismin itildikten bir süre sonra yavaşlayıp durduğunu biliyorum..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında görüşünü değiştiren öğrenci aynı soruya son görüşmede "Önce hızlanır sonra sabit süratle hareketine devam eder... AB arasında yukarıdan aşağı doğru bırakıldığında hızlanır... BC arasında sabit süratle devam eder... Çünkü zemin sürtünmesiz... Sürtünme olsaydı yavaşlayarak dururdu..." yanıtını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci yolun sürtünmesiz olmasından dolayı cismin sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

A 3 kod adlı öğrenciden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce beş farklı alternatif kavrama sahip olduğu, bir soruya yanlış yanıt verdiği bir soruya da kısmen bilimsel doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci bir soruya kısmen bilimsel doğru kabul edilen yanıt vermiş, diğer bütün soruları bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtlamıştır.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Çalışma kapsamında uygulamaya katılan öğrencilerden bir diğeri de A 4 kod adlı öğrencidir. A 4 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen nitel veriler

belirlenen kategorilere bağlı olarak sınıflandırılarak betimlenmiştir. Ayrıca öğrenci yanıtlarından doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.47

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 4 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁					X ₁			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₃			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?			X ₄			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?						X					BD-BD	Değişim Yok
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda A 4 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu yanıtlarken ön görüşmede "Kütle dinamometre ile ölçülür... Kütle hiçbir yerde değişmez... Kütle yerçekiminin nasıldı ya... Unuttum... Birimi kg, gr, ton... Ağırlık birimi Newton... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Hocam bunlar birinci dönemden kalma konular ya fazla hatırlamıyorum..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci kütlenin dinamometre ile ölçüldüğünü, ağırlığın ise eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü söylemiştir. Buradan öğrencinin ön görüşmede kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede ise öğrenci ilgili soruya "Kütle maddenin miktarıdır... Birimi gr, kg veya ton'dur... Dinamometre ile ölçülür... Ağırlık birimi Newton'dur... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Maddeye etki eden yerçekimi kuvvetidir..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci kütlenin dinamometre ile ölçüldüğünü, ağırlığın ise eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü söylemiştir. Buradan öğrencinin kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hocam birde etki eder, ikide etki eder, üçte etki eder, dörtte etki eder ama beşte etki etmez... Beşte sabittir yerde sabittir bu yüzden etki etmez yerçekimi..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci top havadayken yerçekimi kuvveti etki edeceğini, yerdeyken ise sabit kalacağını bu yüzden yerçekimi kuvvetinin etki etmeyeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin yerde duran cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise soruyu "Hepsinde etki eder... Etki etmeseydi her şey havaya uçardı..." şeklinde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci bütün konumlarda yerçekimi kuvvetinin etkili olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu “Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmez, hareket etmiyor ki... Yerinde durmuş, sehpa gidiyor, gidince sürtünme etki ediyor ama gitmeyince etki etmiyor...” ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci sehpa hareket ettiği için sürtünme kuvvetine maruz kalır, buzdolabı hareket etmediği için sürtünme kuvvetine maruz kalmaz şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Buradan

öğrencinin üstüne kuvvet uygulanmasına rağmen hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Her ikisine de sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına kuvvet uygulanıyordu değil mi? Bu yüzden sürtünme kuvveti etki ediyor... Daha önce hareket eden cisimlere yalnız sürtünme kuvveti etki eder dedim... Kuvvet uygulandığında hareket etmezse sürtünme etki etmez demiştim... Çizgi filmi izledikten sonra artık kuvvet uygulanan şeylere sürtünme etki eder diyorum..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Ekvatorдан kuzey kutbuna doğru gidince ağırlığı hocam değişir çünkü Dünya'nın merkezine kuzey kutbuna doğru şey edince yerçekimine en yakın yer kuzey kutbudur, onun için ağırlığı artar... Ekvatorda da azalır... Sebebi de Dünya'nın merkezine yakınlığı... Kütle hiçbir yerde değişmez..." yanıtını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında da benzer ifadeler kullanan öğrenci ilgili soruyu "Kuzey kutbuna giderse ağırlığı artar... Çünkü kuzey kutbu yerin merkezine daha yakındır o yüzden artıyor... Kütle değişmez, kütle değişmeyen madde miktarıdır..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Birinci konumdayken aynıdır hocam, ikinci konuma geldiğinde azalıyor hocam. Üçüncü konuma geldiğinde de azalıyor hocam... Bunun sebebi yerçekimi Dünya'nın merkezindedir hocam... Kütle değişmez hocam..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Çocuğun ağırlığı artar... Giderek artıyor... Yok, yok azalıyor pardon pardon azalıyor... Yerin merkezinden uzaklaştıkça ağırlığı azalır... Çünkü yerin merkezine yakın olan bir cismin ağırlığı daha fazladır, yerin merkezinden uzaklaştıkça daha da çok azalıyor... Nedeni yerin merkezinden uzaklık derecesi... Yerçekimi... Kütle değişmez..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkileyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruya "A'dan bırakıldığında B'ye kadar cismin sürati

artar sonra B'den C'ye B ve C arasındaki hızı yavaş yavaş azalır... Sonra cisim durur... Hocam potansiyel enerji ve kinetik enerji ile ilişkisi olabilir mi? Hocam ben potansiyel enerjiden kinetik enerjiye dönüştüğü için yavaşlayıp duracağını söyleyeceğim..." cevabını vermiştir. Öğrenci potansiyel ve kinetik enerji değişiminden dolayı cismin AB arasında hızlanacağını BC arasında ise yavaşlayarak duracağını söylemiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise soruya "AB arasında hızlanır... BC arasında sabit süratle hareketine devam eder... Önceden diyordum ki cisim gittikçe yavaşlar ama öyle değilmiş... Sürtünmesiz bir zeminde bir cisme kuvvet uygulanırsa ta ki önüne bir engel çıkana kadar hareketine sabit süratle devam ediyor... Bunu animasyondan öğrendim..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci cismin AB arasında hızlanacağını BC arasında ise sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

A 4 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce dört alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrencinin sadece kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklindeki alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Diğer tüm sorulara öğrenci, animasyon izleme sürecinden sonra bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma katılımcısı öğrencilerden bir başkası da A 5 kod adlı öğrencidir. A 5 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak tablolastırılarak sunulmuştur. Ayrıca yapılan görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.48

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 5 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁					X ₁			AK-AK	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?				X			X				YV-KBD	Olumlu Değişim
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?												
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?		X				X					KBD-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda A 5 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle hocam her yerde eşit olup yerçekimi kuvveti değişince kütle de değişir... Mesela burada nereye gidersek kütlelerimiz aynıdır ama Ay'a gidersek kütlelerimiz değişir... Dinamometre ile ölçülür... Birimi kütle... Bilmiyorum... Ağırlık hocam kilogramla ölçülür... Bilmiyorum hocam..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci kütlelerin yerçekimi kuvvetine bağlı olarak değişeceğini ve dinamometre ile ölçüleceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin kütle ve

ağırlık aynı kavramlardır şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle hocam eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi gr, kg, ton'dur... Ağırlık dinamometre ile ölçülür... Birimi kg'dır..." yanıtını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci bazı ifadelerini düzeltmekle beraber halen ağırlığın biriminin kg olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin animasyon izleme sürecinden sonra da kütle ve ağırlık aynı kavramlardır alternatif kavramını sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruya ön görüşmede "Hepsinde yerçekimi kuvveti etki eder... Hocam zaten basketbol topunun kalkmasında yerçekimi kuvveti burada dördüncü konumda aşağı inerken de yerçekimi kuvveti oluyor... Beşinci konumdayken yere düştüğünde orada yerçekimi kuvveti yüzünden oluyor... Eğer olmasaydı havaya kalkardı top..." cevabını vermiştir. Öğrencinin kullandığı ifadelerden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği ve alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmede de benzer ifadeler kullanan öğrenci ilgili soruyu "Birde etki eder, çünkü yerçekimi kuvveti olmasaydı havaya kalkardı ya da düşerdi yere... İki de etki eder, üçte de eder, beşte de etki eder... Hepsinde etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin son görüşmede ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşme sırasında ilgili soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder hocam... Hocam ittiğinde sürtünme kuvveti olmasaydı sehpa çok hızlı giderdi... Buzdolabına sürtünme kuvveti etki etmez... Çünkü hareket etmiyor... Hareket eden şeylere sürtünme kuvveti etki eder... Ama bence ikisine de sürtünme kuvveti etki eder, şaşırdım... Kuvvet uygulandığı için buzdolabına da etki eder hocam... Cevabımı bu şekilde değiştiriyorum..." cevabını vermiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasında, öğrenci kendisine yöneltilen soruyu "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder, buzdolabını itince de sürtünme etki eder... İkisine de etki eder... Çünkü kuvvet uyguluyor çocuk... Kuvvet uygulanan cisimlere sürtünme etki eder..." şeklinde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci, kuvvet uygulandığı için her iki cisme de sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatoran kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu

"Ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe kütlesi değişir... Çünkü kütleimiz ekvator da en fazla orada olur... Ekvatordan uzaklaştıkça kütleimiz azalır mı artar mı? Azalır... Ağırlığımız değişmez... Değişir ağırlığımız... Ağırlığımız gittikçe azalır... Çünkü ekvatordan uzaklaşıyor, ekvator da ağırlığımız fazla oluyor ekvatordan uzaklaştıkça azalıyor..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ekvatordan kutuplara gidildiğinde kütleinin ve ağırlığın azalacağını söylemiştir. Fakat verdiği duruma gerekçe sunmamıştır. Buradan öğrencinin soruyu yanlış yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlığı fazlalaşır... Çünkü kuzey kutbunda nasıl diyeyim hocam, yerçekimi kuvveti fazladır... Yerçekimi kuvveti fazla olduğundan dolayı orada ağırlığı fazla olur... Yerçekimi kuvvetinin neden fazla olduğunu bilmiyorum..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra öğrenci kutuplarda yerçekimi kuvvetinin daha fazla olacağını bundan dolayı da ağırlığın artacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu doğru yanıtladığı fakat gerekçeyi bilmediği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru kabul edilen yanıt verdiğini göstermektedir. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Ahmet'in kütlesi... Hepsi eşit olur... Ağırlığı azalır galiba... Çünkü Ahmet yukarı çıktıkça ağırlığı azalır... Evet, ağırlık azalır, kütle sabit kalır... Kütle her yerde sabittir ama Ay'a gidince azalır... Bilmiyorum altı kilo mu ne azalır... Bilmiyorum işte kaçta kaç azalır..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden sorunun doğru cevabını verdiğini fakat gerekçeyi açıklayamadığı anlaşılmaktadır. Buradan öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru olacak şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasındaki görüşmede ise aynı soruya "Ağırlığı dağa çıktıkça azalır... Yükselge çıktıkça yerçekimi kuvveti azalır bu yüzden ağırlığı da azalır... Kütle değişmez..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci gerekçeyi de yerçekiminin azalması olarak açıklamıştır. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiğini anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu "İlk başta hızlanır... Sonra yavaşlar ve durur... Hocam çünkü çocuk ittiğinde burada sürtünme kuvveti gerçekleşmiyor hızı azaldıkça duruyor... Hızı bir süreden sonra zaten azalır... Mesela bir topa vurduğumuzda da bir süre sonra top durur... Nedenini bilmiyorum... Yerçekimi kuvveti yüzünden mi?" şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci cismin öncelikle hızlanacağını bir süre sonra ise duracağını söylemiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son

görüşmede ise aynı soruya "AB arasında hızlanır... BC arasında aynı hızla devam eder... Sabit süratle devam eder... Çünkü burada diyor tamamen sürtünmesiz bir yolda sürtünme kuvveti etki etmediği için sabit hızla gider..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci, yolun sürtünmesiz olmasından dolayı cismin sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

A 5 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce iki alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bir soruya yanlış yanıt vermiş, bir soruyu da kısmen bilimsel doğru olacak şekilde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra ön görüşmede tespit edilen bir alternatif kavramını sürdürdüğü, yanlış yanıt verdiği soruya ise kısmen bilimsel doğru kabul edilen yanıt verdiği belirlenmiştir. Diğer sorulara ise bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan öğrencilerden bir diğer A 6 kod adlı öğrencidir. A 6 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak sınıflandırılarak tablolştırılmıştır. Ayrıca görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitleri sunulmuştur.

Tablo 4.49

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 6 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?						X					BD-BD	Değişim Yok
Yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkileyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda A 6 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle ağırlık gibidir ama tam olarak ağırlık değildir... Ağırlık işte hocam kilomuz falan... Bizim üstümüze yerçekiminin uyguladığı çekim gücü... Birimi, ağırlığın kg, gr, ton'dur... Terazi ile ölçülür..." yanıtını vermiştir. Öğrenci animasyon izleme sürecinden önce kütle için ağırlık gibi olduğunu, biriminin kg, gr ve ton

olduğunu söylemiştir. Buradan öğrencinin kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "Kütlenin birimi gr, kg, ton gibi şeylerdir... Eşit kollu terazi ile ölçülür madde miktarıdır... Kişinin üzerine etki eden yerçekimi kuvvetidir ağırlık... Dinamometre ile ölçülür... Birimi Newton'dur..." şeklinde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra öğrenci kütlenin biriminin kg, gr ve ton olduğunu, eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü söylemiştir. Ağırlığın ise dinamometre ile ölçüldüğünü ve biriminin Newton olduğunu söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Hocam yerçekimi kuvveti her yerde yok mudur? Benim bildiğim yerçekimi kuvveti Dünya'nın her yerinde vardır yani atmosferin içinde... Toplara her konumda yerçekimi kuvveti etki eder..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Hepsinde etki eder hocam... Yerçekimi Dünya'nın her yerinde yok mu?" cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin son görüşmede de soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu yanıtlarken "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Hocam zeminde olduğu sürece eder... Buzdolabına da etki eder... Hocam sürtünme kuvveti olduğu için hareket etmiyordur... Kuvvet uygulandığında dursa da sürtünme etki eder..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci her iki eşyaya da kuvvet uygulandığını bu yüzden ikisine de sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise soruya "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki ediyor... Buzdolabına da sürtünme etki ediyor hocam... Hocam kuvvet uygulandığı için sürtünme etki eder bence..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci kuvvet uygulandığı için iki durumda da eşyalara sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin son görüşmede de soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatordan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu "Hocam ekvatordan enine gitmiş kutuplardan basık değil mi Dünya... O zaman ağırlığı artar... Hocam yerçekimi kuvveti kutuplardan basık olduğu için kutuplarda daha fazla çeker... Ekvatorda kenarlara doğru biraz daha ilerlediği için

biraz daha az yerçekimi olur... Kütlesi değişmez..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci ifadelerinden soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer ifadeler kullanan öğrenci aynı soruya "Ekvator'dan kuzey kutbunda gidince ağırlığı artar hocam... Kütlesi değişmez... Dünya, hocam kutuplardan basık ekvator'dan kenarlardan geniş olduğu için yerçekimi kuvveti kutuplarda daha çoktur... O yüzden artar..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanan öğrencide ilgili alternatif kavramın bulunmadığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu yanıtlarken "Ahmet'in ağırlığı dağa doğru tırmanırken azalır... Çünkü hocam yukarı çıkıldığında gene yerçekimi kuvveti azalır... Hocam dağlar yüksek olduğu için yani düz bir ovoidan daha yüksektir... Çekirdekten uzaklaştığı için yukarı çıktıkça yerçekimi azalır... Kütlesi de aynı kalır..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin azalacağını buna bağlı olarak da ağırlığın azalacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise soruya "Ağırlığı yükseklere çıktıkça azalır... Hocam çekirdekten uzaklaştığı için yerçekimi kuvveti de azalır... Kütle değişmez..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da benzer yanıt veren öğrenci ağırlığın yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinden dolayı azalacağını söylemiştir. Buradan öğrencide animasyon izleme sürecinden sonra da ilgili alternatif kavramın bulunmadığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu yanıtlarken "AB arasında yokuş olduğu için hızlanır... BC arasında yavaşlar sonra durur... Hocam arkasından sürekli ittirilen bir güç yok... O kadar güç yavaş yavaş bitiyor... Arkasından ittirildiği sürece hareket eder ama ittirilmediği zaman eninde sonunda biter onun gücü..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci AB arasında yokuş olduğu için cismin hızlanacağını, BC arasında ise sürekli itilmediği için yavaşlayarak duracağını söylemiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Yokuş yukarı ve eğimli olduğu için AB arasında hızlanır... BC arasında sabit süratle hareket eder... Bunu animasyondan öğrendim... Sürtünme olmadığı için sabit süratle hareket eder, sürtünme olsaydı yavaşlayıp dururdu..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci sürtünme kuvveti olmadığı için cismin sabit süratle hareket edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin

animasyon izleme sürecinden sonra soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

A 6 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce iki soruya alternatif kavram içeren yanıtlar verdiği, diğer sorulara ise bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Animasyon izleme sürecinden sonra ise bütün sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği tespit edilmiştir. Bu durum öğrencinin son görüşmede hiçbir alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan öğrencilerden bir diğeri de A 7 kod adlı öğrencidir. A 7 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak sınıflandırılarak tablolandırılmıştır. Ayrıca görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.50

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 7 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	X					X					BD-BD	Değişim Yok

Yukarıdaki tabloda A 7 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle maddenin değişmeyen miktarıdır... Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi kütlelerin kg'dır... Ağırlık Dinamometre ile ölçülür, ortama göre değişkendir... Birimi Newton'dur... Kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetidir..." cevabını vermiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "Kütle maddenin değişmeyen miktarı... Eşit kollu terazi ile ölçülür, birimi kg,

gr, ton... Dünya'nın merkezine uzaklığa bağlı olarak değişebilir... Mesela şöyle söyleyebilirim şişmanlığından şikâyetçi olan kadınlar gidip ekvatorda tartılırsa hafiflerler... Ağırlık yerçekimi kuvvetine bağlıdır... Ağırlık dinamometre ile ölçülür, birimi Newton'dur..." şeklinde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci benzer ifadeler kullanmıştır. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruyu ön görüşmede "Bütün konumlarda yerçekimi kuvveti etki eder... Çünkü Dünya'mızda uygulanan kütle çekim kuvveti eğer atmosfer sınırlarıdaysa her yerde vardır..." şeklinde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Yerçekimi kuvveti Dünya'da olduğu sürece her yerde etki ediyor o yüzden bütün konumlarda yerçekimi kuvveti var..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruya "Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da eder... Ağırlık farkından dolayı biri hareket ediyor diğer etmiyor... Aynı yüzeyde olduğu için sürtünme kuvveti ikisine de etki eder ama ağırlığından dolayı buzdolabı daha fazla etkiye maruz kalır... Bu yüzden kuvvet uygulamasına rağmen yine de gitmiyor ama sürtünme etki ediyor... Sürtünmeyle gitmiyor zaten..." şeklinde cevap vermiştir. Öğrenci animasyon izleme sürecinden önce her iki cisme de sürtünme kuvveti etki ettiğini, ağırlık farkından dolayı sehpanın hareket ettiğini, buzdolabının ise hareket etmediğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu "İki durumda da sürtünme kuvveti etki ediyor çünkü doğrultuda kuvvet uygulanıyor, hareket edip etmemesi de sürtünme kuvvetine bağlı buzdolabının ağırlığından dolayı sürtünme kuvveti çok etkiliyor buzdolabını... Ama sehpanın çok etkilemiyor... Bu yüzden de sehpa kolayca hareket edebiliyor... Duran her şeye sürtünme kuvveti etki etmiyor çünkü üstüne kuvvet uygulanmıyor..." ifadeleri ile yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanan öğrenci her iki cisme de sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu yanıtlarken "Kütle değişmez hiçbir yerde... Ağırlığı kuzey kutbuna

gittikçe Dünya'mız basık olduğu için ağırlığında artış görülür..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci kutuplara gidildikçe Dünya'nın şeklinden dolayı ağırlığın artacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise soruya "Ağırlık, Dünya kutuplardan basık olduğu için kutuplara doğru giderken ağırlığı artar... Ama kütlesi değişmez... Sebebi işte Dünya basık bu yüzden kuzey kutbunda yerin merkezine daha yakın olduğu için yerçekimi kuvveti daha çok çekiyor... Bunu animasyonlardan öğrendim..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci benzer ifadeler kullanmış ve kutuplara gidildikçe ağırlığın artacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu yanıtlarken "Kütlesi değişmez... Ağırlığı birinci konumda en fazladır, iki ve üçe giderken ağırlığı azalır... Dünya'nın merkezinden uzaklaşıyor çünkü..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci yükseklere çıkıldıkça yerin merkezinden uzaklaşıldığını bundan dolayı da ağırlığın azaldığını söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Birinci konumda daha alçakta olduğu için ağırlığı daha fazla olacaktır çünkü yine merkeze daha yakın... Ama üçüncü konumda yani dağın tepesinde yerçekimi kuvvetinden daha az etkilendiği için ağırlığı daha düşüktür... Bunun sebebi yerçekimi kuvvetidir..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin azalacağını bundan dolayı da ağırlığın azalacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede konuyla ilgili soruya "AB arasında yokuş olduğu için giderek hızlanır... B ile C arasında sabit süratle gider çünkü sürtünme yoktur yavaşlayamaz... Sürtünmesiz olduğu için hiçbir kuvvet etki etmiyor..." cevabını vermiştir. Öğrenci cismin hareket ettiği yolda sürtünme kuvveti olmadığını bu yüzden de cismin sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. AB yolunun ise yokuş olduğu için cismin burada hızlanacağını ifade etmiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruyu yanıtlarken "AB arasında hızlanır, BC arasında da sabit süratle hareket eder çünkü sürtünme yok... Sürtünme yok AB arasında ne kadar hızlandıysa BC arasında da o şekilde sabit süratle devam eder..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci animasyon izleme sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanarak soruya yanıt vermiştir. AB arasında

cismin hızlanacağını, BC arasında ise sürtünme olmadığı için sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır.

A 7 kod adlı öğrenciden elde edilen veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce ve sonra bütün sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdiği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencinin uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında hiçbir alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma katılımcısı öğrencilerden bir başkası da A 8 kod adlı öğrencidir. A 8 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak tablollaştırılarak sunulmuştur. Ayrıca yapılan görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.51

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 8 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?		X					X				KBD-KBD	Değişim Yok
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?		X					X				BD-BD	Değişim Yok
Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?	X						X				BD-BD	Değişim Yok
Yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	X						X				BD-BD	Değişim Yok
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?				X ₉			X				AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda A 8 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruya ön görüşmede "Kütle maddenin değişmeyen miktarıdır... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Birimi gr, kg, ton'dur... Ağırlık maddenin değişen miktarıdır, dinamometre ile ölçülür, birimi Newton'dur..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci kütle ve ağırlığın birimini ve ölçme araçlarını doğru söylemiş fakat ağırlığın maddenin değişen miktarı olduğunu vurgulamıştır. Buradan öğrencinin soruyu kısmen bilimsel doğru olarak yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Kütle

değişmeyen madde miktarıdır... Birimi gr, kg, ton'dur... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Ağırlık maddenin değişen miktarıdır birimi Newton'dur, dinamometre ile ölçülür..." yanıtını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci benzer ifadeler kullanmıştır. Ağırlığın, maddenin değişen miktarı olduğunu tekrarlamıştır. Buradan öğrencinin soruya kısmen bilimsel doğru cevap verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise "yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci, ilgili soruya ön görüşmede "Hepsinde etki eder... Çünkü yerçekimi kuvveti her ortamda vardır uzay dışında..." cevabını vermiştir. Öğrenci topa bütün konumlarda yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer ifadeler kullanan öğrenci soruyu "Hepsinde etki eder... Çünkü yerçekimi her yerde var..." şeklinde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci, bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da "sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu biraz kararsızlıkla "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına etki etmez... Çünkü buzdolabı yerinde duruyor ama masa hareket ettiği için sürtünme kuvveti onu geri çekebilir çocuk da kuvvet uyguladığı için daha fazla ileri gider... Pardon ikisinde de vardır sürtünme kuvveti... Şimdi birinci resimde çocuk masayı ittiğinde masa hareket edebiliyor, ufak bir sürtünme kuvveti vardır... İkinci resimde de vardır çünkü çocuk itmiyor sürtünme kuvveti karşı geliyor buna... Kuvvet uygulandığı için sürtünme etki eder diyorum..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci kuvvet uygulandığı için her iki cisme de sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede daha emin ifadeler kullanan A 8 kod adlı öğrenci aynı soruya "Hareket eden sehpa da duran buzdolabına da sürtünme kuvveti etki eder... Çünkü buzdolabına sürtünme kuvveti etki ediyor sürtünme kuvveti etki ettiği için onun kuvvetinde daha fazla oluyor bu yüzden hareket ettiremiyor... Daha önce emin değildim animasyonlardan öğrendim net olarak..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanan öğrenci her iki cisme de sürtünme kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Bu durum öğrenci de ilgili alternatif kavramın bulunmadığını göstermektedir. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise "ekvatorдан kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?" şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruyu

yanıtlarken "Ekvatordan kutuplara giderse ağırlığı artar, kütlesi sabit kalır... Çünkü ekvator da yerçekimi kuvveti daha az etki eder ama kutuplarda yerçekimi kuvveti daha fazla etki eder, bu yüzden ağırlığı artar... Dünya basık olduğu için ekvator da daha az şey oluyor ama kutuplarda daha fazla çekiyor... Dünya'nın elips şeklinden dolayı..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci Dünya'nın şekli yüzünden kutuplarda ağırlığın artacağını söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşmede de benzer ifadeler kullanan öğrenci ilgili soruyu "Ağırlığı artar... Kütlesi değişmez... Çünkü ekvator da yerçekimi kuvveti fazla uygulanmıyor ama kuzey kutbunda daha fazla uygulanıyor yerçekimi kuvveti... Neden çünkü Dünya kutuplardan basık yani Dünya'nın şekli yüzünden..." şeklinde yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci, Dünya'nın kutuplardan basık olmasından dolayı ağırlığın artacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da "yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?" şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütlesi değişmez... Ağırlığı azalır... Birinci konumdayken şeye daha yakındır Dünya'nın merkezine de daha yakındır... İkinci ve üçüncü konumda daha uzak olduğu için yerçekimi kuvveti fazla kuvvet uygulayamaz bu yüzden daha az olur ağırlığı..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvvetinin azalacağını bundan dolayı da yükseklere çıktıkça ağırlığın azalacağını söylemiştir. Öğrenci ifadelerinden soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Uygulama sonrasındaki son görüşmede ise aynı soruya "Ağırlıkları azalır... Çünkü yükseğe çıktıkça ağırlığı azalır... Neden çünkü yerin merkezinden uzaklaşıyoruz gitgide... Çünkü yerçekimi azalır... Kütlesi değişmez..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da benzer ifadeler kullanan öğrenci yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvvetinin azalacağını bu yüzden de ağırlığın azalacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru "hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?" şeklindedir. Ön görüşme sırasında öğrenci soruyu yanıtlarken "AB arasında hızlanır... BC arasında önce yavaşlar sonra durur... Çünkü yavaşlar AB arasında, eğik olduğu için daha hızlı gider ama BC yolunda düz olduğu için önce gider sonra yavaşlar sabit bir hızla birazcık gider sonra hızı düşer ve durur... Nedenini bilmiyorum anlamadım onu..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci ifadelerden cismin ilk durumda eğik bir düzlemde olmasından dolayı hızlanacağı, ardından cisme etki eden kuvvet olmadığı için cismin zamanla yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu

anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise düşüncelerini “AB arasında hızlanır BC arasında sabit bir süratle hareketine devam eder... Animasyondan öğrendim bunu AB arasında hızlanır çünkü aşağı doğru eğik... BC arasında da düz bir zeminde oradaki hızla devam ediyor öyle... Sürtünme yok çünkü...” sözleri ile dile getirmiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci cismin AB yolunda hızlanacağını sonrasında BC yolunda sabit süratle hareketine devam edeceğini söylemiştir. Bu yanıtına gerekçe olarak yolun sürtünmesiz olmasını göstermiştir. Buradan öğrencinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği anlaşılmaktadır.

A 8 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce bir soruya kısmen bilimsel doğru kabul edilen yanıt verdiği, bir soruya ise alternatif kavram içeren yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenci, diğer sorulara ise bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen soruyu benzer ifadeler ile yanıtlamıştır. Bunun dışındaki bütün soruları bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtlamıştır.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Araştırma kapsamında görüşme yapılan öğrencilerden bir diğeri ise A 9 kod adlı öğrencidir. A 9 kod adlı öğrenciyle gerçekleştirilen görüşmeler neticesinde elde edilen nitel veriler belirlenen kategorilere bağlı olarak sınıflandırılarak tablolandırılmıştır. Ayrıca görüşmeler esnasında öğrencinin verdiği yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli görüşme kesitleri sunulmuştur.

Tablo 4.52

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan A 9 Kod Adlı Öğrenciye Ait Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamanın Niteliği	
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlamadaki Değişim	Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Verilmeyen		
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?			X ₁			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?			X ₃			X					AK-BD	Olumlu Değişim
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	X					X					BD-BD	Değişim Yok
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?			X ₁₀			X					AK-BD	Olumlu Değişim
						X					YY-BD	Olumlu Değişim
Hareket halindeki bir cisme etkileyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?			X ₉			X					AK-BD	Olumlu Değişim

Yukarıdaki tabloda A 9 kod adlı öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel veriler kategorilere ayrılarak betimlenmiştir. Öğrenci, “kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?” şeklindeki soruyu ön görüşmede "Kütle nereye gidersen git her zaman eşittir ve birimi Newton'dur, dinamometre ile ölçülür... Ağırlık ekvatoradan kutuplara doğru gidildikçe artan ve yükseğe çıkıldıkça artan galiba ve eşit kollu terazi ile ölçülen birimi de galiba kg'dır..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci kütlenin biriminin Newton olduğunu, dinamometre ile ölçüldüğünü söylemiştir. Ağırlıkla ilgili olarak da biriminin kg olduğunu ve eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü söylemiştir. Buradan öğrencinin kütle ve ağırlık aynı kavramlardır şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise öğrenci düşüncelerini "Kütle hiçbir yerde değişmeyen madde miktarıdır... Birimi kg, gr ve ton'dur... Eşit kollu terazi ile ölçülür... Ağırlığın birimi Newton'dur... Dinamometre ile ölçülür... Yerçekimi kuvvetine bağlı olarak değişir..." ifadelerini kullanarak dile getirmiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra

ise öğrenci ağırlığın biriminin Newton olduğunu, dinamometre ile ölçüldüğünü söylemiştir. Kütlelerin ise eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü ve biriminin kg olduğunu dile getirmiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir diğer soru ise “yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci soruyu yanıtlarken "İkinci konumda yerçekimi kuvveti etki eder, üçüncü konumda, dördüncü konumda ve birinci konumda etki eder... Beşinci konumda etki etmez çünkü yerde... Yerde olunca etki etmez..." ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci animasyon izleme sürecinden önce, topun yerdeki konumunda yerçekimi kuvveti etki etmediğini diğer konumlarda ise etki ettiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin yerde duran cisimlere yerçekimi kuvveti etki etmez şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Hepsinde etki eder... Daha önce bir ve beşi karıştırıyordum... Yerdekilere yerçekimi etki etmez sanıyordum... Animasyonu izleyince hepsine etki ettiğini öğrendim..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci bütün konumlarda topa yerçekimi kuvveti etki edeceğini söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan bir başka soru da “sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede bu soruyu "Hareket eden sehpa sürtünme kuvveti etki eder... Buzdolabına da eder... Zaten buzdolabının ağırlığı ve sürtünme kuvvetinden dolayı itmiyor... Mesela şurada duran kitaba etki etmez çünkü bir kuvvet uygulanmıyor..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci her iki cisme de sürtünme kuvveti etki ettiğini söylemiştir. Buradan öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "Her ikisine de eder... Buzdolabı sürtünme kuvvetinden dolayı hareket etmez... Sürtünme kuvveti olmasaydı hareket ederdi... Çünkü kuvvet uyguluyor..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra da öğrenci ilgili soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtlamıştır. Buradan öğrencinin son görüşme sırasında da ilgili alternatif kavrama sahip olmadığı anlaşılmaktadır. Öğrenciye yöneltilen bir başka soru ise “ekvator dan kuzey

kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede ilgili soruya “Kütle değişmez... Ağırlığı artar... Çünkü ekvator dan yukarı çıktıkça artar... Ekvator aşağıda kalıyor kuzey kutbu yukarıda o yüzden ağırlığı artar...” cevabını vermiştir. Öğrenci ön görüşme sırasında ekvator dan kutuplara gidildikçe yukarı çıktığını bu yüzden de ağırlığın arttığını söylemiştir. Buradan öğrencinin, kutuplar ekvatora göre daha yüksektir şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşme sırasında ise fikrini değiştiren öğrenci aynı soruya "Ağırlığı artar... Kütle sabit kalır... Çünkü ekvator dan kutuplara doğru gidildikçe ağırlık artar... Çekirdeğe daha yakın oluyoruz kutuplarda... Ekvator da daha uzağız... Bunun sebebi Dünya'nın yapısından kaynaklanıyor... Elips şeklinden..." yanıtını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci ekvator dan kutuplara gidilince çekirdeğe daha yaklaşılabacağını ve bu yüzden de ağırlığın artacağını söylemiştir. Bu durumun nedeni olarak da Dünya'nın şeklini göstermiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Çalışma kapsamında öğrenciye sorulan bir diğer soru da “yükseklere çıktıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?” şeklindedir. Ön görüşmede öğrenci soruyu "Kütle hiç değişmez, kütle değişmeyen madde miktarıdır... Ağırlık artarak ilerler yani yukarı çıktıkça ağırlığı artar..." şeklinde yanıtlamıştır. Öğrenci yükseklere çıktıkça ağırlığın artacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Son görüşme esnasında ise aynı soruya "Hep azalır... Çünkü yukarı çıktıkça çekirdekten uzaklaşırsınız yerçekimi kuvveti de azalır... Ben daha önce ağırlığı artar diye düşünüyordum... İzlediğim animasyondan, dağ gezisi diye bir animasyon vardı oradan öğrendim..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci yükseklere çıktıkça yerçekimi yüzünden ağırlığın azalacağını söylemiştir. Buradan öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı anlaşılmaktadır. Araştırma kapsamında öğrenciye sorulan son soru “hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?” şeklindedir. Öğrenci ön görüşmede soruyu "AB arasında artar yani hızlanır... BC arasında önce sabit süratle

ilerler... Bir süre sonra yavaşlayıp durur... Nedenini bilmiyorum... Bence öyle..." ifadelerini kullanarak yanıtlamıştır. Öğrenci cismin AB arasında hızlanacağını, BC arasında ise yavaşlayarak duracağını söylemiştir. Öğrencinin soruyu yanıtlarken kullandığı ifadelerden, cisme uygulanan herhangi bir kuvvet olmadığı için cismin yavaşlayıp duracağı şeklinde bir alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son görüşmede ise aynı soruya "AB arasında hızlanır... BC arasında sabit süratle ilerler... Ben daha önce zaten sürtünmesiz bir ortam olmayacağı için biraz ilerledikten sonra duracağını düşünüyordum... Sürtünme olmayınca sabit süratle gider... Çünkü hiçbir kuvvet etki etmiyor... Eğer hareket doğrultusunda kuvvet uygulanırsa hızlanır, zıt yönde etki ederse durur ya da yavaşlar... İzlediğim animasyondan öğrendim bunu da..." cevabını vermiştir. Animasyon izleme sürecinden sonra ise öğrenci soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtlamıştır.

A 9 kod adlı öğrenciden elde edilen nitel veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencinin animasyon izleme sürecinden önce dört alternatif kavrama sahip olduğu ve bir soruya yanlış yanıt verdiği anlaşılmaktadır. Öğrenci animasyon izleme sürecinden sonra bütün sorulara bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir. Bu durum öğrencinin animasyon izleme sürecinden sonra hiçbir alternatif kavrama sahip olmadığını göstermektedir.

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan Öğrencilere Ait Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi

Bu bölümde, elde edilen verilerin okuyucuya bir bütünlük sağlayacak şekilde sunulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda buraya kadar bireysel şekilde değerlendirilen animasyon izleyen grup öğrencilerine ait verilerin tamamı toplu şekilde betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Bütün öğrenci verileri, belirlenen kategoriler göz önüne alınarak öğrenci sayıları üzerinden değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Tablo 4.53

Animasyon İzleyen Grupta Bulunan Öğrencilerin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Soru Kökü	Ön Görüşme					Son Görüşme					Kavramsal Anlamın Niteliği		
	Kavramsal Anlama Kategorisi					Kavramsal Anlama Kategorisi					Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim
	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Yok	Bilimsel Doğru	Kısmen Bilimsel Doğru	Alternatif Kavram	Yanlış Yanıt	Yanıt Yok			
Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlayınız?	2	1	6	-	-	6	1	2	-	-	BD-BD (2) AK-AK (2) KBD-KBD (1)	AK-BD (4)	-
Yerçekimi kuvveti topa hangi konumlarda etki eder?	6	-	3	-	-	9	-	-	-	-	BD-BD (6)	AK-BD (3)	-
Sürtünme kuvveti hangi durumlarda etki eder?	5	-	4	-	-	9	-	-	-	-	BD-BD (5)	AK-BD (4)	-
Yerçekimi dünyanın her yerinde eşit midir?	Ekvator'dan kuzey kutbuna gidildikçe yerçekimi nasıl değişir?	4	-	3	2	-	7	2	-	-	BD-BD (4)	AK-BD (3) YY-KBD(2)	-
	Yüksekliklere çıkıldıkça yerçekimi kuvveti nasıl değişir?	4	4	-	1	-	8	1	-	-	BD-BD (4)	KBD-BD (4) YY-KBD (1)	-
Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cismin hareketi nasıl olur?	1	-	8	-	-	9	-	-	-	-	BD-BD (1)	AK-BD (8)	-

Tablo 4.53 verileri incelendiğinde öğrenci görüşlerinin büyük bölümünün animasyon izleme sürecinden sonra değiştiği görülmektedir. Kütle ve ağırlıkla ilgili alternatif kavrama sahip olan dört öğrenci görüşünün uygulama sonrasında bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştiği tespit edilmiştir. En büyük etki ise hareket yoksa kuvvette yoktur alternatif kavramı ile ilgili soruda yaşanmıştır. Animasyon izleme sürecinden önce sekiz öğrencide ilgili alternatif kavramın olduğu animasyon izleme sürecinden sonra ise bütün öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdikleri belirlenmiştir.

Bunun dışında tablo 4.53 verileri incelendiğinde animasyon izleme sürecinden sonra 25 öğrenci görüşünün değişmediği 29 öğrenci görüşünün ise olumlu şekilde değiştiği anlaşılmaktadır. Ayrıca herhangi bir olumsuz değişim de gözlemlenmemiştir. Diğer dikkat çekici bulgu ise animasyon izleme sürecinden sonra sadece iki öğrenci görüşünün alternatif kavram içeren şekilde olduğudur. Kütle ve ağırlıkla ilgili soruya iki öğrenci alternatif kavram içeren yanıt vermiştir. Bunun dışında animasyon izleme sürecinden sonra hiçbir öğrenci görüşünün alternatif kavram içermediği anlaşılmaktadır.

Genel olarak tablo 4.53 verileri değerlendirildiğinde animasyon izleme sürecinden sonra dört öğrenci görüşünün kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde olduğu, iki öğrenci görüşünün ise alternatif kavram içerdiği şeklindedir. Bunlar dışındaki bütün öğrenci görüşlerinin ise bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde olduğu tespit edilmiştir.

4.1.2.5. Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilere Ait Ön Görüşmelerde Elde Edilen Nitel Bulguların Genel Değerlendirilmesi

Bu bölümde, elde edilen verilerin okuyucuya bir bütünlük sağlayacak şekilde sunulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda buraya kadar bireysel şekilde değerlendirilen bütün grup öğrencilerine ait görüşme verilerinin tamamı, toplu şekilde betimlenerek aşağıdaki tabloda sunulmuştur. Çalışmaya katılan bütün öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki nitelikleri aşağıdaki tablo 4.53'te betimlenmeye çalışılmıştır. Tablo 4.53'te ilk sütunda soru numarası verilmiş, ardından öğrencilerin ön ve son görüşmeler sonrasındaki kavramsal anlamalarındaki değişim verilerle bütün grup öğrencilerinin kavramsal anlamalarındaki etkilenme durumları öğrenci sayıları üzerinden betimlenerek sunulmuştur.

Tablo 4.54

Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilerin Görüşme Verilerinin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Kavramsal Anlamın Niteliği													
Soru No	Kavramasal Anlamadaki Değişim	Düz Metin Grubu			Kavramsal Değişim Metin Grubu			Argümantasyon Temelli KDM Grubu			Animasyon Grubu		
		Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu			Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu			Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu			Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu		
		Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim	Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim	Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim	Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim
1	BD-BD	3	-	-	9	-	-	4	-	-	2	-	-
	AK-BD	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	-
	AK-AK	4	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-
	KBD-KBD	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	KBD-BD	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
	YY-YY	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
2	AK-YY	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BD-BD	6	-	-	6	-	-	4	-	-	6	-	-
	AK-AK	3	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-
3	AK-BD	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	3	-
	BD-BD	2	-	-	3	-	-	2	-	-	5	-	-
	AK-AK	6	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-
4.1	AK-BD	-	1	-	-	4	-	-	5	-	-	4	-
	BD-BD	2	-	-	3	-	-	2	-	-	4	-	-
	AK-AK	3	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-
	KBD-KBD	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	YY-YY	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	AK-KBD	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
	AK-BD	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	3	-
KBD-BD	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
YY-KBD	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	

(Tablo 4.54'ün Devamı)

Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilerin Görüşme Verilerinin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Kavramsal Anlamın Niteliği														
Soru No	Kavramsal Anlamadaki Değişim	Düz Metin Grubu			Kavramsal Değişim Metin Grubu			Argümantasyon Temelli KDM Grubu			Animasyon Grubu			
		Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu			Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu			Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu			Kavramsal Anlamadaki Etkilenme Durumu			
		Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim	Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim	Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim	Değişim Yok	Olumlu Değişim	Olumsuz Değişim	
4.2	BD-BD	2	-	-	5	-	-	3	-	-	4	-	-	
	AK-BD	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
	AK-AK	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KBD-KBD	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
	KBD-BD	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	4	-	
	YY-YY	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	AK-YY	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	AK-KBD	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
	KBD-YY	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
YY-KBD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
5	BD-BD	4	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	
	AK-AK	4	-	-	4	-	-	1	-	-	-	-	-	
	AK-BD	-	1	-	-	2	-	-	8	-	-	8	-	
Toplam		50	4	-	41	13	-	28	25	1	25	29	-	

Tablo 4.54 verileri incelendiğinde düz metin okuyan öğrenci görüşlerinin genel olarak pek fazla değişmediği anlaşılmaktadır. En az olumlu değişim düz metin okuyan öğrenci görüşlerinde meydana gelmiştir. Öğrenci görüşlerindeki en fazla olumlu değişim ise animasyon izleyen öğrencilerde olmuştur. Tablodan, animasyon izleyen öğrencilerin ardından öğrenci görüşlerindeki en fazla olumlu değişimin argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerde olduğu görülmektedir. Tablo verileri daha ayrıntılı incelendiğinde düz metin okuyan öğrencilerin görüşlerinde meydana gelen değişimler de dikkat çekicidir.

Düz metin okuyan sadece iki öğrenci görüşünün, alternatif kavram içeren yanıtları metin okuma sürecinden sonra bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değişmiştir. Düz metin okuyan diğer iki öğrenci görüşündeki olumlu değişimler ise kısmen istenilen şekilde gerçekleşmiştir. Metin okuma sürecinden önce kısmen bilimsel doğru şeklinde olan bir öğrenci görüşü düz metin okuduktan sonra bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değişmiştir. Diğer öğrenci görüşü ise düz metin okuma sürecinden önce alternatif kavram içeren şekilde iken düz metin okuma sürecinden sonra kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değişmiştir.

Kavramsal değişim metni okuyan öğrenci görüşleri incelendiğinde ise düz metin okuyan öğrencilere göre daha fazla olumlu değişimin gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Kavramsal değişim metni okuyan 13 öğrencinin görüşü metin okuma sürecinden sonra olumlu şekilde değişmiştir. Olumlu değişim şeklinde değerlendirilen öğrenci görüşleri daha ayrıntılı incelendiğinde, değişim gerçekleşen öğrenci görüşlerinin büyük bölümünün alternatif kavramdan bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtla doğru olduğu anlaşılmaktadır. Kavramsal değişim metni okumadan sonra 11 öğrenci alternatif kavram içeren yanıtlarını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirmiştir. Bunun dışındaki kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin görüşlerindeki olumlu değişimler kısmen istenilen şekilde gerçekleşmiştir. Kavramsal değişim metni okumadan önce alternatif kavram içeren görüşe sahip iki öğrenci ise metin okuma sürecinden sonra görüşlerini kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirmişlerdir.

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde metin okuma sürecinin öğrenci görüşlerini olumlu şekilde etkilediği anlaşılmaktadır. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin görüşlerinin neredeyse yarısına yakını metin okuma sürecinden sonra olumlu değerlendirilen şekilde değişim göstermiştir. 25 öğrenci görüşü metin okuma sürecinden sonra olumlu değerlendirilen şekilde değişmiştir. Öğrenci görüşleri daha ayrıntılı incelendiğinde 17 öğrenci görüşünün ön görüşmelerde alternatif kavram içeren şekilde

olduğu ve metin okuma sürecinden sonra bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştiği tespit edilmiştir. Diğer sekiz öğrenci görüşü ise farklı kategorilerde ve olumlu değerlendirilen şekilde gerçekleşmiştir.

Tablo 4.54 incelendiğinde olumlu olarak değerlendirilen öğrenci görüşlerinin en fazla değiştiği öğrencilerin, animasyon izleyen öğrenciler olduğu anlaşılmaktadır. Toplam 29 öğrenci görüşünün animasyon izleme sürecinden sonra olumlu değerlendirilen şekilde değiştiği tespit edilmiştir. Animasyon izleyen öğrencilerin görüşleri daha ayrıntılı incelendiğinde görüşünü olumlu şekilde değiştiren öğrencilerin 22'sinin animasyon izleme sürecinden önce alternatif kavrama sahip olduğu, animasyon izleme sürecinden sonra ise görüşünü bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği anlaşılmaktadır. Diğer yedi olumlu şekilde değişim gösteren öğrenci görüşleri ise farklı kategoriler şeklinde gerçekleşmiştir.

4.2. Öğrencilerin Okudukları Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, öğrencilerin uygulanan öğretim materyallerine yönelik görüşlerine dair, yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla elde edilen nitel bulgulara yer verilmiştir. Her öğretim materyali uygulanan grupta bulunan dokuz öğrenci olmak üzere toplam 36 öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler yüzde frekans değerleri belirlenerek betimsel analize tabi tutulmuştur. Ayrıca okuyucuya daha derinlemesine bilgi sunması açısından bazı görüşme kesitlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Aşağıda elde edilen bu bulgular sırası ile sunulmuştur.

4.2.1. Düz Metin Okuyan Öğrencilerin Okudukları Metinlere Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Alt Problem 10. 7. sınıf öğrencilerinin düz metinlere yönelik görüşleri nasıldır?

Bu alt problemi yanıtlamak için düz metin okuyan dokuz öğrencinin her birinin görüşmeler sırasında verdikleri yanıtlar kategorilere dayalı olarak betimlenmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur. Aşağıda tablo 4.55’te öğrencilerin düz metinler hakkındaki görüşleri ile ilgili ortaya çıkan kategorilere dayalı olarak yüzde ve frekans değerleri görülmektedir.

Tablo 4.55

Öğrencilerin “Okuduğunuz/izlediğiniz Metinler/Animasyonlar Hakkında Neler Düşünüyorsunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
İlgi çekici	3	% 17,6
İlgi çekici değildi	1	% 5,8
Akılda kalıcı	1	% 11,1
Öğretici	6	% 35,2
Öğretici değildi	1	% 5,8
Eğlenceli	4	% 23,5
Eğlenceli değildi	1	% 5,8

Araştırma kapsamında mülakat gerçekleştirilen öğrencilere yöneltilen “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler hakkında neler düşünüyorsunuz?” şeklindeki soruya verilen yanıtlar yedi farklı kategoriye ayrılarak yukarıdaki tablo 4.55’te betimlenmiştir. Tablo 4.55 incelendiğinde, yanıtların % 17,6’sının metinlerin "ilgi çekici" olduğunu belirten şekilde, % 5,8’nin ise metinlerin “ilgi çekici olmadığını” belirten şekilde olduğu görülmektedir. Gelen yanıtların en fazla toplandığı kategori olarak metinlerin “öğretici” olduğu yanıtı ön plana çıkmaktadır. Yanıtların % 35,2’si metinlerin “öğretici” olduğunu belirten kategori altında toplanmıştır. Öğrenci yanıtlarının fazla olduğu diğer kategori ise metinlerin “eğlenceli” olduğunu belirten kategoridir. Bununla beraber metinlerin ilgi çekici olmadığını (% 5,8), eğlenceli olmadığını (% 5,8) ve öğretici olmadığını (% 5,8) belirten öğrenci yanıtları da tespit edilmiştir. Aşağıda görüşmeler esnasında öğrencilerin ilgili soruya verdikleri yanıtlardan bazı kesitler sunulmuştur.

Düz metinlerle ilgili görüş belirten öğrencilerden birisi kendisini "Bişey düşünmüyorum, iyi gibiydi. Bence normal test gibiydi okudum ve bıraktım. Çok ilgimi çekmedi." şeklinde ifade etmiştir. Diğer bir öğrenci ise kendisini "Okuduğum metinler kısa cümlelerdi, mantıklıydı, hatırlamakta kolaydı bence... Keşke daha fazla ayrıntılı olsaydı. Bu yüzden çok öğretici değildi bence... Fazla eğlenceli falan da değildi... Çünkü olay falan yoktu sadece anlatım vardı..." sözleri ile ifade etmiştir. Diğer bir öğrenci ise düz metinlerle ilgili "Önceden öğrendiğim bilgilerdi, sadece iki farklı bilgi vardı, o kadar... Bence metinler öğreticiydi, bilmeyen kişiler okuyunca öğrenir... Metinlerin biraz eğlenceli olduğunu düşünüyorum, ilk geldiğinde eğlenceliydi, bir kaç gün sonra, sonlara doğru biraz şey oldu. Zaten kısa sürdü, beş gün..." ifadelerini kullanmıştır.

Araştırma kapsamında öğrencilerin düz metinlere yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla sorulan bir diğer soru da "Metinler sizde hangi duyguları uyandırdı?" şeklindedir. Tablo 4.56’te öğrencilerin ilgili soruya verdikleri yanıtlar kategorilere ayrılarak yüzde ve frekans değerleri betimlenerek sunulmuştur.

Tablo 4.55

Öğrencilerin “Metinler Sizde Hangi Duyguları Uyandırdı?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Merak	1	% 11,1
Şaşkınlık	1	% 11,1
Komik	1	% 11,1
Hiçbir duygu uyandırmadı	6	% 66,6

Tablo 4.56 incelendiğinde yanıtların en fazla toplandığı kategori metinler bende” hiçbir duygu uyandırmadı” kategorisidir. Diğer öğrenci yanıtlarının ise "merak" (% 11,1), "şaşkınlık" (% 11,1) ve "komik" (% 11,1) gibi kategorilerde toplandığı belirlenmiştir.

Aşağıda görüşmeler esnasında öğrencilerin ilgili soruya verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmaya çalışılmıştır.

Konu ile ilgili görüş belirten öğrencilerden birisi "Bende hiçbir duygu uyandırmadı, test gibiydi okudum ve anlamaya çalıştım" şeklinde görüş belirtmiştir. Bir diğer öğrenci ise konuyla ilgili şu ifadeleri kullanmıştır; "Metinleri okurken sadece bir sorumluluk hissediyordum... Başka da bişey aklıma gelmedi, resimli olması hani belki biraz ilgimi çekmiştir diyebilirim..."

Öğrencilerin düz metinlere yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla yöneltilen diğer bir soru da "Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünürsünüz?" şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri yanıtlar iki farklı kategori altında toplanarak tablo 4.57'de betimlenmiştir.

Tablo 4.57

Öğrencilerin "Ders Kitaplarına Bu Tarzda Metinler Konulursa Neler Düşünürsünüz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
İyi olacağını düşünüyorum	4	% 44,4
Bu tarz metinler ders kitaplarında zaten var	5	% 55,5

Tablo 4.57 incelendiğinde öğrencilerin % 44,4'ünün "iyi olacağını düşünüyorum" kategorisine giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Katılımcı öğrencilerin % 55,5'i ise "bu tarz metinler ders kitaplarında zaten var" kategorisine giren yanıtlar vermişlerdir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında soruya verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak bazı kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüş belirten öğrencilerden birisi "Bişey düşünmem, ders kitabında buna benzer şeyler vardı zaten... Bu biraz daha resimli ve renkliydi..." şeklinde yanıt verirken, diğer bir öğrenci ise soruya şu şekilde yanıt vermiştir; "İyi olur bence... Ders kitaplarında bu kadar ayrıntı yok" Sorulan bu soruya, bir soru ile yanıt veren diğer bir öğrenci ise "Zaten yok mu?" ifadesini kullanmıştır.

Çalışma kapsamında öğrencilere yöneltilen bir diğer soru da "Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı?" şeklindedir. Tablo 4.58’de öğrencilerin ilgili soruya verdikleri yanıtlar kategorilere ayrılarak sunulmuştur

Tablo 4.58

Öğrencilerin "Ders Kitaplarında Okuduğunuz Metinlerden Hangi Açılardan Farklıydı?"

Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Hiç bir fark yoktu	4	% 44,4
Sadece görsel olarak ders kitaplarından farklıydı	1	% 11,1
Ders kitaplarına göre bilgi daha direkt verilmişti	2	% 22,2
Ders kitaplarına göre daha ayrıntılıydı	1	% 11,1
Ders kitaplarına göre daha fazla örnekler verilmişti	1	% 11,1

Tablo 4.58 incelendiğinde öğrencilerin verdikleri yanıtların; "Hiçbir fark yoktu", "Sadece görsel olarak ders kitaplarından farklıydı", "Ders kitaplarına göre bilgi daha direkt verilmişti", "Ders kitaplarına göre daha ayrıntılıydı" ve "Ders kitaplarına göre daha fazla örnekler verilmişti" kategorilerinde toplandığı görülmektedir. Tablo 4.58 incelendiğinde öğrencilerin en fazla yanıt verdiği kategori "Hiçbir fark yoktu" (% 44,4) kategorisi olarak belirlenmiştir. Diğer yanıtların ise "Sadece görsel olarak ders kitaplarından farklıydı" (% 11,1), "Ders kitaplarına göre bilgi daha direkt verilmişti" (% 22,2), "Ders kitaplarına göre daha ayrıntılıydı" (% 11,1) ve "Ders kitaplarına göre daha fazla örnekler verilmişti" (% 11,1) kategorilerinde toplandığı tespit edilmiştir.

Bir önceki soruyla bağlantılı olarak araştırma kapsamında öğrencilere yöneltilen diğer bir soru da "Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?" şeklindedir. Bu kapsamda öğrencilerin verdikleri yanıtlar tablo 4.59’de betimlenerek sunulmuştur.

Tablo 4.59

Öğrencilerin "Bu Farklılıkların Ne Gibi Katkıları Oldu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Akılda tutması daha kolay oldu	1	% 11,1
Daha kolay kavramamı sağladı	3	% 33,3
Yanıt vermeyen	5	% 55,5

Tablo 4.59 incelendiğinde öğrencilerin büyük bölümünün (% 55,5) bu soruya yanıt vermedikleri anlaşılmaktadır. Yanıtların bir kısmının (% 33,3) “Daha kolay kavramamı sağladı” ve “Akılda tutması daha kolay oldu” (% 11,1) kategorilerinde toplandığı tespit edilmiştir. Aşağıda konuyla ilgili soruya görüşmeler esnasında verilen öğrenci yanıtlarından bazı kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüş belirten öğrencilerden birisi “bence hiçbir fark yoktu... Ders kitaplarında da buna benzer şeyler okuduğumu hatırlıyorum...” ifadelerini kullanmıştır. Konuyla ilgili görüş belirten bir başka öğrenci ise düşüncelerini “ders kitaplarında çoğunlukla öğrencilerin düşüncelerinden söz ediyorlardı... Bu metinlerde direkt bilgi veriliyordu. Düzdü...” sözleri ile dile getirmiştir. Mülakat gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise kendisini “sadece görsel olarak ders kitabından farklıydı... Metin olarak ders kitabı açıklamaya yönelikti, bunun anlatımı daha güzeldi... Akılda tutmak daha kolaydı...” şeklinde ifade etmiştir. Başka bir öğrenci ise sorulan soruyu “açıklayıcılık farkı var... Bilmediklerimi biraz daha öğrendim...” şeklinde yanıtlamıştır. Bir diğer öğrenci ise konuyla ilgili olarak “ders kitaplarındaki metinlerden az bir şey farklıydı...” sözlerini sarf etmiştir. Mülakat gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise “ders kitaplarına göre daha fazla örnekler verilmişti... Bu yüzden aklımda kaldı...” şeklinde bir ifade kullanmıştır.

Araştırma kapsamında öğrencilere yöneltilen diğer bir soru da “Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?” şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtlar tablo 4.60’da görüldüğü gibi iki kategori altında toplanmıştır.

Tablo 4.60

Öğrencilerin “Bu Tarzda Metinler Başka Derslerde De Hazırlanırsa Okumak İster Misiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Evet	7	% 77,7
Hayır	2	% 22,2

Tablo 4.60 incelendiğinde öğrencilerin % 77,7’si bu tür metinlerin başka derslerde hazırlandığı takdirde okumak istediklerini dile getirmişlerdir. Öğrencilerin % 22,2’si ise bu tür metinlerin başka derslerde hazırlandığı takdirde okumak istemediklerini dile getirmişlerdir.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini “okumak istemiyorum... Çünkü zor geliyor...” sözleriyle ifade etmiştir. Diğer bir katılımcı öğrenci ise “matematik ve Türkçeden hazırlanırsa okurum” ifadelerini kullanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerden bir başkası ise düşüncelerini “matematik, fen olmasın... Bunlar zaten okuma dersi değil” şeklinde ifade etmiştir. Bir başka öğrenci ise “Türkçe dersi hariç hepsinde olabilir” ifadesini kullanmıştır.

Araştırma kapsamında yanıt aranan diğer bir soru da “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtlar “Fen dersine karşı ilgim arttı” ve “Fen dersine karşı ilgim değişmedi” kategorileri altında toplanmış ve tablo 4.61’de betimlenmiştir.

Tablo 4.61

Öğrencilerin “Okuduğunuz/İzlediğiniz Metinler/Animasyonlar Fen Bilimleri Dersine Karşı İlginizi Nasıl Değiştirdi?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Fen dersine karşı ilgim arttı	5	% 55,5
Fen dersine karşı ilgim değişmedi	4	% 44,4

Tablo 4.61 verileri incelendiğinde öğrencilerin % 55,5'lik bölümünün “Fen dersine karşı ilgim arttı” kategorisine giren yanıtlar verdiği, % 44,4'lük kısmının ise “Fen dersine karşı ilgim değişmedi” kategorisine giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Aşağıda görüşmeler esnasında verilen yanıtlardan kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini “yok, bişey değişmedi... Fen dersi hala sıkıcı...” şeklinde ifade etmiştir. Bir diğer öğrenci ise “testten farklı olduğu için iyiydi...” sözleri ile kendisini ifade etmiştir. Araştırma katılımcısı öğrencilerden bir diğeri ise düşüncelerini “arttırdı... Fen hocasını daha çok dinleyesim geldi...” sözleriyle ifade etmiştir. Bir başka öğrenci ise “zaten fen dersine ilgiliyim... Değiştirmedim...” ifadesini kullanmıştır. Katılımcı öğrencilerden bir diğeri ise “eskiden zorlanıyordum şimdi daha iyi oldu... İlgim arttı sanki” ifadeleri ile düşüncelerini dile getirmiştir.

4.2.2. Kavramsal Değişim Metni Okuyan Öğrencilerin Okudukları Metinlere Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Alt Problem 11. 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal değişim metinlerine yönelik görüşleri nasıldır?

Bu alt problemi yanıtlamak için kavramsal değişim metni okuyan dokuz öğrencinin her birinin görüşmeler sırasında verdikleri yanıtlar kategorilere dayalı olarak betimlenmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Araştırma kapsamında mülakat gerçekleştirilen öğrencilere yöneltilen “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler hakkında neler düşünüyorsunuz?” şeklindeki soruya verilen yanıtlar dört farklı kategoriye ayrılarak tablo 4.62’de betimlenmiştir.

Tablo 4.62

Öğrencilerin “Okuduğunuz/İzlediğiniz Metinler/Animasyonlar Hakkında Neler Düşünüyorsunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
İlgi çekici	9	% 100
Akılda kalıcı	6	% 66,6
Öğretici	9	% 100
Eğlenceli	5	% 55,5
Eğlenceli değildi	1	% 11,1

Tablo 4.62 incelendiğinde, öğrencilerin tamamının metinlerin "ilgi çekici" olduğunu ve "akılda kalıcı" olduğunu belirten kategorilerde görüş belirttiği görülmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin % 66,6'sı metinlerin "akılda kalıcı" olduğunu ve % 55,5'i de metinlerin "eğlenceli" olduğu ile ilgili kategoriye giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Bir öğrenci ise metinlerin eğlenceli olmadığını ifade etmiştir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Kavramsal değişim metinleriyle ilgili görüş belirten öğrencilerden birisi kendisini “en başta öğrencilere düşünme biçimleri verilmişti... Bunun yanlış olduğu anlatılıyordu, sonra doğru bilgileri veriyordu... Bence ilgi çekiciydi ama pek eğlenceli değildi...” şeklinde ifade etmiştir. Mülakat gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise “Hocam bence o metinler iyi falan değildi ama öğretici şeylerde vardı... Oradaki bilgileri öğretmenimiz anlatsaydı daha iyi olabilirdi... Metinler eğlenceli falan da değildi...” ifadelerini kullanmıştır. Başka bir öğrenci ise düşüncelerini “genellikle şaşırabileceğimiz bilgileri doğru şekilde anlatıyordu... Ben onları hayatımda bir daha unutmam...” sözleri ile dile getirmiştir. Konuyla ilgili görüşlerini belirten başka bir öğrenci ise “evet ilgi çekiciydi bilmediğim şeyleri oradan öğrendim... Resimlerle anlatıldığı için daha çok aklımda kaldı... Metinler değil de sınıf değiştirme daha eğlenceli oldu...” sözleri ile ifade etmiştir. Mülakat gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise “bence çok güzel hazırlanmıştı, renkliydi falan... Karıştırdığım şeylerin doğrusu vardı orada... Eğlenceliydi, kısa kesmişsiniz bu yüzden güzeldi...” sözlerini sarf etmiştir.

Mülakat gerçekleştirilen öğrencilere "Metinler sizde hangi duyguları uyandırdı?" şeklinde soru yöneltilmiş, bu bağlamda elde edilen veriler kategorilere ayrılarak tablo 4.63’de betimlenmiştir.

Tablo 4.63

Öğrencilerin “Metinler Sizde Hangi Duyguları Uyandırdı?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Merak	7	% 77,7
Şaşkınlık	4	% 44,4
Bilgi alma isteği	1	% 11,1

Tablo 4.63 incelendiğinde öğrencilerin büyük bölümünün (% 77,7) metinlerin kendilerinde "merak" uyandırdığı ile ilgili kategoriye giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin bir bölümünün (% 44,4) ise okudukları metinlerin kendilerinde "şaşkınlık" yarattığı ile ilgili kategoriye giren yanıtlar verdikleri, bir öğrencinin de (% 11,1) okudukları metinlerin "bilgi alma isteği" yarattığı şeklindeki kategoriye giren yanıtlar verdiği belirlenmiştir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüş belirten katılımcı öğrencilerden biri görüşlerini “merak duygusu uyandırdı daha çok okudukça... Şaşkırmada oldu... Mesela yağmur damlalarının nasıl yavaşça yere indiklerini bilmiyordum...” şeklinde ifade etmiştir. Mülakata katılan öğrencilerden bir diğeri ise düşüncelerini “daha çok merak duygusunu uyandırdı... Mesela ben artık doğru olduğumu bildiğim bir şeyi bile araştırıp öyle inanacağım...” sözleri ile dile getirmiştir. Başka bir öğrenci ise “bende daha çok bilgi alma isteği oluştu...” ifadesini kullanmıştır.

Araştırma kapsamında mülakat gerçekleştirilen öğrencilere yöneltilen diğer bir soru da "Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünürsünüz?" şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri yanıtlar dört farklı kategori altında toplanarak tablo 4.64’de betimlenmiştir.

Tablo 4.64

Öğrencilerin "Ders Kitaplarına Bu Tarzda Metinler Konulursa Neler Düşünürsünüz?"

Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Daha eğitici olurdu	2	% 22,2
Daha iyi anlamamı sağlardı	1	% 11,1
İyi olacağını düşünüyorum	5	% 55,5
Akılda kalıcı olurdu	2	% 22,2

Tablo 4.64 incelendiğinde öğrencilerin verdikleri yanıtların en fazla olduğu kategorinin (% 55,5) "iyi olacağını düşünüyorum" kategorisi olduğu görülmektedir. Diğer öğrenci yanıtları da "daha eğitici olurdu" (% 22,2), "daha iyi anlamamı sağlardı" (% 11,1) ve "akılda kalıcı olur" (% 22,2) kategorilerinde toplanmıştır. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini “iyi olur, çünkü sınav öncesi not alırken güzel olur işte...” şeklinde ifade etmiştir. Mülakat gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise “daha da öğretici olabilir” şeklinde görüş belirtmiştir. Başka bir öğrenci ise “daha güzel olur... Bazen ders kitaplarından sıkılabilir öğrenciler... Bu metinler iyi olur” ifadelerini kullanmıştır. Mülakat gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise “iyi olur... Eğitimime katkı sağlar...” şeklinde görüş belirtmiştir. Konuyla ilgili görüş belirten öğrencilerden bir diğeri ise “öğrenciler için daha iyi olur... Öğrenciler bunu daha iyi anlayabilir... Ders kitaplarındaki biraz karışık olduğu için ben bazen anlayamıyorum...” şeklinde ifadeler kullanmıştır. Bir başka öğrenci de “daha çok tekrar yapabilirim... Akımda kalıcı olur...” sözleri ile düşüncelerini ifade etmiştir. Öğrencilerden bir diğeri ise “aslında büyük büyük paragraflar koyacaklarına böyle küçük küçük akılda kalıcı şeyler konulsa daha akılda kalıcı olur...” ifadeleri ile görüşlerini belirtmiştir.

Mülakat gerçekleştirilen öğrencilere yöneltilen "Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı?" sorusuna verdikleri yanıtlar aşağıdaki tablo 4.65'te betimlenerek sunulmuştur.

Tablo 4.65

Öğrencilerin "Ders Kitaplarında Okuduğunuz Metinlerden Hangi Açılardan Farklıydı?"

Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Doğru bilgi ile yanlış bilgi karşılaştırılıyordu	2	% 22,2
Eğlenceliydi	1	% 11,1
Daha dikkat çekiciydi	2	% 22,2
Daha eğiticiydi	2	% 22,2
Daha ayrıntılıydı	2	% 22,2
Günlük hayattan örnekler vardı	3	% 33,3
Fark yoktu	1	% 11,1

Öğrencilerin verdikleri yanıtlar; "Doğru bilgi ile yanlış bilgi karşılaştırılıyordu" (% 22,2), "Eğlenceliydi" (% 11,1), "Daha dikkat çekiciydi" (% 22,2), "Daha eğiticiydi" (% 22,2), "Daha ayrıntılıydı" (% 22,2), "Günlük hayattan örnekler vardı" (% 33,3) ve "Fark yoktu" (% 11,1) kategorilerinde toplanmıştır.

Bir önceki soruyla bağlantılı olarak araştırma kapsamında öğrencilere yöneltilen diğer bir soru da " Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?" şeklindedir. Soruya verilen yanıtlar tablo 4.66'da kategorilere ayrılarak betimlenmiştir.

Tablo 4.66

Öğrencilerin "Bu Farklılıkların Ne Gibi Katkıları Oldu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Yanlış bilgiyi unutup doğru bilgiyi öğrenmemi sağladı	2	% 22,2
Daha fazla aklımda kalmasını sağladı	3	% 33,3
Daha iyi anlamamı sağladı	5	% 55,5

Bu kapsamda öğrencilerin verdikleri yanıtlar en fazla “daha iyi anlamamı sağladı” (% 55,5) kategorisinde toplanmıştır. Yanıtların toplandığı diğer kategoriler ise “yanlış bilgiyi unutup doğru bilgiyi öğrenmemi sağladı” (% 22,2) ve “aklımda kalmasını sağladı” (% 33,3) olarak tespit edilmiştir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini “hani burada daha kısa notlar halinde verilmişti... Hem de burada çok püf noktalara değinilmişti... Daha ayrıntılıydı... Bilmediğim konuları daha iyi anladım... Faydası oldu...” şeklinde ifade etmiştir. Mülakat gerçekleştirilen bir diğer öğrenci ise “burada bize daha yönelik ama kitapta daha ciddiydi... Daha bi akılda kalıcı olmaya başlıyor bir süre sonra...” ifadelerini kullanmıştır. Araştırma katılımcısı bir diğer öğrenci ise düşüncelerini “ders kitabındaki metinlerden farkı yoktu... Belki biraz daha aklımda kalmasını sağlamış olabilir...” sözleriyle dile getirmiştir. Mülakat gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise “ders kitaplarında okuduğum metinler direkt konuya giriyor... Hiçbir örnek vermeden anlatıp ondan sonra örneğini verdiği için kafam karışıyor... Ama burada örneklerle anlattığı için direkt anlayabiliyorum...” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerden bir başkası ise “ders kitaplarındaki metinler özet şeklinde, verdiğiniz metinler daha ayrıntılı... O yüzden farklıydı, daha kolay anlaşılıyordu...” sözleri ile düşüncelerini ifade etmiştir. Mülakat gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise görüşlerini “burada biraz daha dikkatimi çekti, ders kitaplarından daha açıklayıcıydı... Bu yüzden daha fazla aklımda kaldı...” sözleri ile dile getirmiştir. Bi başka öğrenci ise sorulan soru ile ilgili olarak “ders kitaplarındaki metinler bizim yaşımıza pek uygun değil gibiydi... Daha çocuksu gibiydi... Bu metinler daha çok bilgi veriyordu... Daha eğiticiydi... Bu farklılıklar sayesinde daha çok şey öğrendim...” ifadelerini kullanarak düşüncelerini dile getirmiştir. Araştırma katılımcısı öğrencilerden bir diğeri ise sorulan soruyla ilgili olarak şunları söylemiştir; “ders kitaplarındaki metinler çok boş şeylerden bahsediyor... Hani direkt notu vermiyorlar, bir

süre hikâye falan anlatıyorlar... Ama bu metinlerde önce yanlış bilgiyi vermiş, hani bunu yanlış biliyorsun demiş sonra altına doğrusunu vermişti... O yüzden iyiydi...”

Araştırma kapsamında öğrencilere yöneltilen diğer bir soru da “Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?” şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtlar tablo 4.67’de görüldüğü gibi iki kategori altında toplanmıştır.

Tablo 4.67

Öğrencilerin “Bu Tarzda Metinler Başka Derslerde De Hazırlanırsa Okumak İster Misiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Evet	7	% 77,7
Hayır	2	% 22,2

Tablo 4.67 incelendiğinde öğrencilerin % 77,7’si bu tür metinlerin başka derslerde hazırlandığı takdirde okumak istediklerini dile getirmişlerdir. Okumak istemediğini dile getiren öğrencilerin oranı ise % 22,2’dir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini “matematik dersinde belki biraz olabilir... Olabilir yani... Sosyal dersinde de olabilir özellikle...” şeklinde ifade etmiştir. Başka bir öğrenci ise “sosyal dersinde hazırlanırsa okurum...” şeklinde görüşünü belirtmiştir. Mülakat gerçekleştirilen bir diğer öğrenci ise kendisini “eğitici metinlerdi, diğer derlerde de hazırlanırsa okurum, olabilir...” ifadelerini kullanmıştır.

Araştırma kapsamında yanıt aranan diğer bir soru da “Okuduğunuz metinler Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtlar “Fen dersine karşı ilgim arttı” ve “Fen dersine karşı ilgim değişmedi” kategorileri altında toplanmış ve tablo 4.68’de betimlenmiştir.

Tablo 4.68

Öğrencilerin “Okuduğunuz/İzlediğiniz Metinler/Animasyonlar Fen Bilimleri Dersine Karşı İlginizi Nasıl Değiştirdi?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Fen dersine karşı ilğim arttı	6	% 66,6
Fen dersine karşı ilğim değişmedi	3	% 33,3

Tablo 4.68 verileri incelendiğinde öğrencilerin % 66,6’lık bölümünün “Fen dersine karşı ilğim arttı” kategorisine giren yanıtlar verdiği, % 33,3’lük kısmının ise “Fen dersine karşı ilğim değişmedi” kategorisine giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini “önceden fen dersinde hep sıkılıyordum... Artık sıkılmıyorum...” şeklinde ifade etmiştir. Araştırma katılımcısı bir diğer öğrenci ise soruya “hiç değişiklik olmadı...” şeklinde yanıt vermiştir. Öğrencilerden bir diğeri ise “aynı kaldı... Fen derinse karşı zaten ilgiliydim...” ifadesini kullanmıştır. Başka bir öğrenci ise “fen dersini daha iyi anlamamı sağladı... Daha çok ilgimi çekti...” sözleri ile düşüncelerini dile getirmiştir. Araştırma katılımcısı diğer bir öğrenci ise “derse karşı ilğim metinlerden sonra biraz daha yoğunlaştı...” sözleri ile kendisini ifade etmiştir.

4.2.3. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Öğrencilerin Okudukları Metinlere Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Alt Problem 11. 7. sınıf öğrencilerinin argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerine yönelik görüşleri nasıldır?

Bu alt problemi yanıtlamak için argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan dokuz öğrencinin her birinin görüşmeler sırasında verdikleri yanıtlar kategorilere dayalı

olarak betimlenmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Araştırma kapsamında mülakat gerçekleştirilen öğrencilere yöneltilen “Okuduğunuz metinler hakkında neler düşünüyorsunuz?” şeklindeki soruya verilen yanıtlar dört farklı kategoriye ayrılarak tablo 4.69’de betimlenmiştir.

Tablo 4.69

Öğrencilerin “Okuduğunuz/İzlediğiniz Metinler/Animasyonlar Hakkında Neler Düşünüyorsunuz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
İlgi çekici	8	% 88,8
Akılda kalıcı	7	% 77,7
Öğretici	8	% 88,8
Eğlenceli	7	% 77,7
Yanlış bildiğim şeyleri düzeltmemde büyük rol oynadı	1	% 11,1
Karıştırdığım bazı şeyleri öğrendim	1	% 11,1

Tablo 4.69 incelendiğinde, öğrencilerin % 88,8’i metinlerin "ilgi çekici" olduğunu belirten kategoride görüş belirttiği görülmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin % 77,7’si metinlerin "akılda kalıcı" olduğunu, % 88,8’i öğretici olduğunu, % 77,7’si de metinlerin "eğlenceli" olduğu ile ilgili kategoriye giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Bir öğrenci “yanlış bildiğim şeyleri düzeltmemde büyük rol oynadı” kategorisine giren yanıt verirken bir diğer öğrenci de “karıştırdığım bazı şeyleri öğrendim” kategorisine giren yanıt vermiştir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ile ilgili görüş belirten öğrencilerden birisi düşüncelerini "Bence okuduğum metinler çok farklıydı... Çünkü hocamız zaten bunları bize anlattığında ben çok zorlanmıştım, anlayamamıştım tam olarak... Hatta testlerde çözdüğüm zaman anlamıyordum hep boş bırakıyordum... Bu verdiğiniz

metinlerde tartışıyorlardı, öyle aklımda daha da kaldı... Hatta tartışmalarda hani o arada eğlenceliydi, hoşuma gidiyordu... Mesela Kerem gibi düşünüyordum bazı metinleri okurken, her şeye karşı geliyordu, anlamaya çalışıyordu..." şeklinde ifade etmiştir. Bir diğer öğrenci ise metinler hakkında " Yani karakterler çok ilginçti, daha da öğretici kılmışlardı metni... Yani bayağı da akılda kalıcı metinler... Yani gayet güzeldi... Çok bilgilendirici oldu... Yanlış bildiğim şeyleri düzeltmemde çok büyük rol oynadı diyebilirim... Özellikle karakterler yaşadıkları hikâyeler hani daha da öğreticiydi... Hem ilginç hem de öğreticiydi... Çok beğendim... Ben normalde okuduğum bir metni aradan bir zaman geçince hatırlamam ama bunlar aradan iki hafta geçmesine rağmen aklımda kaldı... Hani bu yüzden bayağı bi akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum... Uzun bir zaman geçse de unutmam bence... " şeklinde ifadeler kullanmıştır.

Mülakat gerçekleştirilen diğer bir öğrenci ise kendisini " Karakterler konuştukları için daha bir faydalı oldu... Eğer düz bir tanım verseydi kafamda çok canlanmayabilirdi ama karakterler olduğu için hani daha bir aklımda kalıyor... İlgi çekiciydi, çünkü sulugöz seda gibi bir sıfat vermişsiniz karakterlere... Gerçekten güzel olmuş karakterler... Bu sayede bilmediğim şeyler öğrendim... Karıştırdığım bazı şeyleri öğrendim..." sözleri ile ifade etmiştir. Benzer şekilde araştırmaya katılan öğrencilerden bir diğeri ise metinlerle ilgili " Fikirlerim değişti... Verimli metinler bence... Özellikle sulugöz seda çok ilgi çekiciydi... Mesela kitabı açsan böyle bir metin olsa ben ilk bunu okurum... Zaten ben eğlenmediğim bir şeyi hatırlamam..." sözlerini sarf etmiştir. Bir diğer katılımcı öğrenci ise kendisini " Güzel metinlerdi... Çünkü bir olay etrafında toplanmıştı her şey... Mesela bir soru geldiği zaman hikâyedeki çocuklar şöyle demişti, böyle demişti hemen o çocuğun ismi aklıma geliyor... " şeklinde ifade etmiştir...

Mülakat gerçekleştirilen öğrencilere " Metinler sizde hangi duyguları uyandırdı?" şeklinde soru yöneltilmiş, bu bağlamda elde edilen veriler kategorilere ayrılarak tablo 4.69'da betimlenmiştir.

Tablo 4.70

Öğrencilerin "Metinler Sizde Hangi Duyguları Uyandırdı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Merak	6	% 66,6
Şaşkınlık	5	% 55,5
Düşündürücü	1	% 11,1
Hoşlanma	1	% 11,1
Empati	4	% 11,1

Tablo 4.70 incelendiğinde öğrencilerin % 66,6'sının metinlerin kendilerinde "merak" uyandırdığı ile ilgili kategoriye giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin % 55,5'i ise okudukları metinlerin kendilerinde "şaşkınlık" yarattığı ile ilgili kategoriye giren yanıtlar vermişlerdir. Öte yandan öğrencilerin % 11,1'i okudukları metinlerin "düşündürücü" olduğu ile ilgili kategoriye giren yanıtlar vermişlerdir. Benzer şekilde metinlerden "hoşlandıkları" ile ilgili kategoriye giren yanıtlar veren öğrenciler de % 11,1'dir. Öğrencilerin % 44,4'ü de metinlerin kendilerinde "empati" oluşturduğunu söylemiştir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüş belirten katılımcı öğrencilerden biri görüşlerini "merak, şaşkınlık duyguları uyandı... Mesela sürtünme kuvvetini yanlış biliyodum, ben her yerde sürtünme kuvveti var diye tahmin ediyordum. Okuyunca şaşırdım... Düşüncem değişti biraz... Ondan sonra defteri bi baştan okuma şeyi oldu biraz... Şaşırdım çünkü..." sözleriyle ifade etmiştir. Diğer bir öğrenci ise görüşlerini "bende daha çok merak uyandırdı... Biraz daha araştırayım ne olacak burada gibi..." şeklinde ifade etmiştir. Mülakat gerçekleştirilen bir diğer katılımcı öğrenci ise konuyla ilgili "bence biraz düşündürücü... Çünkü okuduktan bir saat sonra falan kendini onu düşünüyor gibi buluyorsun... Karakterin içine giriyorsun..." sözlerini sarf etmiştir. Katılımcı öğrencilerden bir diğeri ise "Hikâyelerden dolayı merak ediyorsun... Acaba o ne diyecek, diğeri ne diyecek, hangisi doğru söylüyor..." ifadelerini kullanmıştır.

Araştırma kapsamında mülakat gerçekleştirilen öğrencilere yöneltilen diğer bir soru da "Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünürsünüz?" şeklindedir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri yanıtlar dört farklı kategori altında toplanarak aşağıdaki tablo 4.71’de betimlenmiştir.

Tablo 4.71

Öğrencilerin "Ders Kitaplarına Bu Tarzda Metinler Konulursa Neler Düşünürsünüz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Eğlenceli olurdu	4	% 44,4
Daha iyi anlamamı sağlardı	3	% 33,3
İyi olacağını düşünüyorum	3	% 33,3
Akılda kalıcı olurdu	3	% 33,3

Tablo 4.71 incelendiğinde öğrencilerin % 44,4’ünün "eğlenceli olurdu" kategorisine giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Katılımcı öğrencilerin % 33,3’ü ise "daha iyi anlamamı sağlardı" kategorisine giren yanıtlar vermişlerdir. Öte yandan öğrencilerin % 33,3’ü "iyi olacağını düşünüyorum" kategorisine giren yanıtlar vermişlerdir. Benzer şekilde % 33,3’ünün de "akılda kalıcı olur" kategorisine giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini "Hani daha iyi olur, bilmediğimiz şeyleri daha rahat öğrenebiliriz... Olaylar, tartışmalar olduğu için, bizim de yaşayabileceğimiz olaylar olduğu için daha da etkili bence..." şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerden bir diğeri ise konu ile ilgili "çok eğlenceli metinlerdi... Ders kitabında böyle metinler olsa ders kitabını yanımda taşırdım her zaman... Başkalarına okutmak için... Onlar da faydalansın diye..." ifadelerini kullanmıştır. Araştırma katılımcısı diğer bir öğrenci ise "şu an ders kitaplarında biz sadece deftere yazılar yazıyoruz... Normalde akıllı tahtadan etkinlik falan işliyoruz... Test falan çözüyoruz... Ama normalde ders kitaplarını neredeyse

hiç kullanmıyoruz... Ama içlerinde böyle etkinlikler olursa, böyle metinler olursa bayağı faydası olacağını düşünüyorum... Belki o zaman ders kitaplarını daha çok kullanırsınız..." ifadelerini kullanmıştır. Katılımcı diğer bir öğrenci ise "bence eğlenceli olurdu, daha da severek işlerdim..." sözlerini sarf etmiştir.

Mülakat gerçekleştirilen öğrencilere yöneltilen "Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı?" sorusuna verdikleri yanıtlar tablo 4.72'de betimlenerek sunulmuştur.

Tablo 4.72

Öğrencilerin "Ders Kitaplarında Okuduğunuz Metinlerden Hangi Açılardan Farklıydı?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Diyaloglar vardı	2	% 22,2
Eğlenceli karakterler vardı	7	% 77,7
Hikâyeler vardı	4	% 44,4

Öğrencilerin verdikleri yanıtlar; "Diyaloglar vardı", "Eğlenceli karakterler vardı" ve "hikâyeler vardı" kategorilerinde toplanmıştır. Tablo 4.72'deki veriler incelendiğinde öğrencilerin % 22,2'si "Diyaloglar vardı" kategorisine giren yanıtlar vermişlerdir. Öğrencilerin % 77,7'si ise "Eğlenceli karakterler vardı" kategorisine giren yanıtlar vermişlerdir. Benzer şekilde öğrencilerin % 44,4'ü de "hikâyeler vardı" kategorisine giren yanıtlar vermişlerdir.

Bir önceki soruyla bağlantılı olarak araştırma kapsamında öğrencilere yöneltilen diğer bir soru da "Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?" şeklindedir. Bu kapsamda öğrencilerin verdikleri yanıtlar tablo 4.73'de betimlenerek sunulmuştur.

Tablo 4.73

Öğrencilerin "Bu Farklılıkların Ne Gibi Katkıları Oldu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Aklımda kalmasını sağladı	5	% 55,5
Daha eğlenceli oldu	4	% 44,4
Daha iyi anlamamı sağladı	2	% 22,2

Tablo 4.73 incelendiğinde verilen yanıtların en fazla toplandığı kategorinin “aklımda kalmasını sağladı” (% 55,5) kategorisi olduğu görülmektedir. Yanıtların toplandığı diğer kategoriler ise “daha eğlenceli oldu” (% 44,4) ve “daha iyi anlamamı sağladı” (% 22,2) şeklindedir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini "ders kitaplarında sadece bilimsel şekilde anlatıyorlar, bu metinlerde hem eğlence katmışlar içine hem de bilim... Yani eğlenirken öğreniyorsun gibi... Bu yüzden bunlar bence daha etkili... Bu yüzden daha çok aklımda tutabildim sanırım..." ifadelerini kullanmıştır. Katılımcı öğrencilerden bir diğeri ise "ders kitaplarında böyle hikâye tarzında şeyler görmedim hiç... O yüzden bence bu metinler daha akılda kalıcıydı... Bu yüzden eğlendirici ve akılda kalıcı oldu..." sözleriyle düşüncelerini dile getirmiştir. Konuyla ilgili görüşme yapılan diğer bir katılımcı öğrenci ise " ders kitaplarında metinler daha çok böyle bilimseldi... Böyle düz, yani okusak da olur okumasak ta... Anlamsan da olur, oku gitsin öyle şeylerdi... Bu metinler öyle değildi. hani diyaloglarla sanki aklında bir tiyatro canlandırıyor... Daha hoş oluyordu. Bu farklılıklar sayesinde daha çok anladım. Bilmiyorum, ben daha çok güldüren eğlenceli şeylerden daha iyi anlıyorum..." şeklinde ifadeler kullanmıştır. Katılımcı öğrencilerden bir diğeri ise düşüncelerini "Her türlü farklıydı... Ders kitabı bilimsel açıdan konuyu direkt anlatıyor... Bu metinler ise günlük hayatımızdaki olaylardan örnekler vermişti... Hikâyeler vardı, çocukların tartıştığı... Böyle olunca aklımızda daha fazla kalıyor..." sözleriyle dile getirmiştir. Başka bir öğrenci ise düşüncelerini ifade ederken şu sözleri kullanmıştır; "ders kitaplarındaki metinler çok düz ezbere dayalı, sıkıcı,

bunlar biraz daha eğlenceli... Karakterler var, bir olay var yani... Bişey var, çocukların fikirleri var, kavga ediyorlar arada bir... Bu yüzden daha eğlenceli oldu..." Araştırmaya katılan öğrencilerden bir diğeri ise "ders kitaplarında direkt konuyu anlatıp geçiyorlardı... Ama sizin dağıttığınız şeylerde konuşuyorlardı... Eğlenceli şekilde anlatıldığı için benim aklımda daha çok kalıyordu ders kitaplarına göre" ifadelerini kullanmıştır.

Araştırma kapsamında öğrencilere yöneltilen diğeri bir soru da “Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?” şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtlar tablo 4.74’de görüldüğü gibi iki kategori altında toplanmıştır.

Tablo 4.74

Öğrencilerin “Bu Tarzda Metinler Başka Derslerde De Hazırlanırsa Okumak İster Misiniz?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Evet	9	% 100
Hayır	0	% 0

Tablo 4.74 incelendiğinde öğrencilerin % 100’ ü bu tür metinlerin başka derslerde hazırlandığı takdirde okumak istediklerini dile getirmişlerdir. Tablo 4.74 verileri hiçbir öğrencinin bu soruya olumsuz yanıt vermediğini göstermektedir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini "isterim ama fende ki kadar eğlenceli olacağını düşünmüyorum... Türkçe de ne olur, en fazla noktalama işaretleriyle ilgili olur... Onda da böyle tartışmazlar herhalde... Matematikte de böyle olmaz ama fende olur..." sözleriyle ifade etmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerden bir diğeri ise konu ile ilgili "evet çok isterim... Çünkü ders kitaplarındaki metinleri okuyoruz ve hiçbir şey anlamıyoruz... Bu yüzden ek kaynak almak zorunda kalıyoruz... Böyle metinler olursa evde boş kalınca canımız sıkılmasın diye bile okuyabiliriz... Hikâyelerden

dolayı... Zaman geçirmek için bile okuyabiliriz hikâyeleri... Hem eğleniriz, hem de öğreniriz..." ifadelerini kullanmıştır. Başka bir öğrenci ise konuyla ilgili "evet, mesela matematik, İngilizce, sosyal olabilir..." sözleri ile düşüncelerini dile getirmiştir.

Araştırma kapsamında yanıt aranan diğer bir soru da "Okuduğunuz metinler Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?" şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtlar "Fen dersine karşı ilğim arttı" ve "Fen dersine karşı ilğim değişmedi" kategorileri altında toplanmış ve tablo 4.75'te betimlenmiştir.

Tablo 4.75

Öğrencilerin "Okuduğunuz/İzlediğiniz Metinler/Animasyonlar Fen Bilimleri Dersine Karşı İlginizi Nasıl Değiştirdi?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Fen dersine karşı ilğim arttı	8	% 88,8
Fen dersine karşı ilğim değişmedi	1	% 11,1

Tablo 4.75 verileri incelendiğinde öğrencilerin % 88,8'lik bölümünün "Fen dersine karşı ilğim arttı" kategorisine giren yanıtlar verdiği, % 11,1'lik kısmının ise "Fen dersine karşı ilğim değişmedi" kategorisine giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüşlerini belirten katılımcı öğrencilerden birisi kendisini "ben zaten seviyordum fen dersini, şimdi daha çok ilğim arttı..." ifade etmiştir. Bir diğer öğrenci ise "fen dersiyse pek aram yoktu, şimdi daha ilgili oldum... Ders daha kolay geliyor artık..." sözleriyle düşüncelerini dile getirmiştir. Araştırma kapsamında görüşme yapılan bir diğer öğrenci ise "biraz olumlu oldu, çünkü fikirlerim değişti... Doğruyu öğrendim..." ifadelerini kullanmıştır. Başka bir öğrenci ise "fen dersinde notlarım yükseldi... Hatta deneme sınavı olduk netlerim yükseldi..." sözleriyle kendisini ifade etmiştir. Görüşme yapılan bir diğer katılımcı öğrenci ise "Olumlu derecede değiştirdi... Bilmediğim şeyleri internette

bakmaya başladım... Metinlerdeki gibi başka şeyler var mı diye..." ifadelerini kullanmıştır. Başka bir öğrenci ise kendisini "daha çabuk kavıyorum artık... İlgim arttı fen dersine karşı..." şeklinde ifade etmiştir.

4.2.4. Animasyon İzleyen Öğrencilerin İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Alt Problem 11. 7. sınıf öğrencilerinin animasyonlara yönelik görüşleri nasıldır?

Bu alt problemi yanıtlamak için animasyon izleyen dokuz öğrencinin her birinin görüşmeler sırasında verdikleri yanıtlar kategorilere dayalı olarak betimlenmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Araştırma kapsamında mülakat gerçekleştirilen öğrencilere yöneltilen "izlediğiniz animasyonlar hakkında neler düşünüyorsunuz?" şeklindeki soruya verilen yanıtlar dört farklı kategoriye ayrılarak tablo 4.76'da betimlenmiştir.

Tablo 4.76

Öğrencilerin "Okuduğunuz/İzlediğiniz Metinler/Animasyonlar Hakkında Neler Düşünüyorsunuz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
İlgi çekici	9	% 100
Akılda kalıcı	8	% 88,8
Öğretici	9	% 100
Eğlenceli	8	% 88,8
Etkileyici	3	% 33,3

Tablo 4.76 incelendiğinde, öğrencilerin % 100'ü animasyonların "ilgi çekici" olduğunu belirten kategoride görüş belirttiği görülmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin % 88,8'i animasyonların "akılda kalıcı" olduğunu, % 100'ü öğretici olduğunu, % 88,8'i de animasyonların "eğlenceli" olduğu ile ilgili kategoriye giren yanıtlar verdikleri

görülmektedir. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Görüşme gerçekleştirilen öğrencilerden birisi kendisine sorulan soruyu şu şekilde “animasyonlar çok etkileyiciydi... Beni ilk çağırdığınızda daha yanlış cevaplar ve emin olmadan cevap vermişim... Ama onları izledikten sonra bu sorularla bağlantısı oldu için daha çok emin oldum... Bence bunun bir çizgi film dizisi yapılırsa çok güzel olurdu... Çok önce izlememe rağmen halen hatırlıyorum... Ayrıca çok da eğlenceliydi... Hiç sıkılmadan izledim...” yanıtlamıştır. Bir diğer öğrenci ise düşüncelerini “etkileyici şeyler, insanın fikrini değiştirebilecek şeylerdi... Konu direkt anlatılmıyordu... Örneklendirilerek anlatılıyordu, bu yüzden akılda kalıcıydı... Önceden karıştırdığım şeyleri animasyondan daha iyi anladım...” cümleleriyle ifade etmiştir. Görüşme yapılan bir diğer öğrenci ise görüşlerini “bana çok fazla katkısı olduğunu düşünüyorum... Önceden kuvvetle ilgili bir test konulduğunda zorlanırdım... Ama bu animasyonu izlediğimde o kadar çok zorlanmıyorum artık... Normalde herkes bilgili ama sizin hazırladıklarınızda iki bilgili iki bilgisiz kişi var... Bilgililer bilgisizlerin bilgilerini tamamlıyorlar... Kendimi bilgisizlerin yerine koydum... O bilgililer bana söylemişçesine ben düşündüğüm için aklımda kaldı...” şeklinde dile getirmiştir. Bir başka öğrenci ise kendisiyle yapılan görüşmede “Hocam çok güzeldi gerçekten... Çok ilgi çekiciydi... En güzeli de kişilerin zıt şeyleri savunmasıydı... Ben bazı animasyonlarda Sulugöz Seda gibi sanıyordum... Onun haklı olduğunu düşünüyordum işte... Mesela yerçekiminde... En sonunda doğru olmadığını anladım... Seda gibi yanlış biliyormuşum ben de... Bu tarafı güzeldi en çok çizgi filmlerin... Kendini yerine koyacak birini buluyordun illa ki...” ifadelerini kullanmıştır. Diğer bir öğrenci ise kendisini şu şekilde “animasyonlar eğlenceliydi... Yani kitaplara göre daha açıklayıcı ve eğlenceli olduğunu düşünüyorum... Çünkü yani bir şeyi okumak mı yoksa izlemek mi daha iyidir... Tabi ki izlemek daha iyidir der çoğu insan ve bunu bir çizgi film olarak yapmak daha çok çocuklara hitap ettiği için iyi bir yöntem... Doğru olup olmadığından emin olmadığım şeyler vardı... Bu yüzden öğreticiydi...” ifade etmiştir.

Mülakat gerçekleştirilen öğrencilere "Animasyonlar sizde hangi duyguları uyandırdı?" şeklinde soru yöneltilmiş, bu bağlamda elde edilen veriler kategorilere ayrılarak yukarıdaki tablo 4.77’de betimlenmiştir.

Tablo 4.77

Öğrencilerin “Animasyonlar Sizde Hangi Duyguları Uyandırdı?” Sorusuna Verdikleri

Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Merak	7	% 77,7
Şaşkınlık	7	% 77,7
Heyecan	4	% 44,4
Empati	6	% 66,6

Tablo 4.77 incelendiğinde öğrencilerin % 77,7'sinin animasyonların kendilerinde "merak" uyandırdığı ile ilgili kategoriye giren yanıtlar verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin % 77,7'i ise izledikleri animasyonların kendilerinde "şaşkınlık" yarattığı ile ilgili kategoriye giren yanıtlar vermişlerdir. Öte yandan öğrencilerin % 44,4'ü izledikleri animasyonların "heyecan" yarattığı ile ilgili kategoriye giren yanıtlar vermişlerdir. Benzer şekilde animasyonların kendilerinde “empati” oluşturduğu ile ilgili kategoriye giren yanıtlar veren öğrenciler de % 66,6'dır. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Konuyla ilgili görüş belirten öğrencilerden birisi kendisini “kendimi daha çok bilimle uğraşıyorum gibi hissettim... Merak uyandı böyle...” şeklinde ifade etmiştir. Bir diğer öğrenci ise soruyu “şimdi sürekli yanlış fikre kapılan iki arkadaş vardı... Sürekli de doğruyu söyleyen iki arkadaş vardı... Bunlar arasındaki tartışma beni biraz heyecanlandırdı... Merak da oldu çünkü kimin haklı kimin haksız olduğunu bilmiyordum ilk izlerken... Çünkü ben ilk başta yanlış bilen iki karakterin doğru söylediğini sanıyordum, onlara katılıyordum... Ama izledikten sonra diğerlerinin doğru söylediğini anladım... Her gün bize böyle şeyler izletseler çok güzel olurdu...” ifadelerini kullanarak

yanıtlamıştır. Öğrencilerden bir başkası ise soruya “şaşıрма oldu... Biraz da meraklandım... Çünkü yanlış bildiğim şeyleri öğrendim...” yanıtını vermiştir. Konuyla ilgili görüş belirten öğrencilerden bir başkası ise şunları “merak oldu... Şaşkınlık da... Önceden yükseklere çıkıldıkça ağırlığın arttığını düşünüyordum... Animasyonda böyle olmadığını öğrendim...” söylemiştir. Bir diğer öğrencinin görüşleri ise şu “Bende daha çok şaşkınlık oldu... Bazı hataları animasyonda yaptıkları gibi ben de yapıyordum, sonradan düzelttim... Bu böyleymiş gibi oldum...” şeklindedir. Başka bir öğrenci ise soruyu “fikirlerim değiştiği için, bildiklerimin doğrusu farklı olduğu için şaşırdım...” şeklinde yanıtlamıştır.

Araştırma kapsamında yanıt aranan diğer bir soru da “izlediğiniz animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” şeklindedir. Bu soruya verilen yanıtlar “Fen dersine karşı ilgim arttı” ve “Fen dersine karşı ilgim değişmedi” kategorileri altında toplanmış ve tablo 4.78’de betimlenmiştir.

Tablo 4.78

Öğrencilerin “Okuduğunuz/İzlediğiniz Metinler/Animasyonlar Fen Bilimleri Dersine Karşı İlginizi Nasıl Değiştirdi?” Sorusuna Verdikleri Yanıtlar

Kategoriler	f	%
Fen dersine karşı ilgim arttı	9	% 100
Fen dersine karşı ilgim değişmedi	0	% 0

Tablo 4.78 verileri incelendiğinde öğrencilerin % 100’lük bölümünün “Fen dersine karşı ilgim arttı” kategorisine giren yanıtlar verdiği görülmektedir. Olumsuz yanıt veren öğrenci olmamıştır. Aşağıda öğrencilerin görüşmeler esnasında verdikleri yanıtlardan doğrudan alıntılar yapılarak çeşitli kesitler sunulmuştur.

Görüşme gerçekleştirilen öğrencilerden birisi “yani daha ilgimi çekti yani... Fen dersinin böyle içeriği olduğunu görünce daha böyle heyecanlı bişeymiş gibi gösterdi animasyonlar... İlgimi biraz daha yoğunlaştırdı...” şeklinde ifade etmiştir. Bir başka

öğrenci ise “ilgimi arttırdı... Fen dersini zaten seviyordum, şimdi daha çok seviyorum...” ifadelerini kullanmıştır. Öğrencilerden bir başkası ise kendisini ifade etmek için “arttı... Ben fende normalde daha çok kimya ve biyoloji alanına ilgi duyardım... Fizik, kuvvet türü şeyleri pek sevmezdim ama gayet eğlenceliymiş...” cümlelerini kullanmıştır. Görüşme gerçekleştirilen öğrencilerden bir diğeri ise soruya “bakış açımı değiştirdi, olumlu yönde... Daha çok fen dersini sevmeye başladım...” yanıtını vermiştir. Araştırmaya katılan bir başka öğrenci ise “arttı... Önceden derse fazla katılmıyordum... Şimdi daha çok katılıyorum...” ifadelerini kullanmıştır. Bir diğer öğrenci ise soruyu “ben zaten fen dersini seviyordum... Bu kuvvet kavramı ile aram iyi değildi... Animasyonlar sayesinde biraz daha iyi oldu dersle aram...” şeklinde yanıtlamıştır. Bir başka öğrenci de konu hakkında “fen dersini seviyordum, daha da sevmeye başladım...” ifadelerini kullanmıştır.

4.2.5. Öğrencilerin Okudukları Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerinin Genel Değerlendirilmesine İlişkin Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin okudukları metinlere ve izlediklere animasyonlara yönelik görüşlerinin okuyucuya bir bütünlük içinde sunulması amaçlanmıştır. Bunun için önceki bölümde sunulan öğrenci görüşlerinin kategorileri ve frekans değerleri tablo 4.79’da toplu olarak betimlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin verdikleri yanıtları içeren kategoriler olumlu ve olumsuz temaları altında değerlendirilerek öğrenci görüşlerinin niteliğinin vurgulanması amaçlanmıştır.

Tablo 4.79

Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilerin Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerinin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Öğrenci Görüşlerinin Niteliği									
Soru No	Öğrenci Görüşlerinin Kategorileri	Düz Metin Grubu		Kavramsal Değişim Metin Grubu		Argümantasyon Temelli KDM Grubu		Animasyon Grubu	
		Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz
1.Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/ animasyonlar hakkında neler düşünüyorsunuz?	İlgi çekici	3		9		8		9	
	İlgi çekici değildi		1						
	Akılda kalıcı	1		6		7		8	
	Öğretici	6		9		8		9	
	Öğretici değildi		1						
	Eğlenceli	4		5		7		8	
	Eğlenceli değildi		1		1				
	Yanlış bildiğim şeyleri düzeltmemde büyük rol oynadı					1			
	Karıştırdığım bazı şeyleri öğrendim					1			
Etkileyici							3		
	Toplam	14	3	29	1	32	-	34	-
2. Metinler/ animasyonlar sizde hangi duyguları uyandırdı?	Merak	1		7		6		7	
	Şaşkınlık	1		4		5		7	
	Komik	1							
	Hiçbir duygu uyandırmadı		6						
	Bilgi alma isteği			1					
	Düşündürücü					1			
	Hoşlanma					1			
	Empati					4		6	
Heyecan							4		
	Toplam	3	9	12	2	17	-	24	-
3. Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünüyorsunuz?	İyi olacağını düşünüyorum	4		5		3			
	Bu tarz metinler ders kitaplarında zaten var		5						
	Daha eğitici olurdu			2					
	Daha iyi anlamamı sağlardı			1		3			
	Akılda kalıcı olurdu			2		3			
Eğlenceli olurdu					4				
	Toplam	4	5	10	-	13	-	-	-

Tablo 4.79 (Tablo 4.79 Devamı)

Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilerin Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerinin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Öğrenci Görüşlerinin Niteliği									
Soru No	Öğrenci Görüşlerinin Kategorileri	Düz Metin Grubu		Kavramsal Değişim Metin Grubu		Argümantasyon Temelli KDM Grubu		Animasyon Grubu	
		Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz
4. Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı?	Hiç bir fark yoktu		5		1				
	Sadece görsel olarak ders kitaplarından farklıydı		1						
	Ders kitaplarına göre bilgi daha direkt verilmişti		2						
	Ders kitaplarına göre daha ayrıntılıydı	1		2					
	Ders kitaplarına göre daha fazla örnekler verilmişti			1					
	Doğru bilgi ile yanlış bilgi karşılaştırılıyordu			2					
	Eğlenceliydi			1					
	Daha dikkat çekiciydi			2					
	Daha eğiticiydi			2					
	Günlük hayattan örnekler vardı			3					
	Diyaloglar vardı					2			
	Eğlenceli karakterler vardı					7			
	Hikâyeler vardı					4			
Toplam		1	8	13	1	13	-	-	-
5. Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?	Aklımda kalmasını sağladı					5			
	Daha eğlenceli oldu					4			
	Daha iyi anlamamı sağladı			5		2			
	Yanlış bilgiyi unutup doğru bilgiyi öğrenmemi sağladı			2					
	Daha fazla aklımda kalmasını sağladı	1		3					
	Daha kolay kavramamı sağladı	3							
Yanıt vermeyen		5							
Toplam		4	5	10	-	11	-	-	-

Tablo 4.79 (Tablo 4.79 Devamı)

Bütün Gruplarda Bulunan Öğrencilerin Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerinin Genel Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Nitel Bulgular

Öğrenci Görüşlerinin Niteliği									
Soru No	Öğrenci Görüşlerinin Kategorileri	Düz Metin Grubu		Kavramsal Değişim Metin Grubu		Argümantasyon Temelli KDM Grubu		Animasyon Grubu	
		Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz	Olumlu	Olumsuz
6. Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?	Evet	7		7		9			
	Hayır		2		2				
	Toplam	7	2	7	2	9	-	-	
7. Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?	Fen dersine karşı ilğim arttı	5		6		8		9	
	Fen dersine karşı ilğim değişmedi		4*		3*		1*		
	Toplam	5	4	6	3	8	-	9	-

*Nötr etki

Tablo 4.79 incelendiğinde en fazla olumlu görüşün argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler tarafından belirtildiği anlaşılmaktadır. Ardından kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler gelmektedir. Fakat tablo 4.79 incelendiğinde 3, 4, 5 ve 6'ncı soruların animasyon izleyen öğrencilere sorulmadığı görülmektedir. Sadece üç soru üzerinden değerlendirilen animasyon izleyen öğrenci görüşleri bu ayrıntı dikkate alınarak değerlendirildiğinde oldukça yüksek bir değerdedir.

Tablo 4.79 incelendiğinde dikkat çekici bir diğer bulgu da öğrencilerin olumsuz olarak değerlendirilen görüşleridir. Animasyon izleyen ve argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin hiçbirisi uygulanan öğretim materyalleri ile ilgili olumsuz görüş belirtmemiştir. Yalnızca argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan bir öğrenci okuduğu metinlerin fen dersine karşı ilgisini değiştirmedini dile getirmiştir. Bu kategori de nötr etkiye sahip kategori olarak değerlendirilmiştir. Öte yandan düz metin okuyan öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrenci görüşlerinin neredeyse yarıya yakını olumsuz olarak nitelendirilen şekildedir. Kavramsal değişim metni okuyan dört öğrenci metinler hakkında olumsuz nitelendirilen görüş belirtmişlerdir.

Öte yandan argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan bir öğrencinin “Yanlış bildiğim şeyleri düzeltmemde büyük rol oynadı” kategorisinde görüş belirtmesi ve diğer bir öğrencinin de “Karıştırdığım bazı şeyleri öğrendim” şeklinde görüş belirtmesi de dikkat çekicidir. Tablo 4.78 incelendiğinde ön plana çıkan bir diğer bulgu da öğrencilere yöneltilen “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” sorusu ile ilgili görüşleridir. Animasyon izleyen öğrencilerin tamamı bu soruyu fen bilimleri dersine karşı ilgin arttı şeklinde yanıtlamıştır. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan sekiz öğrenci bu soruyu fen bilimleri dersine karşı ilgin arttı şeklinde yanıtlarken bir öğrenci bu soruya fen bilimleri dersine karşı ilgin değişmedi yanıtını vermiştir. Benzer şekilde kavramsal değişim metni okuyan altı öğrenci bu soruya fen bilimleri dersine karşı ilgin arttı yanıtını vermiştir. Kavramsal değişim metni okuyan üç öğrenci ise bu soruya fen bilimleri dersine karşı ilgin

değişmedi yanıtını vermiştir. Düz metin okuyan beş öğrenci metinlerin fen bilimleri dersine karşı ilgilerini arttırdığını söylemiş, dört öğrenci de metinlerin fen bilimleri dersine karşı ilgilerini değiştirmedeğini dile getirmiştir.

Öte yandan soru düzeyinde öğrenci yanıtları incelendiğinde uygulanan öğretim materyalleri ile ilgili düz metin okuyan öğrencilerin 14 olumlu kategoride görüş bildirdiği ve üç tane de olumsuz kategoride değerlendirilen görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler ise okudukları metinler ile ilgili 29 olumlu kategoride değerlendirilen görüş belirtmişlerdir, sadece bir olumsuz kategoride değerlendirilen görüş gözlenmiştir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler ise okudukları metinler ile ilgili olarak 32 olumlu kategoride görüş belirtmişlerdir. En fazla olumlu görüş ve düşüncenin animasyon izleyen öğrenciler arasında olduğu tespit edilmiştir. Animasyon izleyen öğrenciler, izledikleri animasyonlar ile ilgili 34 olumlu kategoride değerlendirilen görüş belirtmişlerdir. Olumsuz görüş tespit edilmemiştir.

Araştırma kapsamında uygulanan öğretim materyallerinin öğrencilerde hangi duyguları uyandırdığı belirlenmek istenmiştir. Bu bağlamda sorulan soruya öğrenciler merak, şaşkınlık gibi çeşitli kategorilerde yanıtlar vermişlerdir. Düz metin okuyan öğrencilerden elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin büyük bölümünün düz metinlerin kendilerinde olumsuz duygular uyanmasına neden olduğunu söylediği anlaşılmaktadır. Düz metin okuyan altı öğrenci bu soruya olumsuz kategoride değerlendirilen yanıt vermiştir. Üç öğrenci ise olumlu kategoride değerlendirilen yanıt vermiştir. Animasyon izleyen öğrenciler, 24 olumlu kategoride değerlendirilen yanıt ile bu soruya en fazla olumlu yanıt veren öğrencilerdir. Animasyon izleyen öğrencileri, argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler izlemektedir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler bu soruya 17 olumlu kategoride değerlendirilen yanıt vermişlerdir. Kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler ise bu soruya 12 olumlu, iki de olumsuz kategoriye giren yanıt vermişlerdir.

Çalışma kapsamında öğrencilere “ders kitaplarına bu tarz metinler konulursa ne düşünürsünüz?” şeklinde soru yöneltilmiştir. Bu soruya en fazla olumlu kategoride değerlendirilen görüşü argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler belirtmişlerdir. En fazla olumsuz görüş ise düz metin okuyan öğrencilerde tespit edilmiştir. Öğrencilere yöneltilen bir diğer soru da “Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı?” şeklindedir. Düz metin okuyan öğrencilerin yalnızca biri bu soruya olumlu kategoride değerlendirilen yanıt vermiş, 8’i ise soruya olumsuz kategoride değerlendirilen yanıt vermiştir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler bu soruya 13 olumlu kategoride değerlendirilen yanıt vermiştir.

Benzer şekilde düz metin okuyan öğrencilerin büyük bölümü “Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?” sorusuna da en fazla olumsuz kategoride değerlendirilen yanıt vermiştir. Bu soruya en fazla olumlu kategoride değerlendirilen yanıt argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerden gelmiştir.

Öğrencilere okudukları metinlerle ilgili sorulan bir diğer soru da “Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?” şeklindedir. Bu soruya da en fazla olumlu kategoride yanıt argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerden gelmiştir.

Son olarak öğrencilere sorulan soru “Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?” şeklindedir. Bu soruya en fazla olumlu kategoride değerlendirilen yanıt animasyon izleyen öğrencilerden gelmiştir.



BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmanın temel amacı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş düz metinlerin, kavramsal değişim metnlerinin, argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin ve animasyonların öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini belirlemektir. Ayrıca geliştirilen materyallere yönelik öğrenci görüşleri de belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulgulara dayalı olarak varılan sonuçlar, ilgili literatür ışığında tartışılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca benzer konularla ilgili yapılacak çalışmalar için öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

5.1. Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel

Sonuçlar

Araştırma kapsamında, farklı türde öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal anlamlarını nasıl etkilediği belirlenmek amaçlanmıştır. Bu bağlamda öğretim materyali olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen düz metinler, kavramsal değişim metinleri, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve bu metinlere dayalı olarak geliştirilen animasyonlar kullanılmıştır. Bunun için dört farklı çalışma grubu oluşturulmuştur. Birinci çalışma grubu öğrencilerine düz metinler, ikinci çalışma grubu öğrencilerine kavramsal değişim metinleri, üçüncü çalışma grubu öğrencilerine argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve son çalışma grubu öğrencilerine de animasyonlar uygulanmıştır. Ulaşılan sonuçlar alt başlıklar halinde sunulmuştur.

5.1.1. Düz Metinleri Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar

Tablo 4.6 incelendiğinde yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucunda, düz metin okuyan çalışma grubu öğrencilerinin KUHKAT öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t(51) = 1.826, p = ,074$). Bu durum uygulanan düz metinlerin öğrencilerin kavram testi puanları üzerinde istatistikî olarak anlamlı bir fark yaratmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bu sonucun gerekçesi olarak düz metinlerin sadece bilgi içermesi ve herhangi bir kavramsal değişim stratejisine dayalı olarak hazırlanmaması gösterilebilir. Kavramsal değişim sürecinin çeşitli şartlar gerektirmesi ve bunun da düz metinler yoluyla sağlanamadığı sonucu çıkarılabilir. İlgili literatür incelendiğinde elde edilen bu sonuç bazı çalışmalarla örtüşmemektedir. Örneğin, Demir, (2010) tarafından yapılan çalışmada düz metinlerin, üniversite öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili kavramsal anlama öntest ve sontest puanları arasında, istatistiki olarak anlamlı bir fark yarattığı belirlenmiştir. Benzer bir sonuç da Akgül, (2010) tarafından bulunmuştur. Araştırmacı ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili düz metinlerin, üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili kavramsal anlama öntest ve sontest puanları arasında, istatistiki olarak anlamlı fark yarattığını rapor etmiştir. Üniversite öğrencileri üzerinde benzer bir sonuç da Çaycı, (2007) tarafından bulunmuştur. Akpınar, (2012) lise dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada ise klasik metinlerin öğrencilerin kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavramsal anlamaları üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir fark yaratmadığını belirlemiştir. Araştırmacı, ölçme aracı olarak üç farklı test kullanmıştır. Ölçme aracı olarak kavram testi kullanıldığında klasik metin okuyan öğrencilerin sontest puanlarında öntest puanlarına göre bir düşüş yaşandığını tespit etmiştir. Başka bir çalışmada Hynd, Nish, Lay ve Fowler, (1995) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar metin, tahmin etme ve laboratuvar tekniklerini kullanarak dengelenmiş kuvvetler, ağırlık ve atış hareketi konularındaki

kavramların öğretilmesini sağlamaya çalışmışlardır. Çalışma farklı öğrenme seviyesinde bulunan 73 lise öğrencisi ile yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar metinlerin normal seviyedeki lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları üzerinde anlamlı farklılık yaratmadığını göstermektedir. Fakat en üst öğrenme seviyesindeki öğrenciler üzerinde metinlerin, öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.

Bu durum uygulama yapılan çalışma gruplarından ya da uygulanan düz metinlerden kaynaklanıyor olabilir. Düz metinlerin farklı araştırmacılar tarafından hazırlanması ve farklı özelliklerde çalışma grupları ile çalışılması böyle bir sonucun ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir.

5.1.2. Kavramsal Değişim Metinlerini Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar

Araştırmanın bir diğer amacı da kavramsal değişim metinlerinin öğrenciler üzerinde etkisini belirlemektir. Tablo 4.7 incelendiğinde yapılan ilişkili örneklem t-testi sonucunda kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin KUHKAAT öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farkın bulunduğu tespit edilmiştir ($t(51) = 5.102, p = ,000$). Bu bulgu uygulanan kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin kavram testi puanları üzerinde, istatistikî olarak anlamlı bir fark meydana getirdiğini göstermektedir. Bu sonuç literatürdeki birçok çalışmayla örtüşmektedir (Akgül, 2010; Akpınar, 2012; Berber ve Sarı, 2009; Demir, 2010; Diakidoy, Kendeou, ve Ioannides, 2003; Çaycı, 2007; Hynd ve Alvermann, 1986; Hynd, Alvermann ve Qian, 1997; Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994; Hynd, Nish, Lay ve Fowler, 1995; Uyanık ve Dindar, 2016; Özkan ve Selçuk, 2015). Armağan (2011) yapmış olduğu meta analiz çalışmasında kavramsal değişim metinlerinin akademik başarı üzerindeki etkiliğini belirlemeyi amaçlayan 42 çalışmanın etki büyüklüğünü incelemiştir. Elde edilen sonuçlar kavramsal değişim metinlerinin etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuç da kavramsal değişim metinlerinin, öğrencilerin kavramsal anlamaları

üzerinde etkin araçlar olduklarını göstermektedir. Bu durum kavramsal değişim metinlerinin içerdiği kavramsal değişim modeli stratejisinden kaynaklanıyor olabilir. Kavramsal değişim modeline göre kavramsal değişimin gerçekleşmesi için memnuniyetsizlik, anlaşılabilirlik, akla yatkınlık ve verimlilik aşamalarının sağlanması gerekmektedir. Bu çalışmada kullanılan kavramsal değişim metinleri de bu aşamalara göre yazılmıştır. Kavramsal değişim metinleri bir soru ile başlatılmıştır. Kavramsal değişim metinlerinin başındaki bu soru öğrencilerin dikkatini çekmiş olabilir. Sorudan sonraki aşamada, hedeflenen alternatif kavram bütün yönleri ile ortaya konulmuş ve öğrencilerin mevcut bilgilerini sorgulamalarına çalışılmıştır. Öğrenciler, bu aşamadan etkilenerek mevcut bilgilerini sorgulamış ve bir kafa karışıklığı yaşamış olabilirler. Bu aşama kavramsal değişim modelinin memnuniyetsizlik aşamasıdır. Ardından öğrencilerin deneyimlerine uygun modeller, benzetmeler ve analogiler kullanılarak kavramsal değişim modelinin anlaşılabilirlik basamağı sağlanmaya çalışılmıştır. Öğrenciler kullanılan model, analogi ve benzetmeleri anlayarak nasıl bir olaydan bahsedildiğini kavramış olabilirler. Sonraki aşamada bilimsel bilgilerden yararlanılmaya başlanmıştır. Bu aşamada öncelik, öğrenciler için tanıdık olan bilgilere verilmiştir. Önceki aşamada anlatılan bilgiler bu aşamada geçiş cümlesi olarak kullanılmış ve bu sayede bilimsel tanımlar verilmiştir. Bilimsel tanımların ardından metnin başında öğrencilere yöneltilen soruya atıfta bulunulmuş ve sorunun cevabı bilimsel tanımlara dayandırılarak verilmiştir. Ardından alternatif kavramın yanlış olduğuna vurgu yapılmış ve bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgi kesin cümlelerle anlatılmaya çalışılmıştır. Önceki aşamada yaşanan kafa karışıklığı, bu aşamada öğrencilerde yeni bilgiyi alma isteği ve ihtiyacı oluşturmuş olabilir. Kavramsal değişim metinleri verimlilik aşaması ile sonlandırılmıştır. Verimlilik aşamasında metinlerin uzunluğu da göz önüne alınarak mümkün mertebe örneklerin çeşitlendirilmesine çalışılmıştır. Bu sayede öğrencilerin yeni bilgiyi uygulayabilecekleri örnek durumlar ortaya konulmuştur. Öğrenciler bu aşamadaki örnekleri kullanarak alternatif kavramlarını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirmiş olabilirler.

Özet olarak öğrenciler, kavramsal değişim metinlerini okuduklarında kavramsal değişim modelinin ortaya koyduğu stratejilerden yararlanmış ve düşüncelerini bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirmiş olabilirler. Ayrıca kavramsal değişim metinlerinin öğrenciler üzerindeki etkisini açıklamak amacıyla KUHKAT testinden elde edilen veriler yardımıyla etki büyüklüğü Cohen d değeri ,707 olarak hesaplanmıştır. Literatürde bu değer orta büyüklükte bir etki değeri olarak görülmektedir (Cohen, 1992). Bu bulgu kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin öntest ve sontest puanları arasında orta büyüklükte bir etkiye neden olduğunu göstermektedir.

5.1.3. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinlerini Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar

Araştırma kapsamında belirlenmek istenen bir diğer husus da araştırmacılar tarafından geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisidir. Tablo 4.8 incelendiğinde argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerin KUHKAT öntest ve son test puanları arasında anlamlı bir fark meydana geldiği belirlenmiştir ($t(51) = 10.328$, $p = ,000$). Etki büyüklüğünü belirlemek için yapılan istatistikî işlem neticesinde Cohen d değeri 1,43 olarak hesaplanmıştır. İlgili literatürde ,1,43 Cohen d değeri geniş büyüklükte bir etki olarak belirtilmektedir (Cohen, 1992). Bu bulgu argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kavram testi puanları üzerinde geniş büyüklükte bir etki yarattığı şeklinde yorumlanabilir. Bu durum argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin içerdikleri stratejilerden kaynaklanıyor olabilir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri alternatif kavrama atıfta bulunan bir hikâye ile başlatılmıştır. Hikâye içerisinde alternatif kavramın düşünülmesine ve öğrencilerin buraya yönelmesine çabalanan örnek olaylar mevcuttur. Bu sayede hikâyeler bir bağlam oluşturarak öğrencilerin metinleri daha etkili okumalarına katkıda bulunmuş olabilir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim

metinlerinin etkili olmalarında bu hikâyelerin rolü olmuş olabilir. Öğrenciler hikâyeler sayesinde metinleri okumaya motive olmuş olabilirler. Özellikle metinler hakkında görüş belirten öğrencilerin kullandığı ifadelerden bu çıkarımı yapmak mümkün olabilir. Örneğin görüş bildiren bir öğrenci metinlerdeki hikâyelerle ilgili şu ifadeleri kullanmıştır; “Çünkü ders kitaplarındaki metinleri okuyoruz ve hiçbir şey anlamıyoruz... Bu yüzden ek kaynak almak zorunda kalıyoruz... Böyle metinler olursa evde boş kalınca canımız sıkılmasın diye bile okuyabiliriz... Hikâyelerden dolayı... Zaman geçirmek için bile okuyabiliriz hikâyeleri... Hem eğleniriz, hem de öğreniriz...”. Başka bir öğrenci ise “ders kitaplarında böyle hikâye tarzında şeyler görmedim hiç... O yüzden bence bu metinler daha akılda kalıcıydı... Bu yüzden eğlendirici ve akılda kalıcı oldu...” ifadelerini kullanmıştır. Bu ifadelerden, metinlerde kullanılan hikâyelerin öğrencilerin bilgiyi yapılandırılmalarına ve akıllarında kalmasına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılabılır. İlgili literatür incelendiğinde de bu çıkarımın desteklendiği görülmektedir.

Örneğin Banister ve Ryan (2001) yaptıkları çalışmada hikâyelerin öğrencilerin duygularını aktifleştirdiğini ve bu sayede de hikâye yoluyla öğrenilen bilginin daha kolay anlamlandırıldığını tespit etmişlerdir. Prins, Avraamidou ve Goedhart (2017) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin hikâyeyi ders kitabından daha anlaşılır şekilde algıladıklarını göstermektedir. Pekmezci (2014) tarafından yapılan çalışma da bilgisayar destekli kısa hikâyelerin kuvvet ve hareket konusunda öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını, öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağladığını ve fene karşı özyeterlilik algılarını yükselttiğini göstermektedir. McQuiggan, Rowe, Lee ve Lester (2008) tarafından yapılan çalışma sonuçları da hikâyelerle öğretim yönteminin özyeterlilik, ilgi ve özdüzenleme açısından motivasyonel faydalarının önemli olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Orçan (2013) tarafından yapılan çalışma da çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim kurgu hikâyelerinin öğrencilerin fizik tutumlarına ve yaratıcı düşünme becerilerine olumlu etkiler yaptığını göstermektedir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinde kullanılan hikâyelerin öğrenciler üzerinde böyle bir etkiye neden

olduğu düşünülebilir. Hikâyeler öğrencilerin zihinlerinde bir bağlam oluşturarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını kolaylaştırmış olabilir.

Öte yandan metinlerde kullanılan karakterlerin öğrencilerin ilgisini çekmiş olabileceği düşünülebilir. Öğrenciler metinlerde kullanılan karakterleri eğlenceli bulmuş ve bundan dolayı metinleri okumaya güdülenmiş olabilirler. Bu durum yine öğrencilerin metinler hakkında belirttikleri görüşlerde ön plana çıkmıştır. Örneğin metinler hakkında görüşme yapılan öğrencilerden birisi "ders kitaplarındaki metinler çok düz ezbere dayalı, sıkıcı, bunlar biraz daha eğlenceli... Karakterler var, bir olay var yani... Bişey var, çocukların fikirleri var, kavga ediyorlar arada bir... Bu yüzden daha eğlenceli oldu..." ifadelerini kullanmıştır. Diğer bir öğrencinin ifadeleri de bu durumu destekler nitelikte ve oldukça dikkat çekicidir. Öğrenci kendisini "Yani karakterler çok ilginçti, daha da öğretici kılmışlardı metni... Yani bayağı da akılda kalıcı metinler... Yani gayet güzeldi... Çok bilgilendirici oldu... Yanlış bildiğim şeyleri düzeltmemde çok büyük rol oynadı diyebilirim... Özellikle karakterler yaşadıkları hikâyeler hani daha da öğreticiydi... Hem ilginç hem de öğreticiydi... Çok beğendim... Ben normalde okuduğum bir metni aradan bir zaman geçince hatırlamam ama bunlar aradan iki hafta geçmesine rağmen aklımda kaldı... Hani bu yüzden bayağı bi akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum... Uzun bir zaman geçse de unutmam bence..." şeklinde ifade etmiştir.

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin dayandığı temel stratejilerden birisi de diyalektik argümantasyon yaklaşımıdır. Karakterler aracılığıyla kullanılan diyalektik argümantasyon yaklaşımı, öğrencilerin alternatif kavramlarını değiştirmelerine yardımcı olmuş olabilir. Alternatif kavramı savunan karakterlerin oluşturdukları argümanlar yazılırken, öğrencilerin zihinlerinde alternatif kavramı savunurken kullanabilecekleri olası argümanları içinde barındıracak şekilde olmasına özen gösterilmiştir. Bu noktada oluşturulan argümantasyon ortamının öğrencilerin alternatif kavramlarını değiştirmelerine yardımcı olduğu sonucu çıkarılabilir. İlgili literatür incelendiğinde argümantasyona dayalı yaklaşımın fen konularında öğrencilerin kavramsal

anlamaları üzerinde etkili olduğunu rapor eden birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Aslan, 2012; Aydeniz ve Dogan, 2016; Chen ve She, 2012; Çınar, 2013; Demirci-Celep, 2015; Gültepe ve Kılıç, 2013; Harman ve Çelikler, 2017; Şekerci, 2013; Türkoğuz ve Cin, 2013; Ulu ve Bayram, 2015; Yalçın-Çelik, 2010). Ayrıca kuvvet ve hareket konuları ile ilgili argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu rapor eden çalışmalar da literatürde mevcuttur (Basso, 2009; Demirel, 2016; Erkol, Kışoğlu ve Büyükkasap, 2010; Topalsan ve Bayram, 2017). Benzer şekilde metinlerde kullanılan diyalektik argümantasyon yaklaşımı öğrencilerin alternatif kavramlarını değiştirmelerine yardımcı olmuş olabilir. Özellikle farklı görüşlere ve fikirlere sahip olan karakterler argümantasyon ortamını zenginleştirmiş ve bu şekilde de öğrenciler alternatif kavramlarını gidermiş olabilirler. Kullanılan diyalektik argümantasyon yaklaşımının öğrenciler üzerinde etkili olduğu sonucu, yine öğrencilerin metinler hakkında belirttikleri görüşlerde ön plana çıkmıştır. Örneğin öğrencilerden birisi görüşmeler esnasında "Karakterler konuştukları için daha bir faydalı oldu... Eğer düz bir tanım verseydi kafamda çok canlanmayabilirdi ama karakterler olduğu için hani daha bir aklımda kalıyor... İlgi çekiciydi, çünkü Sulugöz Seda gibi bir sıfat vermişsiniz karakterlere... Gerçekten güzel olmuş karakterler... Bu sayede bilmediğim şeyler öğrendim... Karıştırdığım bazı şeyleri öğrendim..." ifadelerini kullanmıştır. Başka bir öğrenci ise "Ders kitaplarında metinler daha çok böyle bilimseldi... Böyle düz, yani okusak da olur okumasak ta... Anlamasan da olur, oku gitsin öyle şeylerdi... Bu metinler öyle değildi. Hani diyaloglarla sanki aklımda bir tiyatro canlandırıyorun... Daha hoş oluyordu. Bu farklılıklar sayesinde daha çok anladım. Bilmiyorum, ben daha çok güldüren eğlenceli şeylerden daha iyi anlıyorum..." ifadeleri ile görüşlerini dile getirmiştir. Burada dikkat çekici konu kavramsal değişim metinlerinde retorik argümanlar kullanılmasına rağmen argümantasyon ile ilgili öğrencilerin herhangi bir görüş bildirmemiş olmasıdır. Bu noktada bu tip kavramsal değişimi hedefleyen metinlerde retorik argümantasyon yerine diyalektik argümantasyonun bir üstünlüğünden söz edilebilir. Nitekim bazı araştırmacılar retorik

yaklaşımın tek elden monolog şekilde oluşturulduğuna ve bundan dolayı öğrencilerin bilgiyi etkin şekilde yapılandıramadıklarına dikkat çekmektedirler (Driver, Newton ve Osborne, 2000; Yakmacı-Güzel, Erduran ve Ardaç, 2009).

Yine öğrenci ifadelerinden kayda değer dikkat çekici bir bulgu da öğrencilerin kendilerini, kendileri gibi düşünen karakterin yerine koymalarıdır. Görüşmeler esnasında bazı öğrenciler bu yönde görüş bildirmişlerdir. Örneğin bir öğrenci "Bence okuduğum metinler çok farklıydı... Çünkü hocamız zaten bunları bize anlattığında ben çok zorlanmıştım, anlayamamıştım tam olarak... Hatta testlerde çözdüğüm zaman anlamıyordum hep boş bırakıyordum... Bu verdiğiniz metinlerde tartışıyorlardı, öyle aklımda daha da kaldı... Hatta tartışmalarda hani o arada eğlenceliydi, hoşuma gidiyordu... Mesela Kerem gibi düşünüyordum bazı metinleri okurken, her şeye karşı geliyordu, anlamaya çalışıyordu..." ifadelerini kullanmıştır. Bu durum öğrencilerin kavramsal değişim sağlamalarına yardımcı olmuş olabilir. Öğrenci kendi gibi düşünen karakterle empati kurmuş ve bu şekilde metni takip etmiş olabilir. Metinler yazılırken alternatif kavramı savunan karakterlerin diyalogları, öğrencilerin kendi zihinlerinde alternatif kavramı savunmak için oluşturdukları argümanları barındıracak şekilde yazılmaya çalışılmıştır. Bu sayede öğrenci kendi fikirlerini savunan karakterle empati kurmuş ve metin boyunca bu fikirlerin yanlış olabileceğine kanaat getirerek kavramsal değişimi sağlamış olabilir.

Öte yandan argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinde karakterler aracılığıyla kullanılan argümantasyon unsurları kavramsal değişim modeli aşamaları gözönüne alınarak hazırlanmıştır. Karakter diyalogları aşama aşama yazılmıştır. Örneğin birinci aşamada öğrencilerde memnuniyetsizlik oluşturmak amacıyla karakterler aracılığıyla ilgili alternatif kavram bütün yönleri ile ortaya konulmuştur. Sonraki aşamada yine karakterler aracılığıyla öğrencilerin deneyimlerine uygun modeller, benzetmeler ve analogiler kullanılarak kavramsal değişim modelinin anlaşılabilirlik basamağı sağlanmaya çalışılmıştır. Argümantasyon ortamının diğer bölümünde bilimsel argümanlar kullanılarak alternatif kavramın yanlış olduğu vurgulanmaya çalışılmış ve bu şekilde kavramsal

değişim modelinin akla yatkınlık aşaması sağlanmaya çalışılmıştır. Argümantasyon ortamının son aşamasında da karakterler aracılığıyla bilimsel bilginin uygulandığı örnekler verilerek kavramsal değişim modelinin verimlilik aşaması sağlanmaya çalışılmıştır.

Buradan hareketle argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinde kavramsal değişim modelinin etkin bir şekilde kullanıldığı söylenebilir. Klasik kavramsal değişim metinleri kavramsal değişim modelinin belirtilen basamakları izlenerek hazırlanmaktadır. Bu noktada argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin klasik kavramsal değişim metinlerinin etkisini içinde barındırabileceği sonucuna ulaşılabılır. Nitekim Cohen d değerleri incelendiğinde argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin (Cohen d= 1,43) kavramsal değişim metinlerine (Cohen d= ,707) göre daha yüksek bir etkiye neden oldukları tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuç argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin kavramsal değişim modeli aşamalarına ek olarak hikâyeler ve diyalektik argümantasyon yaklaşımıyla desteklenerek hazırlanmasından kaynaklanıyor olabilir.

Literatürde birebir aynı olan bir çalışmaya rastlanmamakla beraber farklı yaklaşımların kavramsal değişim metinlerinin içerisine yedirildiği çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Demir (2010) ve Akgül (2010) üstkavramsal faaileyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri geliştirerek etkinliğini belirlemeyi amaçlayan çalışmalar yapmışlardır. Araştırmacılar üstkavramsal faaileyetlerin kavramsal değişim metinlerine yedirilmesiyle geliştirilen öğretim metaryallerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Türkoğuz ve Cin (2013), Çinici, vd. (2014) gibi araştırmacılar da argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısı (Çinici, vd. 2014) ve kavramsal anlamaları (Türkoğuz ve Cin, 2013) üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin akademik başarı ve kavramsal anlama üzerinde etkili olduğunu rapor etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmalar farklı yaklaşımları kavramsal değişim metinleri içerisinde kullanması bakımından bu çalışmayla benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinden elde edilen bulgular bu çalışmalardan elde edilen sonuçlarla uyumaktadır.

5.1.4. Animasyonları İzleyen Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Nicel Sonuçlar

Çalışma kapsamında belirlenmek istenen diğer bir alt problem de argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin senaryo olarak kullanıldığı animasyonların, öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisidir. Tablo 4.9 verileri incelendiğinde animasyon izleyen öğrencilerin son test puan ortalamalarında anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmektedir ($t(53) = 10.658$, $p = ,000$). Etki büyüklüğü ise Cohen $d= 1,45$ şeklinde hesaplanmıştır. Bu etki değeri, geniş büyüklükte bir değer olarak nitelendirilmektedir (Cohen, 1992). Bu bulgu animasyonların öğrencilerin kavram testi puanları üzerinde geniş büyüklükte bir etki yarattığı şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç öğrencilere uygulamanın animasyon olarak verilmesinden kaynaklanıyor olabilir. Animasyonlar görsel, ses ve grafik açıdan zengin ve etkili materyallerdir. Bundan dolayı öğrencilerin ilgisini çekmiş olabilirler. İlgili alanyazın incelendiğinde bu bulguyla örtüşen çeşitli çalışmalara rastlamak mümkündür. Örneğin Özkan ve Selçuk, (2015) yaptıkları çalışmada kavramsal değişim metinlerini teknoloji ile zenginleştirmiş ve araştırmaları sonucunda yapılan uygulamanın öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde bilgisayar ortamında kavramsal değişim metinlerinin kullanılması ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalarda da uygulamaların etkili olduğu rapor edilmiştir (Taşdelen, 2011; Kaya, 2010). Benzer şekilde Daşdemir ve Doymuş (2012) tarafından yapılan çalışmada animasyonla yapılan uygulamanın öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkiler yaptığını göstermektedir. Koscianski, Ribeiro ve Silva (2012) tarafından yapılan çalışmada

ise bir kuvvetin momenti ile ilgili geliştirilen animasyon filminin, öğrencilerin önceki bilgileri ile yeni bilgi arasında bağ kurmalarına yardımcı olduğunu ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı tespit edilmiştir.

Öte yandan animasyonların öğrencilerin kavram testi puanları üzerinde yarattığı etkinin hazırlanan animasyonların dayandığı senaryolardan kaynaklanması da mümkündür. Çünkü animasyonlar geliştirilirken kullanılan senaryolar argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin birebir aynısıdır. Sadece, bu senaryolar seslendirilmiş ve görsel olarak hareketlendirilerek animasyona dönüştürülmüştür. Bu bağlamda argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinde kullanılan bütün stratejiler animasyonlar içerisinde de kullanılmıştır. Bundan dolayı argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin öğrenciler üzerinde oluşturduğu bütün etkilerin animasyonlar içinde geçerli olabileceği söylenebilir. Nitekim betimsel istatistik sonuçları ve Cohen d değerleri incelendiğinde argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri (Cohen d=1,43) ile animasyonların (Cohen d=1,45) öğrencilerin kavram testi puanları üzerinde benzer etkiler yaptığı söylenebilir. Betimsel istatistik sonuçlarına göre argümantasyon temelli kavramsal değişim metin grubu öğrencilerinin test puanları (öntest= 10.3846, sontest= 15.71) ile animasyon grubu öğrencilerinin test puanları (öntest= 10.3889, sontest= 15.75) birbirine oldukça yakındır. İlgili literatürdeki animasyon ile ilgili çalışmalar düşünüldüğünde bu durum dikkat çekicidir. Çünkü argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin gücüne ek olarak animasyonların da fazladan bir etki yaratması gerektiği düşünülebilir. Fakat elde edilen sonuç argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ile animasyonların öğrencilerin kavram testi puanları üzerinde benzer etkiler yarattığını göstermektedir. Bu durum, geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin animasyonlaştırılmasının öğrencilerin kavram testi puanları üzerinde pek fazla etki yaratmadığı şeklinde yorumlanabilir. Literatürdeki animasyonlarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak kavram öğretimini (Chang, Quintana ve Krajcik, 2010; Hırça, Çalık ve Seven 2008; Kim, Yoon, Whang, Tversky ve Morrison, 2007; Koscianski,

Ribeiro ve Silva, 2012; Rieber, 1990) ve akademik başarıyı (Ayvacı, Abdüsselam ve Abdüsselam, 2012; Daşdemir ve Doymuş, 2012; Şahin, Akbulut ve Çepni, 2012) amaçladıkları anlaşılmaktadır. Bu çalışma içerisinde hedeflenen beş alternatif kavram için animasyonlar geliştirilip kullanılmıştır. Geliştirilen animasyonların temel amacı öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamaktır. Yapılan çalışma bu yönüyle literatürdeki çalışmalardan ayrılmaktadır. Bu bağlamda bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla ilgili olarak literatüre dayalı çıkarımda bulunmak oldukça güçtür. Tversky, Morrison ve Betrancourt (2002) yaptıkları meta analiz çalışmasında eğer daha fazla bilgi içermiyorlarsa, öğrenme üzerinde çoğu zaman animasyonların sabit görsellerden farkı olmadığını dile getirmektedir. Bu çalışma içerisinde kullanılan animasyonlar, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin senaryo olarak kullanılmasıyla geliştirilmiştir. Bu bağlamda geliştirilen animasyonlarla, kullanılan argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin bilgi açısından birebir aynı olduklarını söylemek yerinde olacaktır. Bu bağlamda, Tversky, vd., (2002)'nin elde ettiği eğer daha fazla bilgi içermiyorlarsa, öğrenme üzerinde çoğu zaman animasyonların sabit görsellerden farkı yoktur bulgusuna bu çalışmada da rastlandığını söylemek mümkündür.

5.1.5. Öğrencilerin Farklı Türdeki Metinleri Okuduktan ve Animasyonları İzledikten Sonra Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına İlişkin Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Ait Nicel Sonuçlar

Araştırmanın amaçlarından bir diğeri kullanılan öğretim materyallerinin kıyaslanmasıdır. Bu bağlamda öntest puanları kontrol edilerek kovaryans analizi yapılmıştır. Kuvvet ve hareket konularıyla ilgili hazırlanan düz metinleri, kavramsal değişim metinlerini, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini okuyan ve animasyonları izleyen öğrencilerin KUHKAT testi ile elde edilen sontest puanları arasında anlamlı bir fark meydana geldiği belirlenmiştir ($F(3, 205) = 15.972, p < .01, \eta^2 = .189$). Bu bulgu öğrencilerin sontest puanlarının buldukları uygulama grubuyla ilişkili olduğunu göstermektedir. η^2

değeri ,189 olarak hesaplanmıştır. Cohen, (1992)'ye göre .14 ve üstü η^2 değerleri geniş etki büyüklüğü olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda yapılan uygulamanın geniş bir etki yarattığı söylenebilir.

Oluşan anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan analiz işlemleri sonucunda düz metin okuyan öğrencilerin sontest puanları ile diğer uygulama gruplarındaki öğrencilerin sontest puanları arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Bu durum kavramsal değişim metnlerinin, argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin ve animasyonların öğrencilerin sontest puanları üzerinde düz metinlerden istatistiki olarak anlamlı şekilde daha fazla etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu bağlamda kavramsal değişim yaklaşımına dayalı geliştirilen öğretim uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç yapılan birçok çalışma ile örtüşmektedir (Dilber, Karaman ve Düzgün, 2009; Hançer, 2007; Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Hynd ve Alvermann, 1986; Syuhendri, 2017; Özkan ve Selçuk, 2015).

Ayrıca kavramsal değişim metnlerini okuyan öğrencilerin sontest puanları ile, argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerini okuyan öğrencilerin sontest puanları ve animasyon izleyen öğrencilerin sontest puanları arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir. Elde edilen bu fark argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin sontest puanları ve animasyon izleyen öğrencilerin sontest puanları lehinedir. Ayrıca etki büyüklükleri incelendiğinde kavramsal değişim metnlerinin Cohen d değerinin ,707 argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin 1,43 ve animasyonların da 1,45 olduğu belirlenmiştir. Bu veri ışığında argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin ve animasyonların kavramsal değişim metnlerine göre öğrencilerin anlamalarını daha fazla kolaylaştırdığı söylenebilir. Bu durum farklı yaklaşımların birlikte kullanılmasının bir sonucu olabilir. Kavramsal değişim metinleri sadece kavramsal değişim modeli basamakları gözönüne alınarak hazırlanmıştır. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ise farklı yaklaşımlardan faydalanılarak hazırlanmıştır. Bundan dolayı

öğrencilerin ilgisini çekmiş ve kavramsal anlamalarını kolaylaştırmış olabilir. Metinler içerisinde diyalektik argümantasyon yaklaşımına dayalı olarak argümantasyon öğeleri sistematik şekilde kullanılmış, hikayelerle desteklenmiş ve aynı zamanda kavramsal değişim modeli basamakları izlenmiştir. Bundan dolayı hazırlanan argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve animasyonlar kavramsal değişim modelinin potansiyeli ile beraber argümantasyon ve hikâyelerle öğretim yaklaşımlarının etkisini de içinde barındırıyor olabilir. Literatürde farklı yaklaşımlarla desteklenmiş kavramsal değişim metinleri ile ilgili yapılan bazı çalışmalar da bu sonucu destekler niteliktedir. Örneğin Hynd, Alvermann ve Qian (1997) yaptıkları çalışmada demonstrasyon yöntemi ile birlikte kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin kavramsal anlamalarının daha kalıcı olduğunu belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada ise Berber ve Sarı (2009) kavramsal değişim metinlerinin pedagojik-analojik modellerle birlikte kullanılmasının öğrenci başarısını daha fazla arttırdığını tespit etmişlerdir.

5.2. Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar

Araştırma kapsamında, öğrencilerin kuvvet ve hareket konuları ile ilgili kavramsal anlamalarını daha derinden incelemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla nitel veriler toplanmıştır. Bundan dolayı öğrencilerle uygulama öncesi ön görüşmeler ve uygulama sonrası son görüşmeler yapılmıştır. Aşağıda her bir metin grubundan elde edilen nitel sonuçlar ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

5.2.1. Düz Metin Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar

Düz metin okuyan öğrencilerle yapılan ön görüşmeler incelendiğinde öğrencilerde birçok alternatif kavramın bulunduğu anlaşılmaktadır. Görüşme yapılan öğrencilerin beşinde uygulama öncesinde kütle ve ağırlık kavramları ile ilgili alternatif kavramlar olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu literatürdeki birçok çalışmayla örtüşmektedir (Kuru ve

Güneş, 2005; Kocakulah ve Açıl, 2011; Koray ve Tatar, 2003; Koray, Özdemir, ve Tatar, 2005). Uygulama sonrasında ise öğrencilerin büyük bölümünün görüşünü devam ettirdiği ve dört öğrencinin alternatif kavramını sürdürdüğü belirlenmiştir. Bu bulgu konu ile ilgili geliştirilen düz metnin görüşme gerçekleştirilen öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramları hakkındaki görüşlerini etkilemediği şeklinde yorumlanabilir. Bu durum düz metinlerin sadece bilgi içeriyor olmasından ve herhangi bir kavramsal değişim stratejisine dayanmıyor oluşundan kaynaklanıyor olabilir.

Benzer şekilde uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde üç öğrencide yukarı doğru fırlatılan cisimlere ve yerde duran cisimlere yerçekimi etki etmez şeklinde alternatif kavram tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu ilgili literatürde yapılan çalışmalarla örtüşmektedir (Gürel ve Gürdal, 1998; Küçük, 2005; Palmer, 2001; Vosniadou, 1994). Uygulama sonrasında yapılan son görüşmeler esnasında ise öğrencilerin görüşlerini değiştirmede aynen devam ettirdiği belirlenmiştir. Aynı üç öğrenci uygulama sonrasında da benzer yanıtlar vererek alternatif kavramlarını devam ettirmişlerdir. Bu bulgu uygulanan düz metinlerin öğrencilerin ilgili kavramlar hakkındaki düşüncelerini etkilemediğini göstermektedir. Bu durum, düz metinlerin sadece bilgi içermesiyle yada herhangi bir kavramsal değişim stratejisine dayanmıyor olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca ilgili alternatif kavramın değişime karşı dirençli olmasından da kaynaklanıyor olabilir.

Düz metin okuyan öğrencilerde ön görüşmeler sırasında gözlemlenen bir diğer alternatif kavram da sürtünme kuvveti ile ilgilidir. Öğrencilerin bir cisme sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir ve dursun ya da hareket etsin herşeye sürtünme kuvveti etki eder şeklinde alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Görüşme yapılan yedi öğrenci ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıtlar vermiştir. Bu sonuç literatürdeki çeşitli çalışmalarla örtüşmektedir (Dixon, 2005; Trumper ve Gorsky, 1997). Uygulama yapıldıktan sonra yapılan son görüşmelerde ise altı öğrencinin ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıtlar verdikleri belirlenmiştir. Bir öğrenci ise düz metin okuduktan sonra konuyla ilgili alternatif kavram düşüncesini, bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde

değiştirmiştir. Altı öğrenci ise alternatif kavram dűřüncelerini sürdürmüşlerdir. Bu durum konuyla ilgili düz metnin öğrencilerin kavramsal anlamalarını çok az etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Alternatif kavramın değişime karşı dirençli olması, düz metinlerin sadece bilgi içeriyor olması ve herhangi bir kavramsal değişim stratejisine dayanmıyor olması bu sonucun ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir.

Ön görüşmeler sırasında düz metin okuyan öğrencilerde belirlenen bir diğer alternatif kavram ise ekvatorдан kuzey kutbuna giderken yerçekiminin değişimi ile ilgilidir. Görüřme yapılan dört öğrenci bu soruya alternatif kavram içeren yanıt vermiştir. Bu sonuç yapılan bazı çalışmalarla örtüşmektedir (Gönen, 2008; Kocakülah ve Açıl, 2011). Öđrencilerden ikisi ön görüşme sırasında ekvatorдан kutuplara gidildikçe yerçekimi kuvvetinin azalacağını söylemiştir. Gerekçe olarak da kutupların ekvatora göre yukarda olduğunu öne sürmüşlerdir. Bundan dolayı da yükseklerle çıkılınca yerçekimi azalacağından hareketle bu yanıtı verdiklerini söylemişlerdir. Tespit edilen bu alternatif kavramın gerekçesi dikkat çekicidir. Öđrenciler, bu konu anlatılırken Dünya'nın küre modelinin kullanılmasından dolayı böyle dűřünüyor olabilir. Bu alternatif kavram gerekçesi, ilginç şekilde uygulama sonrasında da gözlemlenmiştir. Soruya ön görüşme sırasında yanlış yanıt veren bir öğrenci uygulama sonrasındaki görüşmede kutupların ekvatora göre daha yüksekte olduğunu, yükseklerle çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin azalacağını ve bu yüzden de ağırlığın azalacağını söylemiştir. Bu durum ilgili düz metnin öğrenci de alternatif kavram yaratabileceği kuşkusu uynadılmaktadır. Son görüşmeler esnasında ise öğerencilerde konuyla ilgili üç alternatif kavram olduğu tespit edilmiştir. Bazı öğrenciler dűřüncelerini değiştirmiştir. Bu sonuç konuyla ilgili düz metnin hem olumlu hem de olumsuz şekilde öğrencilerin kavramsal dűřüncelerini etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

Benzer şekilde araştırma kapsamında yükseklerle çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin nasıl değişeceği belirlenmek istenmiştir. Uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde sadece bir öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuç ilgili literatürle

uyum göstermektedir (Gönen, 2008; Kocakulah ve Açıl, 2011). Düz metin okuyan öğrencilerin genel olarak bu soruya yanlış ve kısmen bilimsel doğru yanıt verdikleri belirlenmiştir. Uygulama sonrasında düz metin okuyan grupta sadece bir öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olduğu anlaşılmıştır. Kısmen bilimsel doğru yanıt veren öğrencilerden birisi uygulama sonrasında yanıtını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirmiştir. Bu durum öğrencinin metin okuma sürecinden sonra bilgilenmesinden ve sorunun bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtını öğrenmesinden kaynaklanıyor olabilir. Diğer öğrenci yanıtları ise ön görüşmelerle benzerlik göstermektedir. Bundan dolayı ilgili düz metnin az da olsa öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde bir etki yarattığı düşünülebilir.

Çalışmanın hedef aldığı bir diğer alternatif kavram ise sabit süratli hareket ile ilgilidir. Uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde ilgili alternatif kavram beş öğrencide tespit edilmiştir. Bu sonuç ilgili literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşmektedir (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, 2012; Clement, 1982; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Hançer, 2007; Sadanand ve Kess, 1990). Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde ise bir öğrencinin düşüncesini değiştirerek alternatif kavram içeren yanıtını bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği belirlenmiştir. Diğer öğrencilerin düşüncelerinde ise bir farklılık tespit edilememiştir. Uygulamadan sonra yapılan son görüşmede, ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıt veren öğrenci sayısı dördtür. Bu durum ilgili düz metnin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde az da olsa bir etki yarattığı şeklinde yorumlanabilir.

5.2.2. Kavramsal Değişim Metni Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar

Araştırma kapsamında kavramsal değişim metni okuyan toplam dokuz öğrenciyle uygulama öncesi ve uygulama sonrası yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan ön görüşmeler sırasında hiçbir öğrencide kütle ve ağırlık alternatif kavramı tespit edilememiştir. Uygulama sonrasında da bütün öğrenciler ilgili soruyu bilimsel olarak

doğru kabul edilen Şekilde yanıtlanmıŐtır. Bundan dolayı ilgili kavramsal değişim metinlerinin etkisini yorumlayabilecek herhangi bir nitel veri elde edilememiŐtır.

Öte yandan kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerle uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde üç öğrencide yukarı doğru fırlatılan cisimlere ve yerde duran cisimlere yerçekimi etki etmez Şeklinde alternatif kavram tespit edilmiŐtır. Öğrenciler konuyla ilgili kavramsal değişim metnini okuduktan sonra yapılan son görüşmede ise sadece bir öğrencinin ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıt verdiği tespit edilmiŐtır. İki öğrencinin alternatif kavram içeren yanıtlarını bilimsel olarak doğru kabul edilen Şekilde değiştirdikleri anlaşılmaktadır. Bu durum ilgili kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu Şeklinde yorumlanabilir. kavramsal değişim metinlerinin hazırlanması esnasında kullanılan strateji bu sonucun oluşmasına neden olmuş olabilir.

Araştırma kapsamında incelenen bir diğer alternatif kavram da sürtünme kuvveti ile ilgilidir. Kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin altısında ön görüşme sırasında ilgili alternatif kavrama rastlanmıştır. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin büyük bölümünün düşüncesini değiştirdiği ve soruya bilimsel olarak doğru yanıt verdiği belirlenmiŐtır. Uygulama sonrası altı öğrencinin yalnızca ikisi alternatif kavram içeren düşüncelerini sürdürmüŐ, diğer dört öğrenci ise bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiŐtır. Bu durum ilgili kavramsal değişim metnin öğrencilerin kavramsal düşünceleri üzerinde etkili olduğu Şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç kavramsal değişim metinlerinin dayandığı stratejiden kaynaklanıyor olabilir.

Araştırmanın hedeflediği bir diğer alternatif kavram ise ekvator dan kuzey kutbuna giderken yerçekiminin değişimi ile ilgilidir. Uygulama öncesi görüşme yapılan dört öğrenci bu soruya alternatif kavram içeren yanıt vermiŐtır. Bu sonuç yapılan bazı çalışmalarla örtüşmektedir (Gönen, 2008; Kocakülah ve Açıl, 2011). Düz metin grubunda ön görüşmelerde belirlenen kuzey kutbu ekvator dan daha yüksektedir ve yerin merkezinden daha uzaktadır alternatif kavramı bu grupta da üç öğrencide gözlenmiŐtır. Bu

alternatif kavramın oluşmasının nedeni, konunun öğretimi sırasında kullanılan küre şeklindeki Dünya modelinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin kuzey kutbunu, küre modelinin üst kısmı olarak algılamaları, ekvatoru ise ortada bir yerde düşünmeleri böyle bir alternatif kavram geliştirmelerine neden olmuş olabilir. Uygulama sonrasında yapılan son görüşmelerde ise bir öğrencinin alternatif kavram düşüncesini bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği, bir öğrencinin ise kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtını, bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği belirlenmiştir. Bu durum uygulanan kavramsal değişim metnin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yarattığı şeklinde yorumlanabilir. Bu sonucun oluşmasında kavramsal değişim metninin kavramsal değişim modeline dayalı olarak hazırlanmasının etkisi olmuş olabilir.

Benzer şekilde araştırma kapsamında, yükseklere çıkıldıkça yerçekimi kuvvetinin nasıl değişeceği hedeflenen alternatif kavramlardandır. Uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde üç öğrencide ilgili alternatif kavram tespit edilmiştir. Bu sonuç ilgili literatürle uyum göstermektedir (Gönen, 2008; Kocakulah ve Açıl, 2011). Kavramsal değişim metni okuduktan sonra öğrencilerle yapılan son görüşmelerde ise hiçbir öğrencide alternatif kavram belirlenmemiştir. Bu bulgu, ilgili kavramsal değişim metnini okuyan öğrencilerin bilgilenerik düşüncelerini değiştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Bu durum ilgili kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmanın odaklandığı bir diğer alternatif kavram ise sabit süratli hareket ile ilgilidir. Uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde ilgili alternatif kavram altı öğrencide tespit edilmiştir. Bu sonuç ilgili literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşmektedir (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, 2012; Clement, 1982; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Hançer, 2007; Sadanand ve Kess, 1990). Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde, iki öğrencinin görüşünü değiştirdiği ve soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar verdikleri anlaşılmıştır. Bu durum ilgili kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde

olumlu etkiler yaptığı şeklinde yorumlanabilir. Kavramsal değişim metninin geliştirilme stratejisi bu durumun oluşmasına neden olmuş olabilir.

5.2.3. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metni Okuyan Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar

Araştırma kapsamında nitel veri toplamak amacıyla argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan dokuz öğrenciyle uygulama öncesi ve uygulama sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin ikisinde uygulama öncesinde kütle ve ağırlık kavramları ile ilgili alternatif kavramlar olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgu literatürdeki birçok çalışmayla örtüşmektedir (Kuru ve Güneş, 2005; Kocakulah ve Açıl, 2011; Koray ve Tatar, 2003; Koray, Özdemir, ve Tatar, 2005). Öğrencilerin ikisi soruya kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiş, bir öğrenci de soruyu yanıtızsız bırakmıştır. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde öğrencilerin yedisinin soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt verdiği, bir öğrencinin ise soruyu yanıtızsız bıraktığı anlaşılmıştır. Sadece, bir öğrenci alternatif kavram içeren yanıt vermiştir. Bu bulgu, ilgili argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir. Bu durum argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin geliştirilme stratejisinden kaynaklanıyor olabilir. Hikâyeler bir bağlam oluşturarak öğrencilerin ilgisini çekmiş bundan dolayı daha fazla motive etmiş olabilir. Metinler içerisinde kullanılan diyalektik argümantasyon unsurları, öğrencilerin alternatif kavramlar için zihinlerinde oluşturdukları dayanakları çürüterek, bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde zihinsel yapılarını düzenlemelerine yardımcı olmuş olabilir. Metinler geliştirilirken kavramsal değişim modeli basamakları da sistematik olarak izlenmiştir. Bu stratejinin de bu sonuca katkısı olmuş olabilir.

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerle uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde beş öğrencide yukarı doğru fırlatılan cisimlere ve yerde duran cisimlere yerçekimi etki etmez şeklinde alternatif kavramlar tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında ise iki öğrencinin görüşünü değiştirdiği ve soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı belirlenmiştir. Son görüşmelerde alternatif kavram tespit edilen öğrenci sayısı üçe düşmüştür. Bu durum ilgili argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bundan dolayı argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin geliştirilme stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etki yarattığı düşünülebilir.

Araştırmanın odaklandığı bir diğer alternatif kavram da sürtünme kuvveti ile ilgilidir. Öğrencilerin bir cisme sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir ve dursun ya da hareket etsin herşeye sürtünme kuvveti etki eder şeklinde alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Görüşme yapılan yedi öğrenci ilgili soruya alternatif kavram içeren yanıtlar vermiştir. Bu sonuç literatürdeki çeşitli çalışmalarla örtüşmektedir (Dixon, 2005; Trumper ve Gorsky, 1997). Metin okuma sürecinden sonra öğrencilerle yapılan son görüşmelerde ise beş öğrencinin alternatif kavram içeren düşüncesini değiştirdiği ve soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı belirlenmiştir. Son görüşmelerde sadece iki öğrenci alternatif kavram içeren yanıtlar vermiştir. Bu durum ilgili argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde oldukça etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin geliştirilme stratejisinin bu durumun oluşmasında etkili olabileceği söylenebilir.

Araştırmanın hedeflediği bir diğer alternatif kavram ise ekvator dan kuzey kutbuna giderken yerçekiminin değişimi ile ilgilidir. Uygulama öncesi görüşme yapılan beş öğrenci bu soruya alternatif kavram içeren yanıt vermiştir. Bu sonuç yapılan bazı çalışmalarla örtüşmektedir (Gönen, 2008; Kocakulah ve Açıl, 2011). Metin okuma sürecinden sonra ise ilgili soruya sadece iki öğrenci alternatif kavram içeren yanıt vermiştir. Bu durum

öğrencilerin okudukları metinler sayesinde düşüncelerini değiştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Benzer şekilde araştırma kapsamında, yükseklere çıkıldıkça yerçekiminin değişmesi ile ilgili alternatif kavram incelenmiştir. Metin okuma sürecinden önce öğrencilerle yapılan ön görüşmelerde sadece bir öğrencinin ilgili alternatif kavrama sahip olduğu tespit edilmiştir. Beş öğrenci ise konuyla ilgili soruya kısmen bilimsel doğru yanıt vermiştir. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde ilgili alternatif kavramın öğrencilerde bulunmadığı tespit edilmiştir. Bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt sayısı beşe çıkmıştır. Ön görüşmelerde ise bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt sayısı üçtür. Bu durum ilgili argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etki yarattığı şeklinde yorumlanabilir.

Araştırma kapsamında incelenen bir diğer alternatif kavram da sabit süratli hareketle ilgilidir. Ön görüşmelerde bu alternatif kavramın öğrenciler arasında çok yaygın şekilde bulunduğu belirlenmiştir. Bu sonuç ilgili literatür ile uyusmaktadır (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, 2012; Clement, 1982; Eryılmaz ve Tathı, 2000; Hançer, 2007; Sadanand ve Kess, 1990). Yapılan ön görüşmelerde dokuz öğrencinin hepsinde ilgili alternatif kavramın bulunduğu anlaşılmıştır. Metin okuma sürecinden sonra ise yapılan son görüşmelerde sadece bir öğrencide ilgili alternatif kavram tespit edilmiştir. Sekiz öğrenci görüşlerini değiştirerek konuyla ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiştir. Bu durum ilgili argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde önemli bir etki yarattığı şeklinde yorumlanabilir. Oluşan bu etkinin özellikle hareket eden cisimlerle ilgili bir alternatif kavram hakkında olması da önemli görülmektedir. Bu veriler, ilgili argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin yarattığı etki bakımından önemli bir göstergedir.

5.2.4. Animasyon İzleyen Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin Nitel Sonuçlar

Diğer gruplarda olduğu gibi nitel veri toplamak amacıyla animasyon izleyen dokuz öğrenciyle de yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ön görüşmeler sırasında altı öğrencide kütle ve ağırlık kavramları ile ilgili alternatif kavramlar tespit edilmiştir. Metin okuma sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde öğrencilerin bazılarının görüşlerini değiştirdiği ve alternatif kavram içeren yanıt veren öğrenci sayısının ikiye düştüğü belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin izlediği animasyonlardan kaynaklanıyor olabilir. Animasyonlar hazırlanırken argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri senaryo olarak kullanılmıştır. Bundan dolayı animasyonların, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin etkisini taşıdığı söylenebilir. Bu metinlerin bilgisayar ortamında öğrencilerin yaş düzeylerine uygun şekilde seslendirilerek canlandırılması öğrencilerin kavramsal anlamalarını kolaylaştırmış olabilir.

Benzer şekilde animasyon izleyen öğrencilerle uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde üç öğrencide yukarı doğru fırlatılan cisimlere ve yerde duran cisimlere yerçekimi etki etmez şeklinde alternatif kavram tespit edilmiştir. Bu bulgu ilgili literatürle uyum göstermektedir (Gürel ve Gürdal, 1998; Küçük, 2005; Palmer, 2001; Vosniadou, 1994). Animasyon izleme sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde, alternatif kavrama sahip üç öğrencinin de düşüncesini bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği tespit edilmiştir. Son görüşmelerde, hiçbir öğrencide ilgili alternatif kavram bulunmadığı anlaşılmıştır. Bu sonuç, öğrencilerin konuyla ilgili animasyonu izlemiş olmalarından kaynaklanıyor olabilir. Bundan dolayı animasyonların öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Bu durum animasyonların geliştirilme stratejilerinden kaynaklanıyor olabilir.

Araştırma kapsamında incelenen bir diğer alternatif kavram da sürtünme kuvveti ile ilgilidir. Öğrencilerin bir cisme sürtünme kuvveti etki etmesi için hareket gereklidir ve dursun ya da hareket etsin herşeye sürtünme kuvveti etki eder şeklinde alternatif

kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Ön görüşme sırasında ilgili alternatif kavramın dört öğrencide bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürdeki çeşitli çalışmalarla örtüşmektedir (Dixon, 2005; Trumper ve Gorsky, 1997). Animasyon izleme sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde ise alternatif kavram tespit edilen dört öğrencinin de düşüncelerini bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde değiştirdiği belirlenmiştir. Son görüşmelerde hiçbir öğrencide ilgili alternatif kavram tespit edilmemiştir. Bu durum, ilgili animasyonun öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde oldukça etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Animasyonların sesli ve görsel unsurlardan oluşması, kavramsal değişim stratejilerine dayalı olarak geliştirilmesi, diyalektik argümantasyon öğelerini barındırıyor olması, hikâyelerle desteklenmiş olması bu etkiye neden olmuş olabilir.

Araştırma kapsamında incelenen bir diğer alternatif kavram ise ekvator dan kuzey kutbuna giderken yerçekiminin değişimi ile ilgilidir. Ön görüşmeler esnasında üç öğrenci soruya alternatif kavram içeren yanıtlar vermiştir. Son görüşmede ise hiçbir öğrencide ilgili alternatif kavramın bulunmadığı anlaşılmıştır. Bu durum, ilgili animasyonun öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Öte yandan incelenen bir diğer alternatif kavram ise yükseklerle çıkıldıkça yerçekiminin değişmesi ile ilgilidir. Animasyon izleme sürecinden önce yapılan ön görüşmelerde hiçbir öğrencide ilgili alternatif kavram tespit edilmemiştir. Dört öğrenci soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtlamış, dört öğrenci kısmen bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıt vermiş ve bir öğrenci de soruyu yanlış yanıtlamıştır. Animasyon izleme sürecinden sonra yapılan son görüşmelerde ise sekiz öğrencinin soruyu bilimsel olarak doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı, bir öğrencinin ise soruyu kısmen bilimsel doğru kabul edilen şekilde yanıtladığı belirlenmiştir. Bu durum, ilgili animasyonun öğrencilerin görüşlerini etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Öğrenciler animasyonu izledikten sonra bilgi düzeylerini arttırarak ilgili soruya bilimsel olarak doğru kabul edilen yanıtlar vermiş olabilirler. Bu durum animasyonların yapısından ya da geliştirildiği stratejiden kaynaklanıyor olabilir.

Araştırma kapsamında incelenen bir diğer alternatif kavram ise sabit süratli hareket ile ilgilidir. Uygulama öncesi yapılan ön görüşmelerde, ilgili alternatif kavramın sekiz öğrencide bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç ilgili literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşmektedir (Ayvacı, Bakırcı, ve Yıldız, 2012; Clement, 1982; Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Hançer, 2007; Sadanand ve Kess, 1990). Animasyon izleme sürecinden sonra ise hiçbir öğrencide ilgili alternatif kavram tespit edilmemiştir. Sabit süratli hareket ile ilgili alternatif kavramın yapısı düşünüldüğünde elde edilen bu sonuç önemli görülmektedir. Öğrencilerin günlük hayattaki deneyimleri ve yaşantıları nedeniyle bu alternatif kavramın öğrencilerin zihinlerinde oldukça güçlü şekilde yapılandığı olasıdır. Bundan dolayı değişime karşı dirençli olması muhtemeldir. Bu durum ilgili animasyonun öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde çok büyük bir etki yarattığı şeklinde yorumlanabilir.

5.3. Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularını Kavramsal Anlamalarına İlişkin

Nitel ve Nicel Bulguların Birlikte Değerlendirilmesiyle Ulaşılan Sonuçlar

Bu başlık altında öğrencilerin kavramsal anlamaları ile ilgili elde edilen nitel ve nicel sonuçlar birlikte değerlendirilerek okuyucunun dikkatine sunulmuştur.

Araştırma kapsamında düz metin okuyan öğrencilerden elde edilen nicel sonuçlar, düz metinlerin öğrencilerin KUHKAAT sontest puanları üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığını göstermektedir. Elde edilen nitel veriler de nicel verilerle örtüşmektedir. Bu durum düz metinlerin kavramsal değişim stratejisine dayalı olarak yazılmamasından kaynaklanıyor olabilir.

Kavramsal değişim metinlerini okuyan öğrencilerden elde edilen nicel sonuçlar, metin okuma sürecinden sonra öğrencilerin KUHKAAT sontest puanları üzerinde anlamlı bir fark oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca etki büyüklüğü Cohen d değeri de ,707 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde orta büyüklükte bir etkiye neden olduklarını göstermektedir. Elde edilen nitel bulgular da nicel bulguları desteklemektedir. Bu durum kavramsal değişim metinlerinin, kavramsal değişim modeli basamaklarına göre yazılmış olmasından

kaynaklanıyor olabilir. Nitekim ilgili literatür incelendiğinde kavramsal değişim metinleri ile ilgili elde edilen sonuçla örtüşen çalışmaların olduğu görülmektedir (Akgül, 2010; Akpınar, 2012; Berber ve Sarı, 2009; Demir, 2010; Diakidoy, Kendeou, ve Ioannides, 2003; Çaycı, 2007; Hynd ve Alvermann, 1986; Hynd, Alvermann ve Qian, 1997; Hırça, Çalık ve Seven, 2011; Hynd, McWhorter, Phares ve Suttles, 1994; Hynd, Nish, Lay ve Fowler, 1995; Uyanık ve Dindar, 2016; Özkan ve Selçuk, 2015). Bu bağlamda kavramsal değişim metinleri ile ilgili elde edilen bu sonuç ilgili literatürle paralellik göstermektedir.

Çalışma kapsamında geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ile ilgili elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde ise kavramsal değişim metinlerinden daha fazla etkili oldukları çıkarımı yapılabilir. Elde edilen nicel sonuçlar argümantasyon temelli kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin test puanlarının düz metin okuyan öğrencilerin test puanlarından ve kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin test puanlarından istatistikî olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Cohen d değeri de 1,43 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin, öğrencilerin test puanları üzerinde kavramsal değişim metinlerinden ve düz metinlerden daha fazla etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Elde edilen nitel bulgular da bu sonucu desteklemektedir. Bu sonuç argümantasyon temelli kavramsal değişim metninin içerdiği farklı stratejilerden kaynaklanıyor olabilir. Bir önceki bölümde bu stratejiler hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

Animasyonlarla ilgili elde edilen nitel ve nicel sonuçlar değerlendirildiğinde kavramsal değişim metinlerine ve düz metinlere göre öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde daha etkili olduğu çıkarımı yapılabilir. Etki büyüklüğü Cohen d değeri 1,45 olarak hesaplanmıştır. Animasyonlar, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ile karşılaştırıldığında ise nicel bulgulara göre istatistikî bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir. Nitel bulgular ise animasyonların öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde daha iyi sonuçlar verdiğini düşündürmektedir. Fakat nicel ve nitel bulgular birlikte göz önüne

alındığında animasyonların argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerine göre öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde daha etkili oldukları ile ilgili kesin bir kanaate varılamamıştır. Çalışma kapsamında ulaşılan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir;

Düz metinlerin, öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğunu gösteren bulguya rastlanmamıştır. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri, animasyonlar ve kavramsal değişim metinleri, düz metinlere göre öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde daha fazla etkili olmuştur. Ayrıca Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin ve animasyonların kavramsal değişim metinlerine göre öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde daha fazla etkili olduğunu gösteren bulgular tespit edilmiştir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin ve animasyonların öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkileri ile ilgili kesin kanaate varılabilecek bir bulgu belirlenememiştir.

5.4. Öğrencilerin Okudukları Metinlere ve İzledikleri Animasyonlara Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesiyle Ulaşılan Sonuçlar

Araştırma kapsamında belirlenmek istenen diğer bir değişken de öğrencilerin uygulanan metinlere ve animasyonlara yönelik görüşleridir. Bu bağlamda her metin ve animasyon grubunda bulunan dokuzar öğrenci olmak üzere toplam 36 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre öğrencilerin en fazla olumsuz görüş belirttiği metin türü düz metinlerdir. Düz metin okuyan öğrencilerin görüşleri incelendiğinde 38 olumlu kategoride değerlendirilen görüşün, 28 de olumsuz kategoride değerlendirilen görüşün tespit edildiği anlaşılmaktadır. Bu veriye dayalı olarak düz metin okuyan öğrencilerin yarısından biraz fazlasının okudukları metinle ilgili olumlu görüş bildirdiği söylenebilir. Fakat öğrenciler tarafından belirtilen olumsuz görüşler de azımsanmayacak düzeydedir. Öğrenci görüşlerinin neredeyse yarıya yakını olumsuz olarak değerlendirilen şekildedir. Soru düzeyinde düz metin okuyan öğrenci görüşleri incelendiğinde, düz metinlerin öğrenciler üzerinde olumsuz duygular uyandırdığı tespit edilmiştir. Elde edilen veriler düz metin okuyan öğrencilerin yarısından fazlasının bu tip

metinleri ders kitaplarında görmek istemediklerini göstermektedir. Ayrıca görüşme yapılan sekiz öğrenci okudukları düz metinlerin ders kitaplarındaki metinlerden bir farkının olmadığını dile getirmiştir. Bu noktada düz metinlere yönelik öğrenci görüşleri hakkında kesin bir kanaate varmak çok da olası değildir. Fakat öğrencilerin düz metinler hakkında kullandıkları ifadeler incelendiğinde, öğrencilerin düz metinleri çokta faydalı bulmadıkları söylenebilir. Bu sonuç düz metinlerin hiçbir öğretim stratejisine dayandırılmadan yazılmasından kaynaklanıyor olabilir. Öğrenciler gerek ders kitaplarında gerekse diğer bilgi amaçlı başvurdukları kaynaklarda düz metinlere sıklıkla rastlamaktadırlar. Bundan dolayı öğrencilerin düz metinleri çok fazla ilgi çekici bulmamaları şaşırtıcı değildir. Demir (2010) tarafından yapılan çalışmada düz metinler, çürütücü metinler ve üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerine yönelik öğrenci tutumları belirlenmek amaçlanmıştır. Araştırmacı öğrencilerin her üç metin türüne karşı olumlu tutuma sahip olduklarını ve düz metinle diğer iki metin türü arasında istatistiki olarak tutum puanlarının anlamlı şekilde farklılaştığını tespit etmiştir. Ayrıca oluşan anlamlı farkın geliştirdiği diğer iki metin türü lehine olduğunu rapor etmiştir. Akgül (2010) tarafından da benzer bir çalışma yapılmıştır. Araştırmacı düz metinler, çürütücü metinler ve üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerine yönelik öğrenci tutumlarını belirlemeyi hedeflemiştir. İstatistiki işlemler sonucunda elde edilen sonuçlar düz metinlerle üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri arasında anlamlı bir fark oluştuğunu göstermektedir.

Öğrenci görüşlerinin toplandığı diğer bir metin türü de kavramsal değişim metinleridir. Elde edilen veriler öğrencilerin kavramsal değişim metinlerine yönelik görüşlerinin olumlu yönde olduğunu göstermektedir. Kavramsal değişim metni okuyan öğrenciler okudukları metinlerle ilgili 87 olumlu kategoride değerlendirilen görüş belirtmiş ve sadece, dört olumsuz kategoride değerlendirilen görüş belirtmişlerdir. Bu bulgular öğrencilerin kavramsal değişim metinlerine yönelik olumlu görüş ve düşüncelerde olduklarını göstermektedir. Soru düzeyinde öğrenci görüşleri incelendiğinde kavramsal değişim

metinlerinin öğrencilerde olumlu duygu ve düşünceler yarattığı tespit edilmiştir. Kavramsal değişim metni okuyan öğrencilerin tamamı bu tip metinleri ders kitaplarında görmek istediklerini dile getirmiştir. Konur ve Ayas (2017) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının fizisel ve kimyasal değişim konusunda kavramsal değişim metinlerine yönelik tutumları araştırılmıştır. Araştırmada tutum ölçeği ve öğretmen adaylarının kavramsal değişim metinlerine yönelik yazılı görüşleri alınmıştır. Elde edilen nicel veriler öğretmen adaylarının kavramsal değişim metinlerine yönelik tutumlarının yüksek olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarından toplanan yazılı görüşler görsellik, ilgi çekicilik ve anlamlı kalıcılık kodları altında toplanarak analiz edilmiştir. Konur ve Ayas (2017)'nin kavramsal değişim metinleri ile ilgili tespit ettikleri ilgili çekicilik, anlamlı kalıcılık gibi kodlara bu çalışmada da rastlanmıştır. Kavramsal değişim metinleri ile ilgili elde edilen sonuçlar, Konur ve Ayas (2017) tarafından elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Araştırma kapsamında öğrencilere uygulanan bir diğer öğretim materyali de argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleridir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri hakkında öğrenci görüşleri incelendiğinde, bu metin türünü okuyan öğrencilerin tamamının metinler hakkında olumlu kategoride değerlendirilen görüş belirttiği anlaşılmaktadır. Sadece bir öğrenci görüşü nötr etki şeklinde kodlanmıştır. İlgili literatürde birebir aynı bir çalışma olmamasına rağmen farklı stratejilerin kavramsal değişim metinlerine yedirilerek kullanıldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Akgül (2010) ve Demir (2010) tarafından yapılan çalışmalarda üstkavramsal faaliyetlerin kavramsal değişim metinlerine yedirilerek kullanıldığı görülmektedir. Her iki çalışmada da üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri geliştirilerek kullanılmıştır. Her iki araştırmacı da, diğer metin türlerine göre daha uzun olmalarına rağmen öğrenci tutumlarının üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinleri lehine anlamlı fark oluşturduğunu rapor etmiştir. Farklı stratejilerin kavramsal değişim metinlerine yedirilerek kullanılması açısından Akgül (2010) ve Demir

(2010) tarafından yapılan çalışmalar bu çalışmayla benzerlik göstermektedir. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin farklı stratejilerin biraraya getirilmesi ile geliştirilmesi, öğrencilerin bu metin türüne yönelik bu kadar fazla olumlu görüş bildirmelerine neden olmuş olabilir. Örneğin argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinde bağlam olarak kullanılan hikâyeler öğrencilerin motivasyonunu arttırmış ve metinleri daha etkili okumalarına katkıda bulunmuş olabilir. Nitekim ilgili literatürde, hikâyelerin böyle bir gücünün olduğu bazı araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir (Banister ve Ryan, 2001; Kokkotas, Rizaki ve Malamitsa, 2010; McQuiggan, Rowe, Lee ve Lester, 2008; Pekmezci, 2014). Öte yandan öğrenci ifadeleri incelendiğinde argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinde kullanılan diyalektik argümantasyon yaklaşımından hoşlandıkları anlaşılmaktadır. Diyalektik argümantasyon yaklaşımının kullanılması da böyle bir sonucun oluşmasında etkili olmuş olabilir.

Çalışma kapsamında öğrenci görüşlerinin toplandığı diğer bir öğretim materyali de animasyonlardır. Öğretim materyallerinin yapılarının farklı olmasından dolayı animasyon grubuna daha az soru sorulmuştur. Metin okuyan öğrencilere okudukları metin türleri ile ilgili sonda sorularla birlikte toplam yedi soru sorulurken, animasyon izleyen öğrencilere üç soru sorulmuştur. Burada dikkate değer olan husus animasyon izleyen öğrencilerin animasyonlarla ilgili olumlu kategoride değerlendirilen görüş sayısıdır. Animasyon izleyen öğrencilerin, yalnız üç soru sorulmasına rağmen 70 olumlu görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Olumsuz görüş belirten öğrenci olmamıştır. Bu sonuç uygulamanın animasyon olarak verilmesinden kaynaklanıyor olabilir. İlgili literatürde animasyonların öğrencileri motive ettiğini rapor eden çalışmalara rastlanmaktadır (Daşdemir ve Doymuş, 2012; Kim, Yoon, Whang, Tversky ve Morrison, 2007). Öte yandan animasyonlarla ilgili öğrenci görüşlerinin bu denli olumlu olmasındaki neden, animasyonlar geliştirilirken senaryo olarak argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin kullanılmış olması olabilir. Geliştirilen animasyonlar bilgi ve içerik açısından argümantasyon temelli kavramsal

değişim metnlerinin birebir aynısı olup sadece görsel ve anime edilmiş olmaları yönünden farklılık göstermektedir. Bu bağlamda, geliştirilen animasyonların, argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinde kullanılan hikâyeler ve diyalektik argümantasyon yaklaşımları sayesinde öğrenci motivasyonunu arttırdığı düşüncesi de olasılık dahilindedir. Soru sayısı da dikkate alınarak uygulanan öğretim materyalleri hakkındaki öğrenci görüşleri karşılaştırıldığında, öğrencilerin en fazla animasyonlara karşı olumlu düşüncelere sahip olduğu yorumu yapılabilir. Animasyonların ardından öğrencilerin en fazla olumlu görüşe sahip olduğu öğretim materyali argümantasyon temelli kavramsal değişim metni olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonrasında ise klasik kavramsal değişim metinleri gelmektedir. Öğrencilerin en fazla olumsuz görüş belirttiği öğretim materyali ise düz metinlerdir. Elde edilen bu sonuç çalışmanın kavramsal anlama boyutuyla ilişkilendirilerek düşünüldüğünde tutarlılık göstermektedir. Literatürde öğrencilerin tutumları ile kavramsal anlamaları arasında pozitif bir ilişki olduğunu vurgulayan çalışmalara rastlamak mümkündür (Akkuş, 2004; Konur ve Ayas 2017). Yapılan bu çalışmada öğrencilerin kavramsal anlamalarına en fazla yardımcı olan öğretim materyalleri animasyonlar ve argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleridir. Soru sayıları da gözönüne alındığında öğrencilerin bu materyallerle ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları anlaşılmaktadır. Buradan öğrencilerin olumlu görüş ve düşüncelere sahip oldukları öğretim materyallerinden daha fazla faydalandıkları düşüncesi oluşmaktadır.

5.5. Öneriler

Bu bölümde çalışmanın uygulanması ve sonuçları ile ilgili önerilere yer verilmiştir. Öneriler, gelecek araştırmalara yönelik öneriler ve uygulamaya yönelik öneriler başlıkları altında ayrı ayrı ele alınarak sunulmuştur.

5.5.1. Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Çalışma kapsamında kuvvet ve hareket ile ilgili alternatif kavramlar hedeflenerek araştırma tasarlanmıştır. Kuvvet ve hareket konusu ile ilgili alternatif kavramlar

doğaları gereği öğrencilerin günlük hayatta sürekli karşılaştıkları ya da gözlemledikleri olaylara dayanmaktadır. Bu bağlamda kuvvet ve hareket konularındaki alternatif kavramların daha somut oldukları düşünülebilir. Geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve animasyonlar öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamaları ile ilgili olumlu sonuçlar vermiştir. Daha soyut konulardaki alternatif kavramlarla ilgili argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve animasyonlar geliştirilerek etkinlikleri araştırılabilir.

2. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin ve animasyonların kavramsal değişim metinlerine nazaran daha etkili olduklarını göstermektedir. Kavramsal değişim metinleri ile ilgili literatür incelendiğinde farklı konu alanlarında ve farklı yaş düzeylerinde yapıldıkları, geniş bir literatür olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda farklı yaş düzeylerinde ve konu alanlarında argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri geliştirilerek etkinlikleri belirlenmeye çalışılabilir.
3. Çalışma kapsamında öğrenci görüşleri yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla elde edilmiştir. Öğrencilerin tutumlarını belirlemek amacıyla tutum ölçeği kullanılabilir ve nicel veri toplanarak farklı araştırmalar yapılabilir.
4. Çalışma kapsamında animasyonlar etkileşimsiz olarak kullanılmıştır. Yani öğrenci animasyonu sadece izlemiştir. Animasyonlarla birlikte etkileşimli simülasyonlar kullanılarak etkinlikleri değerlendirilebilir.
5. Araştırma sonrasında da alternatif kavramlarını devam ettiren öğrenciler olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedenleri düşünülüp argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin ve animasyonların yetersiz kaldığı yönler belirlenerek geliştirilebilir.
6. Araştırmacıların argümantasyon temelli kavramsal değişim metni geliştirirken zorlanacakları en önemli noktanın alternatif kavrama bağlam oluşturacak hikâye

yazımı aşaması olacağı düşünülmektedir. Hikâyenin alternatif kavrama oturtulması ve akıcı şekilde öğrencileri okumaya teşvik etmesi son derece önemli görülmektedir. Bundan dolayı hikâye yazılırken öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabileceği deneyimlerin göz önüne alınması bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara önerilebilir.

7. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinin en önemli özellikleri, klasik kavramsal değişim metnlerinden farklı olarak diyalektik argümantasyon yaklaşımını benimsemiş olmalarıdır. Çalışma kapsamında elde edilen öğrenci görüşleri, diyalektik argümantasyon yaklaşımının öğrenciler tarafından olumlu karşılandığını göstermektedir. Bu çalışma kapsamında diyalektik argümantasyon yaklaşımı seçilen dört karakter yardımıyla kullanılmıştır. İki karakter bilimsel olarak doğru kavramı savunurken, iki karakter de alternatif kavramı savunan argümanlar üreterek argümantasyon ortamı oluşturulmaya çalışılmıştır. Argümantasyon temelli kavramsal değişim metnlerinde daha etkili bir argümantasyon ortamı oluşturabilmek için karakter sayısı artırılabilir. Farklı kişilik özelliklerini yansıtan karakter diyalogları kullanılabilir. Özellikle alternatif kavramı savunan karakterlerin diyalogları, alternatif kavrama sahip öğrencilerde bulunabilecek şekilde olursa argümantasyon ortamı için yararlı olabilir.
8. Geliştirilen materyaller öğrenciler arasında hiçbir etkileşim olmadan sınıf ortamı ve bilgisayar laboratuvarı ortamında uygulanmıştır. Öğrencilerin, uygulama sırasında geliştirilen materyallerle ilgili görüş ve düşüncelerini paylaşmalarına izin verilmemiştir. Geliştirilen materyallerin, sınıf içi tartışma ve fikir alışverişinin yapıldığı şekilde uygulanması etkinliklerini arttırabilir. Geliştirilen öğretim materyalleri bu şekilde de kullanılarak etkinlikleri değerlendirilebilir.
9. Geliştirilen öğretim materyalleri farklı öğretim yöntemleri içerisinde öğretim materyali olarak kullanılarak etkinlikleri değerlendirilebilir.

10. Öğrencilerin argümantasyon temelli ve klasik kavramsal değişim metinlerini okuma sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler tespit edilerek strateji kullanımının kavramsal anlama üstündeki etkileri incelenebilir.
11. Animasyonlar, öğrencilerin üstbilişsel faaliyetlerini aktif hale getirecek şekilde öğeler eklenerek interaktif hale getirilebilir ve interaktif animasyonların kavramsal anlama üzerindeki etkileri incelenebilir.
12. Okuduğunu anlamayı etkileyecek farklı değişkenlerin argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin anlaşılmasını kolaylaştırmadaki etkileri incelenebilir.

Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri öğrencilere sesli olarak okutulurken, süreçte öğrencilerin kavramsal anlamalarını etkileyen metin özellikleri ya da öğrencilerin zihinlerinde aktif hale gelen bilişsel faaliyetlerin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisi incelenebilir.

5.5.2. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Öğrenciler argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerini oldukça eğlenceli ve ilgi çekici bulmuşlardır. Yapılan görüşmelerde öğrenciler, ders kitaplarında bu tarz metinlerin olmasının yararlı olacağını dile getirmişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin ilgisini çekerek kavramsal anlamalarına yardımcı olmak için argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerine ders kitaplarında yer verilebilir.
2. Çalışma sonucunda animasyonlarında öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde etkili oldukları belirlenmiştir. Bu bulgu özellikle e-içerik geliştirilmesi konusunda dikkate değerdir. Kavramsal değişim gibi zorlu bir sürecin gerçekleştirilmesi için e-içerik geliştirmek kolay değildir. Çalışmanın sonuçları animasyon geliştirilirken izlenen adımların öğrencilerin kavramsal anlamaları ve görüşleri üzerinde olumlu

etkiler yaptığını göstermektedir. Bu bağlamda çalışma kapsamında izlenen adımlar kullanılarak farklı konu alanlarında e-içerikler geliştirilebilir.

3. Geliştirilen argümantasyon temelli kavramsal değişim metinleri ve animasyonlar MEB tarafından oluşturulmuş www.eba.gov.tr gibi sitelere konularak öğrenci ve öğretmenlerin kullanımına sunulabilir.



KAYNAKÇA

- Abimbola, I. O. (1988). The Problem of Terminology in The Study Of Student Conceptions in Science. *Science Education*, 72(2), 175–184.
- Ainsworth, S. (2008). How Do Animations Influence Learning? D. H. Robinson, & G. Schraw içinde, *Recent Innovations in Educational Technology that Facilitate Student Learning (Current Perspectives on Cognition, Learning, and Instruction)* (s. 37-67). Charlotte, NC: Information.
- Akbulut, H. İ., Şahin, Ç., & Çepni, S. (2013). İş ve Enerji Konusu ile İlgili Kavramsal Değişimin İncelenmesi: İkili Yerleşik Öğrenme Modeli Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(25), 241 - 268.
- Akgül, P. (2010). Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının "Isı ve Sıcaklık" konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akkuş, H. (2004). Kavramsal Metin Değişim Metinlerinin Kimyasal Denge Başarısı Üzerine Etkisi. *Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akpınar, E. (2014). The Use of Interactive Computer Animations Based on POE as a Presentation Tool in Primary Science Teaching. *Journal of Science Education and Technology*, 23(4), 527–537.
- Akpınar, M. (2012). Bağlam temelli yaklaşımla yapılan fizik eğitiminde kavramsal değişim metinlerinin öğrenci erişimine etkisi. *Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Aldağ, H. (2006). Toulmin Tartışma Modeli. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Aldağ, H., & Sezgin, M. E. (2002). Multimedya Uygulamalarında İkili Kodlama Kuramı. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15, 29-44.
- Alparslan, C., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2003). Using The Conceptual Change Instruction To Improve Learning. *Journal of Biological Education*, 37(3), 133-137.
- Anderson, C. W., & Smith, E. (1987). The Educator's Handbook: A Research Perspective. V. Richardson-Koehler içinde, *Teaching science* (s. 84-111). New York: Longman, Inc.
- Andriessen, J. (2005). Arguing to Learn. K. Sawyer içinde, *Handbook of the Learning Sciences* (s. 443-459). Cambridge: Cambridge University.
- Anggoro, S., Widodo, A., & Suhandi, A. (2017). Pre-service Elementary Teachers Understanding on Force and Motion. *International Conference on Mathematics and Science Education* (s. 012151). IOP Conf. Series: Journal of Physics.
- Arabacı, İ., & Polat, M. (2013). Dijital Yerliler, Dijital Göçmenler ve Sınıf Yönetimi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 12(47), 11-20.
- Arıcı, N., & Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların Bilgisayar Destekli Öğretime Katkısı: Bir Uygulama Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421-430.
- Armağan, F. Ö. (2011). Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkililiği: Meta Analiz Çalışması. *Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aslan, S. (2012). Fen Sınıflarında Argümantasyonun Kullanımına İlişkin Bir Çalışma. *1st Cyprus International Congress of Education Research* (s. 356-370). Kyrenia / North Cyprus: Proceedings of the 1st Cyprus International Congress of Education Research .
- Asterhan, C. S., & Schwarz, B. B. (2007). The Effects of Monological and Dialogical Argumentation on Concept Learning in Evolutionary Theory. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 626 – 639.

- Atasoy, S., Kucuk, M., & Akdeniz, A. R. (2011). Remedying Science Student Teachers' Misconceptions of Force and Motion Using Worksheets Based on Constructivist Learning Theory. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(4), 519-534.
- Atasoy, Ş., & Ergin, S. (2017). The Effect Of Concept Cartoon-Embedded Worksheets On Grade 9 Students' Conceptual Understanding Of Newton's Laws Of Motion. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 58-73.
- Ateş, Ö., & Eryılmaz, A. (2011). Effectiveness of Hands-On And Minds-On Activities on Students' Achievement and Attitudes Towards Physics. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1-22.
- Aufschnaiter, C. v., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2007). Argumentation and the Learning of Science. R. Pintó, & D. Couso içinde, *Contributions from Science Education Research* (s. 377-388). Springer, Dordrecht.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Avcı, D. E., Kara, İ., & Karaca, D. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İş Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 27-39.
- Avraamidou, L., & Osborne, J. (2009). The Role of Narrative in Communicating Science. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1683-1707.
- Ayas, A. (1995). Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A. (2005). Kavram Öğrenimi. S. Çepni içinde, *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (s. 66-91). Ankara: PegemA.

- Aydeniz, M., & Dogan, A. (2016). Exploring The İmpact Of Argumentation On Pre-Service Science Teachers' Conceptual Understanding Of Chemical Equilibrium. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 17, 111-119.
- Aydın, G., & Balım, A. G. (2007). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kullanılan Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Örnek Etkinlikler. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 54-66.
- Aydın, H., & Uşak, M. (2003). Fen Derslerinde Alternatif Kavramların Araştırılmasının Önemi: Kuramsal Bir Yaklaşım. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 121-135.
- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Ayhün, S. E. (2013). Kuşaklar Arasındaki Farklılıklar ve Örgütsel Yansımaları. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 93-113.
- Ayvacı, H. Ş., & Çoruhlu, T. Ş. (2009). Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konularındaki Kavram Yanılgılarının Düzeltilmesinde Açıklayıcı Hikâye Yönteminin Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 93- 104.
- Ayvacı, H. Ş., Abdüsselam, Z., & Abdüsselam, M. S. (2012). Animasyon Destekli Çizgi Filmlerin Fen Öğretimine Etkisi: 6. Sınıf Kuvveti Keşfedelim Konusu Örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 182-190.
- Ayvacı, H. Ş., Bakırcı, H., & Yıldız, M. (2012). Kütle, Ağırlık ve Yerçekimi Kavramlarının Farklı Öğretim Seviyelerindeki Öğrencilerin Anlama Düzeyleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 381-397.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişim Stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.

- Baker, M. (1999). Argument and Constructive Integration. G. Rijlaarsdam, & E. Esperet içinde, *Foundations of Argumentative Text Processing* (s. 179-201). Amsterdam: Amsterdam University.
- Banister, F., & Ryan, C. (2001). Developing Science Concepts Through Story-Telling. *School Science Review*, 83(302), 75-83.
- Basso, A. S. (2009). Using The Science Writing Heuristic To Enhance Middle School Science Students' Understanding Of Force And Motion Laboratory Activities. *Doctoral dissertation*. Fullerton: California State University.
- Berber, N. C., & Sarı, M. (2009). İş-Güç-Enerji Konusunun Öğretiminde Kavramsal Değişimin Gerçekleşmesine Pedagojik- Analojik Modellerin Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 257-277.
- Bilici, A. (2011). Öğretmenlerin Bilişim Teknolojileri Cihazlarının Eğitsel Bağlamda Kullanımına ve Eğitimde Fatih Projesine Yönelik Görüşleri: Sincan İl Genel Meclisi İ.Ö.O. Örneği . *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*. Elazığ: Fırat University.
- Billig, M. (1987). *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social*. Cambridge: Cambridge University.
- Bingöl, B. (2014). Çoklu Ortam (Multimedya) Tasarımı İçeren Lisans Derslerinde Öğrencilerin Video ve Animasyon Konuları Hakkındaki Bilgi Düzeyi: Görsel İletişim Tasarımı Öğretimi Üzerine Bir Araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 159-172.
- Boulter, C. J., & Gilbert, J. K. (1995). Argument and Science Education. Competing and Consensual Voices. P. S. Costello, & S. Mitchell içinde, *Competing and Consensual Voices: The Theory and Practice of Argumentation* (s. 84-98). Clevedon, UK: Multilingual Matters.
- Brown, D. E. (1994). Facilitating Conceptual Change Using Analogies And Explanatory Models. *International Journal of Science Education*, 16(2), 201-214.

- Browning, E., & Hohenstein, J. (2015). The Use of Narrative to Promote Primary School Children's Understanding of Evolution. *Education, 43*(5), 3-13.
- Bruner, J. (1986). *Actual Minds, Possible Worlds*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Büber, A. (2015). 7. Sınıf "Kuvvet ve Hareket" Ünitesinde Argümantasyona Dayalı Öğrenme Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Düşünme Dostu Sınıf Ortamı Oluşturmaya Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü .
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmakçı, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel., F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Candan, A., Türkmen, L., & Çardak, O. (2006). Kavram Haritalamanın İlköğretim Öğrencilerinin Hareket ve Kuvvet Kavramlarını Anlamalarına Etkileri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3*(1), 66-75.
- Canpolat, N., & Pınarbaşı, T. (2002). Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-I: Teorik temelleri. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 10*(1), 59-66.
- Cerit, N., Bozkurt, E., Yılmaz, M., Doğan, O., & Sarıkoç, A. (2004). Fizik Eğitiminde Öğrencilerin "Yerçekimi" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespiti. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Chambers, S. K., & Andre, T. (1997). Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching, 32*(2), 107-125.
- Champagne, A. B., Klopfer, L. E., & Anderson, J. (1980). Factors Influencing the Learning of Classical Mechanics. *American Journal of Physics, 48*(12), 1074-1079.
- Champagne, A. B., Klopfer, L. E., & Gunstone, R. F. (1982). Cognitive Research and the Design of Science Instruction. *Educational Psychologist, 17*(1), 31-53.

- Chang, H. Y., Quintana, C., & Krajcik, J. S. (2010). The Impact of Designing and Evaluating Molecular Animations on How Well Middle School Students Understand The Particulate Nature Of Matter. *Science Education*, 94(1), 73-94.
- Chapman, N., & Chapman, J. (2009). *Digital Multimedia*. 10 31, 2017 tarihinde Digital Multimedia: <http://www.digitalmultimedia.org/downloads/DMM3-Sampler.pdf> adresinden alındı.
- Chen, C.-H., & She, H.-C. (2012). The Impact of Recurrent On-line Synchronous Scientific Argumentation on Students' Argumentation and Conceptual Change. *Educational Technology & Society*, 15(1), 197–210.
- Chi, M. T., Slotta, J. D., & Leeuw, N. D. (1994). From Things to Processes: A Theory of Conceptual Change for Learning Science Concepts. *Learning and Instruction*, 4(1), 27-43.
- Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The Role of Anomalous Data in Knowledge Acquisition: A Theoretical Framework and Implications for Science Instruction. *Review of Educational Research*, 63(1), 1-49.
- Cho, H.-H., Kahle, J. B., & Nordland, F. H. (1985). An Investigation of High School Textbooks as Source of Misconceptions and Difficulties in Genetics and Some Suggestions for Teaching Genetics. *Science Education*, 69(5), 707-719.
- Ciravoğlu, Ö. (2000). *Çocuk Edebiyatı*. İstanbul: Esin.
- Clement, J. (1982). Students' Preconceptions in Introductory Mechanics. *American Journal of Physics*, 50(1), 66-71.
- Clement, J. (1987). The Use of Analogies and Anchoring Intuitions to Remediate Misconceptions in Mechanics. *American Educational Research Association* (s. 1-25). Washington, D.C: National Science Foundation.
- Clement, J., Brown, D. E., & Zietsman, A. (1989). Not All Preconceptions Are Misconceptions: Finding "Anchoring" Conceptions' for Grounding Instruction on Students' Intuitions. *International Journal of Science Education*, 11, 554-565.

- Clough, M. P. (2010). The Story Behind the Science: Bringing Science and Scientists to Life in Post-Secondary Science Education. *Science & Education*, 20(7-8), 701-717.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- CORD. (1999). *Teaching Science Contextually The Cornerstone of Tech Prep*. Texas: Center for Occupational Research and Development, Inc.
- Corni, F., Giliberti, E., & Mariani, C. (2010). A Story as Innovative Medium for Science Education in Primary School. *2010 GIREP Conference on Physics Education*. Reims, France.
- Coştu, B., Ayas, A., & Ünal, S. (2007). Kavram Yanılgıları ve Nedenleri: Kaynama Kavramı. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. (2014). *Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi*. Ankara: Anı.
- CUSE (Committee on Undergraduate Science Education). (1997). *Misconceptions as Barriers to Understanding Science. Science Teaching Reconsidered: A Handbook*. Washington, D. C: National Academy.
- Çağlak, S. (2017). Does Hands-on Science Practices Make an Impact on Achievement in Science? A Meta-Analysis. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3(1), 69-87.
- Çaycı, B. (2007). Kavram Değiştirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Yazarın Kendisi.
- Çepni, S., Ayas, A. P., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik Öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.
- Çınar, D. (2013). Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *Doktora Tezi*. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H. L., & Deniz, Ş. M. (2014). Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Argümantasyon Temelli Uygulamaların Etkinliğinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(18), 572-596.
- Daşdemir, İ., & Doymuş, K. (2012). 8. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 77-87.
- Demir, M. (2010). Üst kavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet ve Hareket konularını anlamalarına etkisi . *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demir, Y., Uzoğlu, M., & Büyükkasap, E. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet ve Hareket ile ilgili sahip olduğu kavram yanılgılarının belirlenmesinde kullanılan karikatürlerin ve çoktan seçmeli soruların etkililiğinin karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 88-102.
- Demiral, Ü. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerilerinin eleştirel düşünme ve bilgi düzeyleri açısından incelenmesi: GDO örneği. *Doktora Tezi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü .
- Demirbaş, M. (2014). Effects of Meaningful Learning on Conceptual Perceptions Related to “Force and Motion”: an Experimental Study for Pre-Service Science Teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 13(3), 394-410.
- Demirci, N. (2003). Dealing With Misconceptions About Force and Motion Concepts in Physics: A study of using web-based physics program. *Hacettepe University Journal of Education*, 24, 40-47.

- Demirci-Celep, N. (2015). Argümantasyona Dayalı Sorgulayıcı Eğitim Modelinin 10. Sınıf Öğrencilerinin Gaz Kavramlarını Anlamalarına Etkisi. *Doktora Tezi*. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü .
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., & Ayas, A. (2006). Hikâyeler ve Kimya Öğretimi. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 110-119.
- Demirel, R. (2016). Argümantasyon Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlama ve Tartışma İstekliliklerine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- (2002). *Diagram Representation: The Cognitive Basis for Understanding Animation in Education*. Technical Report , University of Sussex, School of Computing and Cognitive Sciences.
- Diakidoy, I.-A., Kendeou, P., & Ioannides, C. (2003). Reading About Energy: The Effects of Text Structure in Science Learning and Conceptual Change. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 335-356.
- Dilber, R., Karaman, İ., & Düzgün, B. (2009). High School Students' Understanding of Projectile Motion Concepts. *Educational Research and Evaluation*, 15(3), 203–222.
- Dinçer, G. T. (2009). Kütle Çekimi, Serbest Düşme Hareketi ve Ağırlık Konularının Öğrenilmesinde 5E Öğretim Modelinin Etkisi. *Doktora Tezi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- diSessa, A. A. (1993). Toward an Epistemology of Physics. *Cognition and Instruction*, 10(2), 105-225.
- Dixon, J. S. (2005). Diagnostic Assessment of Preparedness of Level One Sports Science Students for Biomechanics Modules. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36(1), 49-63.
- Dole, J. A., & Sinatra, G. M. (1998). Reconceptualizing Change in the Cognitive Construction of Knowledge. *Educational Psychologist*, 33, 109-128.

- Donaldson, N. L. (2004). The effectiveness of the Constructing Physics Understanding (CPU) pedagogy on middle school students' learning of force and motion concepts. *Thesis (Ph.D.)*. Kansas City: University of Missouri .
- Dostal, J. A. (2005). Student Concepts of Gravity. *Unpublished master's thesis*. Ames, Iowa: Iowa State University.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and Paradigms: a Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students. *Science Education*, 5, 61-84.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 4, 287–312.
- Duit, R. (1993). The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions. *Research on students' conceptions - developments and trends* (s. 1-32). Ithaca, NY: Misconceptions Trust.
- Duit, R. (2009, Mart 23). *Bibliography - Students' Alternative Frameworks and Science Education* . Şubat 7, 2014 tarihinde Bibliography - STCSE students' and Teachers' Conceptions and Science Education: <http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html> adresinden alındı
- Duit, R., & Treagust, D. F. (1998). Learning in Science — From Behaviourism Towards Social Constructivism and Beyond. B. Fraser, & K. Tobin içinde, *International handbook of science education* (s. 3-26). Dordrech, UK: Kluwer Academic.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671–688.
- Dykstra, D. I., Boyle, C. F., & Monarch, I. A. (1992). Studying Conceptual Change in Learning Physics. *Science Education*, 76(6), 615-652.
- Eemeren, F. H., & Grootendorst, R. (2004). *A systematic Theory of Argumentation: The Pragma-dialectical Approach* (Cilt 14). Cambridge University.

- Erkol, M., Kışoğlu, M., & Bykkasap, E. (2010). The Effect of Implementation of Science Writing Heuristic on Students' Achievement and Attitudes Toward Laboratory in Introductory Physics Laboratory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 2310–2314.
- Erkuş, A. (2005). *Bilimsel Araştırma Sarmalı*. Ankara: Seçkin.
- Eryılmaz, A. (2002). Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussions on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force And Motion. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 1001–1015.
- Eryılmaz, A., & Tatlı, A. (2000). ODT Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılığları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi*, 18, 93 - 98.
- Fadaei, A. S., & Mora, C. (2015). An Investigation About Misconceptions in Force and Motion in High School. *US-China Education Review A*, 5(1), 38-45.
- Falvo, D. A. (2008). Animations and Simulations for Teaching and Learning Molecular Chemistry. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 4(1), 68–77.
- Fensham, P. (2001). Science as Story: Science Education by Story. *In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 2(1), 1-5.
- Finkelstein, N. D. (2001). *Context in the Context of Physics and Learning*. 2 11, 2014 tarihinde Noah Finkelstein's Research / Papers:: <http://lhc.ucsd.edu/nfinkels/perc.context.pdf> adresinden alındı
- Fırat, M., Yurdakul, I. K., & Ersoy, A. (2014). Bir Eğitim Teknolojisi Araştırmasına Dayalı Olarak Karma Yöntem Araştırması Deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 65-86.
- Fisher, K. (1985). A Misconception in Biology: Amino Acids and Translation. *Journal of Research in Science Teaching*, 21, 53-62.

- Frisch, J. K. (2010). The Stories They'd Tell: Pre-Service Elementary Teachers Writing Stories to Demonstrate Physical Science Concepts. *Journal of Science Teacher Education*, 21(6), 703–722.
- Frisch, J. K., & Saunders, G. (2008). Using Stories in An Introductory College Biology Course. *Journal of Biological Education*, 42(4), 164-169.
- Gabunilas, L. M. (2017). Addressing Elementary Teachers' Alternative Conceptions in Force and Motion with an Interactive Computer Simulation. *International Journal of Physics*, 5(5), 147-153.
- Gauld, C. (1986). Model, Meters and Memory. *Research in Science Education*, 16, 49-54.
- Gilbert, J. K., & Swift, D. J. (1985). Towards a Lakatosian Analysis of the Piagetian and Alternative Conceptions Research Programs. *Science Education*, 69(5), 681-696.
- Gilbert, J. K., Osborne, R. J., & Fensham, P. J. (1982). Children's Science and Its Consequences for Teaching. *Science education*, 66(4), 623-633.
- Glynn, S. M., & Winter, L. K. (2004). Contextual Teaching and Learning of Science in Elementary Schools. *Journal of Elementary Science Education*, 16(2), 51-63.
- Golanics, J., & Nussbaum, E. (2008). Enhancing Online Collaborative Argumentation Through Question Elaboration and Goal Instructions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 167-180.
- Gönen, S. (2008). A Study on Student Teachers' Misconceptions and Scientifically Acceptable Conceptions About Mass and Gravity. *Journal of Science Education and Technology*, 17(1), 70–81.
- Gunstone, R. (1987). Student Understanding in Mechanics: A Large Population Survey. *American Journal of Physics*, 55(8), 691-696.
- Gunstone, R. F. (1989). A Comment on "The Problem of Terminology in the Study of Student Conceptions in Science". *Science Education*, 73(6), 643-646.

- Guzzetti, B. J., Williams, O., W., Skeels, S. A., & Wu, S. M. (1997). Influence Of Text Structure On Learning Counterintuitive Physics Concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 701-719.
- Gültepe, N., & Kılıç, Z. (2013). Scientific Argumentation and Conceptual Understanding of High School Students on Solubility Equilibrium and Acids and Bases. *Journal of Turkish Science Education*, 10(4), 5-21.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 317-330.
- Günel, M., Memiş, E. K., & Büyükkasap, E. (2010). Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarısına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 50-62.
- Güneş, B. (2012). *Fizik'te Sık Rastlanılan Kavram Yanılgıları*. 2 14, 2014 tarihinde Bilal Güneş Kişisel Web Sitesi: <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/fizikte%20sik%20rastlanilan%20kavram%20yanilgilari.html> adresinden alındı
- Güneş, B. (2017). *Fizikte Kavram Yanılgıları Doğru Bilinen Yanlışlardan Yanlış Bilinen Doğrulara*. Ankara: Palme.
- Gürel, C. (2008). Fizik Eğitiminde Model Roketçilik: Yeni Bir Öğrenme Ortamı. *Doktora Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Gürel, Z., & Gürdal, A. (1998). 7-11. Sınıf Öğrencilerinin Yerçekimi Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(3), 42-55.
- Hadzigeorgiou, Y., Klassen, S., & Klassen, C. F. (2012). Encouraging a “Romantic Understanding” of Science: The Effect of the Nikola Tesla Story. *Science & Education*, 21, 1111–1138.

- Hammer, D. (1996). Misconceptions or P-Prims: How May Alternative Perspectives of Cognitive Structure Influence Instructional Perceptions and Intentions? *The Journal of the Learning Sciences*, 5(2), 97-127.
- Hançer, A. H. (2007). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1), 69-81.
- Harman, G., & Çelikler, D. (2017). Tuzların Hidrolizi Konusunun Öğretiminde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46, 59-74.
- Hewson, M., & Hewson, P. W. (1983). Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-744.
- Hewson, P. W. (1992). Conceptual Change in Science Teaching and Teacher Education. *National Center for Educational Research, Documentation, and Assessment*, (s. 1-15). Madrid, Spain.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. (1981). *Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning Part II: Analysis of Instruction*. 24 10, 2017 tarihinde ERIC: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED204129.pdf> adresinden alındı
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. (1988). An Appropriate Conception of Teaching Science: A View From Studies of Science Learning. *Science Teacher Education*, 72(5), 597-614.
- Hewson, P. W., & Thorley, N. R. (1989). The Conditions of Conceptual Change in the Classroom. *International Journal of Science Education*, 11(5), 541-553.
- Hırça, N., Çalık, M., & Seven, S. (2011). Effects of Guide Materials Based on 5E Model on Students' Conceptual Change and Their Attitudes towards Physics: A Case for 'Work, Power and Energy' Unit. *TUSED*, 8(1), 139-152.

- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional Animation Versus Static Pictures: A Meta-Analysis. *Learning and Instruction, 17*, 722-738.
- Hussain, M., & Akhtar, M. (2013). Impact of Hands-on Activities on Students' Achievement in Science: An Experimental Evidence from Pakistan. *Middle-East Journal of Scientific Research, 16*(5), 626-632.
- Hynd, C., & Alvermann, D. E. (1986). The Role of Refutation Text in Overcoming Difficulty with Science Concepts. *Journal of Reading, 29*(5), 440-446.
- Hynd, C., Alvermann, D., & Qian, G. (1997). Preservice Elementary School Teachers' Conceptual Change About Projectile Motion: Refutation Text, Demonstration, Affective Factors, and Relevance. *Science Education, 81*(1), 1-27.
- Hynd, C., McWhorter, Y., Phares, V. L., & Suttles, C. W. (1994). The role of Instructional Variables in Conceptual Change in High School Physics Topics. *Journal of Research in Science Teaching, 31*(9), 933-946.
- Hynd, C., Nish, M. M., Lay, K., & Fowler, P. (1995). *High School Physics: The Role of Text in Learning Counterintuitive Information*. 10 2017, 24 tarihinde ERIC: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED392018.pdf> adresinden alındı
- Isaacson, W. (2011). *Steve Jobs*. İstanbul: Domingo.
- İsen, İ. A., & Kavcar, N. (2006). Ortaöğretim Fizik Dersi "Yeryüzünde Hareket" Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Ünitenin Öğretim Programının Geliştirilmesi Üzerine Bir Çalışma. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*, 84-90.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B., & Duschl, R. (2004). "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics. *Science Education, 84*, 757-792.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Brocos, P. (2018). Shifts in Epistemic Status in Argumentation and in Conceptual Change. T. G. Amin, & O. Levrini içinde, *Converging Perspectives on Conceptual Change: Mapping an Emerging Paradigm in the Learning Sciences* (s. 172-179). New York: Routledge.

- Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2001). Computer Simulations in Physics Teaching and Learning: A Case Study on Students' Understanding of Trajectory Motion. *Computers & Education*, 36, 183-204.
- Johnson, B., & Turner, L. A. (2003). Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral. A. Tashakkori, & C. Teddlie içinde, *Data collection strategies in mixed methods research* (s. 297-319). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Jonassen, D. H., & Kim, B. (2010). Arguing to Learn and Learning to Argue: Design Justifications and Guidelines. *Educational Technology Research and Development*, 58(4), 439-457.
- Kahraman, A. D. (2013). Canlandırmanın (Animasyonun) Öğrenci Başarılarına ve Derse İlişkin Tutumlarına Etkisi. *Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kahraman, Ö. (2013). Dijital Hikâyecilik Metoduyla Hazırlanan Öğretim Materyallerinin Öğrenme Döngüsü Giriş Aşamasında Kullanılmasının Fizik Dersi Başarısı ve Motivasyonu Düzeyine Etkisi. *Doktora Tezi*. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı Kuramın Işığında Öğrenme Halkası'nın Kökleri ve Evrimi-Örnek Bir Etkinlik-. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 44-65.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karaçay, T. (2004). Determinizm ve Kaos. *Mantık, Matematik ve Felsefe II.Ulusal Sempozyumu*, (s. 21-24). Assos.
- Karamustafaoğlu, O., Aydın, M., & Özmen, H. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 1303-6521 v.
- Kasap, G., & Ültay, N. (2014). Kavramsal Değişim Yaklaşımına Göre Hazırlanan Etkinliklerin Öğrencilerin Yüzen-Batan Cisimleri Anlamalarına Etkisinin Belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 455-472.

- Kaya, F. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilgisayar Destekli Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, O. N. (2005). Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramlarına Etkisi. *Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Eğitimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Keleş, E. (2007). Altıncı Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kenan, O., & Özmen, H. (2012). Maddenin Tanecikli Yapısı” Ünitesine Yönelik Zenginleştirilmiş Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Materyalinin Tanıtımı. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1), 269-280.
- Kim, S., Yoon, M., Whang, S., Tversky, B., & Morrison, J. B. (2007). The Effect of Animation on Comprehension and Interest. *J. Comp. Assisted Learning*, 23, 260-270.
- Kırtak, V. N., & Kaocakulah, M. S. (2013). Fizik ve Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Farkı Fark Edebiliyor Mu? Kütle ve Ağırlık Merkezi Kavramları Örneği. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 10(4), 57-74.
- Klassen, S. (2009). The Construction and Analysis of a Science Story: A Proposed Methodology. *Science & Education*, 18, 401–423.
- Kocakulah, M. S., & Açıl, Z. K. (2011). İlköğretim Öğrencilerinin Gözüyle “Yerçekimi Nerededir?”. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 8(2), 135-152.

- Kokkotas, P., Rizaki, A., & Malamitsa, K. (2010). Storytelling as a Strategy for Understanding Concepts of Electricity and Electromagnetism. *Interchange*, 41(4), 379-405.
- Konur, K. B., & Ayas, A. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fiziksel ve Kimyasal Değişme Konusunda Kavramsal Değişim Metinlerine Karşı Tutumları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 971-991.
- Koray, Ö., & Tatar, N. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Kütle ve Ağırlık İle İlgili Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların 6.,7. ve 8. Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 187-198.
- Koray, Ö., Özdemir, M., & Tatar, N. (2005). İlköğretim Öğrencilerinin "Birimler" Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları: Kütle ve Ağırlık Örneği. *İlköğretim-Online*, 4(2), 24-31.
- Koscianski, A., Ribeiro, R. J., & Silva, S. C. (2012). Short Animation Movies as Advance Organizers in Physics Teaching: A Preliminary Study. *Research in Science & Technological Education*, 30(3), 255–269.
- Köklü, N. (2015). Genel Fizik Laboratuvarında Başarı ve Akılda Kalıcılık Etkilerinin Artırılmasına Yönelik Animasyon, Simülasyon ve Analogik Modellerin Geliştirilmesi. *Doktora Tezi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Köse, S., Ayas, A., & Uşak, M. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 78-103.
- Kuhn, D. (1991). *The Skills of Argument*. Cambridge: Cambridge University.
- Kuhn, D. (1993). Science as Argument: Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking. *Science Education*, 77(3), 319-337.
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The Development of Argument Skills. *Child Development*, 74(5), 1245-1260.

- Kuhn, D., Wang, Y., & Li, H. (2010). Why Argue? Developing Understanding of the Purposes and Values of Argumentive Discourse. *Discourse Processes*, 48(1), 26-49.
- Kuhn, T. S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago.
- Kural, M. (2015). Sıcak Kavramsal Değişim İçin Öğretim: Fotoelektrik Olay Örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 85-124.
- Kuru, İ., & Güneş, B. (2005). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1-17.
- Küçük, M. (2005). Farklı Öğrenim Seviyelerindeki Öğrencilerin ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yerçekimi Kuvveti Hakkında Sahip Oldukları Kavramların İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 33-45.
- Laçın-Şimşek, C., & Tezcan, R. (2008). Çocukların Fen Kavramlarıyla İlgili Düşüncelerinin Gelişimini Etkileyen Faktörler. *İlköğretim Online*, 7(3), 569-577.
- Lambert, J. L., & Bleicher, R. E. (2017). Argumentation as a Strategy for Increasing Preservice Teachers' Understanding of Climate Change, a Key Global Socioscientific Issue. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 101-112.
- Lee, O., & Anderson, C. W. (1993). Task Engagement and Conceptual Change in Middle School Science Classrooms. *American Educational Research Journal*, 30(3), 585-610.
- Limon, M. (2001). On the Cognitive Conflict As An Instructional Strategy for Conceptual Change: A Critical Appraisal. *Learning and Instruction*, 11, 357-380.
- McCloskey, M. (1983). Naive Theories Of Motion. D. Gentner, & A. L. Stevens içinde, *Mental Models* (s. 299-323). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- McCloskey, M., Caramazza, A., & Green, B. (1980). Curvilinear Motion in the Absence of External Forces: Naïve Beliefs About the Motion of Objects. *Science*, 4474, 1139-1141.
- McQuiggan, S. W., Rowe, J. P., Lee, S., & Lester, J. C. (2008). Story-based Learning: The Impact of Narrative on Learning Experiences and Outcomes. *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (s. 530-539). Berlin: Springer.
- MEB. (2011). *Proje Hakkında*. 2 14, 2014 tarihinde Fatih Projesi- Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü: <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6> adresinden alındı
- MEB. (2012). *Ortaöğretim Fizik 9 Ders Kitabı*. Ankara: Meb.
- MEB. (2017). Fen Bilimleri Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Meb Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Muller, D. A., Bewes, J., Sharma, M. D., & Reimann, P. (2008). Saying the Wrong Thing: Improving Learning With Multimedia by Including Misconceptions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(2), 144-155.
- Mustafa, M. I., & Trudel, L. (2013). The Impact of Cognitive Tools on the Development of the Inquiry Skills of High School Students in Physics. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 4(9), 124-129.
- Novak, J. D. (2011). A Theory Of Education: Meaningful Learning Underlies The Constructive Integration Of Thinking, Feeling, And Acting Leading To Empowerment For Commitment And Responsibility. *Meaningful Learning Review*, 1(2), 1-14.

- Nussbaum, E. M., & Sinatra, G. M. (2003). Argument and Conceptual Engagement. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 384–395.
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M., & Poliquin, A. (2008). Role of Epistemic Beliefs and Scientific Argumentation in Science Learning. *International Journal of Science Education*, 30(15), 1977–1999.
- O'Brien, M. J., & Thompson, J. R. (2009). Effectiveness of Ninth-Grade Physics in Maine: Conceptual Understanding. *The Physics Teacher*, 47(4), 1-15.
- Ogborn, J., Kress, G., Martins, I. M., & McGillicuddy, K. (1996). *Explaining Science in the Classroom*. Buckingham, UK: Open University.
- Orçan, A. (2013). Çizgi-roman Tekniği İle Geliştirilen Bilim-Kurgu Hikâyelerinin Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerilerinin ve Fiziğe İlişkin Tutumlarının Gelişimine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994–1020.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Öğreten, B., & Uluçınar-Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100.
- Özdemir, G. (2007). Öğrencilerin Kuvvet Kavramına İlişkin Bilgi Yapılarının Bir Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(14), 37-54.
- Özdemir, G., & Clark, D. B. (2007). An Overview of Conceptual Change Theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 351-361.
- Özkan, G., & Selçuk, G. S. (2015). Effect of Technology Enhanced Conceptual Change Texts on Students' Understanding of Buoyant Force. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 981-988.

- Özmen, H. (2005). Öğrenme Kuramları ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları. S. Çepni içinde, *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (s. 22-63). Ankara: Pegem A.
- Özmen, H. (2011). Effect of Animation Enhanced Conceptual Change Texts on 6th Grade Students' Understanding of The Particulate Nature of Matter and Transformation During Phase Changes. *Computers & Education*, 57(1), 1114-1126.
- Palmer, D. (2001). Students' Alternative Conceptions and Scientifically Acceptable Conceptions About Gravity. *International Journal of Science Education*, 23(7), 691-706.
- Palmer, D. H., & Flanagan, R. B. (1997). Readiness to Change The Conception That "Motion-Implies-Force": A Comparison of 12-year-old and 16-year-old Students. *Science Education*, 81(3), 317-331.
- Pekmezci, S. (2014). Bilişim Teknolojileri Destekli Kısa Hikâyelerin Öğrencilerin Başarıları, Özyeterlik Algıları ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Pfundt, H., & Duit, R. (1994). *Bibliography. Students' Alternative Frameworks and Science Education (4th Edition)*. Kiel: IPN.
- Piaget, J. (1970). *Genetic Epistemology*. New York: Columbia University.
- Pınarbaşı, T., & Canpolat, N. (2002). Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II: Kavram Değiştirme Metinleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 281-286.
- Pınarbaşı, T., & Canpolat, N. (2002). Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II: Kavram Değiştirme Metinleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 281-286.
- Pines, A. L., & West, L. H. (1986). Conceptual Understanding and Science Learning: An Interpretation of Research Within a Sources-Of-Knowledge Framework. *Science Education*, 70(5), 583-604.

- Pinter, R., Radosav, D., & Cisar, S. (2012). Analyzing the Impact of Using Interactive Animations in Teaching. *Int. J. of Computers, Communications & Control*, VII(1), 147-162.
- Pintrich, P. R., Marx, R. W., & Boyle, R. A. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. *Review of Educational Research*, 63(2), 167-199.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66(2), 211–227.
- Poutot, G., & Blandin, B. (2015). Exploration of Students' Misconceptions in Mechanics using the FCI. *American Journal of Educational Research*, 3(2), 116-120.
- Price, S. J. (2002). Diagram Representation: The Cognitive Basis for Understanding Animation in Education. *Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy*. Brighton: University of Sussex.
- Prins, R., Avraamidou, L., & Goedhart, M. (2017). Tell me a Story: The Use of Narrative as a Learning Tool For Natural Selection. *Educational Media International*, 54(1), 20-33.
- Qian, G., & Alvermann, D. (2000). Relationship Between Epistemological Beliefs and Conceptual Change Learning. *Reading and Writing Quarterly*, 15, 59–74.
- Rieber, L. P. (1990). Using Computer Animated Graphics in Science Instruction with Children. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 135-140.
- Rotbain, Y., Stavy, R., & Marbach-Ad, G. (2008). The Effect of Different Molecular Models on High School Students' Conceptions of Molecular Genetics. *Science Education Review*, 7(2), 59-64.

- Roth, K. J. (1985). Conceptual Change Learning and Student Processing of Science Texts. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. Chicago, IL: Association of American Publishers.
- Sadanand, N., & Kess, J. (1990). Concepts in Force and Motion. *Physics Teacher*, 28, 530-533.
- Sadi, Ö., & Çakıroğlu, J. (2011). Effects Of Hands-On Activity Enriched Instruction On Students' Achievement And Attitudes Towards Science. *Journal of Baltic Science Education*, 10(2), 87-97.
- Sampson, V., & Clark, D. B. (2008). Assessment of The Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Studies and Science Education*, 92(3), 447–472.
- Sanders, M. (1993). Erroneous Ideas About Respiration: The Teacher Factor. *Journal of Research in Science Teaching* , 30(8), 919-934.
- Sanger, M. J., Brecheisen, D. M., & Hynek, B. M. (2001). Can Computer Animations Affect College Biology Students' Conceptions about Diffusion & Osmosis? *The American Biology Teacher*, 63(2), 104-109.
- Sarabandoa, C., Cravino, J. P., & Soares, A. A. (2014). Contribution of a Computer Simulation to Students' Learning of The Physics Concepts of Weight and Mass. *Procedia Technology*, 13, 112 – 121.
- Sarı, A. (2014). Kavram Haritası ve Bilgisayar Destekli Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Madde Konusundaki Kavram Yanılgılarına Etkisinin Ontolojik Açıdan İncelenmesi. *Doktora Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sarı, B. P., Feranie, S., & Winarno, N. (2017). The Use of Conceptual Change Text toward Students' Argumentation Skills in Learning Sound. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)* (s. 012169). Journal of Physics: Conference Series.

- Sarıcıoğlu, E. (1983). *Başlangıçtan Günümüze Dinler Tarihi*. İstanbul: Otağ.
- Schnotz, W., Böckheler, J., & Grzondziel, H. (1999). Individual and Co-Operative Learning with Interactive Animated Pictures. *European Journal of Psychology of Education*, 14(2), 245–265.
- Scott, P. H., Asoko, H. M., & Driver, R. H. (1992). Teaching For Conceptual Change: A Review Of Strategies. R. Duit, F. Goldberg, & H. Niederer içinde, *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies. Proceedings of an International Workshop*. IPN: University of Kiel, Germany.
- Senemoğlu, N. (2012). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Pegem Akademi.
- She, H.-C. (2002). Concepts of a Higher Hierarchical Level Require More Dual Situated Learning Events For Conceptual Change: A Study of Air Pressure and Buoyancy. *International Journal of Science Education*, 24(9), 981–996.
- Shreeshya, M., & Tyagi, S. K. (2016). Does Animation Facilitate Better Learning in Primary Education? A Comparative Study of Three Different Subjects. *Creative Education*, 7(13), 1800-1809.
- Sinatra, G. M. (2005). The "Warming Trend" in Conceptual Change Research: The Legacy of Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist*, 40(2), 107-115.
- Sinatra, G. M., & Broughton, S. H. (2011). Bridging Reading Comprehension and Conceptual Change in Science Education: The Promise of Refutation Text. *Reading Research Quarterly*, 46(4), 374–393.
- Skoumios, M. (2009). The Effect of Sociocognitive Conflict on Students' Dialogic Argumentation about Floating and Sinking. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(4), 381-399.
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D., & Anderson, C. W. (1993). Teaching Strategies Associated With Conceptual Change Learning in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), 111-126.

- Smith, J. P., diSessa, A. A., & Roschelle, J. (1993 - 1994). Misconceptions Reconceived: A Constructivist Analysis of Knowledge in Transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 115-163.
- Söken, A. (2014). 8. Sınıf Öğrencilerinin Plaka Tektoniği ve Deprem Kavramlarının Anlamalarında Kullanılan Sabit Görsellerin Ve Animasyonların Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Strike, K. A., & Posner, G. J. (1992). A revisionist Theory of Conceptual Change. R.Duschl, & R. Hamilton içinde, *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice* (s. 147-176). Albany, Ny: Suny.
- Suppapittayaporn, D., Emarat, N., & Arayathanitkul, K. (2010). The Effectiveness of Peer Instruction and Structured Inquiry on Conceptual Understanding of Force and Motion: a Case Study From Thailand. *Research in Science & Technological Education*, 28(1), 63-79.
- Syuhendri, S. (2017). A Learning Process Based on Conceptual Change Approach to Foster Conceptual Change in Newtonian Mechanics. *Journal of Baltic Science Education*, 16(2), 228-240.
- Şahin, Ç., Akbulut, H. İ., & Çepni, S. (2012). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerine Animasyon, Analoji ve Çalışma Yaprağı ile Katı Basıncının Öğretilmesi. *The Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 1(1), 22-51.
- Şahin, E. (2016). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Üstbiliş ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü .
- Şekerci, A. R. (2013). Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlayışlarına Etkisi. *Doktora Tezi*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Taber, K. S. (2014). *Student Thinking and Learning in Science: Perspectives on The Nature and Development of Learners' Ideas*. New York: Routledge.
- Tao, P.-K., & Gunstone, R. F. (1999). The Process of Conceptual Change in Force and Motion during Computer-Supported Physics Instruction. *Journal Of Research In Science Teaching*, 36(7), 859–882.
- Taşdelen, U. (2011). The Effects Of Computer-Based Interactive Conceptual Change Texts On 11th Grade Students' Understanding Of Electrochemistry Concepts And Attitude Toward Chemistry. *Doctorate Thesis*. Ankara: Middle East Technical University.
- TDK. (2017, 07 16). *Büyük Türkçe Sözlük*. Türk Dil Kurumu: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GT.S.596bbfa4382b42.15248076 adresinden alınmıştır
- Thagard, P. (1990). The Conceptual Structure of the Chemical Revolution. *Philosophy of Science*, 57(2), 183–209.
- Topalsan, A. K., & Bayram, H. (2017). Eliminate with Created Argument Environment after Evaluated and Categorized Misconceptions in an Ontological Sense. *Eurasian Journal of Educational Research*, 69, 1-19.
- Toulmin, S. (1958). *The Uses Of Argument*. Cambridge: Cambridge University.
- Toulmin, S. (1972). *The Collective Use And Evolution Of Concept*. Princeton. Princeton, NJ: Princeton University.
- Treagust, D. F. (1988). Development and Use Of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Trumper, R., & Gorsky, P. (1997). A Survey of Biology Students' Conceptions of Force in Pre-service Training for High School Teachers. *Research in Science & Technological Education*, 15(2), 133-147.

- Trundle, K. C., & Bell, R. L. (2010). The Use of a Computer Simulation to Promote Conceptual Change: A Quasi-Experimental Study. *Computers & Education*, 54, 1078–1088.
- Türkay, S. (2016). The Effects of Whiteboard Animations on Retention and Subjective Experiences When Learning Advanced Physics Topics. *Computers & Education*, 98, 102-114.
- Türkoğuz, S., & Cin, M. (2013). Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4), 543-559.
- Tütüncü, G. (2016). Lise 10. Sınıf Gazlar Konusu İle İlgili Bağlam Temelli Yaklaşım Dayalı Hikâyelerle Destekli Bir Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi Ve Uygulanması. *Doktora Tezi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tversky, B., Morrison, B. J., & Betrancourt, M. (2002). Animation: Can It Facilitate? *International Journal of Human Computer Studies*, 57, 247-262.
- Ulu, C., & Bayram, H. (2015). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(37), 61-75.
- Uluçınar-Sağır, Ş., & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.

- Uyanık, G., & Dindar, H. (2016). İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 349-374.
- Uysal, E., & Eryılmaz, A. (2002). Newton'un 1. ve 3. Hareket Yasalarıyla İlgili Günlük Hayattan Basit Malzemelerle Deneyler. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim iKongresi*. Ankara: Odtü.
- Uzun, B. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı ve Özellikleri Konusunun Öğretimi. *Doktora Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ünlü, P., & Gök, B. (2007). Öğrencilerin Düzgün Dairesel Harekette Merkezci Kuvvet Hakkındaki Kavram Yanılgılarının Araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 141-150.
- Ünver, E. (2015). 5.Sınıf Öğrencilerin Sindirim Sistemindeki Kavramları Öğrenmede Hikâyelendirme Tekniğinin etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- vanEemeren, F. H., Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe, E. C., . . . Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and Modeling the Process of Conceptual Changes. *Learning and Instruction*, 4, 45–69.
- Vosniadou, S. (2008). Conceptual Change Research: An Introduction. S. Vosniadou içinde, *International Handbook of Research on Conceptual Change* (s. xiii-xxvi). Routledge.
- Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A., & Papademetriou, E. (2001). Designing Learning Environments to Promote Conceptual Change in Science. *Learning and Instruction*, 11, 381–419.

- Walan, S. (2017). Teaching Children Science Through Storytelling Combined with Hands-on Activities – A Successful Instructional Strategy? *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 3(13), 1475-7575.
- Walton, D. N. (1996). *Argumentation Schemes for Presumptive Reasoning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Watts, D. M., & Zylbersztajn, A. (1981). A Survey of Some Children's Ideas About Force. *Physics Education*, 16(6), 360-365.
- White, R. T. (1994). The Content of Science: A Constructivist Approach to Its Teaching and Learning. R. G. Peter, & R. White içinde, *Dimensions of content* (s. 255–262). London: The Falmer.
- Wiley, J., & Voss, J. F. (1999). Constructing Arguments from Multiple Sources: Tasks That Promote Understanding and Not Just Memory for Text. *Journal of Educational Psychology*, 91, 301–311.
- Yakıncı, C., Almış, H., & Kavruk, H. (2012). Tıp Eğitiminde Hikâyenin Gücü. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 55, 211-215.
- Yakışan, M., Selvi, M., & Yürük, N. (2007). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Tohumlu Bitkiler Hakkındaki Alternatif Kavramları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 60-79.
- Yakmacı-Güzel, B., Erduran, S., & Ardaç, D. (2009). Aday Kimya Öğretmenlerinin Bilimsel Tartışma Tekniğini Kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 34-48.
- Yalçın-Çelik, A. (2010). Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumları, Tartışma İsteklilikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yeh, K.-H., & She, H.-C. (2010). On-line Synchronous Scientific Argumentation Learning: Nurturing Students' Argumentation Ability and Conceptual Change in Science Context. *Computers & Education*, 55, 586-602.

- Yerer, H., & Armağan, F. Ö. (2015). Determining the Misconceptions in the Force and Motion unit with the Work Sheets. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 859-880.
- Yerrick, R. K. (2000). Lower Track Science Students' Argumentation and Open Inquiry Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.
- Yeşildağ-Hasançebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056- 1073.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yıldız, A., & Büyükkasap, E. (2006). Fizik Öğrencilerinin, Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Öğretim Elemanlarının Bu Konudaki Tahminleri. *Hacatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 268-277.
- Yıldız, E. (2008). 5E Modelinin Kullanıldığı Kavramsal Değişime Dayalı Öğretimde Üst Bilişin Etkileri: 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Bir Uygulama. *Doktora Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yin, R. K. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. Beverly Hills: Calif: Sage.
- Yürük, N. (2005). An Analysis of The Nature of Students' Metaconceptual Processes And The Effectiveness of Metaconceptual Teaching Practices on Students' Conceptual Understanding of Force And Motion. *Doktora Tezi*. Columbus: The Ohio State University.
- Yürük, N., & Çakır, Ö. (2000). Lise Öğrencilerinde Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 185-191.
- Yürük, N., Beeth, M. E., & Andersen, C. (2009). Analyzing the Effect of Metaconceptual Teaching Practices on Students' Understanding of Force and Motion Concepts. *Research in Science Education*, 39(4), 449-475.

Zabel, J., & Gropengiesser, H. (2015). What can Narrative Contribute to Students' Understanding of Scientific Concepts, e.g. Evolution Theory? *Journal of the European Teacher Education Network*, 10, 136-146.

Zhou, G. (2010). Conceptual Change in Science: A Process of Argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(2), 101-110.



EKLER



EK 1. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Dağ Macerası)

D A Ğ M A C E R A S I



Güneş yüzünü yeni yeni göstermeye başlamıştı. Saat henüz sabahın 6'sıydı. Kerem'in isteksizliği gözlerinden okunuyordu. Seda ve Zeliş Kerem'i dağ yürüyüşüne ikna etmek için çok dil dökmüşlerdi. Şimdi, gördükleri karşısında büyülenen Kerem, gelmeseydi neler kaçıracağını düşünüyordu. Sisle kaplı, yemyeşil dağ zirvesine doğru yağmur serpintileri eşliğinde yürüyorlardı. Yabani tavşan bile görmüştü Kerem... Dağın zirvesine doğru attığı her adımda sırtındaki çantanın ağırlaştığını hissediyordu. Önceleri önemsememişti bunu. Ama zirveye doğru yaklaştıklarında çantanın ağırlığını iliklerinde hissediyordu sanki... Yorulduğu için çantanın kendisine daha ağır geldiğini düşünmeye başladı. Yürüyüş öncesinde, hocaları hassas bir dinamometre kullanarak bütün çantaların ağırlıklarını ölçmüştü. Herkesin çantası eşit ağırlıktaydı. 50 Newton... Takılmıştı bir kere Kerem'in kafasına... Dağın zirvesine yaklaştıkları bir noktada Kerem, merakını gidermek için çantanın ağırlığını ölçtü ve 47 Newton olduğunu gördü. Çanta 3 Newton daha hafif geliyordu... Kerem şaşkınlıktan allak bullak olmuştu... Çantasını kontrol ettiğinde her şeyin yerli yerinde olduğunu, hiçbir şeyin düşmediğini fark etti. Bu durum kafasını oldukça karıştırmıştı. Ağırlığın neden azaldığını tartışmaya başlayan arkadaşlar arasında şu diyaloglar geçmektedir;

Sen Ne
Düşünüyorsun?

Sizce Kerem'in çantası neden
hafiflemiş olabilir?



Y E R C E K İ M İ

**Çok Bilmiş Zeliş**



Akıllı Selim

Birçok kişi de Seda ve Kerem gibi düşünüyor. Ağırlığı, Dünyanın her yerinde sabit olan değişmeyen bir kuvvet zannediyor. Böyle düşüncülerinin sebeplerinden birisi kütle ve ağırlık kavramlarını karıştırmaları olabilir. Bu düşüncenin diğer bir sebebi de ağırlığa sebep olan yer çekimi kuvveti özelliklerinin iyi bilinmemesi olabilir.

Kerem, dağın zirvesine doğru çıktığımızda yerin merkezinden uzaklaşırız. Bu yüzden bize etki eden yer çekimi kuvveti de azalır. Bundan dolayı çantanın ağırlığı azaldı.



Çok Bilmiş Zeliş

Sulugöz Seda



Zeliş, şimdi dağın zirvesine çıktığımda ağırlığımdan azaldığını mı iddia ediyorsun? Bu nasıl olur? Ağırlığımdan azalması için kilo vermem gerekir. Böyle bir şey olmadığına göre söylediklerin imkânsız.



Aklı Selim

Seda, böyle düşünmenin nedeni kütle ve ağırlık kavramlarını karıştırıyor olman olabilir. Fen bilimleri Öğretmenimiz anlatmıştı; Kütle madde miktarıdır yani bir maddenin sahip olduğu taneciksayıdır, bundan dolayı bulunduğu yere göre değişmez. Ağırlık ise kütleye etki eden yer çekimi kuvvetidir, cismin bulunduğu yüksekliğe bağlı olarak değişir. Yükseklere çıktıkça yerin merkezinden uzaklaştığı için yer çekimi kuvveti azalır. Bu yüzden ağırlık da azalır.

Peşin Hüküm Kerem



Bir türlü kafam almıyor söylediklerinizi! İyice kafam karıştı. Yer çekimi kuvveti Dünya'nın kütesinden kaynaklanan bir kuvvet değil mi? Dünya'nın kütlesi değişmediğine göre Dünya'nın her yerinde yer çekimi kuvveti aynıdır. Yer çekimi aynı olduğuna göre Dünya'nın her yerinde ağırlık ta aynıdır, değişmez.



Aklı Selim

Kerem şimdi bir mıknatıs düşünelim. Mıknatıs yakınındaki cisimleri daha kuvvetli çeker değil mi? İşte yer çekimi de aynen böyledir. Yerin merkezine ne kadar yakın olursan yer çekimi o kadar kuvvetli olur. Bundan dolayı da ağırlıkta artar. Yerin merkezinden uzaklaştıkça da yer çekimi kuvveti azalır. Dolayısıyla ağırlıkta azalır. Bu yüzden Dünya'nın her yerinde ağırlık, Dünya'nın kütlesi değişmediği halde, aynı değildir.



Tamam!!! Şimdi anlıyorum. Dağın zirvesine doğru çıktıkça yerin merkezinden uzaklaştık. Bu yüzden de yer çekimi kuvveti zayıfladı ve çantamın ağırlığı azalmış oldu.



Peşin Hüküm Kerem

Ayrıca, Fen bilimleri Öğretmenimiz anlatmıştı; Dünya'nın kutuplardaki yarıçapı daha küçük olduğu için kutuplarda bir cisim yerin merkezine daha yakındır. Bu yüzden yer çekimi kuvveti kutuplarda daha fazla olur. Mıknatıs örneğindeki gibi... Bu yüzden cisimlerin kutuplardaki ağırlığı, ekvatordaki ağırlığından daha fazla olur.



Aklı Selim

Çok Bilmiş Zeliş



Dedem bir hikâye anlatmıştı. Hikâyede tüccarlar ekvatordaki ülkelerden ağırlıklarını ölçerek aldıkları altınları kuzey kutbundaki ülkelerde aldıkları fiyata satarak çok büyük paralar kazanıyorlardı. Günlerce bunun nasıl olduğunu araştırmıştım.

Sulugöz Seda

Şu anlattıklarınızdan sonra bu sorunun cevabını vermek çok basit... Çünkü Ekvatordaki yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile kutuplardaki yer çekimi kuvveti (ağırlık) aynı değil. Bu yüzden tüccarların aldıkları ve sattıkları altınların ağırlıkları da aynı olmaz.



Çok doğru söyledin Seda... Dünyanın kutuplardaki yarıçapı daha küçük olduğu için kutuplarda bir cisim yerin merkezine daha yakındır. Bu yüzden yer çekimi kuvveti kutuplarda daha fazla olur. Bundan dolayı kutuplardaki ağırlık, ekvatordaki ağırlıktan daha fazla olur.

**Aklı Selim****Peşin Hüküm Kerem**

Arkadaşlar, şu merakım sayesinde Dünya'nın her yerinde yer çekimi kuvvetinin aynı olmadığını, bundan dolayı da ağırlığın bulunduğu yere göre değişebileceğini fark ettik. Çok bereketli bir gün oldu....

EK 2. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Doğum Günü Pastası)

DOGUM GÜNÜ PASTASI



Zeliş mutfığa girdiğinde Seda'nın eski bir dinamometreyle şeker koyduğu bir kabı tartmaya çalıştığını gördü. Gördüklerine çok şaşırın Zeliş, pasta için Seda'nın pastaneden almasını istediği 800 gr'lık hamuru masaya koymuştu. Seda'yı üzmemek için de bir şey söylemişti. Ne de olsa doğum günüydü bugün... En yakın arkadaşlarını çağırmıştı Seda... Ve kendi elleriyle doğum günü pastası yapacaktı. Çok leziz olduğuna inandığı bir pasta tarifi de bulmuştu internetten. Üstelik bütün malzemelerin ölçüleri de gram cinsinden yazıyordu bu tarifte. Mükemmel olacaktı doğum günü pastası, çünkü bütün malzemeleri tarifteki gibi tartıp koymuştu Seda... Ardından titizlikle pişirmişti pastayı... Sıra mumları söndürmeye geldiğinde en çok istediği marka laptopu dilek olarak tutan Seda bir nefeste söndürmüştü mumları... Fakat ters giden bir şeyler vardı. Pastadan ısırık alan bütün arkadaşları yüzlerini ekşitmişlerdi. Tuhaftı pastanın tadı. Bunu gören Seda " çok uğraştım, her şeyi tarifteki gibi ölçüp koydum. Mükemmel olması gerekiyordu" diyerek olanlara anlam vermeye çalışıyordu. Pastanın tadının neden kötü olduğunu anlamaya çalışan arkadaşları arasında şu diyaloglar geçiyordu;

Sen Ne
Düşünüyorsun?

Sizce pastanın tadı neden kötü
olmuş olabilir?



KÜTLE VE AĞIRLIK

Çok Bilmiş Zeliş

Sedacığım, bence dinamometre kullanarak malzemeleri tarttığın için pasta kötü oldu.

Peşin Hüküm Kerem

Ne alakası var Zeliş, Seda tarifte yazdığı gibi dinamometre ile ölçmüş her şeyi...

Haklısın Zeliş, dinamometre cisimlerin ağırlıklarını ölçer, oysa malzemelerin miktarı, kütle olarak verilmiş ve buna göre konulması gerekiyordu. Bu yüzden pastanın tadı tuhaf oldu.

Kütle ve ağırlık aynı şeyler değil mi? Ne fark ediyor ki?

Sulugöz Seda**Aklı Selim****Dinamometre**

Çok Bilmiş Zeliş



Seda, birçok kişi de senin gibi ağırlık ve kütle kavramlarının aynı olduğunu düşünüyor. Çünkü günlük hayatımızda ağırlık ve kütle kavramlarını sıklıkla birbirinin yerine kullanıyoruz.

Kütle ve ağırlık birbiriyle ilişkili fakat farklı kavramlardır. Bu ilişkiden dolayı birçok kişi bu kavramların aynı olduğunu sanıyor. Örneğin ağırlığın eşit kollu terazi ile ölçüldüğünü ve biriminin kg olduğunu düşünen birçok insan var.

Ne saçmalıyorsun Selim? Tabi ki de ağırlığın birimi kg'dır. Kime ağırlığının ne kadar olduğunu sorarsan sana, şu kadar kiloyum diye cevap verir. Bunu nasıl açıklarsın? Mesela, benim ağırlığım 50 kg'dır. Bu yüzden ağırlığın birimi Kg'dır.



Aklı Selim



İşte bundan dolayı kütle ve ağırlığı karıştırdığımızı söylüyoruz. Bakkal terazisi, kütle ölçen eşit kollu terazi, baskül ise ağırlık ölçen bir dinamometredir. Eşit kollu terazi birimi kg, baskül birimi ise Newton'dur. Fakat kütle ve ağırlık birbirinin yerine o kadar sık kullanılmaktadır ki üstünde birim olarak kg yazan basküller ve dinamometreler bile görebiliyoruz. Örneğin bu teraziler üzerinde ölçtüğü büyüklük olarak ağırlık yazmakta karşısında ağırlık birimi olarak Kg gösterilmektedir. Bu yüzden bu kavramlar aynıymış gibi zannediliyor.

Peşin Hüküm Kerem

Çok Bilmiş Zeliş



Akli Selim

Arkadaşlar! Fen bilimleri Öğretmenimiz anlatmıştı; Kütle bir cismin madde miktarı yani toplam tanecik sayısı ile ilgilidir ve eşit kollu teraziyle ölçülür. Ayrıca kütle birimi de gram, kg ve tondur. Ağırlık ise kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetidir ve dinamometreyle ölçülür. Ağırlık bir kuvvet olduğu için birimi de Newton'dur. Bu yüzden ağırlık ve kütle birbiriyle ilişkili fakat farklı kavramlardır. Bundan dolayı günlük hayatta birçok kişi bu iki kavramı yanlışlıkla birbirinin yerine kullanmaktadır. Bu da, birçok kişiyi sizin şimdi düştüğünüz gibi bir yanılgıya düşürmektedir.

Seda, pastayı hazırlarken malzemelerin miktarını dinamometre kullanarak ölçtün değil mi? Dinamometre ağırlık ölçen bir alettir. Oysa pasta tarifinde bütün malzemelerin kütlelerinin ölçüsü verilmişti. Sen dinamometre ile malzemelerin ağırlıklarını ölçtün.



Çok Bilmiş Zeliş



Akli Selim

Evet Seda, Zeliş doğru söylüyor. Malzemeleri terazi ile ölçmen gerekiyordu. Çünkü kütle eşit kollu terazi ile ölçülür ve birimi gr, Kg ya da tondur. Sen, dinamometreyle malzemelerin ağırlıklarını kuvvet birimi olarak ölçtüğün için malzeme ölçülerini yanlış koymuşsun. Bu yüzden pastanın tadı kötü olmuş. Sedacığım pastanın neden kötü olduğunu anladın mı şimdi?



Sulugöz Seda



Evet Selim... Kütle ve ağırlık kavramlarının aynı olduğunu sandığım için pastaya konulacak malzemeleri sanırım yanlış koydum.



Aynen öyle Seda, eşit kollu terazi yerine dinamometre kullandığın için 2 gr tarçın koyacağına 2 Newton tarçın koymuşsun, 2 Newton tarçın da yaklaşık 200 gr tarçın eder. Bu yüzden 2 gr tarçın yerine yaklaşık olarak 200 gr tarçın koymuşsun.



Akli Selim

Peşin Hüküm Kerem



Bu, pastanın neden kötü olduğunu açıklıyor Seda... Gram kütle birimiymiş. Bu yüzden eşit kollu terazi kullanarak ölçmen gerekiyormuş. Sen dinamometre ile malzemelerin kütleleri yerine ağırlıklarını ölçmüşsün. Bu yüzden pasta hamuruna konulacak malzemeleri fazla fazla koymuşsun.

Arkadaşlar, sizce zayıflayan birisi kütle mi kaybeder? Ağırlık mı kaybeder? Bu sorununun yanıtını doğru verebilerseniz kütle ve ağırlık arasındaki farkı anlamışsınız demektir.



Akıllı Selim

Selim, anlattıklarınıza göre zayıflayan birisinin hem kütlesi, hem de ağırlığı azalır. Çünkü ağırlık kütleye etki eden yer çekimi kuvvetidir. Bu yüzden bir şeyin kütlesi azalıyorsa ağırlığı da azalır.



Sulugöz Seda

Peşin Hüküm Kerem

Evet Seda, ben de böyle anladım kütle ve ağırlık arasındaki ilişkiyi.



EK 3. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Kâğıttan Uçak Yarışması)

K A G I T T A N U Ç A K Y A R I S M A S I



Selim değişik duygular içinde uyanmıştı bugün. Heyecanı gözlerinden okunuyordu. Her yıl geleneksel olarak düzenlenen kâğıttan uçak yapma yarışması yapılacaktı okulda. Beyaz bir kâğıdın katlanarak yapıldığı uçakların yarıştırıldığı yarışma, oldukça eğlenceli görünüyordu. Selim, akşamdan katlamıştı beyaz kâğıttan uçağını... Kerem ve diğerleri de... Şimdi yarışma pisti olacak, okul bahçesinde sıralanmış başlama düdüğünü bekliyordu herkes... Nefesler tutulmuştu... Ve başlama düdüğü ile herkes fırlatmıştı kâğıttan uçağını. Selim'in uçağı, adeta bir kartal gibi yükseklerle doğru süzülüyordu. Kerem'in uçağı ise yайдan çıkmış ok gibi dümdüz ve alçaktan uçuyordu. Diğer yarışmacıların uçakları bir bir yere çakılmaya başlamıştı. Sadece Selim ve Kerem'in uçakları kalmıştı havada... Heyecan doruktaydı... Ve Kerem'in ok misali fırlayan uçağı da, Kerem'in hüzünlü bakışları arasında yere çakılmıştı. Yarışmanın kazananı Selim olmuştu. Kerem, yarışmayı kaybetmesini yer çekimi kuvvetine bağlıyordu. Ve yukarı doğru fırlatılan uçağı yer çekimi kuvveti etki etmediğini bundan dolayı da Selim'in uçağının daha uzağı giderek, yarışmayı kazandığını iddia ediyordu. Bu durumu tartışmaya başlayan arkadaşlar arasında şu diyaloglar geçmektedir;

Sen Ne Düşünüyorsun?

Sizce Kerem haklı mı? Yukarı doğru fırlatılan uçağı yerçekimi kuvveti etki etmez mi?



Y E R Ç E K İ M İ

Peşin Hüküm Kerem

Yer çekimi kuvveti yüzünden yarışmayı kaybettim. Selim, uçağını yukarı doğru fırlattı. Bu yüzden yukarı doğru giderken uçağına yer çekimi kuvveti etki etmedi.

Yanlış düşünüyorsun Kerem... Yer çekimi kuvveti her durumda uçaklara etki eder.

Çok Bilmiş Zeliş**Sulugöz Seda**

Bence Kerem haklı... Yukarı yönde hareket eden cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmez. Bu yüzden Selim'in uçağı daha fazla havada kaldı.

Zeliş doğru söylüyor, yer çekimi kuvveti Dünya'da bulunan bütün cisimlere etki eder.

**Aklı Selim**

Çok Bilmiş Zeliş

Birçok kişi de Kerem ve Seda gibi düşünüyor. Yukarı doğru hareket eden cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmediğini, cisimler aşağı düşerken yer çekimi kuvveti etki etmeye başladığını düşünüyorlar. Yerdeki cisimlere ise hiç yer çekimi kuvveti etki etmez sanıyorlar.

Çok doğru söylüyorsun Zeliş... Örneğin, bu insanlar masanın üzerinde bulunan bir kitaba yer çekimi kuvveti etki etmediğini, kitabı masanın dışına doğru boşluğa çektiğimizde yer çekimi kuvveti etki etmeye başladığını söylerler. Böyle düşüncülerinin sebeplerinden birisi bu insanların sezgilerinden kaynaklanıyor olabilir.

**Aklı Selim****Sulugöz Seda**

Selim, son söylediğin çok komik... Yerde duran cisimlere hiçbir kuvvet etki etmez ki... Çünkü bu cisimler hareket etmiyorlar. Kuvvet etki eden cisimler hareket eder. Hareket yoksa kuvvet de yoktur. Bu yüzden yerde duran cisimlere yer çekimi kuvvetinin etki etmeyeceğini düşünüyorum.

Seda, kuvvet etki eden cisimler bazen hareketsiz olabilirler. Şimdi masanın üstünde hareketsiz duran bir bardak su düşünelim. Bu bardağa aşağı yönde yer çekimi kuvveti, zıt yönde de masanın tepki kuvveti etki eder. Yerde duran cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmeseydi, masayı bardağın altından çektiğimizde bardağın havada asılı kalması gerekirdi fakat masa çekildiği anda bardak yere düşer. Çünkü bardağa yalnızca aşağı yönde yer çekimi kuvveti etki etmeye başlar. Bu iki kuvvet birbirini dengelediği için bardak, masa üstünde hareketsiz durmaktadır. Bu yüzden yerde duran cisimlere kesinlikle yer çekimi kuvveti etki eder.

**Çok Bilmiş Zeliş**

Akli Selim



Arkadaşlar, Fen bilimleri Öğretmenimiz anlatmıştı; kütle çekim kuvvetinin Dünya için isimlendirilmiş haline yer çekimi kuvveti denir. Yer çekimi kuvveti cisimleri daima Dünya'nın merkezine çeker. Bu yüzden yerde duran cisimlere de yer çekimi kuvveti etki eder...Bu cisimlerin yerde hareketsiz olmalarının sebebi dengelenmiş kuvvetler etkisinde olmaları...

Aaa, Evet... Sanırım haklısınız. Dünya'da bulunan bütün cisimler yeryüzünde oldukları yerde duruyor. Demek ki bu cisimler dengelenmiş kuvvetler etkisindedir. Yer çekimi kuvveti bu cisimlerin yerde durmasını sağlayan dengelenmiş kuvvetlerden biri... O zaman yerde duran cisimlere de yer çekimi kuvveti etki ediyor.



Sulugöz Seda





Evet, arkadaşlar haklısınız... Yerde duran cisimlere yer çekimi kuvveti etki eder. Fakat yukarı doğru fırlatılan cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmez. Çünkü yer çekimi kuvveti sadece yere yakın cisimlere etki eder. Yukarı doğru atılan cisimlere yer çekimi kuvveti etki etseydi, yukarı doğru hareket edemezlerdi ki... Aşağı düşerken yer çekimi kuvveti etki etmeye başlar. Böyle olmazsa hiçbir şey uçamaz ki...

Peşin Hüküm Kerem

Kerem, yukarı doğru fırlatılan cisimlere yer çekimi kuvvetinin etki etmediğini iddia ediyorsun. Peki, yukarı doğru bir taş fırlatırsan taş bir süre sonra yavaşlar ve yere düşmeye başlar. Yukarı doğru fırlatılan taşı yavaşlatan yer çekimi kuvveti değil midir?



Aklı Selim



Çok Bilmiş Zeliş

Kerem, örneğin uçak yarışmasını düşünelim. Selim uçağını daha büyük kuvvetle yukarı doğru fırlattı. Bir süre sonra uçağı yavaşlayarak yere düşmeye başladı. Selim'in uçağını yavaşlatarak yere doğru çeken kuvvet yer çekimi kuvveti değil midir? Eğer böyle olmasaydı, uçaklar sonsuza kadar yere düşmezdi. Bu yüzden yukarı doğru hareket eden cisimlere de yer çekimi kuvveti etki eder.

Kerem, şimdi yerin merkezinde büyük bir mıknatıs olduğunu hayal edelim. Bu mıknatıs her şeyi kendine doğru çeker. Yakın olan cisimleri daha kuvvetli uzak olanları ise daha zayıf bir şekilde çeker. Bu yüzden Dünya üzerindeki her cisme az çok bir çekim kuvveti mutlaka etki eder.

**Aklı Selim****Peşin Hüküm Kerem**

Tamam arkadaşlar haklısınız. Dünya'da bulunan bütün cisimlere yer çekimi kuvveti etki eder. Yukarı doğru hareket eden cisimlere de, yerde duran cisimlere de etki eder. Özür dilerim yarışmayı kaybedince biraz saçmaladım.

Çok Bilmiş Zeliş

Arkadaşlar, sizce havaya fırlatılan bir rokete hangi konumlarda yer çekimi kuvveti etki eder? Bu soruyu bilerseniz yer çekimi kuvvetinin etkilerini anlamışsınız demektir.



Şu anlattıklarınızdan sonra bu sorunun cevabını vermek çok basit... Yer çekimi kuvveti mıknatıs gibi... Bu yüzden roket yerdeyken de, havaya doğru hareket ederken de, yere düşerken de yer çekimi kuvveti etkisindedir.

**Sulugöz Seda****Peşin Hüküm Kerem**

Aynen öyle Sedacığım...

EK 4. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Sınıf Dolabı)

S İ N İ F D O L A B I



Son günlerde çok mutluymuştu Zeliş... Keyfine diyecek yoktu. Oy çokluğuyla sınıf başkanı seçilmişti. Kerem de yardımcısı... Sınıflarını güzelleştirmek için var güçleriyle çalışıyorlardı. Sınıf öğretmenleri Kemal Bey sınıf dolabının yerini beğenmemişti. Yerinin kesinlikle değişmesini istiyordu. Hem de hiç zaman kaybetmeden. Bu yüzden Zeliş ve Kerem herkes gittikten sonra sınıfta kalmışlardı. Dolabın bir ucuna Zeliş diğer ucuna da Kerem yapışmıştı. Ama ne fayda, bir türlü yerinden kıpırdatamamışlardı. Terler içinde kalan Zeliş dolabın hareket etmemesini sürtünme kuvvetine bağlıyordu. Kerem ise hiç kıvılcıdamayan bir dolaba sürtünme kuvveti etki ettiği düşüncesini aptalca buluyordu. Çaresiz kalan kahramanlarımız, en yakın arkadaşları Seda ve Selim'i çağırma kararı verirler. Dolabın neden hareket etmediğini tartışmaya başlayan arkadaşlar arasında şu diyaloglar geçer;

Sen Ne Düşünüyorsun?

Sizce sınıf dolabı neden hareket etmemiş olabilir?



S Ü R T Ü N M E K U V V E T İ

Çok Bilmiş Zeliş



Sürtünme kuvveti yüzünden dolap hareket etmiyor.

Peşin Hüküm Kerem



Saçmalama Zeliş...
Hiç duran bir şeye sürtünme kuvveti etki eder mi?

Zeliş haklı Kerem...
Bazen duran cisimlere de sürtünme kuvveti etki edebilir.



Aklı Selim

Arkadaşlar hareketli cisimlere sürtünme kuvveti etki eder, hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez ki...



Sulugöz Seda

Çok Bilmiş Zeliş



Birçok kişi de Seda ve Kerem gibi düşünüyor. Sadece hareket eden cisimlere sürtünme kuvveti etki eder sanıyorlar. Çünkü günlük hayatımızda hareket eden cisimlere etki eden sürtünme kuvvetinin etkilerini doğrudan görebiliriz. Ayrıca okulda sürtünme kuvvetini, hareket eden cisimlerin hareketine ters yönde etki eden kuvvet olarak öğreniyoruz. Oysa bazen duran cisimlere de sürtünme kuvveti etki edebilir.

Hayır Zeliş! Sana katılmıyorum. Örneğin; ellerimizi birbirine sürttüğümüzde ellerimizin ısındığını hissederiz. Isınmanın sebebi sürtünme kuvveti ise sürtünme kuvvetinin sebebi de harekettir. Bu yüzden hareket yoksa sürtünme kuvveti de olmaz.



Sulugöz Seda

Zeliş, Seda haklı... Mesela araba lastikleri de araba hareket edince sürtünme yüzünden ısınır. Araba duruyorsa lastikler ısınmaz ki... Isınmanın sebebi sürtünme kuvveti ise sürtünme kuvvetinin sebebi de harekettir bu yüzden duran cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez.



Peşin Hüküm Kerem

Arkadaşlar Kerem'le birlikte bütün gücümüzle şu dolabı hareket ettirmeye çalıştık. Ne kadar uğraştıysak dolap yerinden kıımıdamadı. Şimdi soruyorum size; eğer duran bir cisme sürtünme kuvveti etki etmiyorsa dolap neden hareket etmedi?



Çok Bilmiş Zeliş



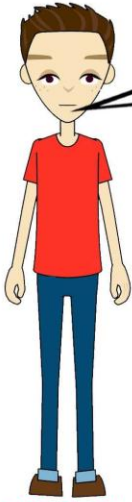
Akli Selim

Zeliş çok doğru bir soru soruyor. Söyleyin bakalım dolaba kuvvet uygulamamıza rağmen harekete geçmesini engelleyen nedir? Sürtünme kuvveti olmasaydı dolap rahatlıkla hareket etmez miydi? Normalde, kuvvet uyguladığımız için dolabın hareket etmesi gerekirdi. Fakat dolabın hareketine zıt yönde etki eden sürtünme kuvveti yüzünden dolap hareket etmez. Bu yüzden dolap hareket etmemesine rağmen dolaba sürtünme kuvveti etki eder.

Peşin Hüküm Kerem



Dolap çok ağır olduğu için hareket ettiremedik ... Bunun sürtünme kuvveti ile bir ilgisi yok ki...



Akli Selim

Kerem, Fen bilimleri Öğretmenimiz anlatmıştı; uyguladığınız kuvvet dolaba etki eden sürtünme kuvvetini yenemez ise dolap hareket etmez. Çünkü burada sürtünme kuvveti, uyguladığımız kuvvete zıt yönde etki eder ve dolabın hareket etmesini engeller. Dolabın hareket edebilmesi için öncelikle uyguladığımız kuvvetin, sürtünme kuvvetini yenmesi gerekir. Eğer uygulanan kuvvet sürtünme kuvvetinden büyükse cisim hareket eder, küçükse hareket etmez. Bu yüzden kuvvet uygulandığı halde hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki edebilir diyoruz.

Çok Bilmiş Zeliş



Selim çok haklı... Örneğin dolabın buz üstünde olduğunu düşünelim. Buz üstünde olduğunda dolabı daha rahat hareket ettiririz değil mi? Bu durumun nedeni sürtünme kuvvetidir. Çünkü buz zemindeki sürtünme kuvveti beton zemine göre daha azdır. Bu yüzden dolap buz zeminde daha az kuvvet uygulamamıza rağmen rahatlıkla hareket eder. Fakat beton zemin daha fazla sürtünme kuvveti uygulayacağı için dolabı hareket ettirmek için daha fazla kuvvet uygulamak gerekir. Bu yüzden bir cisim kuvvet uygulandığı halde hareket etmiyorsa nedeni cisme etki eden sürtünme kuvveti olabilir. Bu, kuvvet uygulanmasına rağmen duran bir cisme de sürtünme kuvveti etki edebildiğini gösterir.

Ne yani, şimdi duran her şeye sürtünme kuvveti etki ettiğini mi söylüyorsunuz?

Sulugöz Seda



Çok Bilmiş Zeliş



Hayır Seda, tabii ki de duran her şeye sürtünme kuvveti etki etmez. Sadece üstüne kuvvet uygulanan ve hareket etmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki edebilir diyoruz.

Arkadaşlar, rampada duran bir araba düşünelim. Yani araba hareket etmiyor fakat arabaya yer çekiminden dolayı aşağı yönde bir kuvvet etki ediyor. Sizce bu arabaya sürtünme kuvveti etki eder mi? Bu soruyu cevaplayabilerseniz sürtünme kuvvetini anlamışsınız demektir.



Akıllı Selim

Selim, anlattıklarınıza göre durgun bir cisim üstüne kuvvet uygulanıyorsa, o cisme sürtünme kuvveti etki edebilir. Sürtünme kuvveti için illaki hareket gerekmez.



Peşin Hüküm Kerem



Sulugöz Seda



Kerem haklı... Araba rampada olduğu için yer çekiminden dolayı aşağı yönde bir kuvvet etki ediyor. Eğer bu arabaya sürtünme kuvveti etki etmeseydi araba rampadan aşağı kayardı. Gördüğümüz gibi araba hareket etmiyor ama arabaya sürtünme kuvveti etki ediyor. Yani, söylediklerinizde haklısınız.

Aynen öyle arkadaşlar... Üzerine kuvvet uygulanan durgun cisimlere de sürtünme kuvveti etki edebilir.



Çok Bilmiş Zeliş

Arkadaşlar, sanırım bu konuştuğumuz Kerem ve Zeliş'in neden dolabı hareket ettiremediklerini açıklıyor.



Akıllı Selim



EK 5. Argümantasyon Temelli Kavramsal Değişim Metinleri (Sınav Günü)

S İ N A V G Ü N Ü



Sınav günü aklına geldikçe Kerem'in karnına ağırlar giriyordu. Çok çalışmıştı Kerem... Fen bilimleri dersinin son sınavıydı. Tek kötü notu fen bilimleri dersindendi. Huzurlu bir yaz tatili geçirmek için bu notunu da düzeltmesi gerekiyordu. Sınav günü gelip çatmıştı. Gece uyuyamamıştı Kerem... Belki korkudan, belki kaygıdan, belki de heyecandı bu uykusuzluk... Çok anlamlandıramamıştı bu duyguyu... Ve öğretmenin sınav kâğıtlarını dağıtmasıyla başlamıştı günlerdir Kerem'i tasalandıran maraton. Sınav sorularını gördükçe keyifleniyordu Kerem... Kolay gelmişti sorular... Bir soru hariç! O soru, kuvvet uygulanmayan bir cismin hareketiyle ilgiliydi... Şöyleydi soru; Bir cisme sürtünmesiz bir zeminde 20 Newton'luk bir kuvvet cisim A noktasından B noktasına gelinceye kadar uygulanıyor. Daha sonra cisim, B noktasına gelince kuvvet ortadan kaldırılıyor. Buna göre cismin B noktasından sonraki hareketi hakkında neler söylenebilir? Kerem, kuvvetin ortadan kalkmasıyla beraber bu cismin yavaşlayarak duracağından kesinlikle emindi... Sınavdan sonra bu soru hakkında kafadarlarımız arasında şu şekilde hararetle bir tartışma başlamıştır;

Sen Ne Düşünüyorsun?

Sizce sürtünmesiz ortamda bulunan bu cismin son hareketi nasıl olur?

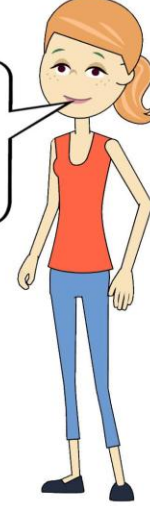


S A B İ T S Ü R A T L I H A R E K E T

Peşin Hüküm Kerem



Bence cisme kuvvet etki etmediği için, cisim bir süre sonra yavaşlayıp durur.



Yanılıyorsun Kerem... Bu cisme sürtünme kuvveti de etki etmiyor. Bu yüzden hareketine devam eder.

Sulugöz Seda



Zeliş, hiç olur mu öyle şey... Hareket etmesi için kuvvet uygulamak gerekir. Kerem'in dediği gibi cisme hareketiyle aynı yönde bir kuvvet uygulanmadığından cisim yavaşlayıp durur.

Çok Bilmiş Zeliş



Zeliş doğru söylüyor, bu cisme sürtünme kuvveti etki etmediği için hareketine devam eder. Durması için sürtünme kuvveti etki etmesi gerekir.

Akı Selim

Çok Bilmiş Zeliş

Birçok kişi de Kerem ve Seda gibi düşünüyor. Bir cismin hareket edebilmesi için cisme her zaman bir kuvvetin etki etmesi gerektiğini düşünüyorlar. Böyle düşünmelerinin sebeplerinden biri günlük yaşamdaki tecrübelerimiz. Günlük yaşantımızda hep sürtünmenin olduğu yüzeylerle ilgili tecrübelerimiz var. Çünkü sürtünmeli bir ortamda durmakta olan cismi harekete geçirmek için sürtünme kuvvetinden daha büyük bir kuvvet uygulanmalı... Cismin hareketine devam edebilmesi için de sürtünme kuvvetine eşit büyüklükte bir kuvvet uygulamaya devam etmek gerekir. Bu yüzden bu insanlar cismin hareketine devam etmesi için kuvvet uygulanması gerektiğini düşünürler.

Çok doğru söylüyorsun Zeliş... Örneğin, bu insanlar sürtünmesiz bir ortamda dengelenmiş kuvvetler etkisinde hareket eden bir cismin sabit süratle hareketine devam edeceğine inanmakta zorlanıyorlar. Hareket yönünde bir kuvvet uygulanmadığı için cisimlerin yavaşlayıp duracağını zannediyorlar. Çünkü günlük hayatımızda bütün cisimlerin hareketini sürtünmeli yüzeyler üzerinde görüyoruz. Bu gözlemler yüzünden birçok kişi sürekli hareket için devamlı bir kuvvet uygulanması gerektiğini düşünüyor.

**Aklı Selim**

Neler saçmalıyorsunuz! Sorudaki cisim dengelenmiş kuvvetler etkisinde... B noktasından sonra cisme yatay doğrultuda hiçbir kuvvet etki etmiyor. Yani cisme yatay doğrultuda etki eden bileşke kuvvet (net kuvvet) sıfır. Hareketin nedeni kuvvet ise, hareket yönünde uygulanan bir kuvvet yoksa hareket de olmaz... Bu yüzden bu cisim yavaşlayarak durmaya başlar.

**Peşin Hüküm Kerem**

Aklı Selim

Kerem, Şimdi dengelenmiş kuvvetler etkisindeki bir kutuyla üstüne hiçbir kuvvet etki etmeyen bir kutu düşünelim. Her iki durumda da kutulara etki eden bileşke kuvvet (net kuvvet) sıfırdır. Bu yüzden bir cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olmasıyla, üstüne hiçbir kuvvet etki etmemesi aynı anlama gelir. Günlük hayattaki sürtünme kuvvetiyle ilgili tecrübelerinden dolayı cismin yavaşlayarak duracağını düşünüyorsun.

Kerem haklı... Sürekli olarak hareket için sürekli itmeye ihtiyacımız var. Yani cisme kuvvet uygulamak lazım... Bir şeyi hareket etmeye zorlamazsanız, hareket etmeyecektir değil mi? Örneğin bir masayı itersen hareket eder, itmeyi bırakırsan yavaşlayarak durur. Bu yüzden bu cisim yavaşlayarak duracaktır.

Sulugöz Seda**Çok Bilmiş Zeliş**

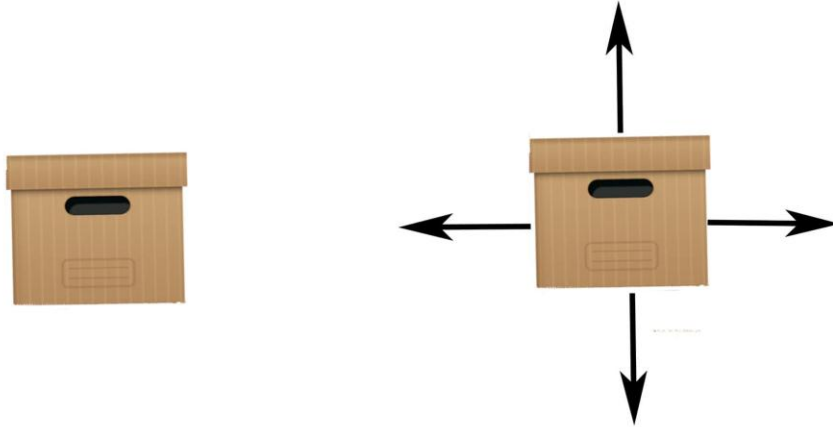
Seda, masanın yavaşlayarak durmasına neden olan sürtünme kuvvetidir. Eğer sürtünme kuvveti olmasaydı ittiğin masa kuvvet uygulamayı bıraktıktan sonra sabit süratle hareketine devam ederdi. Çünkü masanın durmasına neden olan zıt yönde etki eden sürtünme kuvvetidir. Bu yüzden sürtünmeli bir ortamda masanın sürekli hareket etmesini sağlamak için en az sürtünme kuvvetine eşit büyüklükte bir kuvvet ile sürekli itmek gerekir.

Peşin Hüküm Kerem

Sizi şimdi anlamaya başladım arkadaşlar... Sürtünmesiz bir ortamda ise masayı sürekli itmeye devam edersek masa, sürekli olarak hızlanacaktır. Çünkü masaya sadece hareketiyle aynı yönde bir itme kuvveti etki eder, zıt yönde masayı yavaşlatacak bir kuvvet etki etmez. Eğer sürtünmesiz bir ortamda masayı itip bırakırsak masa sabit süratle hareketine devam edecektir. Çünkü hareket eden masayı durduracak zıt yönde bir kuvvet etki etmez. Bu yüzden masaya etki eden net kuvvet sıfır olmasına rağmen sabit süratle hareketine devam edecektir. Bu yüzden dengelenmiş kuvvetler etkisindeki hareket eden cisimler sabit süratle hareketlerine, duran cisimler ise durmaya devam ederler.

Aklı Selim

Aynen öyle Kerem... Fen bilimleri Öğretmenimiz anlatmıştı; Cisme etki eden net kuvvet sıfırsa, cismin hareket durumunda bir değişiklik olmaz. Yani cisim duruyorsa durmaya, hareket halindeyse sabit süratle hareketine devam eder. Örneğin buz üzerinde bir kutuyu itip bırakalım... Buz üzerinde, sürtünme kuvveti az olduğu için kutu hareketine oldukça uzun bir süre devam eder. Eğer sürtünme hiç olmasaydı kutu, sabit süratle önüne bir engel çıkana kadar yol alırdı. Aynı kutuyu çakıllı bir yolda itip bıraktığımızda çabucak duracaktır. Çünkü buz üzerinde sürtünme kuvveti az, çakıllı yolda ise sürtünme kuvveti fazladır.



Sulugöz Seda

Haklısın Selim, Sürtünme kuvvetinin hiç olmadığı bir yolda aynı kutuyu itip bıraktığımızda sabit süratle hareketine devam edecektir. Çünkü kutu dengelenmiş kuvvetler etkisinde hareket ediyor. Sürtünmesiz ortamda kutuyu sürekli olarak itersek, kutu sürekli hızlanacaktır. Bu yüzden dengelenmiş kuvvetler etkisinde hareket eden bir cismin, sabit süratle hareketine devam etmesi için itmeye gerek kalmaz.

Arkadaşlar, sizce yukarıda anlatılanlar yağmur damlalarının hızlanarak bize zarar vermelerini engelliyor olabilir mi?

**Aklı Selim****Sulugöz Seda**

Evet Selim... Yağmur damlalarına, aşağı yönde yerçekimi kuvveti ve zıt yönde havanın sürtünme kuvveti etki eder. Bu iki kuvvet birbirine eşit olduğu anda yağmur damlalarına etki eden net kuvvet sıfır olur. Yağmur damlaları hareket halinde oldukları için sabit süratle yere düşerler.

Dengelenmiş kuvvetler etkisindeki hareketli cisimler sabit süratle hareket etmeselerdi, yağmur damlaları bulutlardan yere düşünceye kadar sürekli olarak hızlanırlardı. Bu yüzden bizlere ciddi zararlar verebilirlerdi.

**Peşin Hüküm Kerem**

EK 6. Kavramsal Değişim Metinleri (Hareket Etmeyen Cisme Sürtünme Kuvveti Etki Etmez)



Hareket Etmeyen Cisme Sürtünme Kuvveti Etki Etmez...



Yukarıdaki resimde bir masayı harekete geçirmeye çalışan fakat harekete geçiremeyen bir çocuk görülmektedir. Sizce bu masaya sürtünme kuvveti etki eder mi?



Bazıları, harekete geçmeyen cisimlere hiçbir zaman sürtünme kuvveti etki etmeyeceğini düşünebilir. Bu yüzden bu soruya “*harekete geçmeyen bir cisme sürtünme kuvveti etmez*” şeklinde cevap verebilir. Çünkü sürtünme kuvvetinin bir cisim üzerinde etkili olabilmesi için cismin hareket halinde olması gerektiğini düşünmektedirler. Böyle düşüncülerinin sebeplerinden birisi günlük hayattan edindikleri tecrübeler olabilir. Ayrıca bu düşüncenin diğer bir nedeni de okulda sürtünme kuvveti anlatılırken, genellikle hareket eden cisimlere ters yönde etki eden kuvvet olarak tanımlanması olabilir. Bu kişilerin “*Ellerimizi birbirine sürttüğümüzde ellerimizin ısındığını hissederiz. Isınmanın sebebi sürtünme kuvvetidir. Sürtünme kuvvetinin sebebi de harekettir. Bu yüzden hareket yoksa sürtünme kuvveti de olmaz.*” ya da “*Araba lastikleri de araba hareket ederse sürtünme yüzünden ısınır. Araba duruyorsa lastiklerde ısınma meydana gelmez. Isınmanın sebebi sürtünme kuvveti ise sürtünme kuvvetinin de sebebi hareket olur. Bundan dolayı duran cisimlere sürtünme kuvveti etki etmez.*” gibi iddiaları vardır. Siz de aynı fikirde misiniz?



Şimdi bütün gücümüzle bir dolabı hareket ettirmeye çalıştığımızı fakat bir türlü kılmıdatamadığımızı düşünelim. Normal şartlar altında dolaba kuvvet uyguladığımız için dolabın harekete geçmesi gerekirdi. Kuvvet uygulanmasına rağmen dolap harekete geçmez. Sizce bu durum neden kaynaklanıyor olabilir? Bu durum dolabın hareketine zıt yönde etki eden sürtünme kuvvetinden kaynaklanır. Dolap harekete geçmemesine rağmen dolaba sürtünme kuvveti etki eder.



Harekete Etmeyen Cisme Sürtünme Kuvveti Etki Etmez...



Benzer şekilde sorudaki durumda da masaya kuvvet uygulanmakta ama masa harekete geçmemektedir. Çünkü masanın harekete geçmesini engelleyen sürtünme kuvveti söz konusudur. Masaya etki eden kuvvet, sürtünme kuvvetinden küçük olduğu için yani sürtünme kuvvetini yenemediği için masa harekete geçmemektedir. Bu açıklamalardan da anlaşılacağı gibi üstüne kuvvet uygulandığı halde harekete geçmeyen cisimlere de sürtünme kuvveti etki edebilir. Örneğin masanın buz üstünde olduğunu düşünelim. Buz üstünde olduğunda masayı daha rahat harekete geçiririz. Bu durumun nedeni buz zemindeki sürtünme kuvvetinin beton zemine göre daha az olmasıdır. Bu yüzden masa buz zeminde daha az kuvvet uygulamamıza rağmen rahatlıkla harekete geçer. Fakat beton zemin masaya daha fazla sürtünme kuvveti uygulayacağı için masayı harekete geçirmek için daha fazla kuvvet uygulamak gerekir. Bu yüzden bir cisim kuvvet uygulandığı halde harekete geçmiyorsa bu cisme sürtünme kuvveti etki edebilir. Bu, kuvvet uygulanmasına rağmen duran bir cisme de sürtünme kuvveti etki ettiğini gösterir.

Sürtünme kuvveti; yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen bir kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Tanımdan da anlaşıldığı gibi bir cisme sürtünme kuvvetinin etki etmesi için cismin harekete geçmesi gerekli değildir. Eğer uygulanan kuvvet sürtünme kuvvetinden büyükse cisim harekete geçer, küçükse harekete geçmez. Bu yüzden bazı durumlarda duran cisimlere de sürtünme kuvveti etki edebilir.

Şimdi rampada duran bir araba düşünelim. Araba durmaktadır. Ayrıca yer çekimi kuvvetinden dolayı arabaya aşağı yönde bir kuvvet uygulanmaktadır. Bundan dolayı rampada duran arabaya, harekete geçmemesine rağmen sürtünme kuvveti etki eder. Eğer rampada duran araba, harekete geçmediği için sürtünme kuvveti etkisinde olmasaydı, rampada durması mümkün değildi. Oysa çok dik rampalarda bile rahatlıkla arabalar hareketsiz durabilmektedir. Çünkü sürtünme kuvveti arabaların kaymasını engeller. Bundan dolayı kuvvet uygulandığı halde harekete geçmeyen cisimlere de sürtünme kuvveti etki edebilir.



EK 7. Kavramsal Değişim Metinleri (Hareket Halindeki Bir Cisme Etkiyen Net Kuvvet Kaldırıldığında Cisim Zamanla Durur)



Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cisim zamanla durur...



Bir kutuyu ittiğinizi hayal edin. Kutuyu ittiniz, kutu harekete geçti, hızlandı ve siz kutuyu itmeyi bıraktınız. Eğer kutu sürtünmesiz bir ortamda olsaydı itmeyi bıraktıktan sonraki hareketi nasıl olurdu?



Bazıları hareket halindeki cisimlere uygulanan net kuvvet kaldırıldığında cisimlerin zamanla yavaşlayıp duracağını düşünürler. Bu yüzden bu soruya “*itilen kutu bir süre sonra duracaktır*” şeklinde cevap verirler. Böyle düşüncülerinin sebeplerinden biri günlük yaşamdaki tecrübeleridir. Günlük yaşantımızda hep sürtünmenin olduğu yüzeylerle ilgili tecrübelerimiz vardır. Çünkü sürtünmeli bir ortamda durmakta olan cismi harekete geçirmek için sürtünme kuvvetinden daha büyük bir kuvvet uygulanmalıdır. Bu yüzden bu insanlar cismin hareketine devam etmesi için kuvvet uygulanması gerektiğini düşünürler. Bu kişilerin “*kutunun hareket etmesi için kuvvet uygulanması gerekir, kutuya hareketiyle aynı yönde bir kuvvet uygulanmadığı için kutu bir süre sonra yavaşlayıp durur.*” gibi iddiaları vardır. Siz de aynı fikirde misiniz?



Şimdi dengelenmiş kuvvetler etkisindeki bir kutu ile üstüne hiçbir kuvvet etki etmeyen bir kutu düşünelim. Her iki durumda da kutulara etki eden bileşke kuvvet (net kuvvet) sıfırdır. Bu yüzden bir cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olmasıyla, üstüne hiçbir kuvvet etki etmemesi aynı anlama gelir. Örneğin kutuyu sürtünme kuvvetinin fazla olduğu bir yolda ittiğimizi düşünelim. Sürtünmeli yolda kutuyu itmeyi bıraktığımız zaman kutu bir süre sonra yavaşlayarak durur. Eğer sürtünme kuvveti olmasaydı kutu kuvvet uygulamayı bıraktıktan sonra sabit süratle hareketine devam ederdi. Ancak sürtünmeli bir ortamda kutunun sürekli hareket etmesini sağlamak için en az sürtünme kuvvetine eşit büyüklükte bir kuvvet ile sürekli itmek gerekir.

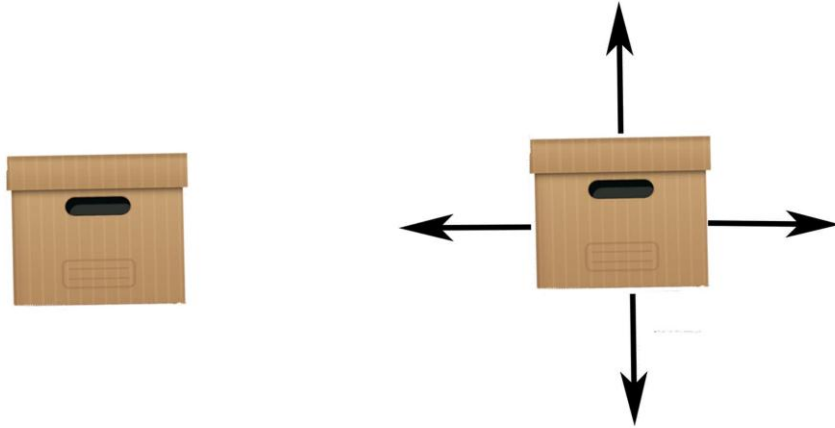


Hareket halindeki bir cisme etkiyen net kuvvet kaldırıldığında cisim zamanla durur...



Cisme etki eden net kuvvet sıfırda, cismin hareket durumunda bir değişiklik olmaz. Yani cisim duruyorsa durmaya, hareket halindeyse sabit süratle hareketine devam eder. Örneğin buz üzerinde bir kutuyu itip bıraktığımızı düşünelim. Buzda, sürtünme kuvveti çok az olduğu için kutu hareketine oldukça uzun bir süre devam eder. Eğer sürtünme hiç olmasaydı kutu, sabit süratle önüne bir engel çıkana kadar yol alırdı. Aynı kutuyu çakıllı bir yolda itip bıraktığımızda çabucak duracaktır. Çünkü buzlu yolda sürtünme kuvveti az, çakıllı yolda ise sürtünme kuvveti fazladır. Sürtünme kuvvetinin hiç olmadığı bir yolda aynı kutuyu itip bıraktığımızda sabit süratle hareketine devam edecektir. Bunun nedeni kutu üzerine hiç bir kuvvet etki etmemesidir. Bu durum dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde olan cisimlerin hareketiyle aynıdır. Dolayısıyla sürtünmesiz bir ortamda hareket etmekte olan bir cismin, sabit süratle hareketine devam etmesi için itmeye gerek kalmamaktadır. Sürtünmesiz ortamda kutu sürekli olarak itilirse yani hareketi yönünde bir kuvvet uygulanırsa, kutu sürekli hızlanacaktır.

Acaba bu durum yağmur damlalarının hızlanarak bize zarar vermelerini engelliyor olabilir mi? Yağmur damlalarına, aşağı yönde yer çekimi kuvveti ve zıt yönde havanın sürtünme kuvveti etki eder. Bu iki kuvvet birbirine eşit olduğu anda yağmur damlalarına etki eden net kuvvet sıfır olur. Bundan dolayı yağmur damlaları sabit süratle yere düşerler. Dengelenmiş kuvvetler etkisindeki hareketli cisimler sabit süratle hareket etmeselerdi, yağmur damlaları bulutlardan yere düşünceye kadar sürekli olarak hızlanırlardı. Bu yüzden bizlere ciddi zararlar verebilirlerdi.



EK 8. Kavramsal Değişim Metinleri (Kütle ve Ağırlık Aynı Kavramlardır)



Kütle ve Ağırlık Aynı Kavramlardır...



Yukarıdaki resimde marketlerde kullanılan eşit kollu terazi görülmektedir. Sizce terazi kullanarak bir cismin ağırlığını mı? Kütlelerini mi ölçeriz?



Bazıları bir cismin kütlesi ile ağırlığının aynı olduğunu kütle ve ağırlık kavramlarının aynı kavramlar olduğunu düşünebilir. Bu yüzden bu soruya "Kütle ve ağırlık aynı kavramlar olduğu için terazi ile hem kütle hem de ağırlık ölçülebilir." Ya da "Terazi ağırlık ölçen bir alettir, bundan dolayı terazi kullanarak ağırlık ölçülür" şeklinde cevap verebilir. Çünkü kütle ve ağırlık kavramlarını karıştırmaktadırlar. Böyle düşüncelerinin sebeplerinden birisi günlük hayattan edindikleri tecrübeler ve sezgileri olabilir. Daha ayrıntılı şekilde açıklarsak günlük hayatımızda ağırlık ve kütle kavramlarının birbirinin yerine sıklıkla kullanılması bu düşüncenin oluşmasını pekiştirmiş olabilir. Bu kişilerin "Örneğin tartı ile tartıldığımızda ağırlığım 60 kg geldi deriz. Kütle birimi de kg olduğuna göre kütle ve ağırlık aynı şeylerdir." gibi iddiaları vardır. Siz de aynı fikirde misiniz?



Yukarıdaki sorunun doğru cevabı bir cismin kütlesi terazi kullanılarak ölçülür olacaktır. Fakat kütle ve ağırlık birbirinin yerine o kadar sık kullanılmaktadır ki üstünde birim olarak kg yazan basküller ve dinamometreler bile görebiliyoruz. Örneğin bu teraziler üzerinde ölçtüğü büyüklük olarak ağırlık yazmakta karşısında ağırlık birimi olarak Kg gösterilmektedir. Bu durum bu kavramların birbiri yerine kullanılmasını pekiştirmektedir. Örneğin bir cismin kütlesini dinamometre kullanarak ölçmeye çalışalım. Dinamometre ağırlık ölçen bir araçtır ve birimi Newton'dur. Dolayısıyla dinamometre kullanarak bir cismin kütlesi hatalı olarak ölçülür. Cismin ağırlığını 10 Newton olarak ölçtüğümüzü düşünelim. Bu değer cismin ağırlığını gösterir. Bundan dolayı dinamometre ile yapılan kütle ölçümü hatalı sonuç verir. Kütle ölçmek için eşit kollu terazi kullanılması gerekmektedir. Çünkü kütle ve ağırlık farklı kavramlardır.



Kütle ve Ağırlık Aynı Kavramlardır...



Bilimsel olarak kütle bir cismin madde miktarıdır ve hiçbir yerde değişmez. Birimi gr, Kg ve ton'dur. Ağırlık ise kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetidir. Ağırlık bir kuvvet olduğu için dinamometre ile ölçülür. Birimi ise Newton'dur. Bakkal terazisi, kütle ölçen eşit kollu terazi, baskül ise ağırlık ölçen bir dinamometredir. Bu açıklamalardan kütle ve ağırlık kavramlarının aynı olmadığını anlayabiliriz. Çünkü ağırlık bir kuvvettir ve birimi Newton'dur. Terazi ile ölçülen kütlelerin birimi ise gr, Kg ve ton'dur.

Acaba zayıflayan birisi kütle mi kaybeder? Ağırlık mı kaybeder? Bu sorunun yanıtı zayıflayan bir insan hem kütle hem de ağırlık kaybeder şeklinde olacaktır. Çünkü zayıflayan bir insanın kütlesi azalır. Ağırlık ta kütleyle etki eden yer çekimi kuvveti olduğu için kütleyle bağlı olarak değişir. Bu yüzden kütle azalırsa ağırlık ta azalmış olur.

Sonuç olarak kütle madde miktarıdır. Ağırlık ise kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetidir. Ağırlık kuvvet olduğu için birimi Newton'dur ve dinamometre ile ölçülür. Kütle ise madde miktarı olduğu için terazi ile ölçülür ve birimi gr, kg, ton'dur.



EK 9. Kavramsal Değişim Metinleri (Yerçekimi Cisimlere Düşerken Etki Etmeye Başlar)



Yer Çekimi Cisimlere Düşerken Etki Etmeye Başlar...



Yukarıdaki resimde havaya taş fırlatan bir çocuk görülmektedir. Sizce havaya fırlatılan taşa yer çekimi kuvveti etki eder mi?



Bazıları yukarıya doğru dikey fırlatılan cisimlere yukarı doğru yükselirken yer çekimi kuvveti etki etmediğini, cisim aşağı doğru düşerken yer çekimi kuvveti etki etmeye başladığını düşünebilir. Bu yüzden bu soruya “*yukarı doğru hareket eden taşa yer çekimi kuvveti etki etmez*” şeklinde cevap verebilir. Böyle düşüncülerinin sebeplerinden birisi bu kişilerin sezgilerinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca bu düşüncenin diğer bir nedeni de bu kişilerin yer çekiminin sadece yere yakın olan cisimlere etki edebileceğini zannetmeleri olabilir. Benzer şekilde bazıları da taş yere düştükten sonra, taşa yer çekimi kuvveti etki etmediğini düşünebilir. Bu kişiler taş, yerde hareketsiz kaldığı için üstüne herhangi bir kuvvet uygulanmadığını iddia edebilirler. Örneğin, bu insanlar masanın üzerinde bulunan bir kitaba yer çekimi kuvveti etki etmediğini, kitabı masanın dışına doğru boşluğa çektığımızda yer çekimi kuvveti etki etmeye başladığını söylerler. Siz de aynı fikirde misiniz?



Bu sorunun doğru cevabı havaya fırlatılan taşa yer çekimi kuvveti etki eder olacaktır. Havaya fırlatılan taş, bir süre sonra yavaşlayarak aşağı doğru düşmeye başlar. Bu durumun nedeni taş üstüne etki eden yer çekimi kuvvetidir. Eğer böyle olmasaydı, taş sonsuza kadar yere düşmezdi. Bu yüzden her konumda olduğu gibi, yukarı doğru hareket eden cisimlere de yer çekimi kuvveti etki eder. Öte yandan bazı kişilerin yerde duran cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmediği düşüncesi de bilimsel olarak doğru değildir. Örneğin masanın üstünde hareketsiz duran bir bardak su düşünelim. Bu bardağa aşağı yönde yer çekimi kuvveti, zıt yönde de masanın tepki kuvveti etki eder. Yerde duran cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmeseydi, masayı bardağın altından çektığımızda bardağın havada asılı kalması gerekirdi fakat masa çekildiği anda bardak yere düşer.



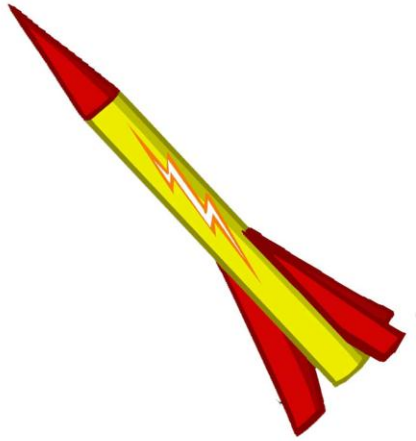
Yer Çekimi Cisimlere Düşerken Etki Etmeye Başlar...



Çünkü bardağa yalnızca aşağı yönde yer çekimi kuvveti etki etmeye başlar. Bu iki kuvvet birbirini dengelediği için bardak, masa üstünde hareketsiz durmaktadır. Dünya’da bulunan bütün cisimler yeryüzünde oldukları yerde durmaktadırlar. Çünkü bu cisimler dengelenmiş kuvvetler etkisindedirler. Yer çekimi kuvveti bu cisimlerin yerde durmasını sağlayan dengelenmiş kuvvetlerden biridir. Bu yüzden yerde duran cisimlere de kesinlikle yer çekimi kuvveti etki etmektedir.

Kütle çekim kuvvetinin Dünya için isimlendirilmiş haline yer çekimi kuvveti denir. Yer çekimi kuvveti cisimleri daima Dünya’nın merkezine çeker. Yer çekimi kuvvetini bir mıknatısın çekim kuvvetine benzetebiliriz. Yerin merkezi de bir mıknatıs gibi her şeye bir yer çekimi kuvveti uygular. Bundan dolayı havaya fırlatılan, yere düşmekte olan ve yerdeki bütün cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmektedir.

Örneğin havaya fırlatılan bir roket düşünelim. Bu rokete her durumda yer çekimi kuvveti etki eder. Roket fırlatılmadan önce de, havaya fırlatıldığında da, yere düşerken de yer çekimi kuvveti etkisindedir.



EK 10. Kavramsal Değişim Metinleri (Yer Çekimi Dünya'nın Her Yerinde Eşittir)



Yer Çekimi Dünya'nın Heryerinde Eşittir.



Yukarıdaki resimde yüksek bir dağa tırmanan dağcılar görülmektedir? Sizce yerden yükseklere çıkıldıkça bir cismin ağırlığı değişir mi?



Bazıları, bir cismin ağırlığının Dünya'nın her yerinde eşit olduğunu, değişmediğini düşünebilir. Bu yüzden bu soruya "ağırlık Dünya'nın hiçbir yerinde değişmez, yükseklere çıkıldıkça da aynı kalır" şeklinde cevap verebilir. Çünkü Dünya'nın her yerinde yer çekimi kuvvetinin eşit olduğunu düşünmektedirler. Böyle düşünmelerinin sebeplerinden birisi günlük hayattan edindikleri tecrübeler ve sezgileri olabilir. Ayrıca bu düşüncenin diğer bir nedeni de bu kişilerin kütle ve ağırlık kavramlarını birbirinin yerine kullanmaları olabilir. Bu kişilerin "Yer kabuğu Dünya'nın her yerinde aynı ve benzer özellikler gösteriyor. Bu yüzden de Dünya'nın her yerinde yer çekimi kuvveti de aynı olmalıdır." gibi iddiaları vardır. Siz de aynı fikirde misiniz?



Bu sorunun doğru cevabı yerden yüksekere çıkıldıkça bir cismin ağırlığı değişir olacaktır. Çünkü ağırlığın oluşmasına neden olan kuvvet yer çekimidir. Yüksekere çıkıldıkça yer çekimi kuvveti azalacağı için ağırlık da azalır. Örneğin yer çekimi kuvvetini bir mıknatısın çekim kuvvetine benzetelim. Bir cisim mıknatısa ne kadar yakın olursa mıknatıs, cismi o kadar kuvvetli şekilde çeker. Mıknatıstan uzaklaştıkça mıknatısın çekim kuvveti azalır. Yer çekimi kuvveti de aynen mıknatısın çekim kuvveti gibi işler. Bir cisim yerin merkezine ne kadar yakın olursa yer çekimi kuvveti de cismi o kadar fazla çeker ve bu yüzden cismin ağırlığı o kadar fazla olur. Yerin merkezinden uzaklaştıkça yer çekimi kuvveti azalır ve bundan dolayı da cismin ağırlığı azalır. Bu nedenle yüksekere çıkıldıkça ağırlık azalır.



Yer Çekimi Dünya'nın Heryerinde Eşittir.



Bilimsel olarak ağırlık, bir cismin kütlesine etki eden yer çekimi kuvveti olarak açıklanmaktadır. Yer çekimi kuvveti Dünya'nın her yerinde eşit değildir. Yukarıdaki örneklerde açıklandığı gibi yerin merkezinden uzaklaştıkça yer çekimi kuvveti azalmakta ve buna bağlı olarak ağırlık da azalmaktadır. Bu duruma ek olarak ekvator bölgesinde ve kutuplarda da yer çekimi kuvveti değişmektedir. Bu yüzden bu bölgelerdeki ağırlık değerleri de değişkenlik gösterir. Bu durumun nedeni Dünya'nın kutuplardan basık olmasıdır. Daha ayrıntılı açıklarsak Dünya'nın kutuplardaki yarıçapı daha küçük olduğu için kutuplarda bir cisim yerin merkezine daha yakındır. Bu yüzden yer çekimi kuvveti kutuplarda daha fazla olur. Dolayısıyla kutuplardaki ağırlık ekvatordaki ağırlıktan daha fazla olmaktadır. Eski dönemlerde bu durumu kullanan altın tüccarları yüksek karlar elde etmişlerdir. Ekvator bölgelerindeki ülkelerden ağırlıklarını ölçerek satın aldıkları altınları kutup bölgelerindeki ülkelere götürerek satmışlardır. Yer çekimi kuvvetinin dolayısıyla ağırlığın bu bölgelerde farklı değerlerde olmasından dolayı karlı bir ticaret gerçekleştirmişlerdir.



EK 11. Düz Metinler (Kütle ve Ağırlık)

Kütle ve Ağırlık

Bilimsel olarak kütle bir cismin madde miktarıdır ve hiçbir yerde değişmez. Birimi gr, Kg ve ton'dur. Ağırlık ise kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetidir. Ağırlık bir kuvvet olduğu için dinamometre ile ölçülür. Birimi ise Newton'dur. Bakkal terazisi, kütle ölçen eşit kollu terazi, baskül ise ağırlık ölçen bir dinamometredir.



Günlük hayatımızda gördüğümüz birçok terazi üzerinde ölçtüğü büyüklük olarak ağırlık, birim olarak kg gösterilmektedir. Bu kullanım şekli doğru değildir. Ağırlığın birimi Newton, kütle birimi ise gr, kg ve ton'dur. Örneğin bir cismin kütleini dinamometre veya baskülle ölçmeye çalıştığımızda, yapacağımız ölçüm yanlış olur. Kütle ölçmek için eşit kollu terazi kullanmanız gerekmektedir.

Örneğin zayıflayan bir insanın kütlesi azalır. Ağırlık ta kütleyle etki eden yer çekimi kuvveti olduğu için kütleyle bağlı olarak değişir. Bundan dolayı kütle azalırsa ağırlık ta azalmış olur.

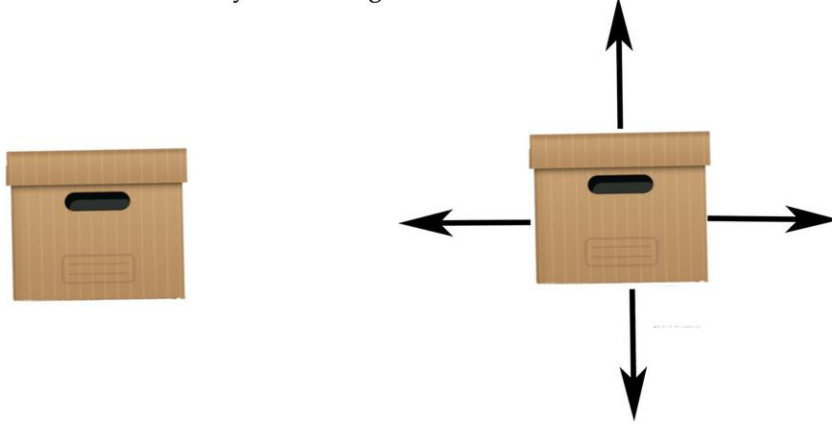
Sonuç olarak kütle madde miktarıdır. Ağırlık ise kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetidir. Ağırlık kuvvet olduğu için birimi Newton'dur ve dinamometre ile ölçülür. Kütle ise madde miktarı olduğu için terazi ile ölçülür ve birimi gr, kg, ton'dur.



EK 12. Düz Metinler (Sabit Süratli Hareket)

Sabit Süratli Hareket

Bir cisme etki eden net kuvvet sıfırsa, cismin hareket durumunda bir değişiklik olmaz. Dengelenmiş kuvvetler etkisindeki bir kutu ile üstüne hiçbir kuvvet etki etmeyen bir kutu düşünelim. Her iki durumda da kutulara etki eden bileşke kuvvet (net kuvvet) sıfırdır. Bu yüzden bir cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olmasıyla, üstüne hiçbir kuvvet etki etmemesi aynı anlama gelir.



Örneğin buz üzerinde bir kutuyu itip bıraktığınızı düşünelim. Buzda, sürtünme kuvveti çok az olduğu için kutu hareketine oldukça uzun bir süre devam eder. Eğer sürtünme hiç olmasaydı kutu, sabit süratle önüne bir engel çıkana kadar yol alırdı. Sürtünme kuvvetinin hiç olmadığı bir yolda aynı kutuyu itip bıraktığınızda sabit süratle hareketine devam edecektir. Bu durum dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde olan cisimlerin hareketiyle aynıdır. Sürtünmesiz ortamda kutu sürekli olarak itilirse, kutu sürekli hızlanacaktır.

Gökyüzünden düşen yağmur damlaları da dengelenmiş kuvvetler etkisinde sabit süratle yeryüzüne düşerler. Yağmur damlalarına, aşağı yönde yerçekimi kuvveti ve zıt yönde havanın sürtünme kuvveti etki eder. Bu iki kuvvet birbirine eşit olduğu anda yağmur damlalarına etki eden net kuvvet sıfır olur. Dengelenmiş kuvvetler etkisindeki hareketli cisimler sabit süratle hareket etmeselerdi, yağmur damlaları bulutlardan yere düşünceye kadar sürekli olarak hızlanırlardı. Bu yüzden bizlere ciddi zararlar verebilirlerdi.

EK 13. Düz Metinler (Sürtünme Kuvveti)

Sürtünme Kuvveti

Sürtünme kuvveti; yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen bir kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Tanımdan da anlaşıldığı gibi bir cisme sürtünme kuvvetinin etki etmesi için cismin harekete geçmesi gerekli değildir. Eğer uygulanan kuvvet sürtünme kuvvetinden büyükse cisim harekete geçer, küçükse harekete geçmez. Bu yüzden bazı durumlarda duran cisimlere de sürtünme kuvveti etki edebilir.

Örneğin bütün gücümüzle beton zemin üzerindeki bir dolabı hareket ettirmeye çalıştığımızı fakat bir türlü kıvılcak veremediğimizi düşünelim. Kuvvet uygulanmasına rağmen dolap harekete geçmez. Bu durum dolabın hareketine zıt yönde etki eden sürtünme kuvvetinden kaynaklanır. Aynı dolabın buz üstünde olduğunu düşünelim. Buz üstünde olduğunda dolabı daha rahat harekete geçiririz. Bunun nedeni buz zemindeki sürtünme kuvvetinin beton zemine göre daha az olmasıdır. Bundan dolayı kuvvet uygulandığı halde harekete geçmeyen cisimlere sürtünme kuvveti etki edebilir.



Arabaların rampada durması da bu sayede mümkündür. Rampada duran bir arabaya yer çekimi kuvvetinden dolayı aşağı yönde bir kuvvet uygulanmaktadır. Bundan dolayı rampada duran arabaya, harekete geçmemesine rağmen sürtünme kuvveti etki eder. Bundan dolayı kuvvet uygulandığı halde harekete geçmeyen cisimlere de sürtünme kuvveti etki edebilir.



S Ü R T Ü N M E K U V V E T İ

EK 14. Düz Metinler (Yerçekimi Kuvveti Dünya'nın Farklı Yerlerinde Farklıdır)

Yer Çekimi Kuvveti

Bilimsel olarak ağırlık, bir cismin kütlesine etki eden yer çekimi kuvveti olarak açıklanmaktadır. Yer çekimi kuvveti Dünya'nın her yerinde eşit değildir. Yerin merkezinden uzaklaştıkça yer çekimi kuvveti azalmakta ve buna bağlı olarak ağırlık da azalmaktadır. Yer çekimi kuvvetini bir mıknatısın çekim kuvvetine benzetebiliriz. Bir cisim mıknatısa ne kadar yakın olursa mıknatıs, cismi o kadar kuvvetli şekilde çeker. Mıknatıstan uzaklaştıkça mıknatısın çekim kuvveti azalır. Yer çekimi kuvveti de aynen mıknatısın çekim kuvveti gibi işler. Bir cisim yerin merkezine ne kadar yakın olursa yer çekimi kuvveti de cismi o kadar fazla çeker ve bu yüzden cismin ağırlığı o kadar fazla olur. Yerin merkezinden uzaklaştıkça yer çekimi kuvveti azalır ve bundan dolayı da cismin ağırlığı azalır. Bu nedenle yükseklere çıkıldıkça ağırlık azalır. Bu duruma ek olarak ekvator bölgesinde ve kutuplarda da yer çekimi kuvveti değişmektedir. Bu yüzden bu bölgelerdeki ağırlık değerleri de değişkenlik gösterir. Bu durumun nedeni Dünya'nın kutuplardan basık olmasıdır. Daha ayrıntılı açıklarsak Dünya'nın kutuplardaki yarıçapı daha küçük olduğu için kutuplarda bir cisim yerin merkezine daha yakındır. Bu yüzden yer çekimi kuvveti kutuplarda daha fazla olur. Dolayısıyla kutuplardaki ağırlık ekvatordaki ağırlıktan daha fazla olmaktadır.

Eski dönemlerde bu durumu kullanan altın tüccarları yüksek karlar elde etmişlerdir. Ekvator bölgelerindeki ülkelere ağırlıklarını ölçerek satın aldıkları altınları kutup bölgelerindeki ülkelere götürerek satmışlardır. Yer çekimi kuvvetinin dolayısıyla ağırlığın bu bölgelerde farklı değerlerde olmasından dolayı karlı bir ticaret gerçekleştirmişlerdir.



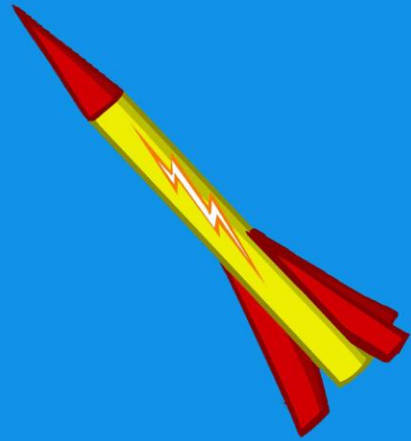
EK 15. Düz Metinler (Yerçekimi Kuvveti)

Yer Çekimi Kuvveti

Kütle çekim kuvvetinin Dünya için isimlendirilmiş haline yer çekimi kuvveti denir. Yer çekimi kuvveti cisimleri daima Dünya'nın merkezine çeker. Dünya'da bulunan bütün cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmektedir. Yer çekimi kuvvetini bir mıknatısın çekim kuvvetine benzetebiliriz. Yerin merkezi de bir mıknatıs gibi her şeye bir yer çekimi kuvveti uygular. Bundan dolayı havaya fırlatılan, yere düşmekte olan ve yerdeki bütün cisimlere yer çekimi kuvveti etki etmektedir.

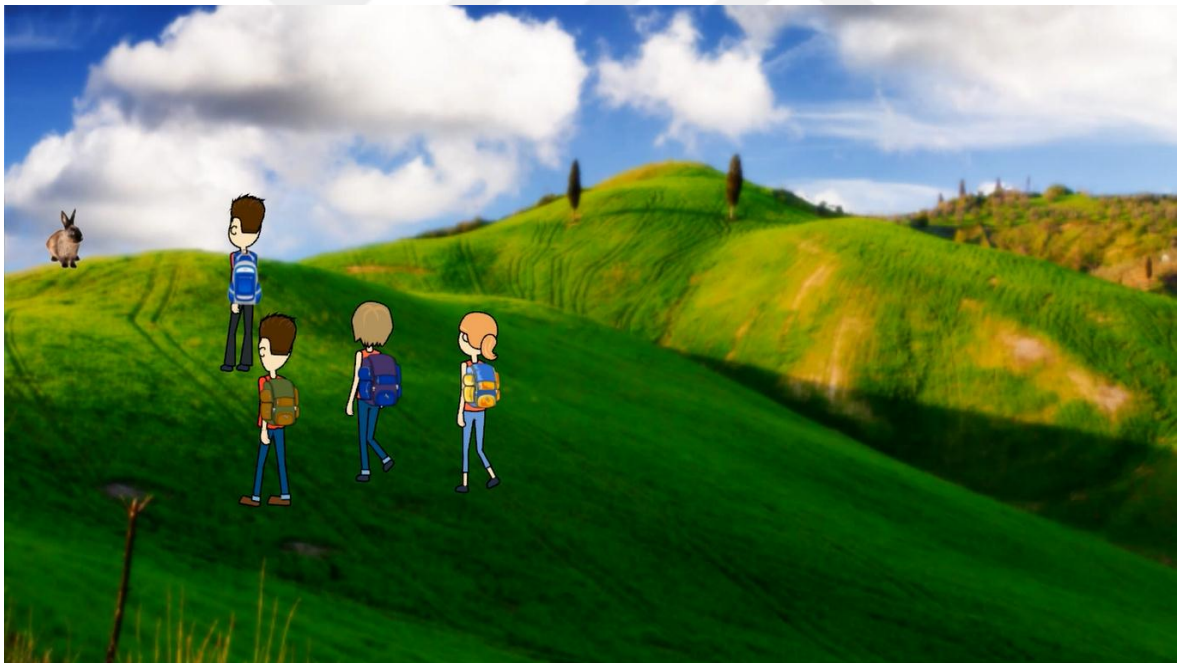
Örneğin havaya fırlatılan bir taş her konumda yer çekimi kuvveti etki eder. Havaya fırlatılan taş, bir süre sonra yavaşlayarak aşağı doğru düşmeye başlar. Bu durumun nedeni taş üstüne etki eden yer çekimi kuvvetidir. Benzer şekilde masa üstünde hareketsiz duran bir bardak suya da yer çekimi kuvveti etki etmektedir. Bu bardağa aşağı yönde yer çekimi kuvveti, zıt yönde de masanın tepki kuvveti etki eder. Bu iki kuvvet birbirini dengelediği için bardak, masa üstünde hareketsiz durmaktadır. Dünya'da bulunan bütün cisimler yeryüzünde oldukları yerde durmaktadırlar. Yer çekimi kuvveti bu cisimlerin yerde durmasını sağlayan dengelenmiş kuvvetlerden biridir.

Havaya fırlatılan bir rokete her durumda yer çekimi kuvveti etki eder. Roket fırlatılmadan önce de, havaya fırlatıldığında da, yere düşerken de yer çekimi kuvveti etkisindedir.



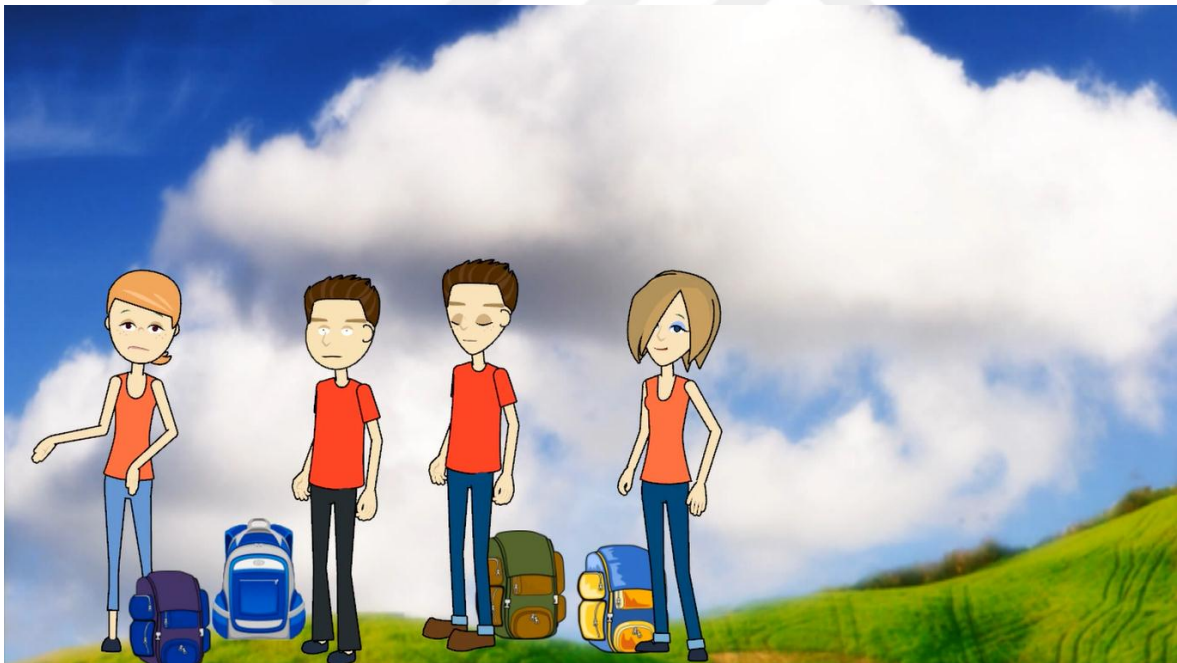
EK 16. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Dağ Macerası)

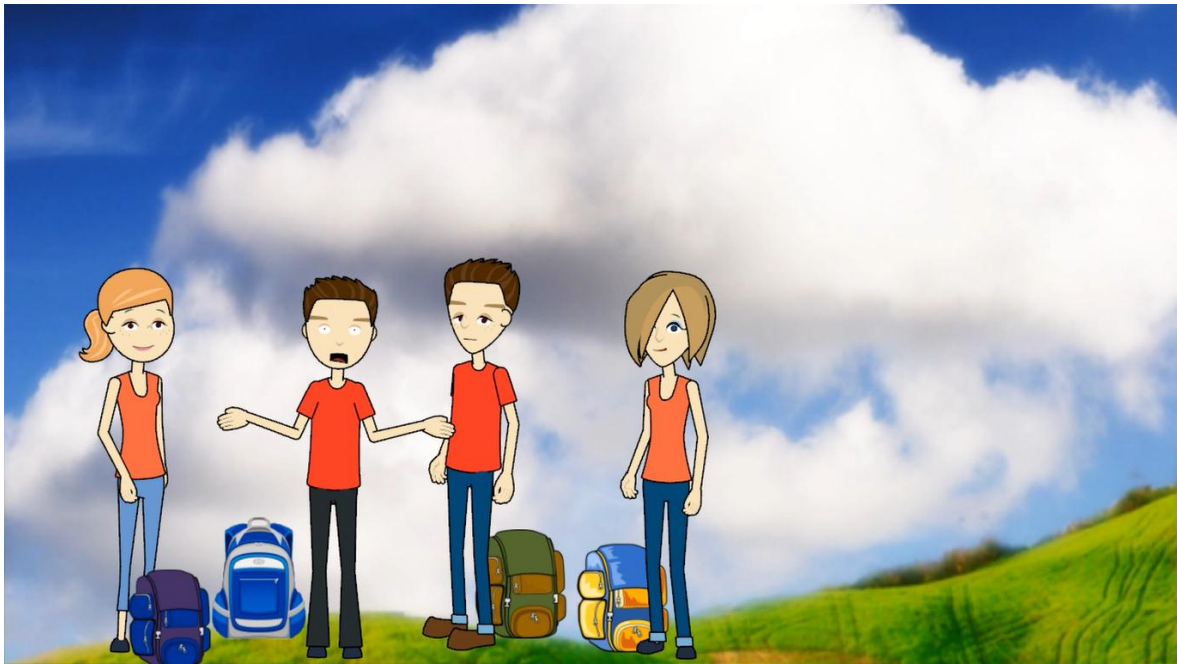






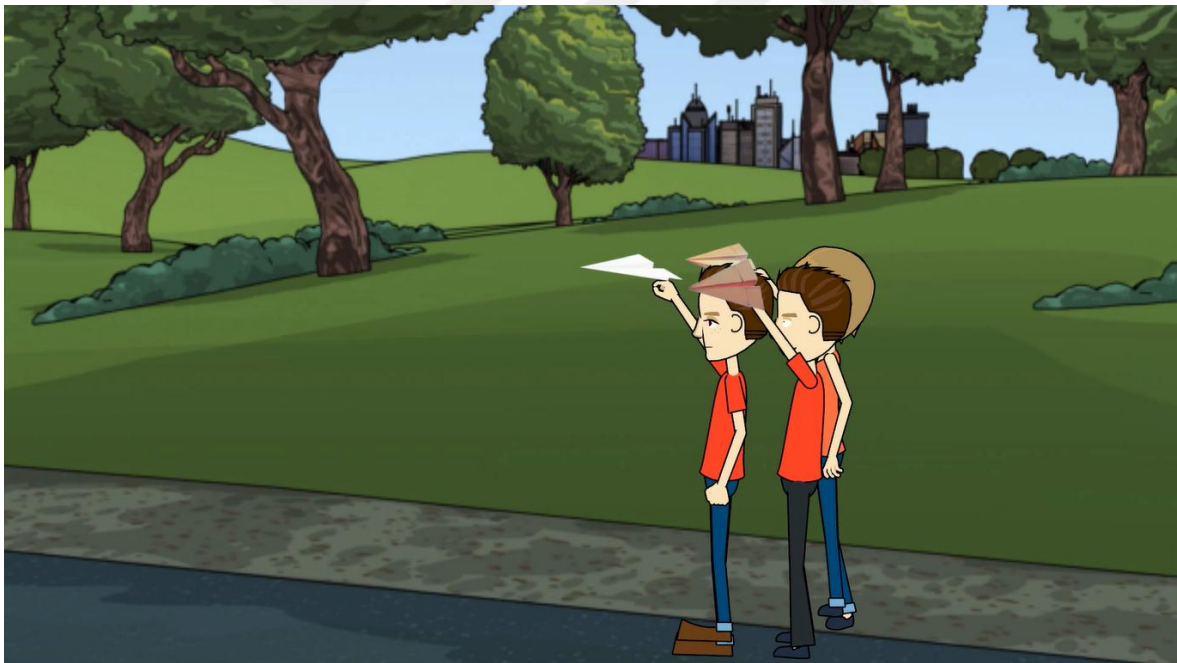


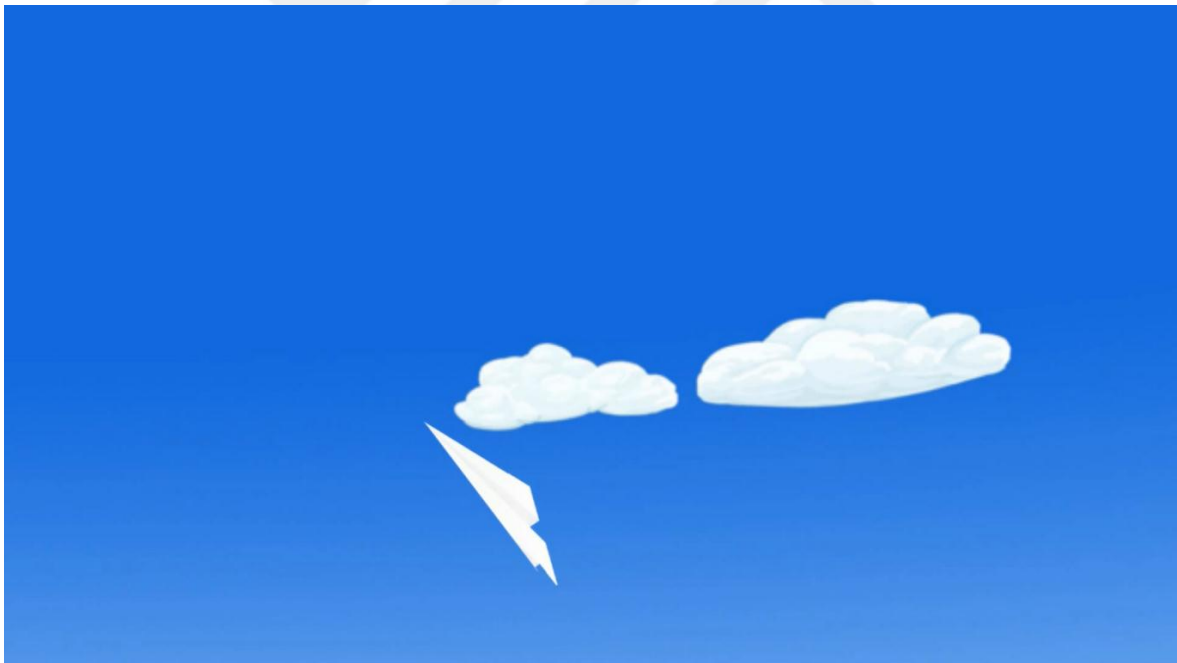




EK 17. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Kâğıttan Uçak Yarışması)

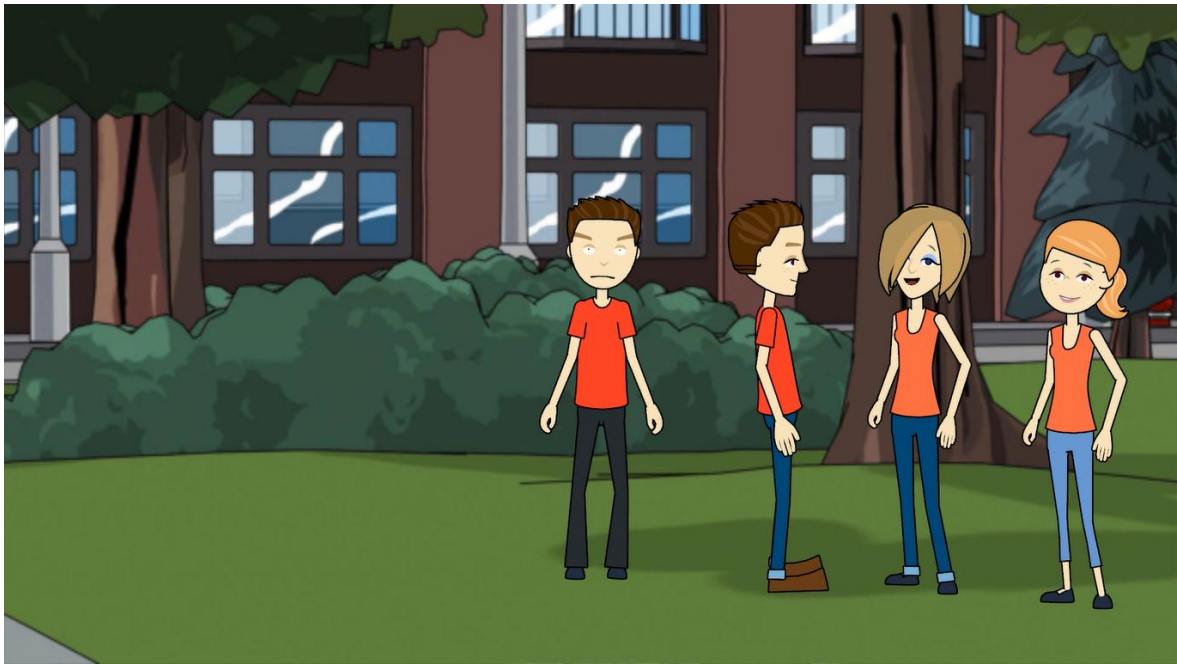




















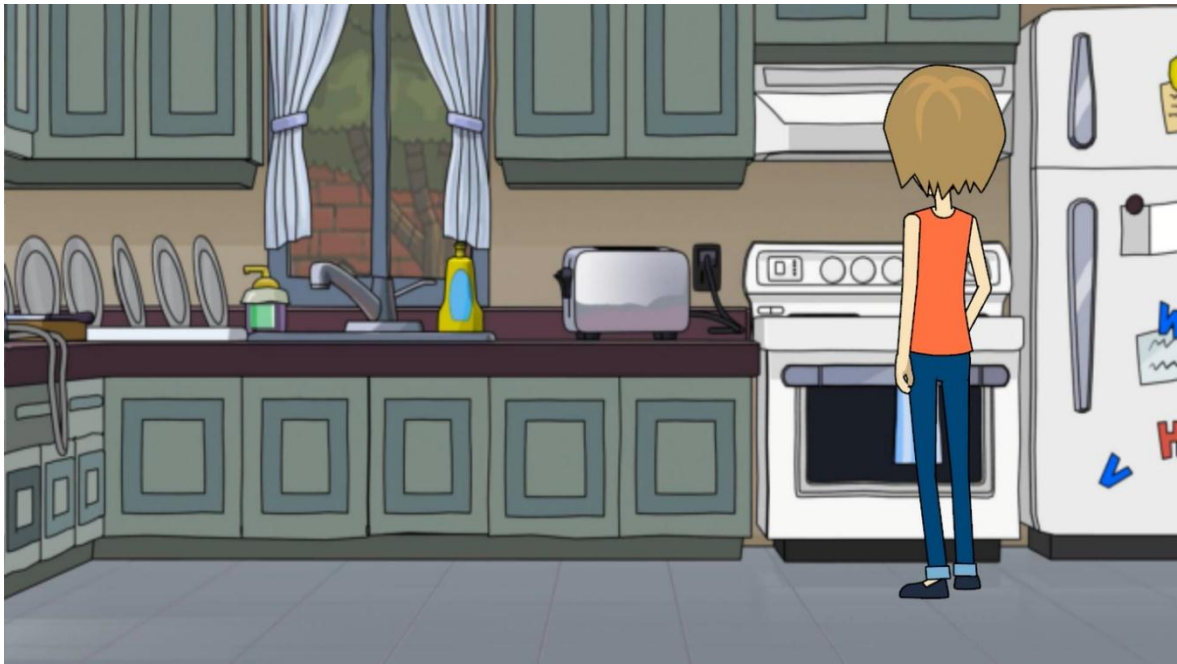
EK 18. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Doğum Günü Pastası)



















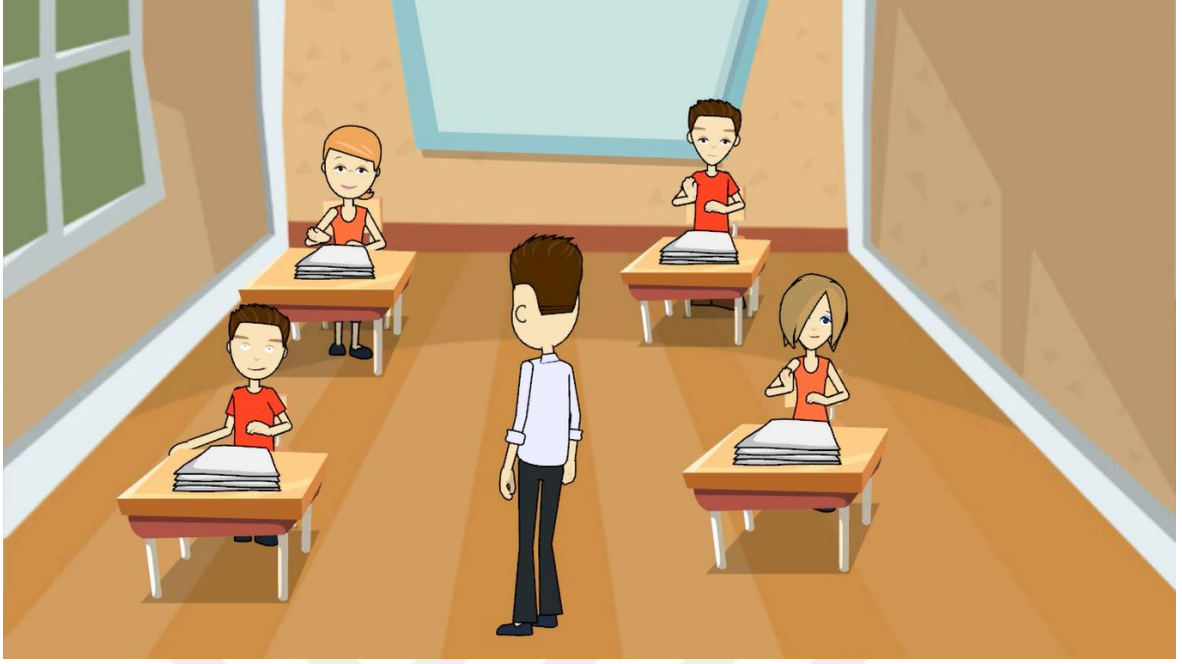


EK 19. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Sınav Günü)





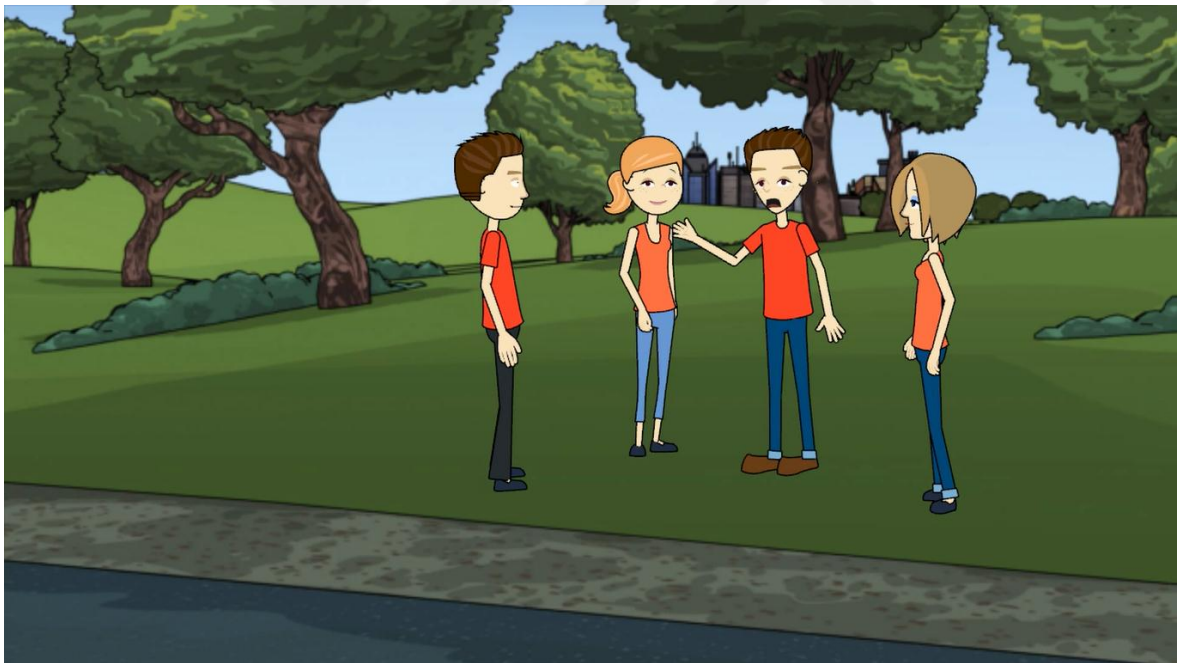


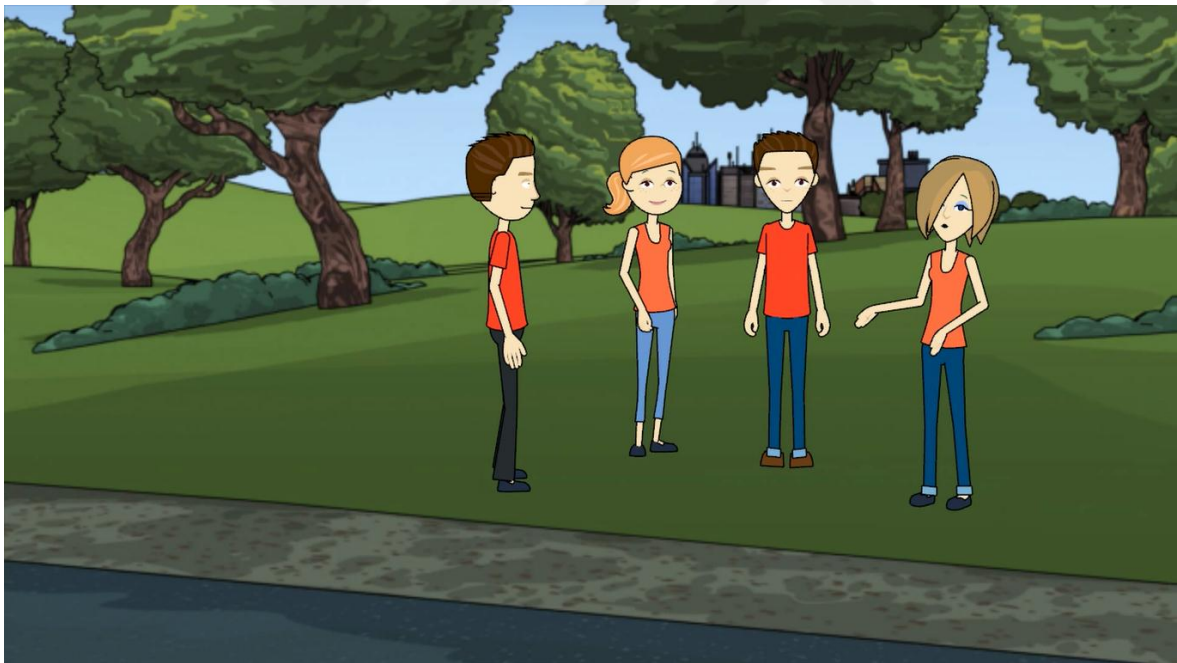
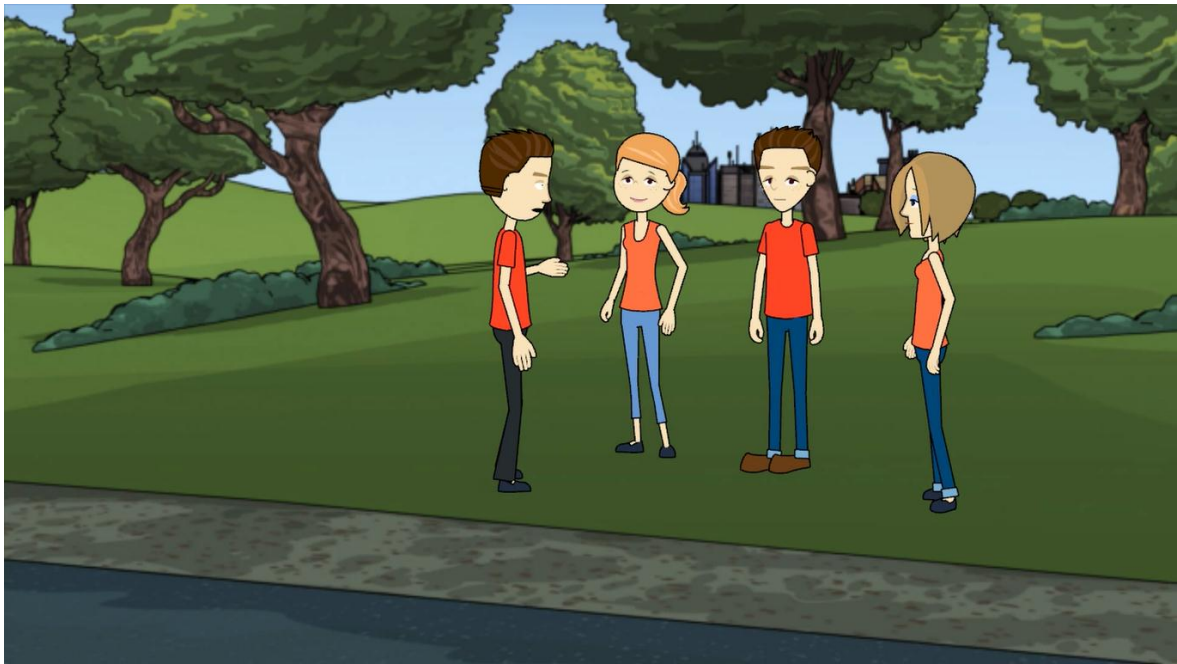


Bir cisme sürtünmesiz bir zeminde 20 Newton'luk bir kuvvet cisim A noktasından B noktasına gelinceye kadar uygulanıyor. Daha sonra cisim, B noktasına gelince kuvvet ortadan kaldırılıyor. Buna göre cismin B noktasından sonraki hareketi hakkında neler söylenebilir?





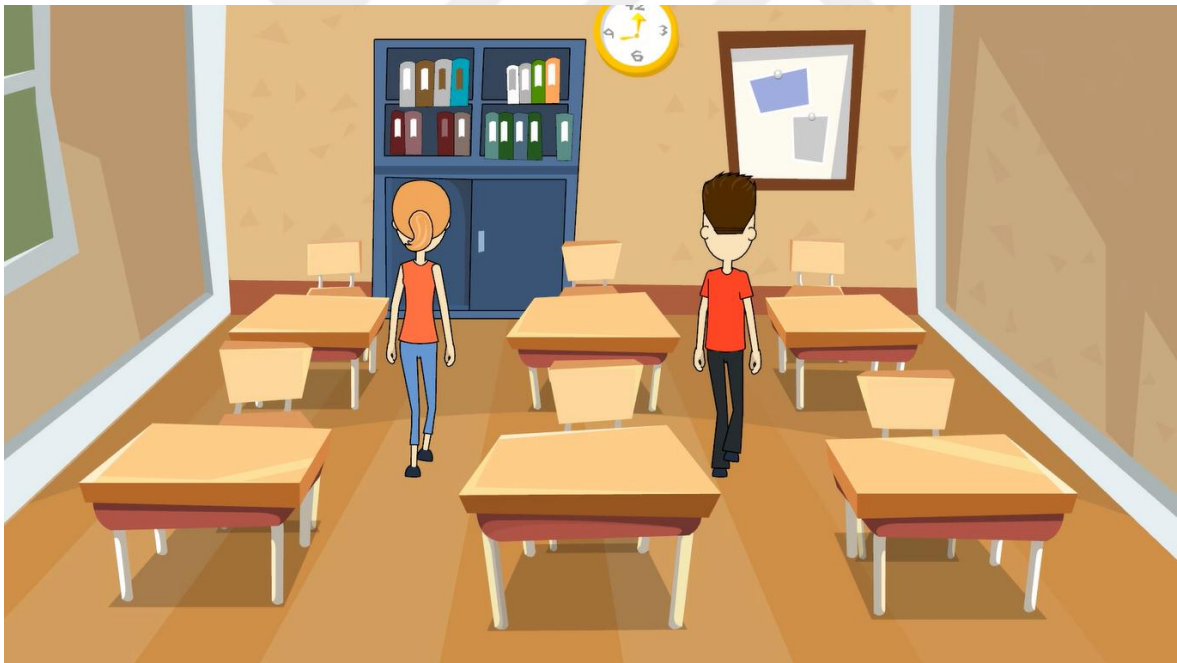
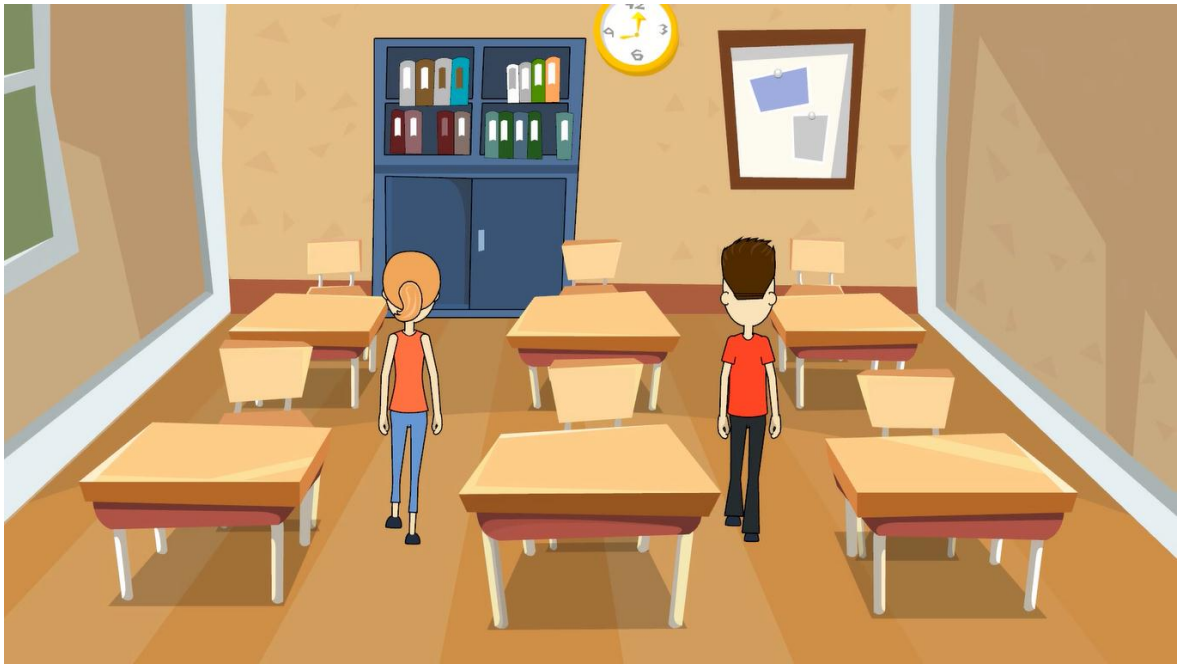


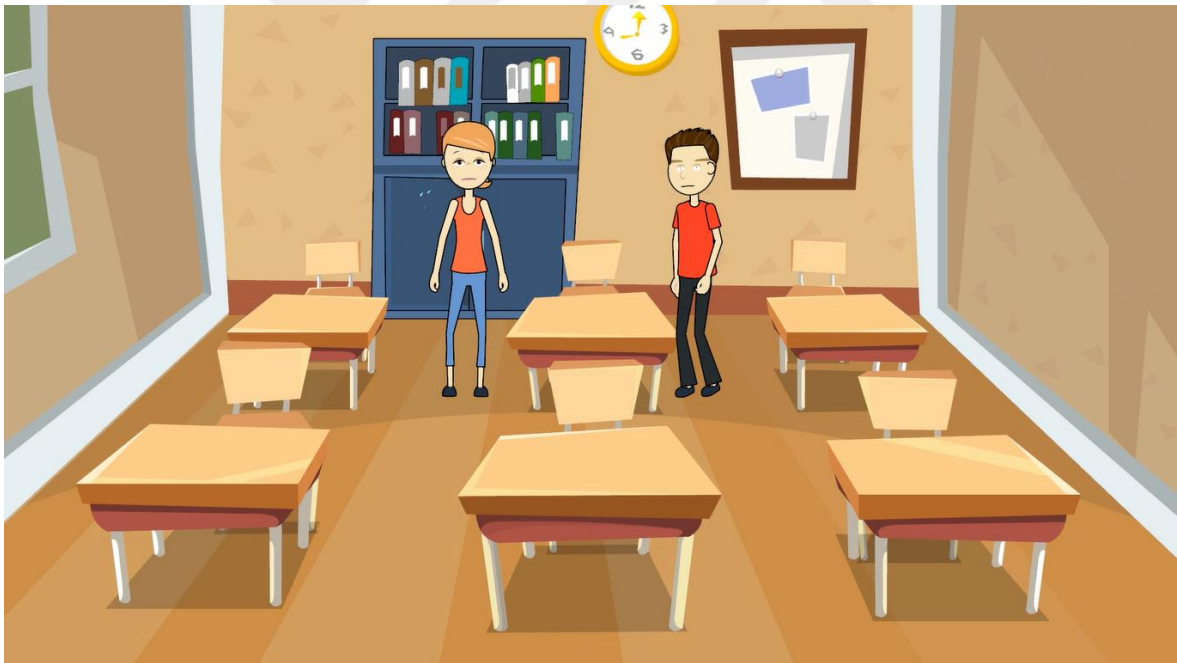
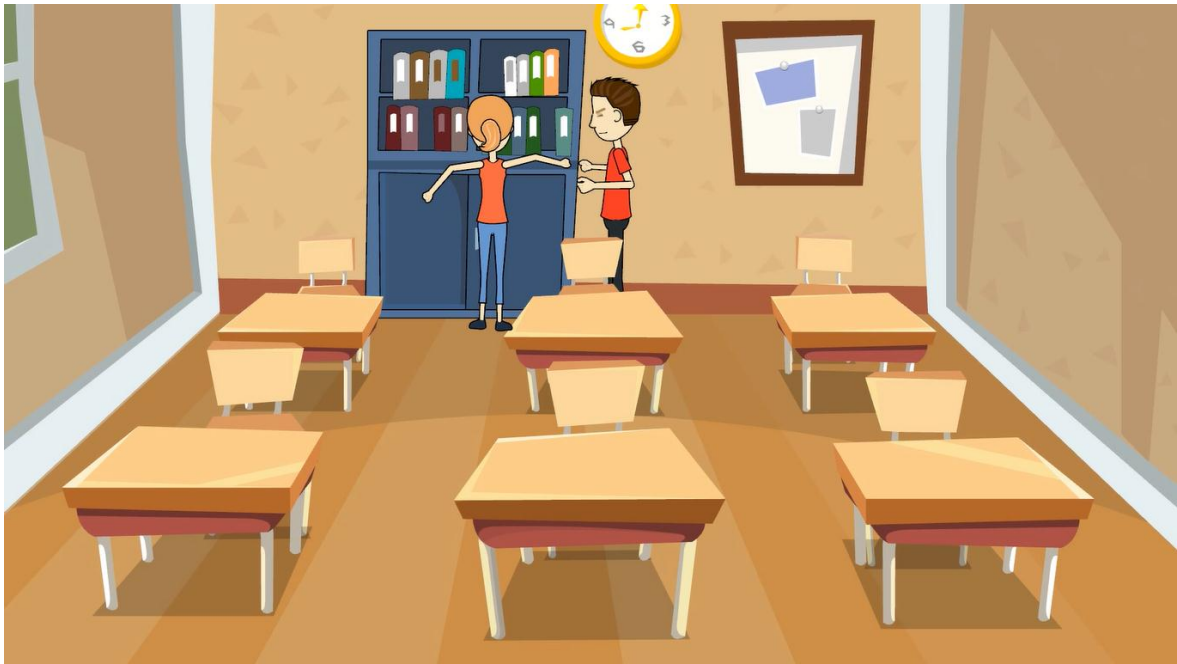


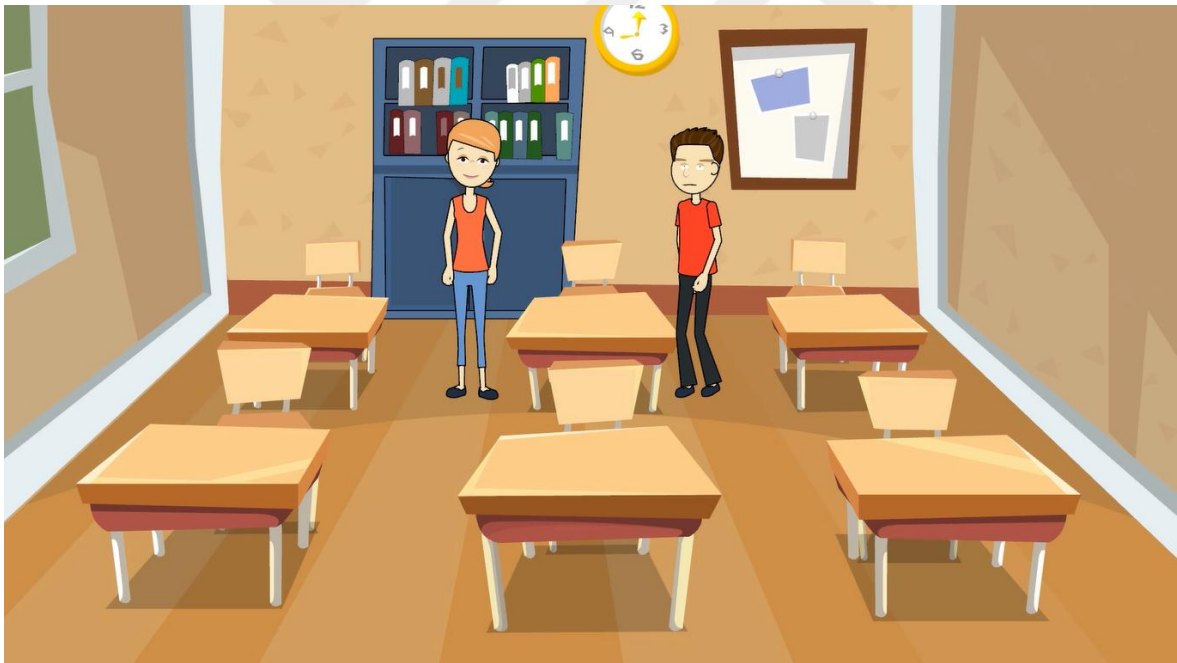
EK 20. Geliştirilen Animasyonların Ekran Görüntüleri (Sınıf Dolabı)

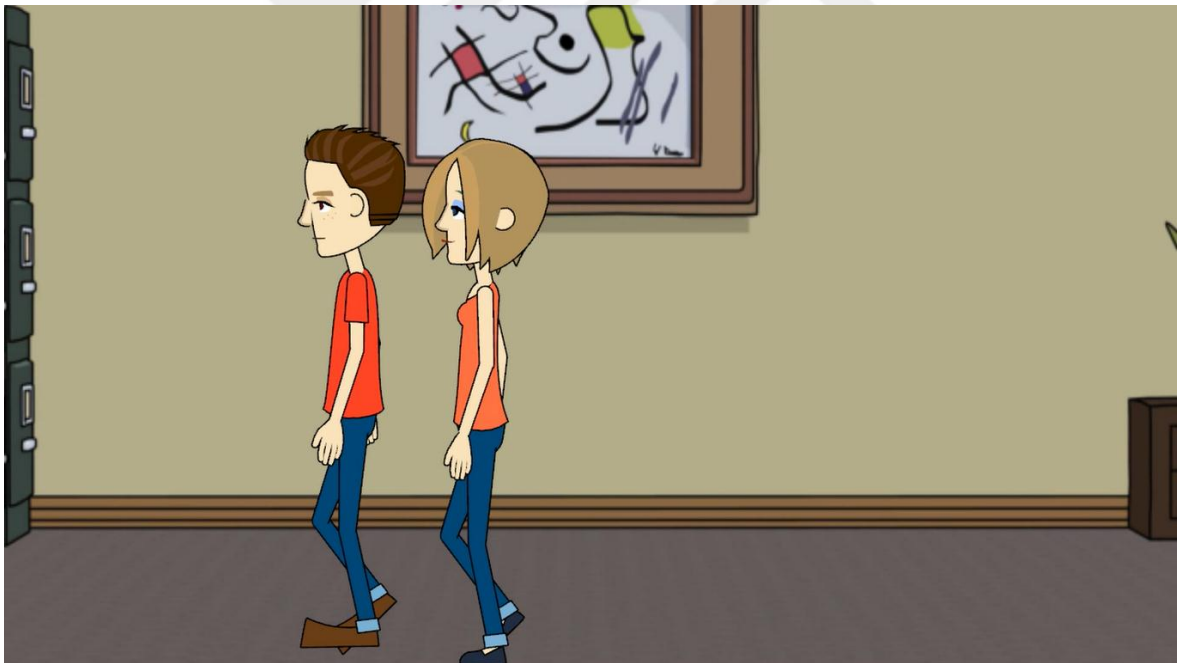


















7. SINIF KUVVET VE HAREKET KAVRAM TESTİ

Araştırmaya Katılan Öğrencinin

Adı Soyadı :

Sınıfı :

Öğrenci No :



Araştırma Hakkında

Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yürütülen bir doktora tez çalışmasıdır. Yapılan çalışma, araştırmacılar tarafından geliştirilen kavramsal değişim metinlerinin etkinliğini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu Test kapsamında vereceğiniz bilgiler araştırmanın sağlıklı ilerleyebilmesi için oldukça önem arz ediyor. Bu nedenle samimi görüşlerinizi araştırma bulguları için çok değerli birer kaynak olarak görüyoruz. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonraki yapılacak fen derslerinin niteliğini arttırmasını ümit ediyoruz.

Gizlilik

Bu çalışmada elde edilecek tüm bilgiler gizli tutulacaktır.

Test Hakkında

-  Bu test kapsamında katılımcıların kuvvet ve hareket konularında geçen kavramlarla ilgili bilgi toplamak amaçlanmaktadır.
-  Testi tamamlamanız yaklaşık 40 dakika sürecektir.

Yunus KÜÇÜKÖNER

Doç. Dr. Nejla YÜRÜK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

Katılımınız İçin Teşekkür Ederiz.

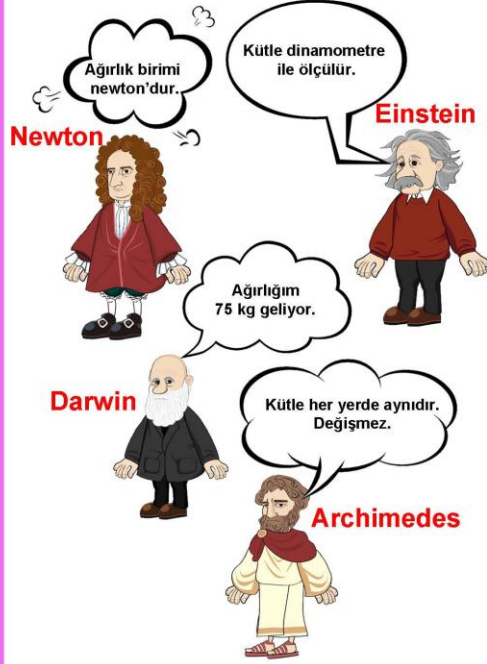
Kuvvet ve Hareket Kavram Testi

1. 1 Birimi Newton'dur
2 Eşit Kollu Terazii ile Ölçülür.
3 Bir cismin madde miktarıdır.
4 Bulunduğu yere göre değişir.
5 Cisme uygulanan yerçekimi kuvvetidir.
6 Her yerde aynıdır.
7 Birimi Kg ya da gr'dır.
8 Dinamometre ile ölçülür.

Kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin özellikler yukarıda numaralandırılarak verilmiştir. Buna göre verilen özelliklerden hangileri kütle ve ağırlıkla doğru olarak ilişkilendirilmiştir?

	<u>Kütle</u>	<u>Ağırlık</u>
A)	1, 4, 5, 8	2, 3, 7, 6
B)	2, 3, 6, 7	1, 4, 5, 8
C)	1, 2, 4, 6	3, 5, 7, 8
D)	1, 3, 6, 8	2, 4, 5, 7

2. Aşağıda Newton, Einstein, Darwin ve Archimedes'in Kütle ve ağırlıkla ilgili ifadeleri yer almaktadır.



Kütle ve ağırlıkla ilgili kimlerin söylediği ifadeler doğrudur?

- A) Newton ve Darwin
B) Einstein ve Archimedes
C) Newton ve Archimedes
D) Einstein ve Darwin

Kuvvet ve Hareket Kavram Testi

3.

Ali

Ağırlığım 60 kilogramdır.

Ebru

Bana etki eden yerçekimi kuvveti 42 kilogramdır.

Fatma

Kütlemi dinamometre ile ölçtüm.

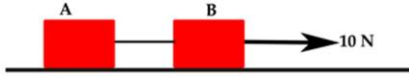
Jale

Ağırlığım 480 Newton geldi.

Yukarıda Ali, Ebru, Fatma ve Jale'nin kütle ve ağırlıkla ilgili ifadeleri yer almaktadır. Kütle ve ağırlıkla ilgili kimlerin ifadeleri doğrudur?

- A) Yalnız Jale B) Ali ve Fatma
C) Fatma ve Jale D) Ebru, Fatma ve Jale

4.



Şekildeki gibi sürtünmesiz bir yolda birbirine bağlı olan A ve B cisimleri 10 N'luk bir kuvvet uygulanarak çekiliyor. Cisimler harekete başladıktan bir süre sonra aralarındaki ip kopuyor. Buna göre A cisminin ip koptuktan sonraki hareketi için ne söylenebilir?

- A) İp koptuğu anda A cismi durur.
B) İp koptuktan sonra A cismi yavaşlamaya başlar.
C) İp koptuktan sonra A cismi sabit süratle hareketine devam eder.
D) İp koptuktan sonra A cismi süratini artırarak hareketine devam eder.

5.



Emre resimdeki futbol topuna vuruyor. Hareket eden top 1, 2, 3, 4 ve 5 konumlarını izleyerek duruyor. Buna göre hangi konumlarda futbol topuna yerçekimi kuvveti etki eder? (1 ve 5 konumlarında top yerde durmaktadır.)

- A) Yalnız 3 B) 2 ve 4
C) 1 ve 5 D) 1, 2, 3, 4 ve 5

6.

1

Ağırlık hiçbir yerde değişmez

2

Ağırlık dinamometre ile ölçülür.

3

Dünya'daki kütle Ay'daki kütle'nin 6 da biri kadardır.

4

Kütle çekimine Dünya'da yerçekimi adı verilir.

Hasan

Hasan'ın kütle ve ağırlık hakkındaki düşüncelerinden hangileri doğrudur?

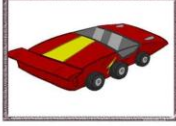
- A) 1 ve 2 B) 2 ve 4
C) 2 ve 3 D) 1, 3, 4

Kuvvet ve Hareket Kavram Testi

7.

Saatte 200 km Süratla Giden Araba

I



Kaykay Yapan Çocuk

II



III

Masada Duran Vazo



IV

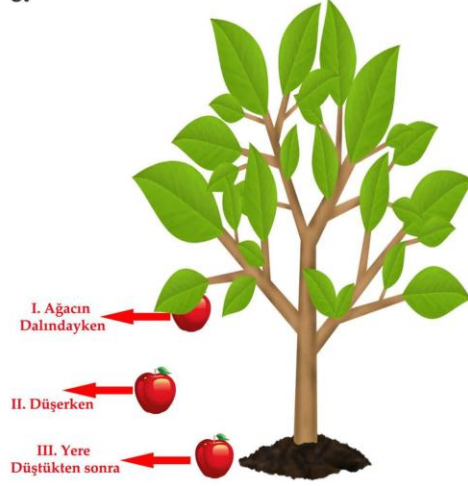
Dolabı İtme Hareketi Etmeyen Adam

Yukarıda verilen resimler;

I. Saatte 200 km hızla asfalt yolda giden yarış arabası,
II. Kaykayla beton zeminde hareket eden bir çocuk,
III. Masada hareketsiz duran bir vazo,
IV. Buzdolabına kuvvet uygulayan fakat dolabı hareket ettiremeyen bir adam, ile ilgilidir. Resimlerde yer alan yarış arabası, kaykay, vazo ve buzdolabı dikkate alındığında, bu varlıklardan hangilerine sürtünme kuvveti etki eder?

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

8.



Yukarıda bir ağacın dalından düşmekte olan elma 3 farklı konumda görülmektedir. Sizce hangi konumlarda elmaya yer çekimi kuvveti etki eder?

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

9. Yer çekimi kuvveti aşağıdakilerden hangilerine etki eder?

I. Sırasında oturan bir öğrenciye
II. Yerden fırlatılan bir roketle
III. Daldan düşmekte olan yaprağa
IV. Havada uçan kuşa

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

10.



Kitap Ok yönünde hareket ediyor

- Şekil I.** Ali kitaba kuvvet uygulayarak zeminde hareket ettirmiştir. (Kitap halen hareket etmektedir)
Şekil II. Eğik bir düzlemde bir kitap hareketsiz durmaktadır.
Şekil III. Masa üstünde iki kitap hareketsiz durmaktadır.

Verilen bilgilere göre hangi kitaplara sürtünme kuvveti etki etmektedir?

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

11. Bir araç ekvatorдан kutuplara doğru gittikçe aşağıda verilen niceliklerden hangileri değişir?

- I. Kütle
 II. Ağırlık
 III. Üzerine etki eden yer çekimi kuvveti

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

12.



Hasan, şekildeki kutuya ok yönünde kuvvet uyguluyor fakat bir türlü kutuyu hareket ettiremiyor. Buna göre;

- I. Kutu hareket etmediği için, kutuya sürtünme kuvveti etki etmez.
 II. Kuvvet uygulandığı için hareket etmezse de kutuya sürtünme kuvveti etki eder.
 III. Kutuya sürtünme kuvveti etki etmesi için kutunun hareket etmesi gerekir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

13. Dünya bütün cisimleri kendine doğru çeker. Dünya ile cisimler arasındaki bu kuvvete yer çekimi kuvveti denir. Buna göre;

- I. Cisimlerin ağırlıkları dünyanın her yerinde aynıdır.
 II. Yerin merkezinden uzaklaştıkça yer çekimi kuvveti azalır.
 III. Kutuplardan ekvatora gidildikçe yer çekimi kuvveti artar.

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

14.

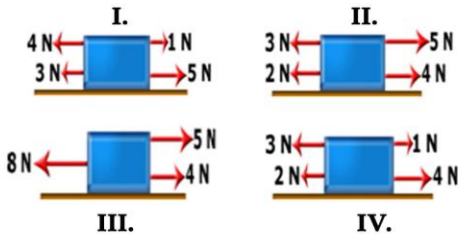


Yukarıdaki şekilde gösterilen kutular farklı konumlarda hareketsiz durmaktadırlar. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Her iki kutuya da sürtünme kuvveti etki eder.
- B) Yalnız 1. Kutuya sürtünme kuvveti etki eder.
- C) Yalnız 2. Kutuya sürtünme kuvveti etki eder.
- D) Her iki kutuya da sürtünme kuvveti etki etmez.

15.

Aşağıdaki kutulardan hangilerine etki eden kuvvetlerden bir tanesini kaldırırsak cismin sabit süratle hareket etmesini sağlayabiliriz? (Sürtünmeler önemsizdir.)



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

16. Söylentilere göre bundan yüzyıllar önce Galileo ismindeki bilim adamı Pisa Kulesinden bir kaya atarak yer çekimi kuvveti ile ilgili bir deney yapar. Bu deneyle ilgili olarak aşağıdaki bilgiler verilmiştir;

1. Konumda kaya Galileo'nun elindedir.
2. Konumda kaya yere düşmektedir.
3. Konumda kaya yerde hareket etmeden durmaktadır.

Buna göre hangi konumlardaki kayaya yer çekimi kuvveti etki etmiştir?

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

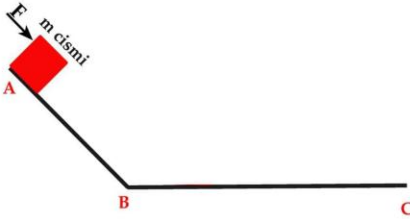
17.



Bir öğrenci kütlesi 20 kg olan bir cismin ağırlığını A, B ve C noktalarında dinamometre kullanarak ölçüyor. Buna göre cismin A, B ve C noktalarındaki ağırlık sıralaması hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) $A > B > C$
- B) $C > B > A$
- C) $A = B = C$
- D) $B > C > A$

18.



Şekilde tamamen sürtünmesiz olan yolda m cismi A noktasından bir F kuvveti ile itilip serbest bırakılıyor. Buna göre m cisminin hareketi ile ilgili olarak;

- I. m cisminin AB noktaları arasında sürati artar.
- II. m cismi AB noktaları arasında sabit süratle hareketine devam eder.
- III. m cismi BC noktaları arasında sabit süratle hareketine devam eder.
- IV. m cisminin BC noktaları arasında sürati azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız IV
- C) I ve III
- D) I ve IV

19.



Yıllar önce Benjamin Franklin şimşegin elektriksel bir olay olduğunu ispatlamak için fırtınalı bir havada uçurtma uçuruyordu. Uçurtma, fırtına yüzünden I, II ve III nolu resimlerdeki konumlara gelmiştir. Buna göre hangi konumlarda uçurtmaya yer çekimi kuvveti etki eder?

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

20.



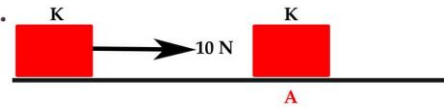
Ayşe sürtünmesiz bir ortamda oyuncak atına ok yönünde 10 Newton'luk kuvvet uygulayarak itip bırakıyor. Oyuncak atın, bırakıldıktan sonraki hareketi ile ilgili olarak;

- I. Oyuncak at önce hızlanır, bir süre sonra durur.
- II. Oyuncak at sabit süratle hareketine devam eder.
- III. Oyuncak at biraz yol alır, sonra yavaşlayarak durur.
- IV. Oyuncak at hareket etmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

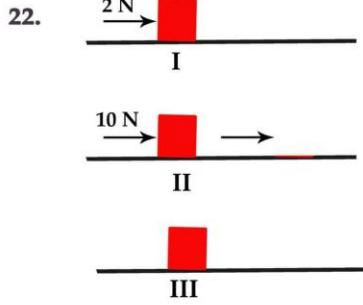
- A) Yalnız II
- B) I ve III
- C) Yalnız IV
- D) I, II, III

21.



Şekildeki K cismi sürtünmesiz bir yolda 10 N'luk bir kuvvetle A noktasına kadar çekilip bırakılıyor. Buna göre K cisminin A noktasında bırakıldıktan sonraki hareketi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) K cismi yavaşlamaya başlar.
- B) K cismi durur.
- C) K cismi süratini arttırarak hareketine devam eder.
- D) K cismi sabit süratle hareketine devam eder.



Bir cisim yukarıda üç farklı durumda görülmektedir. Cisme uygulanan kuvvet ve cismin hareketi ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir. Buna göre;

- I. Konumda cisme 2 N değerinde bir kuvvet uygulanmasına rağmen cisim hareket etmemektedir.
II. Konumda cisim 10 N değerinde bir kuvvetin etkisinde hareket etmektedir.
III. Konumda cisme kuvvet uygulanmamaktadır. Cisim olduğu yerde hareket etmeden durmaktadır.

durumlarının hangilerinde cisme sürtünme kuvveti etki etmiştir?

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



Kaan, Dünya üzerinde L noktasından K noktasına gidiyor, daha sonra da Ay'a gidiyor. Kaan'ın ağırlığında aşağıdaki değişmelerden hangisi görülür?

- A) Değişmez.
B) Sürekli artar.
C) Önce artar, sonra azalır.
D) Önce azalır, sonra artar.

24. Resimde helikopterden bir paraşütçü atılmaktadır. Paraşütçü atarken I, II ve III numaralı konumlarda bulunmaktadır.

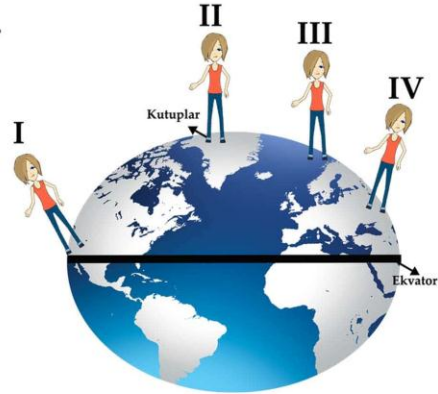


- I. Konumda paraşütçü helikopterin içinde oturmaktadır.
II. Konumda paraşütçü havada uçmaktadır.
III. Konumda paraşütçü yere inmektedir.

Buna göre hangi konumlarda paraşütçüye yer çekimi kuvveti etki eder?

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

25.



Ceyda Dünya'nın değişik yerlerinde ağırlığın nasıl değiştiğini anlamak için I, II, III ve IV nolu yerlerde ağırlığını ölçtüğünü hayal ediyor. Ceyda'nın şekilde verilen konumlardaki ağırlıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) I=II=III=IV B) I>IV>III>II
C) II>III>IV>I D) II>III>I>IV

EK 22. Kuvvet ve Hareket Kavram Testi Görüşme Formu

KAVRAM TESTİ GÖRÜŞME FORMU

Araştırma Sorusu: Öyküleştirilmiş Argümantasyon Temelli Bağlam Metinlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına Etkisi

Okulun adı:

Tarih/Saat: .../.../..... :...:(başlangıç) :...:(bitiş)

Görüşmeci:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Yunus KÜÇÜKÖNER ve Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde Doktora öğrencisiyim. Öyküleştirilmiş Argümantasyon Temelli Bağlam Metinlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına Etkisini ortaya çıkarmayı amaçlayan bir araştırma yapıyorum. Bu görüşme kapsamında vereceğiniz bilgiler araştırmanın sağlıklı ilerleyebilmesi için oldukça önem arz ediyor. Bu nedenle samimi görüşlerinizi araştırma bulguları için çok değerli birer kaynak olarak görüyorum. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonraki yapılacak fen derslerinin niteliğini arttırmasını ümit ediyorum.

Bu görüşme süresince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken isminiz gizli tutulacaktır. Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası yoksa görüşmeye başlayabilir miyiz?

1.



Yukarıdaki karakterler kütle ve ağırlık kavramları hakkında çeşitli görüşler belirtmişlerdir.

Buna göre;

Ali karakterinin görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz?

✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

Muhammed karakterinin görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz?

✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

Hasan karakterinin görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz?

✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

Jale karakterinin görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz?

✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

Ahmet karakterinin görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz?

✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

Ayşe karakterinin görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz?

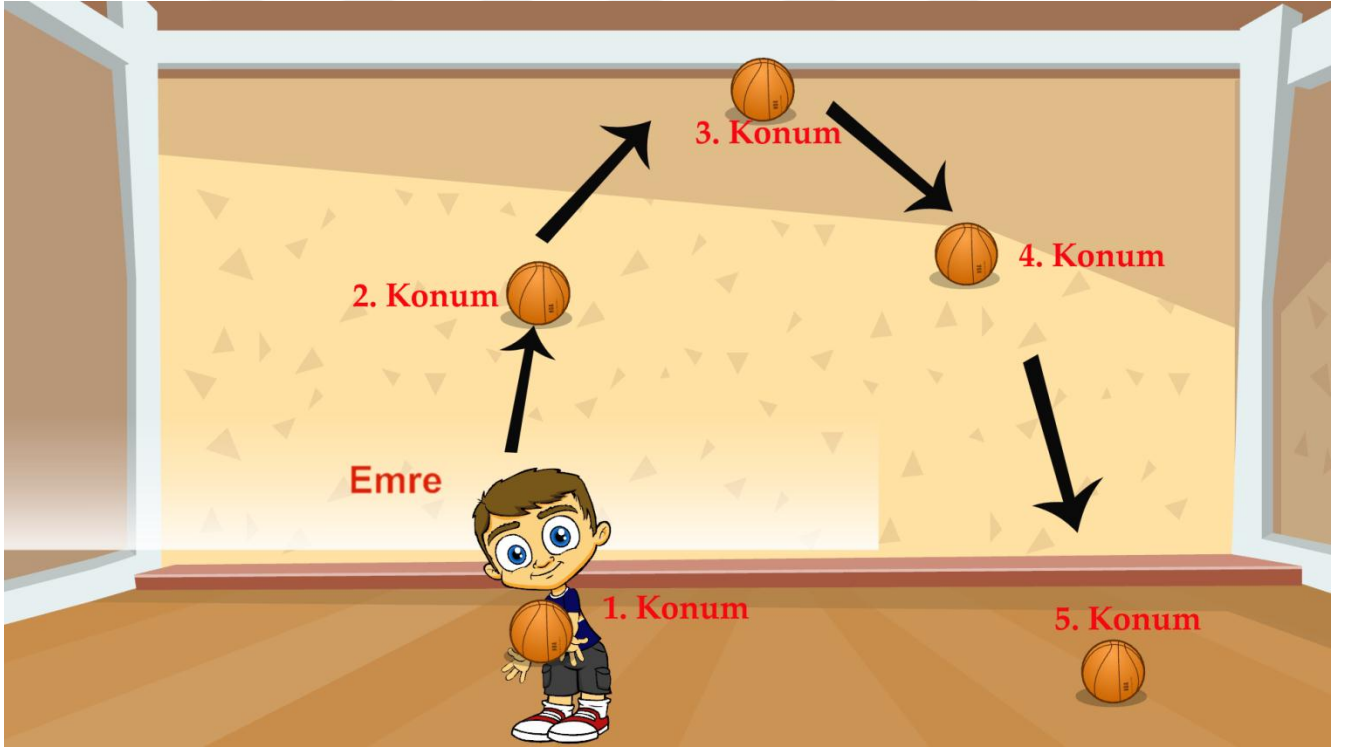
✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

Obama karakterinin görüşü hakkında ne düşünüyorsunuz?

✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

Kütle ve ağırlık kavramlarını tanımlar mısınız?

2.



Emre resimdeki gibi basketbol topunu havaya atıyor. Top, sırasıyla 1., 2., 3. ve 4. Konumları takip ederek 5. konuma gelerek duruyor.

1. Buna göre hangi konum ya da konumlarda basketbol topuna yerçekimi kuvveti etki eder?

✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

3.

I. Durum: İtilen sehpa hareket ediyor ve yer değiştiriyor.



II. Durum: İtilen Buzdolabı hareket etmiyor ve yer değiştirmiyor.



Çağan Kerem bazı eşyaların yerini değiştirmek istiyor. Masayı iterek yerini değiştiriyor ve böylece masayı hareket ettiriyor. Buzdolabını ise itmesine rağmen hareket ettiremiyor. Bu yüzden yerini değiştiremiyor.

Bu durumda masaya ve buzdolabına etki eden sürtünme kuvvetleri ile ilgili;

1. Hareket eden sehpaye sürtünme kuvveti etki eder mi?

✓ Neden böyle dnyorsunuz?

2. Kuvvet uygulanmasına rağmen hareket etmeyen buzdolabına sürtünme kuvveti etki eder mi?

✓ Neden böyle dnyorsunuz?

4.

A)



Hasan ekvatordan kuzey kutbuna doğru uğarsa ağırlığı ve kütlesi nasıl değişir?

✓ Neden böyle dnyorsunuz?

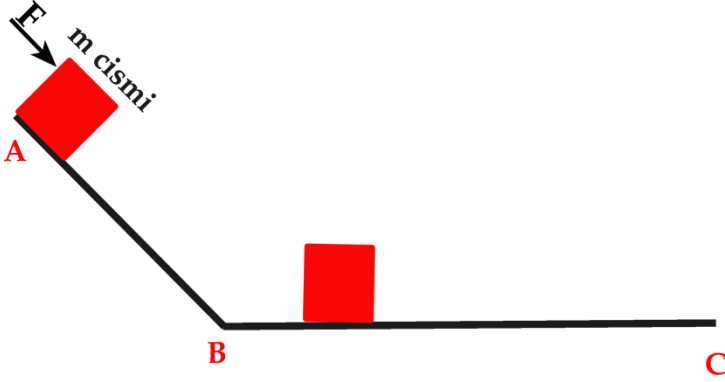
B)



Ahmet resimdeki gibi bir dağa tırmanmaktadır. Buna göre Ahmet 1. konumdan 3. konuma doğru çıktıkça kütlesi ve ağırlığı nasıl değişir?

4. Konumda Ahmet'in kütlesi ve ağırlığı nasıl değişir?
✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?
5. Konumda Ahmet'in kütlesi ve ağırlığı nasıl değişir?
✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?
6. Konumda Ahmet'in kütlesi ve ağırlığı nasıl değişir?
✓ Neden böyle düşünüyorsunuz?

5.



Şekilde **tamamen sürtünmesiz olan yolda** m cismi A noktasından bir F kuvveti ile itilip bırakılıyor. Buna göre m cisminin hareketi ile ilgili olarak;

AB yolunda nasıl hareket eder?

✓ **Neden böyle düşünüyorsunuz?**

BC yolunda nasıl hareket eder?

✓ **Neden böyle düşünüyorsunuz?**

AB ve BC arasında m cismine hangi kuvvetler etki eder?

✓ **Neden böyle düşünüyorsunuz?**

EK 23. Metinlere Yönelik Görüş Belirleme Formu

METİNLERE YÖNELİK GÖRÜŞ BELİRLEME FORMU

Araştırma Sorusu: Öyküleştireilmiş Argümantasyon Temelli Bağlam Metinlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına Etkisi

Okulun adı:

Tarih/Saat: .../.../.....(başlangıç)(bitiş)

Görüşmeci:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım Yunus KÜÇÜKÖNER ve Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde Doktora öğrencisiyim. Öyküleştireilmiş Argümantasyon Temelli Bağlam Metinlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konularını Anlamalarına Etkisini ortaya çıkarmayı amaçlayan bir araştırma yapıyorum. Bu görüşme kapsamında vereceğiniz bilgiler araştırmanın sağlıklı ilerleyebilmesi için oldukça önem arz ediyor. Bu nedenle samimi görüşlerinizi araştırma bulguları için çok değerli birer kaynak olarak görüyorum. Bu çalışmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonraki yapılacak fen derslerinin niteliğini arttırmasını ümit ediyorum.

Bu görüşme süresince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken isminiz gizli tutulacaktır. Görüşmeyi izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası yoksa görüşmeye başlayabilir miyiz?

Görüşme Soruları

1. Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar hakkında neler düşünöyorsunuz?

- Metinler/animasyonlar ilgi çekici mi?
- Metinler/animasyonlar akılda kalıcı mı?
- Metinler/animasyonlar öğretici mi?
- Metinler/animasyonlar eğlenceli mi?
- Metinler/animasyonlar sizde hangi duyguları uyandırdı?
- Ders kitaplarına bu tarzda metinler konulursa neler düşünörsünüz?
- Ders kitaplarında okuduğunuz metinlerden hangi açılardan farklıydı. Bu farklılıkların ne gibi katkıları oldu?
- Bu tarzda metinler başka derslerde de hazırlanırsa okumak ister misiniz?


2. Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonlar Fen Bilimleri dersine karşı ilginizi nasıl değiştirdi?

- Olumlu izlenimleriniz nelerdir?
- Olumsuz izlenimleriniz nelerdir?

3. Okuduğunuz/izlediğiniz metinler/animasyonların işleyişi ve konusu yeterince bilgilendirici oldu mu?

- Metinler/animasyonlar sayesinde yeterli bilgiler edindiniz mi?
- Metinler/animasyonlar konuyla ilgili ihtiyaçlarınızı ne derecede karşıladı

EK 24. MEB Araştırma İzin Belgesi


T.C.
BİNGÖL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 48605746-841-E.1389619
Konu : Anket Uygulanması İçin İzin Verilmesi

08.02.2016

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı ve 2012/ 13 Nolu Genelge
b) 26/10/2015 tarihli ve 48605746-44-E.10897334 sayılı Valilik Onayı.
c) 20/01/2016 tarihli ve 80287700-302.08.01 sayılı yazı

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora öğrencisi Yunus KÜÇÜKÖNER, Doç.Dr. Nejla YÜRÜK danışmanlığında “Öyküleştirilmiş Argümantasyon Temelli Bağlam Metinlerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Anlamalarına Etkisi” konulu anket çalışmasını tamamlayabilmesi için, ekli listede isimleri belirtilen ortaokul öğrencilerine uygulanması ilgi (c) yazı ile talep edilmiş olup, söz konusu anket çalışmasının ilgi (b) Valilik Onayı ile görevlendirilen Müdürlüğümüz “Araştırma Değerlendirme Komisyonu”na incelenmiş ve yapılan inceleme sonucunda ilgi (a) Genelge esaslarına aykırı olmadığı ekte sunulan Araştırma Değerlendirme Formu ile tespit edilmiştir.

Buna göre; bir nüshası ekte sunulmuş olan anket çalışmasının ekli listede isimleri belirtilen ortaokul öğrencilerine uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Ömer Abdulaziz DÖGER
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:
1-Yazı (1 Sayfa)
2-Dilekçe (1 Sayfa)
3-Okul Listesi (1 Sayfa)
3-Anket Formu (51 sayfa)
5-Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)

OLUR
08.02.2016
Yakup SARI
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

İl Millî Eğitim Müdürlüğü/BİNGÖL.
Web Adı:bingol.meb.gov.tr
e-posta: bingolmemi@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Suna DURSUN
Tel: (0 426) 213 25 85
Faks: (0 426) 213 48 47

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evrak.sorgu.meb.gov.tr> adresinden e51b-4390-30fe-98ef-f254 kodu ile teyit edilebilir.

EK 25. Uygulama Sirasında Çekilen Görüntüler





















GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...