

**T.C.**

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SERBEST  
DÜŞEN CİSİMLER HAKKINDAKİ ANLAMALARININ  
BELİRLENMESİ**

**Numan BADEMLİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY**

**Konya-2018**



**T.C.**

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ SERBEST  
DÜŞEN CİSİMLER HAKKINDAKİ ANLAMALARININ  
BELİRLENMESİ**

**Numan BADEMLİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY**

**Konya-2018**



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Numan BADEMLİ
	Numarası	128302061007
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Serbest Düşen Cisimler Hakkındaki Anlamalarının Belirlenmesi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

10/07/2018  
Öğrencinin  
Adı Soyadı İmzası



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Numan BADEMLİ
	Numarası	128302061007
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Serbest Düşen Cisimler Hakkındaki Anlamalarının Belirlenmesi

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Serbest Düşen Cisimler Hakkındaki Anlamalarının Belirlenmesi başlıklı bu çalışma 05/07/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Osman ÇARDAK	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Dilek ERDURAN AVCI	



<b>Öğrencinin</b>	Adı Soyadı	Numan BADEMLİ
	Numarası	128302061007
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY
	Tezin Adı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Serbest Düşen Cisimler Hakkındaki Anlamalarının Belirlenmesi

## ÖZET

Hayatımızın her anında ve her yerinde yaptığı etkiyle tüm evreni etkisi altında bulunduran kütle çekim kavramı biz Fen Bilgisi öğretmenleri içinde hem öğretim ve anlaşılma zorluğundan hem de gündelik yaşamla iç içe oluşundan ötürü kendisi ve ilgili diğer kavramlarla birlikte önemli bir kavramdır. Bu kavramın doğal olarak gözlemlenebildiği en uygun örnek ise düşen bir cisimdir. Araştırmamızın odağında olan düşme olayı ve düşen cisim olgusu “dalından kopan bir elma neden yere düşer ?” şeklinde sorduğumuz ve üç farklı durum veya bağlam içerisinde cevabı incelenmeye çalışılmıştır. Veriler Türkiye Cumhuriyetinde altı farklı devlet üniversitesindeki sekizinci yarıyılına devam etmekte olan Fen Bilgisi öğretmen adaylarından toplanmıştır. Çalışma grubu oluşturulurken amaçlı örnekleme stratejilerinden maksimum çeşitlilik ve uygun örnekleme stratejileri izlenmiştir. Veri toplama aracımızın doğası gereği veriler doğrudan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının el yazılarıyla metin olarak toplanmış ve bu veriler yapı sökümcü bir yaklaşımla okunmuştur. Merkeze koyduğumuz yapı edimsöz çerçevesinde şekillendirilmiştir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının elma neden yere düşer sorusunu cevaplamaları sırasında yapmış oldukları cevaplama edimini ve bu edimi gerçekleştiren metin söküme uğrattığım yapımdır. Veriler daha sonra kavramsal ve edimsel hiyerarşiyi

görebilmek adına betimsel analiz ve içerik analizine tabi tutulmuş ve ayrıca oluşturulmuş kodlar yoluyla da söylem analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın güvenilirliği ve geçerliği adına zengin betimlemeler yapılmış, üçgenleme veya kristalleme stratejileri uygulanmış ve etik değer sınırları içerisinde hareket edilmiştir. Araştırma sonunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi yapılarının parça nitelikli olduğu, farklı düzeydeki açıklamaları aynı anda taşıyabildiği ve birçok bilgi eksikliğine sahip olduğuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kütle çekim, Düşen cisim, Söylem analizi, Yapısöküm



<b>Öğrencinin</b>	Adı Soyadı	Numan BADEMLİ
	Numarası	128302061007
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY
	Tezin İngilizce Adı	Identifying Conceptions of Pre-Service Science Teachers about Falling Bodies Concept

### SUMMARY

Gravity, which takes place at every moment of our lives, is an important concept for science teachers. Because gravity is a part of everyday life and there are some difficulties in its teaching. The best example of this concept that can be observed naturally is a falling bodies. In this research, the question "Why does an apple tear from its branch fall?" has been investigated in three different situations. Data were collected from senior preservice science teachers from six state universities in Turkey. The maximum variation and convenience sampling strategies, that is a type of purposeful sampling strategy, were used as a sampling method. The handwritten texts of the students were collected as data, and this data structure was read with a deconstructive approach. The answers given by the students to the question "why the apples fall somewhere" and the texts explaining their answers have become a structure that has been deconstructed. Descriptive analysis and content analysis were performed in order to see the conceptual and operative hierarchy, and discourse analysis was also performed through the codes that were created. For the reliability and the validity of the study, detailed descriptions were made, triangulation strategies were applied and ethical rules were respected. In the study, it was concluded that the prospective teachers' knowledge was parted, their

descriptions were at different levels at the same time and they lack subject-matter knowledge.

Keywords: Gravity, falling bodies, discourse analysis, deconstruction.

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca birikimi, tecrübesi ve alana hakimiyetiyle bana her zaman yol gösteren, rehberlik eden ve aydınlatan danışman hocam Sayın Seyit Ahmet KIRAY hocama en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Beni tez yazım döneminde yalnız bırakmayan ilgi ve alakalarıyla hem motivasyon hem de moral olarak beni ayakta tutan değerli hocalarım Prof. Dr. Dilek ERDURAN AVCI ve Doç. Dr. Hasan GENÇ hocama tüm özverileri için şükranlarımı sunuyorum.

Benimle birlikte Yüksek Lisans tez yazımı boyunca sabır ve anlayışla ilgilenen hayatımın en kıymetli serveti aileme, eşime ve kızıma en kalbi hislerimle teşekkürlerimi sunuyorum.

**Numan BADEMLİ**

## İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası.....	i
Yüksek Lisans Tezi Kabul Formu.....	ii
Özet.....	iii
Summary.....	v
Teşekkür.....	vii
İçindekiler.....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Amaç.....	2
1.2 Önem.....	2
1.3 Problem.....	3
1.4 Sayılıtlar.....	3
1.5 Sınırlılıklar.....	3
1.6 Tanımlar.....	3
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>4</b>
2.1 Kuramsal Çerçeve.....	4
2.1.1 Düşen Cisim, Kavram ve Kavrama.....	4
2.1.2 Yapı Söküm.....	8
2.2 İlgili Araştırmalar.....	12
2.2.1 Düşen Cisim.....	12
2.2.2 Söylem Analizi.....	23
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>29</b>
3.1 Nitel Araştırma.....	29
3.1.1 Temel Nitel Araştırma.....	30
3.1.2 İçerik Analizi.....	31
3.2 Söylem Analizi.....	31
3.2.1 Edim Bilim ve Söz Edimi.....	33
3.2.2 Konumlandırma.....	34
3.3 Araştırma Türü.....	34
3.4 Çalışma Grubu.....	34

3.5 Veri Toplama Aracı .....	35
3.6 Veri Toplama Süreci .....	36
3.7 Veri Analizi.....	36
3.8 Geçerlik ve Güvenirlik.....	39
4. BULGULAR.....	40
5. TARTIŞMA .....	71
6. SONUÇ.....	78
7. ÖNERİLER.....	81
8. KAYNAKÇA.....	83
EK-1: Görüşme Formu .....	98
ÖZGEÇMİŞ .....	100

## 1. GİRİŞ

Evrenin varoluşundan günümüze kadar ve muhtemelen günümüzden sonra gelecek boyunca evrende varlığıyla evrenin kendisi dâhil tüm varlığı etkisi altında bulunduracak olan en temel olgulardan birisi kütle çekimi ya da gezegenimizdeki adıyla yerçekimidir. Bu olgu biz insanoğlunun bize ulaştığı kadarıyla tarih boyunca merakını uyandıran yegâne uğraşlarından biridir. Aristo ve diğer antik çağda yaşamış insanlardan başlayarak arada birçok bilim insanını da içinde bulunduran, süreç içerisinde Kopernik, Galileo, Newton ve Einstein gibi bilime, bilim tarihine ve doğasına yön veren bilim insanlarının da öne çıktığı zaman çizgisine baktığımızda insanlık veya daha geniş bir ifadeyle varlık için çok önemli bir yere sahiptir (Braga vd., 2013). Kimi zaman ne olduğu kimi zaman nasıl gerçekleştiği veya neden gerçekleştiği üzerine sorularla yapısı anlaşılmaya çalışılan kütle çekimi, aynı şekilde eğitimcilerin de çalışmalarında doğrudan veya dolaylı olarak yoğun bir şekilde konu edilmiştir (Rozina, 2006).

Modern astronomi ve içerisinde barındırdığı kütle çekim gibi kavramlar insanoğlunun yaşamında bireysel olarak tecrübe ettiği kavramlardır. Yeryüzünde yaşanan birçok olay veya gökyüzüne baktığımızda gördüklerimiz gibi birçok farklı yolla bu kavramları tecrübe ederiz. Bu deneyimlerle birlikte ortaya çıkan merak duygusu bize tarih boyunca birçok farklı açıklama ve bu açıklamaların sahibi bilim insanlarını vermiştir. Aristo'nun maddelerin hareketlerini açıklamak için kullandığı doğal yere doğru hareket, Newton'un evrensel kütle çekim kanunu veya Einstein'ın göreliliği bu durum için en bilinen örneklerdir. Bu bilgiler kendi zamanları içerisinde doğru kabul edilirdi. İçerisinde buldukları zamanda her yeni açıklama bir önceki açıklamayı benimsemiş olanlarca yadırganır ve kabulü zaman alır. Örneğin Osmanlıya 17. yüzyılda ulaşan Güneş merkezli sistemin tanınması ve benimsenmesi 19. yüzyıla kadar sürmüştür (Unat, 2006). Bu bilgiler ışığında hem Fizik bilimi açısından hem de bu bilim içerisindeki öğretimi açısından oldukça önemli ve zor bir konu olduğu aşikârdır. Bu zorluğun üstesinden gelmek için ders kitapları, öğretim programlar, eğitim ve astronomi araştırmalarının kendisi dahi mercek altına konulmuş farklı yol, strateji ve felsefeler ile çözüm yolları aranmış ve aranmaya

devam edilmektedir (Avcı, 2016; Ford vd., 2015; Matthews, 2009; Rowlands, 2003; Stroud vd., 2007).

Bu çalışmada gerçekleştirilmek istenen ise Fen Bilgisi içerisinde daha özel bir ifadeyle Fizik disiplini kapsamında Fen Bilgisi öğretmen adayları tarafından kütle çekimin bir sonucu olan düşen bir cismin ve düşme olayının nasıl anlaşıldığını ortaya koymaktır.

### **1.1 Amaç**

Bu çalışmanın amacı Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Fen Bilgisi ve Fizik disiplini kapsamında düşen bir cisim hakkındaki bilgi yapılarını ayrıntılı bir şekilde ortaya koymaktır.

### **1.2 Önem**

Kütle çekim kavramı bilim tarihi boyunca merak edilen ve araştırılan bir konu olmasına rağmen günümüzde halen araştırılmaya devam edilen ve kaynağı hakkında daha fazla bilgi edinilme ihtiyacı olan bir konudur (Dilber vd., 2009; Gao, 2013; Saltı, 2012). Fizik bilimi içerisinde böylesi büyük bir öneme sahip olan astronomi, kütle çekim ve ilgili kavramların eğitimle ilgili boyutu da hem temel kavramlar oluşları hem de öğrencilerin bu kavramları anlamada gösterdikleri öğretim öncesi öğrenmeler gibi sebeplerle ortaya çıkan güçlükler açısından araştırmacıların son yıllarda özellikle çeşitli yöntemlerle yoğun olarak çalıştıkları bir alandır (Asghar ve Libarkin, 2010; Bacanak vd., 2011; Gönen, 2008; Lelliott ve Rollnick, 2010; Tatar ve Tatar, 2008).

Düşen bir cisim içerisinde hareketinin başlangıcından sonlandığı noktaya kadar birçok kavramı barındırmaktadır. Kütle çekimi, hareket, kuvvet gibi konulara ilişkin kavramları tek bir olay olarak içerisinde bulunduran düşen cisim olgusunun nasıl anlaşıldığını araştırmak bizlere kavramlar ve bu kavramlar arası ilişkiler hakkındaki bilgi yapılarıyla ilgili bütüncü bir tablo sunarak geniş bir bakış açısı kazandıracaktır (Nuhoğlu, 2008). Bu yapıların ve içerisinde barındırdıkları güçlüklerin belirlenip giderilmesi gerekmektedir. Çünkü bu güçlükler ve doğru olmayan anlamalar sonraki öğrenmelere de birer engeldir (Klammer, 1998). Bu

gereklilik bilgi yapılarının ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarılmasının neden önemli olduğu sorusuna verilecek cevaplardan sadece bir tanesidir.

### 1.3 Problem

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının düşen cisimler hakkındaki anlamaları nelerdir?

### 1.4 Sayıtlar

- Görüşme formuyla ilgili uzmanların görüşleri gerçeği yansıtmaktadır.
- Görüşme formunu cevaplandıran Fen Bilgisi öğretmen adayları cevaplarını gerçeği yansıtmaktadır.

### 1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma,

- 2016-2017 bahar yarıyılı,
- Altı devlet üniversitesi,
- 301 Fen Bilgisi öğretmen adayı ve
- Düşen cisimler hakkındaki anlamaların belirlenmesi amacıyla hazırlanan görüşme formu ile sınırlıdır.

### 1.6 Tanımlar

**Serbest Düşen Cisim:** Üzerinde herhangi bir temas kuvveti bulunmayan belirli bir yükseklikte durgun halden harekete başlayan cisim.

**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Anlamaları:** Fen Bilgisi öğretmen adaylarının zihinlerindeki kavram şemaları ve bu şemaları uygulama sırasındaki işletim şekilleri.

**Kavram Yanılgısı:** Fen Bilgisi öğretmen adaylarının serbest düşen cisimler hakkında alan yazın içerisinde kavram yanılgısı olarak ortaya konmuş ifadeleridir.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.1 Kuramsal Çerçeve

#### 2.1.1 Düşen Cisim, Kavram ve Kavrama

Düşen bir cisim düşünüldüğünde harekete başladığı andan sonlandığı ana kadar Fen ve Fizik disiplini açısından birçok kavrama ve konunun deneyimlemesini içerisinde barındırır. Bu kavramalar hayatın içerisinde çoğu kez kendimizce deneyimlediğimiz ve hakkında özgün ya da özgün olmayan birçok öğrenme yaşadığımız eğitim öncesi ve sırasında oluşan derin bilişsel yapılarla destekli çok yönlü, parçalı ve bağlama göre farklılık gösteren bir sistemdir (Baldy, 2007; diSessa ve Sherin, 1998; Mildenhall ve Williams, 2001; Trumper ve Gorsky, 1997).

Bir kavramanın doğru ya da bilimsel kabul edilenlerin dışında kalması yani daha birçok farklı ismiyle birlikte alternatif bir kavrama olması önbilgi, deneyim, dil ve öğretim programları gibi etkenlerden dolayıdır (Aydoğan vd., 2003; Klammer, 1998; Kocakulah ve Açıl, 2011; Northfield ve Gunstone, 1983). Bu üç boyut arasında deneyimler bireyseldir ve kontrol edilmesi güçtür. Örneğin aynı evreni Kopernik, Kepler ve Galileo kendi pencerelerinden kendi ilgi ve bakış açılarından görmüş ve değerlendirmişlerdir (Briguglia vd., 2009). Öğretim programları ise mevcut bilgiye insanları ulaştırmanın bir yoludur ve bu kültürden kültüre farklılık gösteren bir yapıdır. Fakat geçmişi günümüze, insanları fikirlere ulaştırma konusunda iletişimin yegâne unsuru olan dil ise hem ifade yönüyle hem de aktarım işleviyle eğitimde kilit role sahiptir. Hem kavramaların edinilmesi hem de mevcut kavramaların düzenlenmesinde dil ve metin gibi dil unsurları kullanılmaktadır (Guzzetti vd., 1997).

Bu kavramaların içerdiği kavramları düşen bir cisim olgusu içerisinde kuvvet ve hareket olarak genel bir başlık altında toplayabiliriz ki bu başlık ülkemizde de olduğu gibi birçok öğretim programlarının çoğu sınıf düzeyinde mevcut olan önemli bir başlıktır (Atasoy vd., 2011). Bu kavramlar arasında en temel ve önemlilerden bir tanesi olgunun ortaya çıkmasını sağlayan kütle çekimdir. Kütle çekim Newton'un elmasından başlayarak Einstein'ın çarşaf uzayına kadar halen serüvenini tamamlamamış bir olgudur. Newton uzay ve zamanı birbirinden bağımsız değişmeyen nicelikler olarak varsayarken, Einstein bu iki kavramı birleştirmiştir.

Newton Euclid geometrisiyle çalışarak iki kütlenin miktarıyla doğru aradaki mesafe ile ters orantılı bir kütle çekim tanımlarken, Einstein uzay bükülmesinden yola çıkarak Riemann geometrisiyle çalışmıştır (Saltı, 2012). Burada gözden kaçırılmaması gereken bir nokta Einstein'ın Newton'dan Newton'un Galileo'dan bağımsız bir şekilde değil bir önceki bilim insanından aktarılanlarla mevcut ilerlemelerin gerçekleştiğidir. Dilin, matematiğin ve metnin önemi bu şekilde daha da açık bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Bu ilerleyiş sırasında bilim insanları ve düşünceleri toplumu birçok açıdan etkilemiş hatta felsefe ve akımlara yön vermiştir (Bozdemir, 2016; Can, 2009). Dolayısıyla bir sonraki bilim insanı yalnızca Fizik bilimi içerisinde mevcut bilgiyi daha ileriye taşımak için uğraşmanın yanı sıra gerçeğe ulaşma çabası içinde ayrıca bir emek sarf etmek zorunda kalmıştır. Kişilerin önceden oluşturmuş olduğu zihinsel ve kavramsal modellerin değişimi elbette kolay değildir. Fakat fen eğitiminde kavramaların gerçekleşmesi için kurulan kavramsal modeller ile kavramanın gerçekleştiği zihinsel modeller arasındaki en güçlü bağlardan biri olan dil veya bu çalışmada kullanılacak yönüyle metin bu kavramaların belirlenmesi için iyi bir başlangıç noktasıdır (Örnek, 2008).

Düşen bir cisim üzerine Fen Bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilen bu araştırma modelleme kuramı penceresinden incelendiğinde de zihinsel, kavramsal ve fiziksel modellerin bir arada bulunduğu güçlü bir yapı ortaya koymaktadır. Bu üç model bir sistemin birbirine sıkı sıkıya bağlı bileşenleri gibi çalışmaktadır. Düşen bir cisimde düşme olayının kendisi fiziksel bileşeni, bilimsel kabul edilen bilgiler kavramsal bileşeni, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fikirleri ise zihinsel bileşeni temsil etmektedir. Ayrıca mevcut fikirlerin ifadelerini karşılaştırmak için Fen Bilgisi öğretmen adaylarının söylemlerini modellemekte kullanılabilen bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Hestenes, 2008).

Düşme olayında cisim Piaget'nin kavramsal gelişimde bahsettiği soyutlama aracı olan nesnenin de kendisidir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal yapıları hakkında bilgiye ulaşma açısından yaşam deneyimleriyle iç içe olan düşme olayının bu çalışmada kullanılması mevcut yapıları ortaya çıkarma konusunda avantajlı bir konumdadır. Sosyal çevreyle aramızdaki iletişim aracımız olan dil ya da bu çalışmadaki kullanımıyla metin, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları

bilgileri yoklamada Vygotsky'nin öğrenmedeki sosyo-kültürel boyut içerisinde etkileşimi hesaba katan bir araç olarak, çalışmaya katılan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının seçtikleri farklı üniversitelerin etkilerini okumada daha güçlü bir bakış açısı kazandıracaktır (Öztürk ve Doğanay, 2013). Metin olarak var olan söylemler metnin okunmasından önce Fen Bilgisi öğretmen adaylarının söylemlerinde kullandıkları kavramları ve bu kavramların kullanım sıklıklarıyla metnin analizi açısından bir ön bakış açısı kazandırmakta ve ayrıca nicel verilere ulaşmada kolaylık sağlamaktadır (Fazio vd., 2012; Nussbaum vd., 2008). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları bu metinler yazma eylemiyle birlikte sosyo-kültürel açıdan düşünüldüğünde cinsiyet faktörü içinde bir değerlendirme imkânı sunacaktır. Cinsiyet faktörünün epistemolojik inanç ve verilen cevaplar açısından kavramsal bilgi düzeylerinde ve bilişsel stillerde bir farklılık oluşturduğu farklı çalışmalarda görülmüştür (Aksan ve Sözer, 2007; Candar, 2012; Doğan, 2013; Taşdemir vd., 2016; Varelas vd., 2002).

Yazma eylemi ile metinlerin oluşturulması çalışmaya Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarını yansıtmak içinde büyük katkı sağlayacaktır. Yazma eylemi ile Fen Bilgisi öğretmen adayları kendi ifadelerini tekrar görebilme olanağına da sahiptirler. Yazmanın kavramsal anlama ve düşünce açısından etkisi olduğu ulaşılmış bir sonuçtur (Çaycı, 2007; Sinaga ve Feranie, 2017). Metinleri elde etmek için sorulan açık uçlu sorular ölçme teknikleri arasında oluşturma tipi teknik olarak ifade edilir. Bu soruları cevaplama işlemi sırasında gerçekleşen yazma işi aslında düşünceleri oluşturmayı ifade eder. Açık uçlu soruların seçme tipi olan çoktan seçmeli sorulara göre kavramsal açıdan aynı kişiler üzerinde uygulanan bir durumda kişilere daha yüksek puan kazandırdıkları da görülmüştür. Yani ölçme tipinin kavramsal bilgi düzeyine etkisi düşünüldüğünde açık uçlu sorular bu çalışma için uygun olan ölçme tipidir (Ateş ve Karaçam, 2005; Karaçam ve Ateş, 2010).

Düşen bir cisim olgusu günlük hayatta sık karşılaşılan bir olgu olmasından dolayı kavramsal yapıların ortaya çıkarılmasında akıl yürütme ile mantıksal anlayış arasındaki boşluğun giderilmesi için yardımcıdır (Howe vd., 2013). Bunun yanında deneyimleme avantajına sahip olunan bu olgu Piaget sonrası bakış açısıyla epistemolojik yapılar olarak işlev gören bilimsel yasaların gerçek durum içerisinde

ortaya çıkarak betimleme problemini de kısmen azaltır (Niaz, 1999). Ayrıca bu çalışmadaki görüşme formunun bağlamsal açıdan zihinsel aktiviteyi içerisinde barındırması düşen cisim hakkında verilecek cevapların manipülasyondan uzak zihinde gerçekleşen ve gerçekte olan düşme eylemi arasında düşünce deneyinin köprü kurma boyutunun işe koşulmasıdır (Galili, 2009).

Düşen bir cisim olgusunda cismin ne olduğu görüşme formunda cevaplanacak soruların bağlamsal sınırlarını daha belirgin hale getirmek için kullanılmıştır. Bu cisim yerine bir elma ifadesi öğrencilerin cevaplama sırasında yokladığımız diğer kavramların yanında kütle çekimi bir adım öne çıkararak Fen Bilgisi öğretmen adaylarının cevaplarında bağlam dışına çıkmaları engellenmeye çalışılmıştır (Blair vd., t.y.).

Düşen bir cisim olgusu kavramları içerisinde barındırması açısından da önemli bir olgudur. Kavramlar düşüncelerimizi ifade etmede kullandığımız yapı taşları olarak sadece Fen Bilgisi değil diğer tüm disiplinler içinde kilit roldedir. Kavramların varlığı ve nasıl kullanıldığı oluşturduğumuz ifadelerle kurduğumuz cümleleri doğru ya da yanlış veya bilimsel ya da bilimsel olmayan şeklinde değerlendirme fırsatı verir. Kavramlar sabit bir yapıya sahip değildir nasıl ki zaman içerisinde öğrenmelerimiz süreklilik gösteriyorsa kavramlarda bu süreç içerisinde değişmektedir. Bu değişim sırasında kavramlar doğru ve kabul edilebilir şekilde oluşturulmamışsa yeni bilgilerin öğrenilmesi engellenebilmekte veya yanlış bir şekilde öğrenilebilmektedir. Bu açıdan kavram ve kavramanın önemi büyüktür (Çaycı, 2007; Sever vd., 2009).

Kavramlar soyut düşünce birimleridir. Bu birimler deneyimlerimizle birlikte zihnimize var olur. Deneyimler ve kavramlar arasındaki güçlü bağ açısından bakıldığında düşen bir cisim deneyimleme olarak sıkça karşılaştığımız bir olgu olduğu için Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sahip olduğu kavramları ve kavramaları ortaya çıkarmak amacıyla kullanılacak güçlü bir araçtır. Ayrıca bu kavramlar öğrenilme biçimine göre yapılacak bir sınıflamaya göre kısmen kuramsal veya betimlemeli olarak sınıflanabilir. Kavramlar arasındaki ilişki ise kavramaları değerlendirmek için önemlidir. Bir kavramın tanımını yaparken aslında diğer kavramları kullanarak bu tanımları oluştururuz. Düşen bir cisim olgusunda da bunun

örneklerini görebiliriz. Örneğin bir kuvvet olarak kütle çekiminin oluşturacağı hareket yani hız ve ivme birbiriyle ilişkisi olan kavramlardır (Çaycı vd., 2007; Çepni vd., 1997; Turan, 2002).

Kavramların metin olarak yazılması Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmelerini belirlemek için önemli bir noktadır çünkü kavramsal öğrenmenin gerçekleştiğinin bir göstergesi de bu kavramları sözel olarak ifade edebilmeleridir. Diğer bir gösterge olan kavramların belirli durumlara uygulanması işini ise bir cismin düşüşünü Fen Bilgisi veya özel olarak Fizik dersi kapsamında açıklamanın kendisi gerçekleştirmektedir (Karagöz, 2011).

Kavramsal öğrenme gerçekleşmemesi durumunda ise kavramın bilimsel kavramlardan farklılıklara sahip olduğu bir yapı ortaya çıkmaktadır. Bu yapı kavram yanlışlığı, alternatif kavrama gibi birçok farklı şekilde isimlendirilmektedir. Bu alternatif kavramların sebeplerine bakıldığında üç boyut öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki ön bilgilerdir, ikincisi genel bir ifadeyle kavramlar arası ilişkilerdir ve son olarak üçüncüsü öğretim ortamları ve fırsatlarıdır. Fen eğitimi içerisinde bu kavramların giderilmesi için birçok çalışma birçok konu hakkında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda kavram öğretiminde yukarıda adı geçen üç boyutun haricinde hem kavram öğretimi açısından hem de bilimsel süreç becerileri gibi farklı bileşenleriyle birlikte öğretmen faktörü de büyük öneme sahiptir (Coştu vd., 2003; Güneş vd., 2010; Hafizan vd., 2012; Köksal, 2006).

### **2.1.2 Yapı Söküm**

Fransız bilim insanı ve filozof olan Derrida, ortaya koyduğu yapı söküm kavramıyla anlam bütünlerinden sökülmiş metinleri okuyarak şüpheli bir yaklaşımla eleştirel post-modern bir felsefe sunmaktadır. Post-modernizm, bilginin mutlak olmadığı fakat deneysel kanıtlarda bir iddiayı akla yatkın ya da değil şekilde ayırım yapmanın mümkün olduğunu kabul eder (Merriam, 2015). Yapı çözüm, yapı bozum veya kurgu söküm gibi farklı kullanımları da mevcuttur. Bu kavram 1960'lı yıllarda Derrida'nın eserleriyle ortaya çıkmıştır. Derrida dil ve felsefe olarak iki boyutta incelenebilir. Dil ve yazıyla ilgilidir. Derrida sadece felsefe çevresinde değil sosyal bilim gibi birçok disiplini de etkilemiştir. Dili varlığın merkezine oturtan Derrida

bilim dâhil her şeyin dil ile var olabileceğini söyler. Derrida yazının neden söze göre geride bırakıldığı üzerine uğraşmış ve felsefe yapmıştır. Kendisini yapısalcılığın ve pozitivist epistemolojinin karşısına oturtan Derrida yaptığı yapı sökücü okumalar ile bir eleştiri yapmaktadır. Metinlerin bağlandığı bir merkeziliğe karşıdır. Bu eleştiri özellikle metafizik kavramına yönelten Derrida dilin ve ifadelerin tarihsel olduğunu söylemektedir ve metafiziğin sabit anlam ve kavramına karşı çıkmaktadır (Durmuş, 2009; Glesne, 2015; Gül, 2014; Kotlu, 2007; Özkişi, 2009; Rızvanoğlu, 2013; Rutli, 2016).

Dil üzerinden yaptığı felsefesinde Derrida kendine özgü kavramlar kullanır. Gösteren ve gösterilen arasında bir bağın olduğunu söyleyen Derrida anlam için ise karşıtın gerekliliğinden bahseder. Dil farklılıklara dayalı sınıflamacı bir sistemdir. Burada ortaya “différance” kavramı çıkmaktadır. Bu kavram kısaca bir kavramın diğer kavramlardan farkları ile anlam bulacağını ifade eder. Farklılaşmanın kökeni anlamsal ya da tarihsel mesafe olabilmektedir. Kavramlar dilden bağımsız düşünülemez ve bir metin evrensel bir anlam taşımaz. Metne bakan kişinin yorumu ve gösterenleri konumlandırmasına göre özgün anlamlar ortaya çıkar. Göstergenin göstereni sözcük gösterileni kavramdır. Göstergedeki anlam birçok gösterenin bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Différance, bir şekilde metnin kendisini yeniden anlamlandırmasıdır, bir dönüştürümdür, düşünmeyi ve düşündürmeyi hedefler (Sözen, 2017). Burada dil hem gösterilenler arasındaki farkları ortaya koyan hem de gösteren ile gösterilen arasındaki farkı ortaya koyan bir yapıdır. Metne ait açıklamalar açıklananın diğer metinlere yaptığı gönderimlerle ilgilidir. Sözcük ve anlam aynı değildir. Anlam hiçbir zaman kesin ve net değildir çünkü göstergeler, kelimeler veya cümleler zinciri her zaman devam eder. Gelen her yeni cümle önceki ve sonraki cümlenin anlamına katkıda bulunacağından anlamda sürekli bir değişim halinde olacaktır. Her gösterge kendisinden farklı olanları kendinden ayırıştırarak anlama ulaşmaya çalışırken bir yandan da ayırttığı göstergelerin izlerini taşımaktadır. Derrida gösterge yerine kullanılan “iz” kavramından bahseder. İz kavramı mutlak merkezin olmadığı bir durumu ortaya koyar ve “metin dışında bir şey yoktur” ifadesinde ortaya çıkar. Bir ifadenin karşılığı olan sözcük yerine başka bir sözcüğün kullanılmasıyla esas sözcük unutulur fakat izi kalmaktadır. (Akdeniz,

2012; Çınar Özkan, 2018; Durmuş, 2009; Gül, 2014; Kotlu, 2007; Kuvancı, 2015; Sözen, 2017; Zariç, 2014).

Bu noktada sözmerkezcilik ve sesmerkezcilikten de bahsetmek gerekir. Sesmerkezciliğin öne sürdüğü anlamın dilden önce bilinçteki varlığını reddeden Derrida sözmerkezci bir yaklaşımla benlik düşüncesinin varlığının dil ile mümkün olduğunu ve ben kavramının da bir metin olduğunu kabul ederek yazıyı söze üstün tutar. Metin her şeydir, var olabilen bütün göndermelerdir. Yazı ayrılık mantığının ortaya çıktığı zemindir ve bellek üzerinde etken değildir. Bu şekilde anlam tüketilmek yerine türetilir. Yazı bulunuşluğu dışlayan bir yapıya sahiptir buda ayrımın çalışmasını sağlamaktadır (Çalışkan, 2013; Eren, 2010; Özmakas, 2010; Rutli, 2016; Söylemez, 2011; Zariç, 2014).

Nesnellikten uzak bir metin kavramıyla Derrida yazım ve sözün yapı sökülmesi yoluyla farklılıklar üzerinden aporetik bir okunmasını savunmaktadır. Aporyalar farklılıklar arasında bir tercih yapılamayışı, kararsızlık durumudur. Aporetik okumayı genel anlam çerçevesini kavramlar üzerinden çıkarma, çerçevenin hiyerarşisini ortaya koyma ve yapıyı değiştirerek doğruya farklı yoldan ulaşma olarak ifade edebiliriz. Yapı sökülmesi bir nevi aporetik düşünmedir. Aporetik okuma sayesinde metin sökülmesi ve yazım bir aradadır ve ayrıca olanaksızlıklar olanağın zıttı olmak yerine onu sağlamlaştıran imkân tanıyan bir konuma yerleşmektedir (Alan Sümer, 2014; Gül, 2014).

Yapı sökülmesi bir analiz ya da yöntem değildir, farklı olana yani ötekine ulaşımıdır (Acar, 2014; Eren, 2010; Gül, 2014). Yapı sökülmesi bir dil kuramı ve bir okumadır ve bu okuma metnin parçalarından değil bütünü bir araya getirdikten sonra anlama ulaşmaktadır. Metnin içerisindeki anlam berraklaştırılmaktan çok metnin içerisindeki ayrımlar yoluyla karmaşılaştırılır. Derrida kavramların dinamik bir yapıya sahip olduğunu ve gerçekleştiği an ile sınırlı bir anlamın var olduğunu söylemektedir. Derrida yapı sökülmesinin açıklanamayacağını sadece açıklanmaya çalışılabileceğini savunur (Gül, 2014; Küçükalp, 2008; Tatlıcı, 2017). Yapı sökülmesi bir bütünün içerisinde sürekli işleyen bir mekanizmadır ve doğal olmayanı doğallaştırmaktadır. Yıkmaktan çok bütünü anlamlandırma ve yeniden yapılandırma işidir. Doğrudan parçalamak değil anlam bütünlerini karmaşılaştırıp tekrar

ayırmaktır. Yapının bozulması ve tekrar yapılandırılması olarak iki aşamada gerçekleşir. Bir anlamda göstergeler boşaltılıp bağlam içerisinde yeniden doldurulmaktadır. Anlam bağlamsaldır; pedagoji, kişi ve kültür gibi farklılıklara göre var olur. Bir metin içerisindeki kavramların bütünü oluşturmadaki tutarsızlıkları öne çıkarılarak yazarın kavramsal ayrımlarının işlevsizliğini ortaya çıkaran bir okumadır yapı söküm. Bu okuma yönteminin tek bir yolu yoktur. Yapı söküm metindeki tutarsızlıkları ortaya çıkarır özellikle fark ve hiyerarşi ile ilgilenir. Bu farklar arasında bir üstünlük yoktur. Metinde ortaya çıkan merkezleri çözerek anlam çeşitliliğini artırır. Jonathan Culler'a göre yapı söküm metne hâkim olan ayırım ve bu ayırımın üstün öğesini ortaya çıkarma, ayırımı aynı metin içerisinde sökme, üstün olmayan öğeleri gün yüzüne çıkarma ve ayırma yeni bir biçim verme gibi işlemleri içerisinde barındırır. Yapı söküm edebiyatın yanında bilim, siyaset ve cinsel farklılıklar gibi temaları da barındırmaktadır. Metin içerisinde sürekli gerçekleşen göndermeler metne heterojen bir yapı kazandırır. Derrida'nın saçılma olarak ifade ettiği bu durum sayesinde metin yalnızca tek bir temada yapılanmaz. Saçılma bir şekilde anlamı çoğaltma değil dönüştürme ve yeni bağlamlar ortaya koymayı temsil eder. Yapı söküm anlam sorunu ile ilgilenen, ikili yapıları ortaya çıkaran, yeni sorularla anlamı çeşitlendiren bir okumadır. Yapı sökümün belirlenemez yanı onu anlama konusunda yorumlayanların görüşlerini de önemli hale getirmektedir (Acar, 2014; Durmuş, 2009; Kotlu, 2007; Özmakas, 2010; Tatlıcı, 2017; Zariç, 2014).

Derrida'ya göre yazarın metin üzerinde mutlak bir hâkimiyeti yoktur. Metin içerisinde aslında yazar tarafından kastedilmemiş hatta kendisinin de habersiz olduğu anlamlar taşımaktadır. Metnin anlamı konuşan ya da yazan kişiden çok dinleyen ya da okuyan kişiye bağlı olmaktadır. Derrida için anlam dil ile mevcuttur ve konuşan ya da yazarın varlığı anlamın varlığı için bir ön koşul değildir. Yazardan bağımsız olmayan metin aynı zamanda yazarın hâkimiyetinde de değildir. Derrida yazarın mevcudiyetine veya başka bir ifadeyle bulunuşluğa karşıdır. Metin özne olmasa da işlevini yerine getirmektedir (Akdeniz, 2012; Eren, 2010; Kotlu, 2007; Özmakas, 2010; Sözen, 2017).

Yapı sökümücü yaklaşım bilimsel ya da edebi gibi diller arasında bir ayırım yapmaz. Hepsini ortak bir söylem olarak kesinlik taşımayan söylenenlerin dışında

anlamlar barındıran bir yapı olarak görür. Her dilsel yapı, söküme uğratılabilir. Bu felsefi bir bakış açısından çok metinleri okuma şeklidir bir tarzdır, bir anlam felsefesidir. Bağlamlara göre anlamın farklılaştığı anlamın çeşitlendiği bir yaklaşımdır, ikincil anlamlara ulaşımıdır. Bağlam aslında değiştirim içerisinde bir yazımı ifade etmektedir. Varlık bu bağlam içerisinde kendini ortaya koymaktadır (Durmuş, 2009; Kuvancı, 2015; Küçükalp, 2008; Yazar, 2013; Zariç, 2014).

## **2.2 İlgili Araştırmalar**

### **2.2.1 Düşen Cisim**

Bu bölümde düşen bir cisim olgusuna ait veya diğer bir deyişle düşme olayıyla ilgili olan kavramların alan yazındaki genel bir taraması yapılmıştır. Çalışma kapsamında bir araya getirilen bu araştırmalardan kimisi doğrudan düşen cisimlerle ilgilenmiş, kimisi genel bir şekilde kuvvet ve hareket konusuyla kimisi yerçekimi, ağırlık gibi kavramlarla çalışırken dolaylı yünden düşen cisimlere değinmiş veya sadece bu kavramlarla ilgili çalışma yürütmüştür.

Brookes ve Etkina (2009), bu çalışma kuvvet ve hareket kavramları üzerine yapılmış olan çalışmaların bir yeniden incelemesidir. Bu inceleme ile sistematik bir şekilde dilbilimsel bir çerçeve çizilmiştir. İnceleme sonucunda ontolojik ve dilbilimsel güçlüklerin aynı zamanda öğrenme güçlüklerinin sebepleri olduğu, kuvvet ve hareket konusu içerisinde yer alan kavramlar üzerine çalışmış olan bilim insanlarının anlamlandırma süreçleriyle bugünün öğrencileri arasında benzerlikler tespit edilmiştir. Ayrıca kuvvet kavramı hakkında dilsel olarak iç-dış ve aktif-pasif olarak dört boyut ve bu dört boyut arasında kalan dört kullanım bölgesi belirtilmiştir.

Baldy (2007), dokuzuncu sınıf Fransız fizik sınıflarında düşen cisim konusu öğretimiyle ilgilenen bu çalışma Einstein ve Newton'a dayanan iki farklı öğretim metodunun karşılaştırmasını yapmaktadır. Yazar burada öğretim etkisizliğini ön öğrenmelerin önemszenmeyişine ve fiziksel boyuttan çok matematiksel boyutların öne çıkışına dayandırmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre Newton'a dayalı metodun Einstein'a dayalı metottan etkisiz olduğu sonucu çıkarılmıştır. Ayrıca sınıf içerisinde gerçekleşen değişimlerde yanlış olan öğrenmelerin yerini doğrulara bıraktığı veya doğru olanların etki alanlarını genişlettikleri gibi olumlu sonuçlar da görülmüştür.

Einstein kökenli öğretim daha olumlu sonuçlar vermiş ve bu öğretim sonucunda öğrenciler çekim fikirlerini maddenin bir özelliğinden çok uzayın bir özelliği olarak görmeye başlamışlardır.

Gönen (2008), fizik derslerine olumlu bir tutum ve mantıksal düşünme becerilerine sahip bir grup katılımcıyla yapılan bu çalışma kütle çekim ve ilgili kavramlar üzerine sahip olunan yanlış kavramaları belirleme, bu kavramalarla öğretim ve öğretmen arasındaki ilişkiyi belirleme, Fen Bilgisi ve Fizik öğretmenleri arasındaki kütle ve kütle çekim üzerine kavramaların ve mantıksal düşünme becerilerinin karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir.

Coleoni vd. (2014), lise öğrencilerine yönelik olan bu vaka çalışması üç öğrencinin epistemik çerçevelerinin problem çözme sırasında akıl yürütmeler ile ilişkisini ele almaktadır. Öğrencilerin kişisel epistemolojileri lise öğrencilerinin üniversite öğrencilerinden daha karmaşık bir yapıda bir epistemolojiye sahip olduğu görünmektedir.

Lelliott ve Rollnick (2010), bu çalışma 1974 ile 2008 yılları arasında 35 yıllık bir süreçte gerçekleştirilen farklı katılımcı ve araştırma yöntemlerinin uygulandığı astronomi eğitimi araştırmalarının incelemesidir. Araştırmanın bulguları incelenen çalışmaların büyük bir çoğunluğunun dünya, yerçekimi, gece-gündüz, mevsimler ve güneş sistemi üzerine gerçekleştirildiğini ve bu kavramlardan bazılarının yaş düzeyi arttıkça anlamaların arttığı fakat bazı kavramların her yaş düzeyi için güçlülere sahip olduğunu göstermektedir. Çalışmanın son bölümünde ise astronomi eğitimine yönelik çalışmaların okul ve öğretmen düzeyinde gerçekleştirilmesini önermektedir.

Bar vd. (1997), çalışma çocukların belirli bir uzaklıktaki etkileşim anlayışlarını ele alan ortak akıl teorisiyle yürütülen bir çalışmadır. Uzaktan etkileşim fikrinin somut yanını temsilen üç varsayım etrafında çalışmaktadır. Bu varsayımlar dünya ve dünya dışı gibi konuma bağlı ve konumla ilişkili olan birer bağlamdır. Bu bağlamlar, yerkürenin eşsizliği, belirli mesafede etkileşim gösteren nesnelere arasındaki bağlantı ihtiyacı ve kuvvetlerin birbirleriyle ilgili etkileridir. Ayrıca araştırma bulguları öğretim uygunluğu açısından da tartışılmıştır.

Galili ve Bar (1997), beş ve on altı yaş aralığındaki çocuklarla gerçekleştirilen bu çalışma çocukların sahip oldukları ağırlık kavramı hakkındaki bilgileri yoklamaktadır. Araştırmada çocukların deneyimlerden ortaya çıkardıkları farklı seviyelerde fikirlerin var olduğu bulunmuştur. Bu fikirleri asılı olan maddenin ağırlıksızlığı, ağır olan maddelerin ağırlığa sahip olduğu veya ağırlığın bir baskı kuvveti olduğu gibi farklı şekillerde örneklendirmek mümkündür. Çocukların sahip olduğu işlevsel kavramaların, bilgilerin anlık olay ve bağlama göre farklılaşabildiği ve hatta farklı kavramaların aynı anda bulundurulabildiği ortaya çıkmıştır. Çocukların sahip olduğu kavramaların resmi eğitimde yer alan yerçekimi kuvveti ve ağırlıktan farklı olup bu kavramlar hakkındaki işlevsel tanımlar ile çocukların kendilerince oluşturdukları zihinsel yapılar arasında benzerlikler de tespit edilmiştir.

Ferreira vd. (2017), bu çalışma öğrencilerin fizik derslerinde öğretilen fakat günlük yaşama uyarlamakta zorlanılan düşen cisim sorularıyla ilgilenmektedir. Soruların eğitim içerisinde belirli şartlar altında sadece matematiksel işlemlerle gerçekleştirilen çözümleri ve bu çözümlerin uygulanması sırasında soruda verilen kabuller bilginin ve deneyimin günlük yaşama aktarılması da mevcut sebeplerden dolayı güçleşmektedir. Araştırma bu noktada hem hava direncini hem de yerçekimi kavramını hesaba katan grafiksel bir simülasyonla bu problemin çözümüne ve kavramaları gündelik yaşamla ilişkilendirme konusuna katkıda bulunmayı hedefler. Bu şekilde hava direnci ve yerçekimi kavramlarının düşme olayındaki etkileri daha net bir şekilde görülür, kavramsal anlayış basit hale gelmiş olur.

Williamson vd. (2013), Newton'un yerçekimi kavramı üzerine bir envanter geliştirilen bu çalışma ortaya koyduğu 26 maddelik testin güvenilir ve geçerli bir test olduğu sonucuna varmıştır.

Küçük (2005), bu çalışma ilköğretim, lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilere yerçekimi kavramı hakkında sahip oldukları kavramalara farklı problem durumlarının etkisini inceler. Veriler açık uçlu sorularla toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre her durumda yerçekiminin etkidiği ve bu etkinin her duruma genellenmediği iki kavrama tipi ortaya çıkmıştır. İlköğretim ve üniversite öğrencilerinde yoğun olarak yanılgılara rastlanmıştır. Bu yanılgıların nesnelere bulunduğu kendine ait veya çevresel şartlardan etkilendiği ortaya çıkmıştır.

Kırtak ve Kocakulah (2013), Fizik ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışma betimsel tarama modeliyle gerçekleştirilmiştir ve kütle merkezi ile ağırlık merkezi hakkındaki kavram yanılgılarını tespit etme amacı taşımaktadır. Verilerini yarı yapılandırılmış görüşmeler ve kavramsal anlama testiyle elde etmiş olup bulgular sonucunda adayların birçok yanılgıya sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Adayların sahip oldukları yanılgılar kütle merkezinin sabit olduğu ağırlık merkezinin ise değişebildiği, ağırlık ve kütle merkezlerinin bu kavramların farklı kavramlar olduğu için farklı olacağı, ağırlık merkezinin kütle ortası olduğu şeklinde özetlenebilir. Son olarak araştırma bu yanılgıları merkeze alan bir öğretim modelinin gerekliliğini önermiştir.

Galili (2015), bu çalışma fizik disiplini içerisinde bilginin ders kitaplarındaki aktarımıyla ilgilenir ve ortaya alternatif bir fikir atar. Fizik kitaplarındaki bilginin aktarılırken bilim tarihi boyunca aynı konu üzerinde ortaya çıkan farklı görüşlerden arındırılmış sunumunun yerine farklı bilim insanlarının ürettiği farklı fikirlerinde kitaplarda yer alması gerektiğini ve bu durumun ilgili kavramın anlaşılmasına katkıda bulunacağı savunulmaktadır. Bu çerçevede temel Fen Bilgisi konularından astronomi, optik ve mekanik gibi konuların farklılıklarıyla birlikte iki önemli isim olan Leonardo ve Galileo konu edinilmiştir. Bu şekilde fizik disiplini içerisinde eğitimsel değer artmış ve kültürel içerik bilgisi boyutu desteklenmiş olacaktır.

Watts (1982), kuvvet kavramı hakkında gerçekleştirilen bu çalışma öğrencilerin alternatif çerçeveler olarak adlandırılan geleneksel fizik bilgisinden ayrılan kavramalarını ortaya çıkarmaktadır. Sekiz farklı çerçeve sunan bu çalışma sunduğu çerçevelerin bilimsel kavramlarla aralarında bulunan farkın ortadan kaldırılmasına katkı sağlayacağını öne sürmektedir. Bulgularda öne çıkan yerçekimi hakkında öğrenciler ayda yukarı doğru olacağı veya bir enerji olduğu yönünde kavramalara sahip olduğu görülmektedir. Dünyayı ve çevresindekileri tanımak çabası sonucu ortaya çıktığı belirtilen bu alternatif çerçevelerin lisans düzeyinde dahi görülmekte olduğu belirtilmiştir.

Dilber vd. (2009), deneysel bir yapıya sahip bu çalışmada deney ve kontrol grubu olarak 72 öğrenciyle birlikte çalışılmış, öğrencilerin atış hareketi üzerine kavramsal değişim temelli öğretim ile geleneksel yöntem arasında karşılaştırma

yapılmıştır. Araştırma sırasında atış hareketi kavram testi uygulanmış ve bulgular alan yazın ile ilişkilendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında kavramsal değişim temelli öğretimin geleneksel yöntemle göre daha iyi bir atış hareketi kavramsal değişimi ortaya koyduğu söylenmiştir.

Feeley (2007), bu çalışma belirli bir grup öğrenci ile ilköğretimden liseye kadar hizmet öncesi öğretmenleri üzerine gerçekleştirilmiş ve yerçekimi kavraması araştırılmıştır. Veriler alan yazında var olan soruların uyarlanmasıyla oluşturulan bir anketle toplanmıştır. Araştırma dünya ve ay gibi gök cisimlerinin üzerindeki nesnelerin hareketleri üzerine odaklanmış olup birçok kavram yanılgısına ulaşılmıştır. Bu yanılgılar yerçekiminin atmosfere ihtiyaç duyması veya serbest düşmenin gerçekleşmesi için yerçekimi, kütle ve ağırlığın belirli bir eşik değere ulaşması gibi kavramlardır.

Öztürk ve Doğanay (2013), beşinci ve sekizinci sınıf öğrencileri üzerine gerçekleştirilen çalışma dünyanın şekli ve yerçekimi üzerine öğrencilerin sahip olduğu anlamalar ve zihinsel modelleri konu edinmektedir. Nitel bir yapıdaki görüşme tekniğiyle verilerin toplandığı araştırma gelişimsel araştırma yaklaşımıyla kesit alma modeline göre bir desene sahiptir. Alan yazından da faydalanılarak oluşturulan görüşme formu uygulanmış ve bulgular sonucunda bir bilimsel altı alternatif olmak üzere toplamda yedi anlama ve zihinsel model ortaya çıkarılmıştır. Alternatif anlamının her iki eğitim düzeyinde de olduğu fakat sekizinci sınıf düzeyinde azaldığı tespit edilmiştir. Son olarak soyut kavramların somutlaştırılarak verilmesi ve araştırmanın geniş bir örnekleme ile tekrar edilmesi önerilmiştir.

Kocakulah ve Açıl (2011), bu çalışmada yerçekimi kavramı üzerine öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları ortaya çıkarılmıştır. Nitel bir yapıda gerçekleştirilen çalışma açık uçlu sorulardan oluşan bir test ve yarı yapılandırılmış bir görüşme ile veri elde etmiştir. Uygulama 370 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ortaya çıkan kavram yanılgılarının alan yazında var olan yanılgılarla büyük ölçüde örtüştüğü görülmüş, çalışmanın son kısmında bu yanılgıların giderilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Galili (1995), ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin ağırlıksızlık kavramı üzerine gerçekleştirilen bu çalışma fizik öğretim programlarında birbirine eşit kabul edilen ağırlık ve kütle çekimsel kuvvet kavramları arasındaki karmaşadan ortaya çıktığını söyler. Öğrencilerin nedensel bilgi yapıları ağırlık ve diğer kavramların yorumlanması için bir düzlem sağlamaktadır. Bu düzlem öğretmenlerin sınıfta ağırlık ve kütle çekim kavramlarının sunumu ve konuya yaklaşım stratejileri için rehberlik etmektedir.

Vicovaro (2014), bu çalışmada serbest düşüş araştırma konusu yapılmış olup öğrencilerden serbest düşüşü hayal etmeleri istenmiş ve bu hayal sırasında öğrencilerin belirledikleri hareket hızları analiz edilmiştir. Uygulamada iki farklı durum söz konusudur. Bunlardan birinde öğrenciler yalnızca hayal ederken diğeri de ise cisme dokunarak uygulamayı gerçekleştirmişlerdir. Değişkenlerin cisimlerin kütleleri ve yükseklikleri olduğu bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin ağır olan cismin daha hızlı düştüğü kavraması ortaya çıkmıştır.

Özdemir ve Clark (2009), daha önce gerçekleştirilmiş ve arasında farklılıklar olan iki benzer çalışmaya bir üçüncü olarak gerçekleştirilen bu çalışma öğrencilerin fizikteki bilgi yapı tutarlılığına bakmaktadır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin mevcut bilgi yapılarının kendi iç tutarlılıklarına sahip olsalar bile açıklamalarının doğru ve tutarlı bir bilgiyi yansıtmadığı ortaya çıkmıştır.

Glanville (2011), çevrimiçi bir platformda öğrencilerin birbiriyle iletişim kurduğu ve işbirliği içerisinde olduğu bir uygulamaya dayanan bu çalışma düşen cisimlerdeki yerçekimi ivmesinin anlaşılmasında çevrimiçi platformun etkisini araştırmaktadır. Bu etkileşim öncesi ve sonrasında yapılmış bir test çifti ile veriler elde edilmiştir. Yerçekimine bağlı ivme ile ilgili alternatif kavramaların bu uygulamadan bir süre sonra tekrar uygulama öncesi haline döndüğü, bunun sebebinin ise gündelik yaşamda karşılaşılan durumlar ve ders kitaplarındaki problem çözümlerinde kullanılan çerçevelerin etkili olabileceği görülmüştür. Son olarak uygulama eksikleri üzerine bu foruma yönelik öneriler sunulmuştur.

Kavanagh ve Sneider (2007a), bu çalışma iki bölümden oluşan yerçekimi kavramı ve kavramaları üzerine yapılmış araştırmaların incelenmesinin ilkidir. Düşen

cisimler üzerine yapılan araştırmalarla ilgilenen bu çalışmada incelenen çalışmalarda ortaya çıkarılan sonuçlar özellikle kavram yanılgıları üzerine odaklanmış ve buna yönelik sonuçlara ağırlık vermiştir. Hiyerarşisini incelenen çalışmalardaki katılımcıların yaş grubuna göre gençten yaşlıya göre ayarlamış ve ayrıca araştırmaların verdiği yanılgı üzerine nerileri dile getirilmiştir.

Kavanagh ve Sneider (2007b), bu çalışma iki bölümden oluşan yerçekimi kavramı ve kavramaları üzerine yapılmış araştırmaların incelenmesinin ikincisidir. Atış hareketi ve yörüngeler üzerine yapılan araştırmalarla ilgilenen bu çalışmada incelenen çalışmalarda ortaya çıkarılan sonuçlar özellikle kavram yanılgıları üzerine odaklanmış ve buna yönelik sonuçlara ağırlık vermiştir. bu çalışma iki bölümden oluşan yerçekimi kavramı ve kavramaları üzerine yapılmış araştırmaların incelenmesinin ilkidir. Düşen cisimler üzerine yapılan araştırmalarla ilgilenen bu çalışmada incelenen çalışmalarda ortaya çıkarılan sonuçlar özellikle kavram yanılgıları üzerine odaklanmış ve buna yönelik sonuçlara ağırlık vermiştir. Ayrıca araştırmaların verdiği yanılgı üzerine nerileri dile getirilmiştir.

Bradamante ve Viennot (2007), dokuz ila on bir yaş arası çocuklarla yapılan bu çalışma manyetik alan ve yerçekimsel alan kavramlarını konu edinmektedir. Uygulamada her iki alan çizgileri haritalanıp ve bu bağlamda iki alan haritaları arasındaki farklardan faydalanarak kavramsal ayrıma gidilmektedir. Bu şekilde öğrencilerin büyük bir bölümüne kavramsal ayrımanın ulaştırılabildiği görülmüştür. Son olarak öğretime uygunluğu tartışılarak tamamlanmıştır.

Ameh ve Gunstone (1986), Nijerya ve Avustralya'da gerçekleştirilen bu alışma Fen Bilgisi ğretmenlerinin sahip oldukları kavramları araştırmaktadır. Çalışmanın odak noktaları kuvvet, sürtünme ve kütle çekim kavramlarıdır. Bu kavramlara ait birçok farklı kavrama çalışmanın sonucunda ortaya çıkarılmıştır.

Apostolides ve Valanides (2008), 10, 11 ve 12. Sınıf ğrencileriyle gerçekleştirilen bu nitel çalışma öğrencilerin yerçekimi altında yatay hıza sahip cismin hareketi hakkında üç farklı probleme yönelik açık uçlu sorular yönelterek sahip oldukları alternatif kavramaları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin kavramalarıyla antik ve orta çağdaki hareket ve ivme

kavramalarının birbirlerine benzerlik gösterdiği, öğrencilerin sahip oldukları kavramsal çerçeveleri problemler arasında aktaramadıkları ortaya konmuştur. Son olarak elde edilen sonuçlara yönelik öğretim programları ve öğretim üzerine öneriler getirilmiştir.

Palmer (2001), bu çalışma öğrencilerin sahip oldukları yerçekimi hakkındaki kavramalar üzerine gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin bilimsel kabul edilebilen ve edilemeyen kavramları aynı anda taşıyabileceği fikrinden yola çıkan araştırma öğrencilerin kavramalarını tanımlamak ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlamaktadır. Altıncı ve onuncu sınıf 112 öğrenciye hareketli ve hareketsiz cisimlere yerçekimi etkisinin sorulmasıyla veriler elde edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin hem bilimsel hem de alternatif kavramalara sahip oldukları ayrıca bu kavramlar arasında ilişkilerin de mevcut olduğu söylenmiştir.

Galili ve Kaplan (1996), iki farklı düzeye sahip iki farklı fizik dersinden sonra lise öğrencileri üzerine uygulanan bu çalışma öğrencilerin sahip oldukları işlevsel ağırlık kavramı bilgilerini incelemektedir. Her iki düzey öğrencilerinin de sahip oldukları işlevsel şemaları yansıtan alternatif ağırlık anlamalarına sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır. Bu alternatif kavramanın kaynakları bilgi eksikliği yönünden listelenip tartışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin alternatif bilgilerinin epistemolojik kökenlerini aydınlatma açısından bu alternatif kavramaların yakın tarihle benzerliklerinden söz edilmiştir.

Galili vd. (2017), ağırlık kavramının okullardaki öğretimine yönelik yapılan bu çalışma işlevsel bir ağırlık tanımının sunulduğu iki öğretim versiyonunun öğrencilerin kavramaları üzerine etkisini araştırmıştır. Katılımcılar dokuzuncu sınıftan 14 yaş grubu öğrencilerdir. Araştırmanın verileri bir anket ve bireysel görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda ağırlığın işlevsel tanımının öğrencilerin ağır nesnelere daha hızlı düşer gibi alternatif kavramaları azalttığı ayrıca epistemolojik ve kavramsal açıdan avantajlara sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Zhou vd. (2015), bu çalışma Newton'un üçüncü yasasındaki kuvvet çiftleri üzerine yerçekimi konusu kapsamında ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin nasıl bir anlamaya sahip olduklarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Kuvvet

etkileşimlerini içeren bir araçla toplanan veriler her kademedeki öğrencilerin yerçekimi olgusundaki etkileşimleri açısından kötü durumda olduğunu, etkileşime giren denge kuvvetlerini ayırt etmede güçlüklerle sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ortaokul düzeyinden üniversite düzeyine gidildikçe öğrencilerin akıl yürütmelerinde gelişim gösterdikleri görülmüştür. Ortaokul düzeyine yönelik özel güçlüklerin varlığından söz edilmiş ve bu konunun eğitim içerisinde daha çok vurgulanması önerilmiştir.

Sharma vd. (2004), öğrencilerin yerçekimi üzerine fikirlerini inceleme amacı taşıyan bu nitel çalışma iki boyuta sahiptir. İlk boyut farklı geçmişe sahip ve farklı öğretim uygulanmış iki öğrenci grubunun çalışma sorusuna verdikleri cevapların sınıflandırılması ve karşılaştırılması, ikinci boyut bu öğrencilerin cevaplandırmaları yaparken kullandıkları kavramları nasıl ilişkilendirdikleridir. Problemleri çözmek için çelişkileri ortadan kaldırma ve kavramları ilişkilendirmeyi içeren kuramsal düşünme yollarının karmaşıklığı için bir hiyerarşi belirlenmiş ve bu yollar yorumlanmıştır. İki grup arasında benzer cevaplara puanlayıcıların farklı değerlendirmelerde bulunması cevapların kalitesi açısından iki grup arasında farklılıkların olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Ameh ve Gunstone (1985), bu çalışma stajyer ortaokul fen öğretmenleri ile gerçekleştirilmiş ve bu öğretmenlerin belirli kavramlar hakkındaki yanlış anlamaları üzerinde odaklanmıştır. Bir kalem kâğıt testiyle toplanan veriler stajyer öğretmenlerin belirlenen fen kavramları hakkında yanlış anlamalara sahip olduğunu göstermiştir. Buradan yola çıkan çalışma öğrencilerin kavramsal değişiminden çok öğretmen fikirlerine odaklanılmasına vurgu yapmaktadır.

Kikas (2004), stajyer, ilköğretim ve branş öğretmenleriyle gerçekleştirilen çalışma cisimlerin hareketi, mevsim değişiklikleri ve toplam madde değişimleri olarak üç olguya odaklanmaktadır. 198 katılımcıya uygulanan ankette iki bölüm bulunmaktadır. Bunların ilkinde öğretmenler kendilerine verilen bir açıklamayı kendi çağdaş bilimsel açıklama bilgilerine kıyasla değerlendirmekte, ikincisinde ise çoktan seçmeli bir testi cevaplayıp gerekçelendirmektedir. Bulguların sonuçları çeşitli yanlış kavramlarla birlikte öğretmen grupları ve olgular arasındaki farklılıkları da ortaya koymuştur.

Şensoy (2012), Türkiye ve Slovenya’da gerçekleştirilen bu nicel çalışma öğretmen adaylarının sahip oldukları temel astronomi kavramlarının bir incelemesidir. Çoktan seçmeli sorularla elde edilen veriler sonucunda iki ülke arasında saptanan kavram yanlışlarının farklı konularda ortaya çıktığı görülmüş ayrıca öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri arttıkça başarı düzeylerinin de arttığı ve iki farklı sınıf düzeyinde benzer yanlışlara rastlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Blown ve Bryce (2013), Çin ve Yeni Zelanda’da okul öncesi, ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olan bu çalışma antik çağdan günümüze yerçekimi kavramının temellerine ve düşünce deneyinin sürekliliğine odaklanmıştır. Bu odak noktalar öğrencilere verilen düşen cisimlerle ilgili senaryolar içeren deneysel bir çalışmayı bağlama yerleştirmek için kullanılmıştır. Piaget’ci görüşme sözel dil, oyun hamuru ve çizimden oluşan üç medya ile yöntemde kullanılmıştır. Sonuçlarda sezgisel bir yerçekimi algısının erken yaşlardan itibaren dünyanın şekli ve hareketiyle birlikte oluştuğu görülmüştür. Çoklu görüşmeler deneyimler ve düşünce deneyleri ile birlikte öğrencilerin sahip olduğu yerçekimi kavramlarının ortaya çıkmasına fırsat vermiştir. Ayrıca bu bulguların öğretmenlerin sınıfta uygulamaları için uygun düzeyde bilgiler sağladığı söylenmiştir.

Stein ve Galili, t.y., dokuzuncu sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bu çalışma düşünce yolculuğu formatı kullanan yeni bir öğretimi sunmaktadır. Veriler hem nitel hem de nicel olarak analiz edilmektedir. Ağırlık kavramının tanımına ve uygulamalarına ilişkin öğrencilerin kavramsal değişimlerini ve yeni fiziksel durumlarda analiz ve algılarının yanı sıra ağırlık ve yerçekimsel kuvvet arasında öğrencilerin ayırt etme yeteneklerine odaklanılmıştır. Bu öğrencilerin konuyu kavramsal anlamalarının belirli avantajları ortaya çıkarılmıştır.

Cahyadi ve Butler (2004), bu çalışma 18 üniversite birinci sınıf öğrencisinin düşen cisimlerle ilgili hava direncinin olmadığı ideal bir durum ile hava direncinin olduğu gerçek dünya durumlarını içeren iki farklı durumda var olan anlayışlarını incelemektedir. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplarda ideal duruma gerçek dünya durumundan daha doğru cevap verdikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin düşme olayında hava direncinin etkisini aynı boyutlu fakat farklı kütleli cisimler için daha iyi cevapladıkları da ortaya konmuştur. Öğrencilere aynı anda sunulan farklı iki

durumun öğrencilerin dikkat düzeyini artırdığı ve öğretim için faydalı oldukları da söylenmiştir.

Lelliott (2014), Güney Afrika'da gerçekleştirilen bu çalışma yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olup öğrencilerin bir bilim merkezi ziyareti sırasında öğrenmelerine yönelik bilgi yapılandırma süreçlerini incelemektedir. Ziyaret sırasında modeller, gösteriler ve deneyimler gibi birçok yolla öğretilen yerçekimi kavramı hakkında öğrencilerde alan yazında da var olan birçok alternatif kavrama tespit edilmiştir. Yapılandırmacı çerçevenin kullanımı ve görüşmelerden elde edilen veriler yerçekimi hakkında bilginin kademeli olarak nasıl elde edildiği ve sınıflandırıldığını göstermiştir. Güneş sistemindeki cisimlere yerçekiminin nasıl etki ettiği konusuna da özellikle dikkat verilmiştir. Son olarak öğrenci anlamalarına bilim merkezine yapılan ziyaretin verdiği katkıdan bahsedilmiştir.

Gunstone ve White (1981), Monash üniversitesi birinci sınıf fizik öğrencileriyle gerçekleştirilen bu çalışma sahip olunan yerçekimi bilgisini araştırmaktadır. Çalışmadaki öğrenciler birinci sınıf ilk haftada uygulamayı gerçekleştirdikleri için üniversite eğitiminden etkilenmediklerini kabul etmek gerekir. Çalışmanın bağlamı bir araştırma serisidir. Çalışmada öğrencilerden yerçekimi kavramını içeren durumlarda bir eylem için tahmin yapmaları, deneyimlemeleri ve açıklama yapmaları istenmiştir. Çalışma kapsamında çok sayıda katılımcıyla gerçekleştirilebilecek görüşme ve teknikleri barındıran anlamaları derinlemesine araştıran bir metot geliştirmeye dikkat verilmiştir.

Galili (2001), bu çalışma ağırlık kavramının tanımı ve fen eğitimindeki etkileri tartışılır. Ağırlık kavramının tarihçesi, epistemolojisi, öğretimdeki konumu ve öğrencilerin sahip oldukları ağırlık bilgileri incelenmiştir. Kitaplarda yer alan yerçekimsel ağırlık tanımı eleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda birbiriyle ilişkili olan ağırlık ve yerçekimi kuvveti arasında kavramsal ayırım yapılması ve yerçekimsel ağırlık tanımının işlevsel bir ağırlık tanımıyla değiştirilmesi fen öğretiminde kaliteyi artıracığı söylenmiştir.

Bar vd. (2016), beş yaşından yetişkinliğe kadar geniş yaş aralığına sahip bir katılımcı grubuyla gerçekleştirilen çalışma gelecek nesil bilim standartlarına ulaşmak için öğretmen ve öğretim programı geliştiricilerine çağdaş bilgiler sunmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın odak noktası derin bilim anlayışına giden bir kapı ya da engel olma ihtimallerini içerisinde bulunduran temel fikirler olarak görülen eşik kavramlardan ağırlık, kütle ve yerçekimi kavramlarına odaklanmaktadır. Bu üç kavram fen içerisindeki çoğu alanda anlamayı destekleyen kavramlardır. Bireysel görüşme ve anketler ile elde edilen veriler bu kavramların öğrencilerde nasıl geliştiğini ve anlamadaki zorlukları bireysel ve toplumsal olarak göstermiştir. Bulgular belirli yaş gruplarıyla gerçekleştirilen ek çalışma ile sağlamlaştırılmıştır.

Blair vd., t.y., Newton'un yerçekiminin simgesi olan bir elmanın düşmesini ifade ederek başlayan çalışma halen Newton'un yerçekiminin okullarda kullanılmasını eleştirmekte ve Einstein'ın genel göreliliğinin bir sunumunu gerçekleştirmektedir. 11 ile 15 yaşındaki çocuklara yapılan sunum sonucunda Newton yerçekiminin günlük yaşama uygunluğuna değinmenin yanında Einstein öğretiminin çocuklarca anlaşılabilirliğini savunmaktadır. Bu öğretimin eğitim kurumlarındaki bilimsel gerilemenin sebebi olarak görülen yeni fikirlerin öğrenciler tarafından anlaşılmayacağını savunarak verilmeyişi problemine de bir çözüm olarak görülmektedir.

Ünsal vd. (2001), bu çalışma farklı 34 sosyal ve fen ağırlıklı lisans programından 170 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup öğrencilerin temel astronomi kavramları hakkında sahip oldukları bilgi düzeyleri belirlenmiştir.

### **2.2.2 Söylem Analizi**

Alan yazına baktığımızda doğrudan veya dolaylı olarak dilin ve kullanımının olduğu Fen Bilgisi araştırmaları veya birçok farklı araştırma alanında söylem analizi örneklerini görmek mümkündür. Aşağıda bu örneklerin (çoğunluğu ülkemizde ve eğitim alanında gerçekleştirilmiş) küçük bir bölümüne yer verilmiştir.

Brookes ve Etkina (2009), dil bilimsel bir çerçeveyi kuvvet ve hareket kavramları için alan yazın inceleyerek çizmiştir.

Baldy (2007), çekim kavramının kullanımını ve kütle çekim kavramının tarihsel gelişimi içerisinde dilsel alışkanlıklarının kavramaya olan etkisinden söz eder.

Guzzetti vd. (1997), farklı düzeylerdeki fizik öğrencilerine belirli metinler sunmuş öğrencilerin bu metinler içerisinde yaptıkları tercihler ile öğrencileri farklı açılardan değerlendirmiştir.

Varelas vd. (2002), öğrencilerin bilişsel, duygusal ve sosyal yönlerini ve bu yönler arasındaki ilişkileri altıncı sınıf Fen Bilgisi dersi kapsamında öğrencilerce oluşturulan rap şarkıları vasıtasıyla incelemiştir.

Yol (2015), resimli çocuk kitapları üzerine yaptığı araştırmada söylem analizi ile içerik analizini birlikte kullanmıştır.

Temel (2010), tarihsel araştırma modeline uygun olarak yapılandığı köy enstitüleri üzerine gerçekleştirdiği çalışmada enstitülerden kalan dokümanları ve enstitü mezunlarıyla yapılan görüşme verileri söylem analizine tabi tutulmuştur.

Akyol (2014), İngilizce öğretmenleri arasındaki anadili İngilizce olanlar ile olmayanlar arasındaki farklılıklar ve benzerliklere söylem analizi yoluyla ulaşılmaya çalışılmıştır.

Kelly ve Crawford (1997), okulda gerçekleştirilen Fen Bilgisi eğitimini anlamaya yeni bir bakış açısıyla yaklaşırken, etnografya ve söylem analizi yöntemlerini aynı anda kullanmıştır.

Rogers (2002), çalışmada Gee'nin söylem anlayışına ve eleştirel söylem analizine yer vermiştir.

Kaya vd. (2016), Fen Bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası öğretiminde kullandıkları söylem desenleri ve iletişim yaklaşımlarını söylem analizi yöntemiyle incelemiştir.

Saykılı (2014), dil eğitiminde sosyal ağların önemini araştırırken sosyal bir ağ üzerinde oluşturulmuş grup içerisinde yapılan alıntılar ve diğer veriler söylem analiziyle çözümlenmiştir.

Birişçi (2013), grup halindeki öğrencilerin problem çözme etkinliğinde birbirleriyle girdikleri iletişim söylem analizi yoluyla okuma, yorumlama ve yapılandırma aşamalarıyla incelenmiştir.

Sağlam vd. (2015), diyalojik ve otoriter söylem odağında sosyokültürel diyalektik mantık modeline dayalı bir programın öğretmen söylemlerine olan etkisi incelenmektedir.

Fang ve Schleppegrell (2010), fonksiyonel dil analizi bakış açısıyla dilbilimsel, sözdizimsel bir söylem analizi gerçekleştirmiştir.

Aşık (2012), bir yabancı dil olarak İngilizcenin Türk konuşucular tarafından oluşturulan söylemlerin belirleyicilerinin sıklık ve işlevlerini karşılaştırmalı olarak karma bir desen içerisinde söylem analizi ile incelemiştir.

Brown ve Spang (2008), fen okuryazarlığına destek niteliğindeki bir derste öğretmenin ve öğrencilerin fen dillerini inceleyen bu çalışma etnografik bir desen içerisinde sosyo-dilbilimsel söylem analizini gerçekleştirmektedir.

Yapıcı (2006), Türkiye, İngiltere, Fransa ve İsviçre’de gerçekleştirilen bu çalışma karşılaştırmalı olarak tarih öğretimindeki farklılık ve benzerliklere ulaşma amacıyla betimsel, içerik ve söylem analizlerini birlikte kullanmıştır.

Çelik (2012), öğretmen adaylarının düşüncelerinde ideal eğitim ortamı hakkındaki metinleri ele almış ve derlem destekli söylem analizi ile çözümlemesini gerçekleştirmiştir.

Ersoy (2011), araştırmasında ünlü Türk büyüklerinin tanıtımı ve kimlik gelişimine katkısıyla ilgili olarak altı yaşında 17 öğrenci ile çalışmış, bu çalışmanın nitel deseni içerisinde verilerin çözümlemesinde söylem analizi ile birlikte içerik analizi ve yorumsal analizi kullanmıştır.

Hughes (2001), pots-yapısalcı bir yaklaşımla gerçekleştirilen bu çalışma Fen Bilgisi öğretim programlarını cinsiyet açısından eleştirel söylem analizi ile ele almaktadır.

Gür vd. (2013), sınıf ve Türkçe öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bu çalışma yapılandırmacı yaklaşımla ilgili adayların görüş ve bilgilerini söylem analizine tabi tutmuştur.

Sivaslıgil (2006), İngilizce altı, yedi ve sekizinci sınıf ders kitaplarındaki cinsiyet ideolojilerini ortaya çıkarmayı hedefleyen bu çalışma içerik ve söylem analizini bu hedef doğrultusunda kullanmıştır.

Genç (2016), dördüncü sınıf matematik dersinde oluşturulmuş olumlu bir söylem ortamının konunun öğretimine etkisini araştıran çalışma karma araştırma modeli içerisinde Gee'nin söylem analizi yöntemini kullanmıştır.

Işık (2008), bu çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi kapsamında kanıta dayalı tarih öğretimi ile öğrencilerin tarihsel düşünme becerileri tespit edilmeye çalışılmış ve araştırma deseni aksiyon araştırmasına göre düzenlenmiş olup araştırmanın çözümlemesi betimsel, içerik ve söylem analizleriyle gerçekleştirilmiştir.

Alabaş (2007), bu çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi kapsamında kanıta dayalı tarih öğretimi ile öğrencilerin yüksek düzey düşüncelere sahip olması amacı çalışılmış ve araştırma deseni aksiyon araştırmasına göre düzenlenmiş olup araştırmanın çözümlemesi betimsel, içerik ve söylem analizleriyle gerçekleştirilmiştir.

Ünlü (2015), alan yazın taraması ile elde edilen verilerin betimsel ve söylem analizi ile çözümlendiği bu çalışma Küba'nın toplumsal değişimi içerisinde öğretmenin nasıl konumlandırıldığını ortaya koymayı amaçlamıştır.

Kaya (2008), Türkiye Cumhuriyeti İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersinin tarihsel öğrenmeye etkisini araştıran bu çalışma eylem araştırması desenine sahip olup sekizinci sınıf öğrencilerinden elde edilen veriler içerik, yorumsal ve söylem analizleriyle ele alınmıştır.

Uğurel (2010), bir fen lisesindeki 11. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde ispat kavramına ilişkin bilgilerini sınıf iletişiminde nasıl oluşturduğunu belirleme amacıyla gerçekleştirilen bu çalışma özel durum çalışması desenine sahip olup veri çözümlemesinde söylem analizini kullanmıştır.

Kanadlı ve Sağlam (2012), öğretmenlerin bir eğitim sonrasında öğretmen öğrenci rollerine ilişkin inanç ve diyalojik veya otoriter söylem açısından nasıl etkilendiklerini belirlemeyi hedefleyen bu çalışma iki Fen Bilgisi öğretmenin derslerini çalışma konusu yapmış olup, vaka çalışması deseniyle düzenlenmiştir.

Baş (2010), birinci, üçüncü ve beşinci sınıf öğretmenleriyle sınıf içi sözel veya sözel olmayan davranışları inceleme konusu yapan bu çalışma betimsel bir araştırma olup doküman incelemesi ve söylem analizi tekniklerini kullanmıştır.

Russ vd. (2008), bu çalışma fen eğitiminde gerçekleştirilen reformların diğer yönlerinden ziyade mekanik düşünceleri odağa almış öğrencilerin mekanik düşüncelerini tanımlama ve analiz etme işlevine sahip bir söylem analizi için bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır.

İnan (2011), 15 ilköğretim birinci kademe öğretmenin derslerini inceleyen bu çalışma öğretmen öğrenci etkileşimlerini sosyal inşa yaklaşımı bağlamında sınıf söyleminde gerçeklik inşasını anlama amacıyla gerçekleştirilmiş, verilerin analizlerinde söylem analizini kullanmıştır.

Kelly ve Chen (1999), fizik dersi içerisinde sözlü ve yazılı söylem süreçlerini ve sosyokültürel uygulamalarla nasıl ilişkide olduğunu araştıran bu çalışma etnografik araştırma desenine sahiptir ve veriler metin analizi ve söylem analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Scott vd. (2006), Brezilya'da lise Fen Bilgisi derslerini söylem etkileşimleri yönünden gerçekleştiren bu çalışma söylem analizini otoriter ve diyalojik söylem odağında gerçekleştirmiştir.

Doğan (2012), ilköğretim matematik eğitimi kapsamında ders, çalışma ve kılavuz kitaplar ile yedinci sınıf matematik ders gözlemi ve öğretmen görüşmelerini veri kaynağı olarak ele alan çalışma ilköğretim matematik eğitiminin barındırdığı sosyal ve politik boyutları eleştirel söylem analizi ile ele almıştır.

Koçyiğit (2015), üstün ve normal düzeydeki zekalara sahip öğrencilerin alışıldık olmayan probleme karşı sahip oldukları çözüm yaklaşımlarını karşılaştırma amacı taşıyan bu nitel durum çalışması verilerini yazılı sınav ve gerçekleştirilmiş yarı

yapılandırılmış görüşmelerden elde etmiş ve veri çözümlemesinde içerik ve söylem analizi kullanmıştır.

Yaman ve Karaarslan (2013), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yazma becerilerine beyin fırtınası tekniğinin etkisini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışma dokümanlardan ve çalışma kâğıtlarından elde edilen verileri içerik ve söylem analizine tabi tutmuştur.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümün ilk iki başlığında araştırma desenine katkısı olan nitel araştırma ve söylem analizi konuları hakkında bilgiler paylaşılmıştır. Çalışmanın desenini oluşturan başlıklar altında ise çalışmada gerçekleştirilen adımlarla ilgili daha fazla açıklamaya yer verilmiştir.

#### 3.1 Nitel Araştırma

Nitel araştırmalar diğer yöntemlerle cevaplanamayan soruları cevaplama amacıyla ortaya çıkmış olan araştırma türleridir. Nitel araştırmaların özellikleri genellikle verinin doğrudan toplanması, betimlemelerin zengin olması, analizlerin tümevarımcı bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi ve araştırma deseninin esnekliklere sahip olması olarak özetlenebilir. İyi bir nitel araştırmanın özenle yürütülmüş bir veri toplama, analiz ve raporlaştırma sürecine, çalışmayı nitel özelliklere sadık şekilde gerçekleştirme, üslubun okuyucu için açık ve anlaşılır olması ya da etik değerlere sahip olma gibi birkaç özelliği sıralanabilir (Creswell, 2016; Merriam, 2015; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Mevcut özelliklerinin yanında konunun saptanması, katılımcıların belirlenmesi, hipotez üretilmesi, veri toplama ve veri analizi gibi aşamalardan bahsedilse de nitel araştırmaların esneklik özelliği dolayısıyla aşamalarda ya da özelliklerde çeşitli farklılaşmalar mevcuttur. Burada değinilmesi gereken bir husus bu çalışmalarda genellikle amaçlı örneklem kullanımı ve içerik analizinin kullanımı genel benzerlikler olarak karşımıza çıkmasıdır (Büyüköztürk vd., 2012). Nitel araştırmanın temelinde yorumlamacı ve postmodern bilim felsefesi yatmaktadır bu kapsamda olgular arasında evrensel ilişkiler kabul edilmemektedir. Bu açıdan araştırmacı nesnelerin doğal ortamlarında insanlarca nasıl anlamlandırıldığını yorumlama ve anlama gayreti içerisindedir. Bir nitel araştırmacı çalışma sürecinde bir araç işlevi görmektedir. Sayısal olarak ifade edilemeyen bir yapıya sahip nitel verilerin üzerinde yürütülen analizlere dayanmaktadır ve pek çok farklı türü bulunmaktadır (Creswell, 2016; Sönmez ve Alacapınar, 2014). Nitel araştırma soruları nasıl ve ne gibi soru köklerini kullanır. Bu tür sorularla sosyal yapılar ve oluşum süreçlerine veya belirli olgu ve mekanlara ait bireysel deneyimlere odaklanır (Glesne, 2015). Nitel araştırmalarda kuramsal çerçevenin belirlenişi, uygulanabilir ve esnek oluşu ve sunumun açık ve anlaşılabilir olması dikkat edilmesi

gereken hususlardır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Karmaşık konu ya da problemlere ayrıntılı açıklamalar getirmek için katılımcıların konuyu bağlam içerisinde nasıl ele aldıklarını anlama çalışması nitel çalışmaların amaçları arasındadır (Creswell, 2016). Nitel araştırmacılar insanların deneyimlerini nasıl yorumladıkları veya anlamlandırdıklarıyla ilgilenirler. Teorik çerçeve araştırmanın temelini oluşturan bir etkidir. Bu nedenle araştırmamıza hangi felsefi bakış açısıyla yaklaştığımız önemlidir (James vd., 2017). Nitel araştırmaları yönlendiren felsefi bakış açılarına göre işin epistemolojisinde eğer yorumsamacı pencereden değerlendiriyorsak amaç betimleme, anlama ve yorumlama; postmodern bir pencereden değerlendiriyorsak amaç soru sorma, sorunsallaştırma ve yapı sökümdür. Nitel bir araştırmada birden fazla felsefi bakış açısıyla hareket edilebilir. Konu araştırmacının kişisel ilgisi, çalışma ortamı veya alan yazından seçilebilir (Merriam, 2015).

### **3.1.1 Temel Nitel Araştırma**

Temel nitel araştırma, eğitimden sosyal hizmetlere ve daha birçok disipline göre farklılıklar barındıran nitel araştırma türlerinden bir tanesidir. Bir araştırmacı alanda öne çıkan birkaç nitel araştırma desenlerinden birisini yapmayabilir ama nitel özellikli bir çalışma yapabilir. Nitel araştırmaların temel özelliği kişinin gerçeği doğal ortamında nasıl inşa ettiğini incelemektir. İnsanların çevresindekileri nasıl kavradığına ulaşma amacına giden yolda araştırmacı kişilerin çevrelerini nasıl yorumladığı, anlamları nasıl inşa ettiği ve deneyimlere nasıl anlam kattıklarıyla ilgilenilir. Temel nitel araştırma eğitim araştırmaları içerisinde en yoğun kullanılan araştırmalar olup diğer bütün disiplinlerce de kullanılabilir. Diğer nitel araştırmalarda olduğu gibi görüşme, gözlem ve doküman analizi veri toplama araçlarıdır. Çalışmanın neyi konu edindiği, hangi soruların sorulduğu gibi desene ait özellikler kullanıldığı disipline göre belirlenmektedir. Ortaya çıkan temalar ya da tekrarlayan kalıplar veri analizinin bulgularıdır. Örneklemi amaçlı örnekleme yöntemi ile belirler. Verileri tümevarımsal ve karşılaştırmalı olarak analiz edip bulguları etraflıca betimleyip tema ve kategoriler halinde yorumu ve sunumu ile son bulur (Merriam, 2015).

### 3.1.2 İçerik Analizi

İçerik analizi eylemlerimiz ve bu eylemlerimizin yapıları hakkında çalışma imkânı bulduğumuz bir analiz türüdür. Bu analiz ile yapılan şey bir metnin barındırdığı kodlar ve kategorilerle metni daha küçük boyutta içeriklerle özetlemektir. Metin içi kelimelerin, kavramların varlığını belirler. Gözlem ve görüşme yoluyla elde edilen verilerin analizi için kullanılan içerik analizi genellikle diğer analiz yöntemleri ile birlikte kullanılır. İçerik analizinde metnin içeriği irdelenir, veriler sınıflandırılıp alt üst kategoriler oluşturulur bağlantılar matris gibi çeşitli şekillerde gösterilir. Ayrıca içerik analizi sırasında ortaya çıkan sınıflamalar sayısal verilere dönüştürülebilir (Sönmez ve Alacapınar, 2014: 242-246). Analiz verisi veya analiz amacına göre analiz sürecinde araştırmadan araştırmaya farklılıklar görülebilmektedir. Analiz öncesinde kategoriler belirlenir ve mevcut bilgi, deneyim ve kuramlara göre şekillenir. İçerik analizi genellikle amacı saptama, kavram ve analiz birimlerini belirleme, verileri belirleme, mantıksal düzeni kurma, kodlama kategorilerini belirleme, sayma, yorumlama ve sonuç gibi aşamalardan oluşturulabilir (Büyüköztürk vd., 2012: 240-244). İçerik analizinde bu analize göre daha yüzeysel olan çerçeve oluşturma, temalarla oluşan çerçeveye verileri işleme, bulgu tanımlama ve yorumlama gibi bölümleri olan betimsel analizden gelen veriler daha derin şekilde ele alınır. Esas amaç incelenen yapıya ait kavramları ve ilişkileri elde etmektir. İşleyişte ortaya çıkan uygulama benzer verileri çerçeve içerisinde toplama ve anlaşılır şekilde sunma ve yorumlamadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 256-272). Bütün nitel veri analizleri içerik analizidir. Bu analiz türünde iletişim sırasında ortaya çıkan veri birimlerinin çeşitliliği, sıklığı ve kaç kere kullanıldığı önemlidir (Merriam, 2015: 161-198). İçerik analizleri ile söylem analizi birbiriyle yakın ilişkiindedir. İçerik analizi iletişim ürünleriyle ilgilenirken söylem analizi iletişimin kendisini konu etmektedir (Sözen, 2017).

### 3.2 Söylem Analizi

Söylem analizi nitel araştırmalarda kullanılan veri analiz yöntemlerinden birisidir (Merriam, 2015). Söylem analizi kullanımdaki dil olan verilerin dilbilimsel, toplumsal ve kültürel boyutlarda incelenmesi sürecidir. Katılımcı düşünce ve duygularını derinlemesine inceler (Sönmez ve Alacapınar, 2014: 98-100). Söylem

analizi yazılı, sözlü veya görsel metinlerle ilgili yapı ve kuralları araştırır (Glesne, 2015: 379-390). Söylem yaşamımızın birçok noktasında bizimledir, eğitim araştırmacıları içinde söylem ve söylem analizinin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Söylem analizi hem kendisini oluşturan hem de kendisine yer veren disiplinler açısından çeşitlilik göstermektedir. Söylem analizi dilin cümle ötesi analizidir ve kullarındaki dili analiz eder. Söylem analizleri kullarıldıkları disipline göre yaklaşımda farklılık göstermektedir ve bu farklı kullarımların hiçbiri tamamen kabul edilmez. Söylem analizi yazılı ya da sözlü metinleri ele alabilir (James vd., 2017: 449-468). Söylem herhangi bir temele dayanmayan günümüz araştırmalarının kullarımlarının sıklığının arttığı kesinliğin bir temsilidir. Bilgi kavramların bir araya gelmesiyle ortaya çıkışından dolayı söylemseldir. Bir metin edebi olsun ya da olmasın söylem analizinin konusudur. Bu sebeple tüm metinler söylem analizine tabi tutulabilir. Söylemler birer meta durum veya meta eylemdir. Söylemi belirleyen somut bir yapı değildir somut yapıları belirleyen içlerinde var oldukları söylemler bütünüdür. Anlam söylemin yapısında barındırdığı bir özelliktir. Bir metnin anlaşılması söylemini gözler önüne sermek değil onu bir söylem olarak yorumlamaktır ve söylemler metinlerin bir parçasıdır. Söylem analizi araştırma sorusunun hazırlanması, örneklem seçimi, veri toplama, analiz ve sunum gibi aşamalara sahip olduğu alan yazında belirtilmiştir fakat belirli standart bir düzeni takip etmek her araştırma için zorunlu veya mümkün değildir. Söylem analizi nitelik analizlerinden kendine yönelttiği eleştirel bakış açısıyla ayrılmaktadır (Sözen, 2017). Bir cümlenin anlamı onun kullarımlarıyla ortaya çıkar, bu kullarımlar içerisinde üretim koşullarını hesaba katarak bir metni inceleme işi söylem analizinin işlevidir. Söylem kavramının farklı bakış açılarına göre kabul edilen farklı birçok anlamı vardır. Bir kelime bir cümle veya daha fazlası kullarıldığı bakış açısına göre söylem olarak kabul edilmektedir. Söylem konum, zaman ve kişi değişkenleriyle yoğrulmuş dil yapılarıdır, metinlerdir. Metin yazılı ya da sözlü dilsel birimlerin bir zinciridir yani metin cümleler, tek bir cümle veya cümlenin bir parçası olabilir. Metin kavramı üretim koşulları veya algılama ve yorumlama koşulları içerisinde düşünüldüğünde söylemi oluşturmaktadır. En genel kabulüyle tüm bu kelime, cümle veya paragrafları kullarımlarındaki halleriyle söylem olarak kabul ederiz. Bu açıdan söylem analizi bir bağlamda üretilmiş sözlü ya da yazılı tüm metinleri çözümlenmeyi hedefler.

Söylem analizi yapan bir araştırmacı söylemlerin cümlelerin ötesinde etken ve etkileşimli bir yapı olduğunun farkındadır. Söylem çözümlemesi birçok disiplin ve felsefeden beslenen bir analiz yöntemidir. Söylem analizi üç alt başlıkta incelenebilir, bunlar; toplum bilim, ruh bilim ve dil bilimdir. Dil bilim içerisinde söz edimi kuramı mantık ve felsefeden etkilenmiş ve çalışmamız için önemli bir yere sahiptir. Dil yalnızca aktarım işlevi görmez aynı zamanda kendisi de bir eylemdir. Bu eylemleri soru sorma, özür dileme şeklinde örneklendirebiliriz (Günay, 2013).

### **3.2.1 Edim Bilim ve Söz Edimi**

Edim bilim ya da diğer kullanımlarıyla söz eylem kuramı, bağlamla ilgili bilim veya bağlam bilim, söylem analizi içerisinde en yoğun kullanılan çözümleme biçimlerinden biridir. Edim bilim dil bilim başlığı altında olup dil bilim içerisinde dizge incelemesine karşı dilin kullanımını inceleyen bir duruş sergiler. Dili kavrama becerisidir. Edim bilim dil kullanımının bir şekilde yorumudur. Edim bilim dilin anlam bilim ve söz dizim ile beraber üç bileşenini oluşturur. Edim bilim nesnesini kullanım ve etki açısından inceler. Bilgiler hakkında çıkarsama yapma ve kavrama açısından edim bilim önemli bir alandır. Edim bilimin yedi temel konusundan biri olan söz edimleridir yani konuşurken yapılan şeydir. Edim bilim kişiler arası bilgi aktarımı sırasında kelimelerin, cümlelerin anlamlı yapıyı oluşturma sürecindeki işlevleri inceler. Bu tür analizde söylemenin yapmak demek olduğu bir anlayış söz konusudur. Edim bilim içerisinde bağlamın fiziksel çevre, söylemin kültür çevresi, söylemin oluşum ve aktarım şekli gibi boyutları mevcuttur. Edim bilim içerisinde göstergelerin bağlam içerisinde gösterilen anlamlarından farklı olan tüm anlamlarını içeren bir gösterilen sınıfının varlığını bilmekte önemlidir. Edim bilim dil ve anlamı bağlam içerisinde kazandıkları yorumlar olarak ele alır anlam bilimden farklı cümlelerin anlamlarından ziyade cümlenin kullanımı yani söyleme dönüşmesiyle ilgilidir. İnceleme alanları açısından edim bilim iletişim sırasında alıcı ve verici arasında mevcut kültürü, geçmiş birikimlerin ve toplumsal konumların söyleme yansımalarıyla ilgilidir. Vericinin işlevi edim bilim açısından bildirme, istek veya ikna olarak sınıflanabilir. Yazılı söylem yavaşlığı ile vericiye düşünme imkanı tanır. Tekrar geri dönülüp düzeltilebilir. Yazılı söylemlerin anlamı metnin kendisindedir, bu anlam bağlamla birlikte var olur ve dil dışı etkenlerden etkilenmez. Söylem ve

anlam etkileşim düzeyinde ortaya çıkmaktadır. Yazılı metin oluşturulan anın sürekli yaşantısıdır (Günay, 2013: 125-156; Sözen, 2017).

### **3.2.2 Konumlandırma**

Konumlandırma kavramı çalışma açısından bahsedilmesi önemli bir kavramdır. Söylem bir bağlam içerisinde üretenini konumlandırma özelliğine sahiptir. Özne ürettiği söylemi içerisinde bulunduğu topluma bağlı olarak üretmektedir. Konumlandırma söylemi üretenin toplumsal yanını göz önünde bulundurulması gerektiğini belirten ölçüttür. Söylem içinde gerçekleştiği durum ve alıcı ile arasındaki bağlantıya göre anlam kazanmaktadır. Söylemin konumlandırma boyutunu şu şekilde örnekleyebiliriz, bir kişi bize “Ne alırsınız ?” sorusunu yönelttiğinde onun bu söyleminden bizler üreteni bir satıcı olarak konumlandırırız. Mantıksal ve anlamsal çözümleme sürecinde konumlama çözümlemesi, sıklık ve izleksel çözümlemeyle birlikte bir aşamalar bütünü oluşturur. Konumlandırma aslında kişinin özneliği ile de yakından ilişkilidir. Söylemi oluşturan kişinin özneliği kişi, uzam ve zaman belirleyicileridir. Uzam burada fiziksel çevreyi, kişi ise alıcı ve vericiyi temsil etmektedir (Günay, 2013: 227-255).

### **3.3 Araştırma Türü**

Bu araştırma nitel araştırma türlerinden temel nitel araştırma deseniyle uyumlu olup verileri oluşturan metinler yapı sökümcü bir yaklaşımla okunmuş, bu okumalarla birlikte verilerin çözümlenmesinde betimsel, içerik ve söylem analizi işe koşulmuştur.

### **3.4 Çalışma Grubu**

Nitel bir araştırma desenine sahip olan bu çalışmaya uygun olarak çalışma verilerinin derin ve zengin bir yapıya sahip olması amacıyla amaçlı örnekleme stratejilerinden maksimum çeşitlilik ve uygun örnekleme stratejileriyle çalışma grubu seçimi yönlendirilmiştir. Çalışmanın odağındaki devlet üniversitelerinde okumakta olan 301 Fen Bilgisi öğretmen adaylarının seçiminde üniversitelerine giriş yaptıkları seneki bölümlerin giriş taban ve tavan puan ortalamalarına göre üniversiteler üst, orta ve alt olarak üç gruba ayrılmıştır. Farklı puan aralıklarında üniversiteler belirlenerek maksimum çeşitlilik stratejisinin işe koşulması amaçlanmıştır. Her gruptan ikişer

üniversite çalışmanın zaman ve gider tasarrufu düşünülerek seçilmiş ve bu şekilde de uygun örnekleme stratejisinin işe koşulması amaçlanmıştır. Çalışma grubu büyüklüğü çalışma amacına ve veri toplama aracına uygun bir şekilde ulaşılabilir bilgi miktarı ve çeşitliliğini artırma açısından yeterli bir büyüklük olarak belirlenmiştir (Creswell, 2016: 147-150; Glesne, 2015: 59-60; Merriam, 2015: 55-82; Sönmez ve Alacapınar, 2014: 137-143; Yıldırım ve Şimşek, 2013: 129-146).

**Tablo-1: Çalışma Gruplarına Ait Demografik Özellikler**

Çalışma Grupları	Cinsiyet		Toplam	Giriş Puan Aralığı		
	Kadın	Erkek		Taban	Tavan	Ortalama
Üniversite – 1	37	8	45	266	435	351
Üniversite – 2	71	13	84	266	435	351
Üniversite – 3	36	2	38	220	329	274
Üniversite – 4	59	2	61	220	329	274
Üniversite – 5	33	18	51	197	279	238
Üniversite – 6	15	7	22	197	279	238

### 3.5 Veri Toplama Aracı

Bilgi ve demografik türde sorular barındıran veri toplama aracı “dalından kopan bir elma neden yere düşer ?” sorusu üzerine odaklanmıştır. Tek bir sorunun üç farklı durum altında cevaplandırılmasını içermektedir. Bu üç farklı durum ya da bağlam soruları cevaplama Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sahip olduğu söylemsel konumlara göre farklılaşmaktadır. Katılımcılar A durumunda bir bilimsel etkinlikte bir büyük bilim insanına karşı, B durumunda üniversitede bir dersin öğretim üyesi olarak öğrencilerine karşı konumlandırılmış ve bu konumlandırmalarla soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Son durum olan C durumunda ise herhangi bir konumlandırma olmaksızın mevcut açıklamalarının dışında özgün fikirlerinin olup olmadığı sorulmuştur. Katılımcılar görüşme formunun kendisiyle muhataptır, yani metinler üzerinden bağlam ve soru ifadesini okuyup yazılı olarak cevaplamaktadır. Soruların varlığı ve uygulanışı itibarıyla yapılandırılmış görüşme formu türüne uygun olan veri toplama aracı demografik olarak Fen Bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet ve buldukları üniversiteleri yoklamıştır. Soruların açık uçlu olması kavramsal bilgi düzeyi yoklamasında bu çalışmadan herhangi bir şey kaybettirmemektedir. Ayrıca cinsiyet değişkeni çalışmanın analizinde yalnızca demografik bir bilgi olarak katkıda bulunacak olup elde edilen verilerde cinsiyete ait

bir farklılığın gözden kaçmaması için bu değişken sürekli kontrol altında tutulacaktır. Farklı bağlamları barındırması açısından veri toplama aracı zengin içerikte cevaplara ulaşmayı hedeflemektedir. Bağlamların oluşturulmasında kullanılan hayal gücü ise bir diğer ifade ile varsayımsal sorular içererek düşünce deneyinin gerçeklikler ve zihin dünyası arasındaki köprü işlevini vurgulamaktadır (Ateş ve Karaçam, 2008; Blown ve Bryce, 2013; Galili, 2009; Lattery, 2001; Velentzas vd., 2007).

### **3.6 Veri Toplama Süreci**

Katılımcılar Fen Bilgisi öğretmen adaylarından oluşturulmuş olup uygun zaman, mekân ve kişilerce bir defada veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracının yapısı gereği soruların metinlerden okunup sorulara cevap olarak yine metinlerin oluşturulması, uygulayıcı etkisini azaltmaya yönelik bir destekleyicidir. Uygulama Türkiye Cumhuriyetinde altı farklı ilde altı farklı üniversitede gerçekleşmiştir. Uygulayıcılar uygulamanın gerçekleştiği üniversitede görev yapmakta olan öğretim üyeleridir. Uygulama Fen Bilgisi öğretmen adaylarına 2016-2017 öğretim yılı bahar döneminde bir ders saati süresince uygulanmıştır. Görüşme formları ilgili öğretim üyelerine kargo yoluyla dağıtılmış ve aynı şekilde toplanmıştır. Bu çerçevede hem çalışma grubunun hem de sürecin yönetiminde süregelen olaylar nitel çalışma akışına uygun yürütülmüştür (Creswell, 2016: 145-178).

### **3.7 Veri Analizi**

Bu çalışmada söylem, içerik ve betimsel analiz yapılmıştır. Analizler için belirlenen analiz birimleri Fen Bilgisi öğretmen adaylarının görüşme formu içerisinde gerçekleştirdikleri söz edimi olan soru cevaplama edimleridir. Fen Bilgisi öğretmen adayları gerçekleştirdikleri cevaplama edimlerinde oluşturdukları söylemler/metinler ile bildirme edimini gerçekleştirmektedir. Bu bildirme edimlerinin analiz içerisinde başka hangi soru edimlerini cevaplandıklarına bakılmış ve bu şekilde bir grup soru edimi ortaya konulmuştur. Fen Bilgisi öğretmen adaylarından toplanan metinler aslında tek bir sorunun “Dalından kopan bir elma neden yere düşer ?” sorusunun cevaplama edimini oluşturmaktadır. Bu açıdan ele alınan söylemler/metinler daha sonra satır satır okunarak söylem/metin içerisinde bildirme edimini gerçekleştirilen bilgi nitelikli ifadelerin hangi soruları cevaplama

edimini gerçekleştirdikleri incelenmiştir. Yapı sökümcü bir yaklaşımla mevcut “Dalından kopan bir elma neden yere düşer ?” sorumuz ve bu sorunun cevaplanması edimi bir yapı olarak ele alınmıştır. Daha sonra bu yapının sökümlü ile söylem/metin içerisinde bildirme edimleri ve bu alt bildirme edimleri üzerinden alt bildirme edimlerinin cevaplandığı soru edimleri olan alt sorular bir araya getirilerek oluşturulan soru cevap edim kodları ile tekrar bir yapı inşasıyla devam edilmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken konu analizin başlangıcında söylemlerin sadece “Dalından kopan elma neden yere düşer?” sorusunu cevaplandırmak için üretildiğidir. Analiz sırasında bildirme edimi niteliği taşıyan bu söylemler/metinler söküme uğratılıp ortaya çıkarılan alt bildirme edimlerinden alt soru edimleri türetilmiştir. Soru ve bildirme edimlerinin bir araya gelmesiyle oluşan soru cevap edim kodları düzenleme öncesi Bloom taksonomisi, çalışma içi oluşturulmuş temalar ve bildirme ediminin soru edimini cevaplama konusunda sahip olduğu eksikliklere bakılarak kararlaştırılan kabul edilebilir durumları ortaya konmuştur (Creswell, 2016: 180-181; Glesne, 2015: 256-260; Merriam, 2015: 161-198; Yıldırım ve Şimşek, 2013: 256-272). Bu edimsözler içerisindeki soru cevaplar kodlanmış, temalar ortaya konmuş, soruların düzenlemeden önceki Bloom taksonomisine göre yapıları incelenmiş cevaplar ise eksikliklere göre kabul edilebilir veya edilemez şeklinde değerlendirilmiştir (Ayvacı ve Türkdoğan, 2010; Çepni vd., 1997; Dindar ve Demir, 2006; Karaman, 2005; Koray vd., 2002; Özcan ve Oluk, 2007; Yılmaz ve Keray, 2012).

Yukarıda anlatılan analizi çalışma kapsamında şu şekilde tablo ile gösterebiliriz;

**Tablo-2: Analiz İçerisinde Soru Cevap Edim Kod Örnekleri**

Temalar	Soru Cevap Edim Kodu	Örnek Soru Edimi	Örnek Bildirme Edimi
1. Ana Soru Teması (T1): Bu tema içerisinde “Dalından kopan elma neden yere düşer?” sorusuna en yakın soru olan “Düşme olayının nedeni nedir?” sorusunu barındırmaktadır.	Örnek-1: S24C14	S24: Düşme olayının nedeni nedir?	C14: Düşen maddenin ağırlığı düşme olayının nedenidir.
	Örnek-2: S24C62	S24: Düşme olayının nedeni nedir?	C62: Uzayın itme kuvveti düşme olayının nedenidir.
2. Bilim Doğası ve Tarihi (T2): Bu tema içerisinde bilim doğası ve tarihinden örnekler verilen veya	Örnek-1: S84C8	S84: Kütle çekim olayı ile ilgili çalışmış bilim insanları kimlerdir ve düşünceleri nelerdir?	C8: Kütle çekim olayını Newton bulmuştur.

bilim insanlarıyla ilgili bilgi içeren soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-2: S27C1	S27: Etki-tepki yasası ile ilgili çalışmış bilim insanları kimlerdir ve düşünceleri nelerdir?	C1: Etki-tepki yasasını Newton bulmuştur.
3. Kavramlar Arası İlişki (T3): Bu tema iki veya daha çok kavramın birbirlerine veya başka bir kavram veya olguya karşı birlikte kurdukları ilişkileri aktaran soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-1: S51C7	S51: Kütle çekim ile ağırlık kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	C7: Ağırlık ve Kütle Çekim aynı kavramlardır.
4. Kavramsal Genelleme (T4): Bu tema bir kavrama ait özelliğin veya durumun herhangi bir kritere göre genellendiği soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-2: S89C1	S89: Kütle çekim ivmesi ile cismin yerden yüksekliği arasında nasıl bir ilişki vardır?	C1: Yükseklik kütle çekim ivmesinin nedenidir.
5. Kavramsal İşlevler (T5): Bu tema kavramların gündelik yaşam içerisinde ve bir başka kavram veya olgu üzerindeki etkilerinin aktarıldığı soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-1: S36C1	S36: Her madde ağırlığa sahip midir?	C1: Her madde ağırlığa sahiptir.
6. Kavramsal Tanım ve Özellikler (T6): Bu tema bir kavramın tanımlandığı veya kavrama ait bir özelliğin belirtildiği soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-2: S39C1	S39: Her madde için kütle çekim aynı mıdır?	C1: Her madde için kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü eşittir.
7. Bağlam ve Disiplin Dışı (T7): Bu tema çalışma bağlamı veya disiplini dışında bilgiler aktaran soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-1: S7C11	S7: Atmosferin işlevi nedir?	C11: Kütle çekimin çalışmasını sağlar.
	Örnek-2: S125C1	S125: Kütlenin yokluğu nelere sebep olur?	C1: Kütlesi olmayan maddeler havada asılı kalır.
	Örnek-1: S122C1	S122: Kütle kavramının tanımı nedir?	C1: Değişmeyen madde miktarına kütle denir.
	Örnek-2: S2C2	S2: Ağırlığın yönü nedir?	C2: Kütle çekim ile aynı yöndedir.
	Örnek-1: S23C1	S23: Düşme olayını nasıl öğretirsiniz?	C1: xxx (farklı bir çok öğretim metot ve yaklaşımı içeren cevaplar)
	Örnek-2: S26C5	S26: Elmanın dalından düşmesi olayını hangi disiplinler bağlamında açıklayabiliriz?	C5: Klimatoloji (rüzgar), Biyoloji (olgunlaşma).
<b>Bloom Taksonomisi (Düzenleme Öncesi)</b>	<b>Soru Cevap Edim Kodu</b>	<b>Örnek Soru Edimi</b>	<b>Örnek Bildirme Edimi</b>
1. Bilgi Düzeyi: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının düşünme ve yorum olmadan bilgilerinin aktardıkları soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-1: S3C1	S3: Ağırlık formülü nedir?	C1: $G=m \cdot g$ 'dir.
	Örnek-2: S29C1	S29: Gravitasyonel dalga kavramının tanımı nedir?	C1: Büyük maddelerin uzayı bükerek çekim oluşturmasına gravitasyonel dalga denir.
2. Kavrama Düzeyi: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgiyi organize ettiği, yorumladığı ve farklı şekilde ifade ettiği soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-1: S116C15	S116: Kütle çekimin yokluğu nelere sebep olur?	C15: Kütle çekim yokluğunda madde uzaya gider.
	Örnek-2: S10C1	S10: Dünya ile mıknatıs arasında çekim olayı açısından nasıl bir ilişki vardır?	C1: Dünya ile mıknatıs aynı şekilde işlevlere sahiptir tek fark mıknatısın gücü sabittir.
<b>Değerlendirme</b>	<b>Soru Cevap Edim Kodu</b>	<b>Örnek Soru Edimi</b>	<b>Örnek Bildirme Edimi</b>
1. Kabul Edilebilir: Gerçekleştirdiği bildirme edimi ile soru edimi karşısında eksiklik veya yanlışlıklara sahip olmayan soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-1: S24C28	S24: Düşme olayının nedeni nedir?	C28: Kütle çekim düşme olayının nedenidir.
	Örnek-2: S117C3	S117: Kütle çekimin yönü nedir?	C3: Merkeze doğrudur.
2. Kabul Edilemez: Gerçekleştirdiği bildirme	Örnek-1: S106C1	S106: Kütle çekim kuvveti ile potansiyel	C1: Kütle çekim ve potansiyel enerji zıt yönlüdür.

edimi ile soru edimi karşısında eksiklik veya yanlışlıklara sahip soru cevap edim kodlarını barındırmaktadır.	Örnek-2: S112C13	enerji kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır? S112: Kütle çekimin kaynağı nedir?	C13: Manyetik alan kütle çekimin kaynağıdır.
---	------------------	--	--

### 3.8 Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik ifadeleri yerine inandırıcılık, aktarılabirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik gibi kavramlar kullanılmaktadır. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik adına araştırmamanın zengin betimlemelere sahip olması, ayrıntılı açıklamalara sahip olması, derin veri toplama, uzman incelemesi ve çeşitleme stratejileri kullanılmaktadır. Çalışma bu doğrultuda hazırlanmaya özen gösterilmiş olup etik ilkeler sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir (Büyüköztürk vd., 2012: 244-248; Creswell, 2016: 243-254; Glesne, 2015: 291-296; Merriam, 2015: 199-228; Yıldırım ve Şimşek, 2013: 289-308).

Geçerlik ve güvenilirlik için bu çalışmada bulunan stratejiler ve uygulamaları şu şekildedir;

Verilerden elde edilen bulguların ayrıntılı şekilde tablolarda aktarılması ve tüm çalışma boyunca ifadelerin açık ve anlaşılır dil kullanımı bu stratejinin uygulanmasını oluşturmaktadır.

Çalışmada yer alan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının farklı konum ve giriş puan düzeylerine sahip olmaları çalışma grubu/veri kaynağı çeşitleme, veri toplama aracında yer alan farklı durum ya da diğer bir deyişle bağlamlar veri çeşitleme, çalışmanın temelini oluşturan yorumsamacı ve post-modern yaklaşımlar ile kuram çeşitlemelerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

Geliştirilen sorular hakkında bir doçent ve bir doktor unvanına sahip iki öğretim üyesinden uzman görüşü alınmıştır.

Tüm bunların yanında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının söylemlerinin hem düzenleme öncesi Bloom taksonomisi içerisinde hem temalar içerisinde hem de eksiklikler açısından değerlendirilmesi iki farklı puanlayıcı tarafından gerçekleştirilmiş, puanlayıcılar arası güvenilirliğe uyuma yüzdesi ile bakılmıştır. Puanlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı %95.6 çıkmıştır.

#### 4. BULGULAR

Çalışmanın analizleri sonucunda ortaya çıkan bulgular bizlere bu araştırmaya konu Fen Bilgisi öğretmen adaylarının düşen bir cisim hakkında sahip oldukları kavramalar hakkında bilgi vermektedir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavramalar yapı sökülme ile “Dalından kopan bir elma neden yere düşer ?” sorusunu cevaplama edimini gerçekleştiren metinlerin içerisinde saklı diğer soru cevap edimlerinin incelenmesiyle elde edilmiştir. Bu doğrultuda veriler içerisinde 138 farklı soruya verilmiş 453 farklı cevaplama ile gerçekleşmiş edimler tanımlanmıştır.

**Tablo-3: Soru ve Bildirme Edim Kodları**

No	Soru Edimi	Bildirme Edimi	Kod
1	"m" ve "g" sembolleri neyi ifade eder?	m-kütle. (g)-yerçekimi kuvveti.	S1C1
2	Ağırlığın yönü nedir?	Aşağı doğru. Kütle çekim ile aynı yöne sahiptir. Yere doğru.	S2C1 S2C2 S2C3
3	Ağırlık formülü nedir?	$G=m.g$	S3C1
4	Ağırlık ile kütle kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Ağırlık ve kütle aynı kavramlardır. Ağırlık ve kütle birbirleriyle doğru orantılıdır. Kütle ve kütle çekim birlikte ağırlığı oluşturur.	S4C1 S4C2 S4C3
5	Ağırlık ile uzay kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Uzayda ağırlık yoktur.	S5C1
6	Atış formülü nedir?	$V=V_0+1/2gt^2$	S6C1
7	Atmosferin işlevi nedir?	Atmosfer basıncı kütle çekim ile birlikte düşme olayının gerçekleşmesini sağlar. Atmosfer direncinin miktarı kütle çekimden daha küçük olduğunda düşme olayı gerçekleşir. Atmosfer sudaki gibi bir kaldırma kuvvetine sahip değildir. Atmosfer yoğunluğu ve ağırlığı maddeden daha az olduğundan dolayı düşme gerçekleşir. Atmosferde maddeler asılı kalmaz. Atmosferin sıvılar gibi kaldırma kuvveti olmadığından düşme gerçekleşir. Dünya için kalkan görevi görür. Dünya ve üzerindeki bir baskı uygular. Dünya ve üzerindeki bir itme uygular. Dünya ve üzerindeki bir kuvvet uygular. Kütle çekimin çalışmasını sağlar.	S7C1 S7C2 S7C3 S7C4 S7C5 S7C6 S7C7 S7C8 S7C9 S7C10 S7C11
8	Bağlam dışı	Bağlam dışı	S8C1
9	Dünya ile elektrik süpürgesi arasında çekim olayı açısından nasıl bir ilişki vardır?	Dünya ile elektrik süpürgesi arasında farklı sebepler sonucunda ortaya çıkmış işlevsel benzerlik vardır.	S9C1

10	Dünya ile mıknatıs arasında çekim olayı açısından nasıl bir ilişki vardır?	Dünya ile mıknatıs aynı şekilde işlevlere sahiptir tek fark mıknatısın gücü sabittir. Dünya ile mıknatıs aynı şekilde işlevlere sahiptir. Dünya ve elma arasındaki ilişki ile iki mıknatıs arasındaki ilişki aynı işleve sahiptir. Dünya ve elma arasındaki ilişki ile mıknatıs ve demir arasındaki ilişki aynı işleve sahiptir. Dünyanın çekirdeği ile mıknatıs aynı işleve sahiptir. Dünyanın merkezinde bulunan demir ve nikel elementlerinden dolayı dünya merkezi ile mıknatıs aynı işleve sahiptir.	S10C1 S10C2 S10C3 S10C4 S10C5 S10C6
11	Dünya-elma ile güneş-dünya arasında nasıl bir ilişki vardır?	Dünyanın elmaya uyguladığı kütle çekim kuvveti güneşin dünyaya uyguladığı kütle çekimden daha büyüktür.	S11C1
12	Dünyanın sahip olduğu enerjinin konumu nerededir?	Dünyanın sahip olduğu enerji merkezindedir.	S12C1
13	Düşen maddenin ağırlığı ile düşme süresi arasında nasıl bir ilişki vardır?	Düşme sırasında geçen süre ile maddenin ağırlık miktarı ters orantılıdır. Düşme sırasında geçen süre maddenin ağırlığına göre farklılık gösterir. Düşme sırasında geçen süre maddenin ağırlığına göre farklılık göstermez.	S13C1 S13C2 S13C3
14	Düşen maddenin yükseklik ve kütlesi ile düşme süresi arasında nasıl bir ilişki vardır?	Düşme süresiyle maddenin yüksekliği doğru kütlesi ters orantılıdır.	S14C1
15	Düşme olayı ile ağırlık arasında nasıl bir ilişki vardır?	Düşme olayında ağırlığın bir etkisi yoktur. Düşme olayının gerçekleşmesi için ağırlık miktarının belirli bir düzeyde olması gerekir yani ağır olan düşerken hafif olan uçar. Düşme olayının sebebi maddenin ağırlığıdır.	S15C1 S15C2 S15C3
16	Düşme olayı ile başlangıç hızı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Maddenin ilk hızı düşme olayının nedenidir. Maddenin ilk hızı kütle çekim ile birlikte düşme olayının gerçekleşmesini sağlar.	S16C1 S16C2
17	Düşme olayı ile enerji kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Maddenin sahip olduğu enerji düşme olayının başlamasını sağlar. Maddenin sahip olduğu enerji düşme olayının nedenidir. Maddenin sahip olduğu enerji kütle çekim ile birlikte düşme olayının gerçekleşmesini sağlar.	S17C1 S17C2 S17C3
18	Düşme olayı ile kaldıraç bağıntısı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Dalın uyguladığı kuvvet ile dalın uzunluğunun çarpımı Kütle çekim ile elmanın sap uzunluğunun çarpımından küçüktür. ( $F_{dal} \cdot X_{dal} < F_{çekim} \cdot X_{sap}$ ) Dalından elmanın düşmesi olayında elma dal ve kuvvetin çalışması kaldıraçlar gibidir.	S18C1 S18C2
19	Düşme olayında düşen maddenin rolü etken midir edilgen mi?	Düşme olayı maddenin özelliğidir yani etken maddenin kendisidir. Düşme olayında madde düşmez düşürülür. Yani edilgen konumdadır. Kütle çekim maddeye ait olan bir özelliktir.	S19C1 S19C2 S19C3
20	Düşme olayında hareketin özellikleri nelerdir?	Düşme olayında maddenin hareket doğrultusu dik, yatay ve eğik olabilir.	S20C1

			Düşme olayında maddenin hareket doğrultusu sabittir.	S20C2
			Düşme olayında maddenin hızı sabittir.	S20C3
			Madde üzerine etkiyen kuvvetlerin bileşkesinin sıfırdan farklı olması düşme olayının nedenidir.	S20C4
21	Düşme olayında çekimden başka etkiler vardır?	kütle hangi	Düşen maddenin itme etkisinde düşme olayında etkendir.	S21C1
			Düşme olayında kütle çekime zıt yönde bir kaldırma kuvvetide etkendir.	S21C2
			Düşme olayında maddenin ağırlığıda bir etkendir.	S21C3
			Düşme olayında maddenin potansiyel enerjiside bir etkendir.	S21C4
			Düşme olayında nükleer çekim ve merkez kaç kuvvetleride bir etkendir.	S21C5
			Kütle, mesafe ve kütle çekim ivmesi düşme olayını oluşturur.	S21C6
22	Düşme olayında maddeye uygulanan kuvvetin konumu nerededir?		Düşme olayında maddeye uygulanan kuvvet düşme yönünde yani çekme yada düşmeye zıt yönde yani itme olarak konumlanır.	S22C1
			Düşme olayında maddeye uygulanan kuvvet düşmeye zıt yönde yani itme olarak konumlanır.	S22C2
23	Düşme olayını öğretirsiniz?	nasıl	Öğretim anlatımı	S23C1
24	Düşme olayının nedeni nedir?	nedeni	Atmosfer kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C1
			Atmosferin basıncı düşme olayının nedenidir.	S24C2
			Atom düşme olayının nedenidir.	S24C3
			Belirli bir yükseklikteki maddeye etki eden kuvvet düşme olayının nedenidir.	S24C4
			Çeken bir kuvvet düşme olayının nedenidir.	S24C5
			Dünyanın çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C6
			Dünyanın çekimi düşme olayının nedenidir.	S24C7
			Dünyanın çekirdeği düşme olayının nedenidir.	S24C8
			Dünyanın çekirdeğindeki kuvvet düşme olayının nedenidir.	S24C9
			Dünyanın enerjisi düşme olayının nedenidir.	S24C10
			Dünyanın iç yapısındaki çekirdek ve magma düşme olayının nedenidir.	S24C11
			Dünyanın merkezindeki enerji düşme olayının nedenidir.	S24C12
			Düşen madde ile dünya arasındaki itme ve çekme kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C13
			Düşen maddenin ağırlığı düşme olayının nedenidir.	S24C14
			Düşen maddenin ağırlığı ve kütle çekim birlikte düşme olayının nedenidir.	S24C15
			Düşen maddenin ağırlığı ve kütle çekim kuvveti birlikte düşme olayının nedenidir.	S24C16
			Düşen maddenin ağırlığı, kütle çekim ve yerin çekim alanı birlikte düşme olayının nedenidir.	S24C17
			Düşen maddenin başlangıç hızı düşme olayının nedenidir.	S24C18
			Düşen maddenin çekilme eğilimi düşme olayının nedenidir.	S24C19
			Düşen maddenin durağan yapıya ulaşma isteği	S24C20

düşme olayının nedenidir.	
Düşen maddenin havadan ağır olması düşme olayının nedenidir.	S24C21
Enerji dönüşümü düşme olayının nedenidir.	S24C22
Enerji düşme olayının nedenidir.	S24C23
Gezegenin çekimi düşme olayının nedenidir.	S24C24
Gravitasyon ve kütle çekim kuvveti birlikte düşme olayının nedenidir.	S24C25
Graviton düşme olayının nedenidir.	S24C26
Kütle çekim alanı düşme olayının nedenidir.	S24C27
Kütle çekim düşme olayının nedenidir.	S24C28
Kütle çekim etkisi düşme olayının nedenidir.	S24C29
Kütle çekim ivmesi düşme olayının nedenidir.	S24C30
Kütle çekim ivmesi ve kütle çekim düşme olayının nedenidir.	S24C31
Kütle çekim ivmesi ve kütle çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C32
Kütle çekim kanunu düşme olayının nedenidir.	S24C33
Kütle çekim kanunu ve ağırlık düşme olayının nedenidir.	S24C34
Kütle çekim kanunu ve kütleçekim kuvveti birlikte düşme olayının nedenidir.	S24C35
Kütle çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C36
Kütle çekim kuvveti ve dengelenmiş kuvvet düşme olayının nedenidir.	S24C37
Kütle çekim kuvveti ve dünyanın hareketinden kaynaklanan kuvvet birlikte düşme olayının nedenidir.	S24C38
Kütle çekim kuvveti ve enerji dönüşümü düşme olayının nedenidir.	S24C39
Kütle çekim kuvveti ve kütle çekim ivmesi düşme olayının nedenidir.	S24C40
Kütle çekim ve ağırlık düşme olayının nedenidir.	S24C41
Kütle çekim ve enerji düşme olayının nedenidir.	S24C42
Kütle çekim yasası düşme olayının nedenidir.	S24C43
Kütle çekim yönündeki kuvvet düşme olayının nedenidir.	S24C44
Kütle çekimi ve eylemsizlik kütlesi düşme olayının nedenidir.	S24C45
Kütle düşme olayının nedenidir.	S24C46
Kütle merkezi çekimi düşme olayının nedenidir.	S24C47
Kütle ve kütle çekim düşme olayının nedenidir.	S24C48
Kütle ve kütle çekim ivmesi düşme olayının nedenidir.	S24C49
Kütle ve yerin çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C50
Madde üzerine etkiyen kuvvetlerin bileşkesinin sıfırdan farklı olması düşme olayının nedenidir.	S24C51
Maddenin hacmi ve ağırlığı birlikte düşme olayının nedenidir.	S24C52
Maddenin hareket eğilimi düşme olayının nedenidir.	S24C53
Manyetik çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C54

		Manyetik çekim kuvveti ve kütle çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C55
		Merkezi kütle çekim düşme olayının nedenidir.	S24C56
		Özel ve genel görelilik düşme olayının nedenidir.	S24C57
		Özkütle düşme olayının nedenidir.	S24C58
		Potansiyel enerji düşme olayının nedenidir.	S24C59
		Sebebi bilinmeyen bir güç düşme olayının nedenidir.	S24C60
		Uzayda oluşan çukur düşme olayının nedenidir.	S24C61
		Uzayın itme kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C62
		Yerin çekim gücü düşme olayının nedenidir.	S24C63
		Yerin çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C64
		Yerin maddelere kütlelerinden dolayı uyguladığı çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C65
		Yerkürede bulunan çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C66
		Yeryüzü çekim kuvveti düşme olayının nedenidir.	S24C67
		Yoğunluk ve ağırlık düşme olayının nedenidir.	S24C68
		Yükseklik, ağırlık ve kütle çekim düşme olayının nedenidir.	S24C69
25	Düşme olayının yönü nedir?	Aşağı doğru.	S25C1
		Dünyaya doğru.	S25C2
		Kütle çekim ile aynı yöne sahiptir.	S25C3
		Merkeze doğru.	S25C4
		Yere doğru.	S25C5
26	Elmanın dalından düşmesi olayını hangi disiplinler bağlamında açıklayabiliriz?	Biyoloji. (olgunlaşma)	S26C1
		Fizik. (çekim) Etilen. (hormon) Biyoloji. (olgunlaşma)	S26C2
		Klimatoloji.	S26C3
		Klimatoloji. (çevresel faktör) Biyoloji. (olgunlaşma)	S26C4
		Klimatoloji. (rüzgar) Biyoloji. (olgunlaşma)	S26C5
		Teoloji.	S26C6
		Teoloji. Biyoloji.	S26C7
27	Etki-tepki yasası ile ilgili bilim insanları kimlerdir ve düşünceleri nelerdir?	Etki-tepki yasasını Newton bulmuştur.	S27C1
28	Evren ve dünya nasıl bir yapıya sahiptir?	Dünya çekirdek, manto ve yerkabuğundan oluşur.	S28C1
		Dünya katmanlı bir yapıdadır.	S28C2
		Dünya katmanlı bir yapıdadır. Bu katmanlar çekirdek manto ve kabuktur. Çekirdekten kabuğa doğru yoğunluk, ağırlık ve basınç azalır.	S28C3
		Dünya katmanlı bir yapıdadır. En alt katmanı manyetik özelliktedir.	S28C4
		Dünya katmanlı bir yapıdadır. Merkezinde çekirdek vardır. Çekirdekte ağır metaller bulunur.	S28C5
		Dünya üzerinde elektriksel kuvvet, manyetik kuvvet ve kütle çekim kuvveti olarak farklı kuvvetler vardır.	S28C6
		Dünyanın merkezinde demir kütle bulunur.	S28C7
		Dünyanın oluşum süreci ağır elementlerin aşağı hafif elementlerin yukarı hareketiyle gerçekleşmiştir.	S28C8
		Dünyanın oluşum süreci güneşten kopan parçaların	S28C9

		soğuması ile gerçekleşmiştir.	
		Dünyanın şekli elipstir.	S28C10
		Dünyanın şekli geoittir.	S28C11
		Dünyanın şekli yuvarlaktır ve dünya hareket eder.	S28C12
		Dünyanın şekli yuvarlaktır.	S28C13
		Evren galaksiyi galaksi yıldızı yıldız gezegeni çeker.	S28C14
		Evrende 4 temel kuvvet vardır.	S28C15
		Evrende kütle çekim enerjisi ve kütle çekim bulunur.	S28C16
		Güneş sisteminde 8 gezegen bulunur.	S28C17
		Güneş sisteminde var olan yörüngeler sabittir.	S28C18
		Kütle çekim kuvveti uzayda vardır.	S28C19
		Kütle çekim kuvveti uzayda yoktur.	S28C20
		Marsın kütlesi dünyadan fazladır.	S28C21
		Uzay boşluksuzdur.	S28C22
		Uzay boşluktur.	S28C23
		Uzay esir maddesiyle doludur.	S28C24
		Uzay maddeyle doludur.	S28C25
29	Gravitasyonel dalga kavramının tanımı nedir?	Büyük maddelerin uzayı bükerek çekim oluşturmasına gravitasyonel dalga denir.	S29C1
30	Güneş sistemi ile mıknatıs arasında çekim olayı açısından nasıl bir ilişki vardır?	Güneş sistemi ile mıknatıs arasında işlevsel benzerlik vardır.	S30C1
31	Güneş ve dünya ile etki-tepki kuvvet kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Temas gerektiren kuvvetlerde olduğu gibi güneş ve dünyada bir etki-tepki kuvvet çiftidir.	S31C1
32	Güneş-gezegen ile çekirdek-elektron arasında nasıl bir ilişki vardır?	Güneş ve gezegen ile çekirdek ve elektron arasında aynı kanun çalışır. Güneşin gezegeni çekirdeğin elektronu çekmesinin nedeni kütle çekimdir.	S32C1 S32C2
33	Hafiflik ve yoğunluk ile kütle arasında kütle çekim ile ilgili olarak nasıl bir ilişki vardır?	Yoğun kütle hafif kütle çeker.	S33C1
34	Hangi kavramlar konuma göre farklılık gösterir?	Kütle çekim ivmesi konuma göre farklılık gösterir. Kütle çekim konuma göre farklılık gösterir. Kütle çekim konuma göre farklılık göstermez. Kütle çekim kuvveti konuma göre farklılık gösterir. Maddenin ağırlığı sahip olduğu konuma göre farklılık gösterir. Maddenin kütlesi konuma göre farklılık gösterir. Yoğunluk konuma göre farklılık gösterir.	S34C1 S34C2 S34C3 S34C4 S34C5 S34C6 S34C7
35	Her gezegen kütle çekime sahip mi?	Her gezegen kütle çekime sahip değildir. Her gezegen kütle çekime sahiptir.	S35C1 S35C2
36	Her madde ağırlığa sahip midir?	Her madde ağırlığa sahiptir.	S36C1
37	Her madde çekim oluşturur mu?	Her madde çekim oluşturur.	S37C1
38	Her madde enerjiye sahip midir?	Her madde enerjiye sahiptir.	S38C1
39	Her madde için kütle çekim aynı mıdır?	Her madde için kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü eşittir.	S39C1

40	Her madde kütle çekim altında düşer mi?	Her madde kütle çekim altında düşer.	S40C1
		Her madde kütle çekim altında düşmez.	S40C2
41	Her madde kütle çekim ivmesine sahip midir?	Her madde kütle çekim ivmesine sahiptir.	S41C1
42	Her madde kütle çekime uğrar mı?	Her madde kütle çekime uğrar.	S42C1
43	Her madde kütlelerinden dolayı çekim oluşturur mu?	Her kütlelerin kendisine özgü bir çekimi vardır.	S43C1
		Her madde kütlelerinden dolayı çekim oluşturur.	S43C2
44	Her madde kütleyle sahip midir?	Her madde kütleyle sahiptir.	S44C1
45	Her maddeye kütle çekim etkisi mi?	Her maddeye kütle çekim etkimez.	S45C1
		Her maddeye kütle çekim etkisi.	S45C2
		Her maddeye kütle çekim kuvveti uygulanır.	S45C3
46	İki madde arasındaki kütle çekim olayında ağırlığın etkisi nedir?	Ağırlık miktarı çok olan madde az olan maddeyi çeker.	S46C1
47	İkinci hareket yasasının formülü nedir?	$F=m.a$	S47C1
48	İvmenin sembolü nedir?	$a$	S48C1
49	Klasik fizik ve Newton fiziği arasında nasıl bir ilişki vardır?	Klasik fizik ile Newton fiziği aynı kavramı ifade eder.	S49C1
50	Kütle çekim etkisini ortadan kaldırmak mümkün müdür?	Kütle çekim etkisini ortadan kaldırmak mümkündür.	S50C1
51	Kütle çekim ile ağırlık kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Ağırlık kütle çekime göre farklılık gösterir.	S51C1
		Ağırlık kütle çekime yardımcıdır.	S51C2
		Ağırlık kütle çekimi oluşturur.	S51C3
		Ağırlık kütle çekimin çalışmasını sağlar.	S51C4
		Ağırlık kütle çekimin nedenidir.	S51C5
		Ağırlık kütle çekimin sonucudur.	S51C6
		Ağırlık ve kütle çekim aynı kavramlardır.	S51C7
		Ağırlık ve kütle çekim aynı yöne sahiptir.	S51C8
		Ağırlık ve kütle çekim birbirinden bağımsızdır.	S51C9
		Ağırlık ve kütle çekim doğru orantılıdır.	S51C10
		Ağırlık ve kütle çekim düşme olayını oluşturur.	S51C11
		Ağırlık ve kütle çekim zıt yöne sahiptir.	S51C12
		Kütle çekim olayında çekilen maddelerin özelliği ağırlık miktarlarının küçük olmasıdır.	S51C13
52	Kütle çekim ile dünyanın hareketi arasında nasıl bir ilişki vardır?	Dünyanın dönüş hızı kütle çekimi etkiler.	S52C1
		Dünyanın dönüşü sırasında maddelerin savrulmasını kütle çekim engeller.	S52C2
		Kütle çekim hareketin nedenidir.	S52C3
53	Kütle çekim ile dünyanın yapısında bulunan maddeler arasında nasıl bir ilişki vardır?	Dünyanın yapısında olan maddeler kütle çekimin nedenidir.	S53C1
54	Kütle çekim ile evrensel çekim kanunu arasında nasıl bir ilişki vardır?	Evrensel çekim kanunu kütle çekimin sonucudur.	S54C1
55	Kütle çekim ile görünürlük arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim gözle görülemeyen bir kuvvettir.	S55C1
56	Kütle çekim ile hacim	Hacim kütle çekimin çalışmasını sağlar.	S56C1

	kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Hacim kütle çekimin nedenidir.	S56C2
57	Kütle çekim ile hava direnci arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ile atmosfer direnci zıt yönlüdür.	S57C1
58	Kütle çekim ile iş ve enerji kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekime karşı iş yapıldığında enerji harcanır.	S58C1
59	Kütle çekim ile kinetik enerji kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Enerji dönüşümü kütle çekimin sonucudur. Enerji dönüşümü sayesinde düşme olayında kütle çekime yardım eder.	S59C1 S59C2
60	Kütle çekim ile kuvvet kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kuvvet kütle çekimin bir etkisidir. Kütle çekim kuvveti vektörelidir.	S60C1 S60C2
61	Kütle çekim ile Kütle çekimi ivmesi arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ivmesi kütle çekimin nedenidir. Kütle çekim ivmesi kütle çekimin sonucudur. Kütle çekim ve kütle çekim ivmesi aynı kavramlardır.	S61C1 S61C2 S61C3
62	Kütle çekim kanunu ile Kütle çekimi kuvveti kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim kanunu kütle çekim kuvvetinin nedenidir. Kütle çekim kanunu kütle çekim kuvvetinin sonucudur.	S62C1 S62C2
63	Kütle çekim kanunu ile yerçekimi kuvveti kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekimin dünyada kullanılan adı yerçekimidir.	S63C1
64	Kütle çekim ile kütle kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ile kütle doğru orantılıdır. Kütle çekimi ve kütle birlikte ağırlığı oluşturur. Kütle çekimi ve kütle birlikte düşme olayını oluşturur. Kütle kütle çekimin çalışmasını sağlar. Kütle kütle çekimin nedenidir. Kütle kütle çekimin sonucudur. Yerin çekim kuvveti ve kütle birlikte düşme olayını oluşturur.	S64C1 S64C2 S64C3 S64C4 S64C5 S64C6 S64C7
65	Kütle çekim ile kütle merkezi çekimi arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle merkezi çekimi ile kütle çekim aynı kavramlardır.	S65C1
66	Kütle çekim ile kütle miktarı arasında nasıl bir ilişki vardır?	İki madde arasında kütle miktarı büyük olan madde daha büyük çekim uygular. İki madde arasında kütle miktarı büyük olan madde kütle çekimi uygulayandır. Kütle miktarı büyük olan madde küçük olan maddeyi çeker. Kütle miktarı farklı olan maddelerin birbirlerine uyguladıkları kütle çekim büyüklükleride farklıdır. Kütle miktarı fazla olan madde az olanı çeker. Kütle miktarı ile kütle çekim doğru orantılıdır. Kütle miktarı kütle çekimi etkilemez. Kütle miktarı kütle çekimi etkiler. Kütle miktarı ve kütle çekim miktarı doğru orantılıdır.	S66C1 S66C2 S66C3 S66C4 S66C5 S66C6 S66C7 S66C8 S66C9
67	Kütle çekim ile maddenin	Kütle çekim bir maddenin ağırlık merkezine etki	S67C1

	ağırlık merkezi arasında nasıl bir ilişki vardır?	eder.	
68	Kütle çekim ile maddenin hareketi arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim hareketsiz cisimlerde etki eder.	S68C1
69	Kütle çekim ile maddenin koşulları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim çekilen maddenin içinde bulunduğu koşullara göre farklılık gösterir.	S69C1
70	Kütle çekim ile mesafe kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim büyüklüğü ile maddeler arası mesafenin miktarı ters orantılıdır.	S70C1
71	Kütle çekim ile potansiyel enerji kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Potansiyel enerji düşme olayında kütle çekime yardımcıdır.	S71C1
72	Kütle çekim ile uzayın bükülmesi arasında nasıl bir ilişki vardır?	Uzaydaki bükülme kütle çekimin nedenidir.	S72C1
73	Kütle çekim ile yoğunluk arasında nasıl bir ilişki vardır?	Yoğunluk miktarı çok olan madde az olanı çeker. Yoğunluk miktarı çok olan madde az olanı çeker. Yoğunluk miktarı ile kütle çekimin büyüklüğü doğru orantılıdır. Yoğunluk miktarı ile kütle çekimin büyüklüğünü etkiler.	S73C1 S73C2 S73C3 S73C4
74	Kütle çekim ile zaman kavramı arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ivmesi zamanla daha fazla kütle çekim kuvvetine neden olur. Kütle çekim olayı maddenin bulunduğu zamana göre farklılık gösterir.	S74C1 S74C2
75	Kütle çekim ivmesinin büyüklük ve birimi nedir?	Kütle çekim zamana göre farklılık gösterir. (g)= 9.83 m/s <sup>2</sup> (g)=9.8 (g)=9.8 m/s <sup>2</sup> (g)=9.81 (g)=9.81 m/s (g)=9.8m/s <sup>2</sup>	S74C3 S75C1 S75C2 S75C3 S75C4 S75C5 S75C6
76	Kütle çekim ivmesinin konumu nedir?	Kütle çekim ivmesi dünyanın merkezindedir.	S76C1
77	Kütle çekim ivmesinin sembolü nedir?	(g)	S77C1
78	Kütle çekim ivmesinin tanımı nedir?	Dünya üzerinde kütle çekim kanunun adına kütle çekim ivmesi denir.	S78C1
79	Kütle çekim ivmesinin yönü nedir?	Aşağı doğru.	S79C1
80	Kütle çekim kuvveti ile atom altı parçacıkları (graviton) arasında nasıl bir ilişki vardır?	Atom altı parçacık olan graviton kütle çekimin nedenidir.	S80C1
81	Kütle çekim kuvveti ile elektriksel/manyetik kuvvet arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim kuvveti ve manyetik kuvvet aynı kuvveti ifade eder.	S81C1
82	Kütle çekim kuvveti ile manyetik alan - çekim merkezi kavramları arasında	Kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü ile manyetik alan çekim merkezi doğru orantılıdır.	S82C1

	nasıl bir ilişki vardır?			
83	Kütle çekim nelere sebep olur?	Evren kütle çekim kuvveti üzerine kuruludur. Güneş sisteminde gezegenlerin dönmesini sağlar. Kütle çekim ayaklarımızın yere basmasını sağlar. Kütle çekim ayakta durma işini yapmamızı sağlar. Kütle çekim ayakta durma ve sabir kalabilmemizi sağlar. Kütle çekim dengeyi ve yerde durmayı sağlar. Kütle çekim durma ve yürüme işlerini yapmamızı sağlar. Kütle çekim durma, hareket etme ve su içme işlerini yapmamızı sağlar. Kütle çekim dünyanın ekseninde durmasını, gezegenlerin çarpışmamasını ve denizlerin bir arada durmasını sağlar. Kütle çekim evrende dengeyi sağlar. Kütle çekim evrende düzeni sağlar. Kütle çekim evreni düzenler. Kütle çekim gezegenleri yörüngede tutar. Kütle çekim gezegenlerin dizilimini, ayın ve dünyanın dönüşünü sağlar. Kütle çekim maddelerin havada kalmasını engeller. Kütle çekim yaşamı sağlar. Kütle çekim yerde durmayı sağlar. Kütle çekim yerde ve aynı eksende durmayı sağlar. Kütle çekim yeryüzünde durmayı sağlar. Kütle çekim yuvarlak şeklindeki dünyadan düşmememizi ve sabit durabilmemizi sağlar. Kütle çekim yürüme ve yemek yemeyi sağlar. Kütle çekim yürümeyi sağlar. Kütle çekim yürümeyi ve deniz göl ve okyanusların bir arada durmasını sağlar.	S83C1 S83C2 S83C3 S83C4 S83C5 S83C6 S83C7 S83C8 S83C9 S83C10 S83C11 S83C12 S83C13 S83C14 S83C15 S83C16 S83C17 S83C18 S83C19 S83C20 S83C21 S83C22 S83C23	
84	Kütle çekim olayı ile ilgili çalışan bilim insanları kimlerdir ve düşünceleri nelerdir?	ARİSTO: Maddelerin ait oldukları yerlere gitme isteğinden dolayı düşme olayı gerçekleşir. NEWTON: Kütle çekim etkisinden dolayı düşme olayı gerçekleşir. EINSTEIN: Kütlelerin gergin çarşaf gibi olan uzayı bükmesinden dolayı düşme olayı gerçekleşir. ARİSTO: Maddelerin ait oldukları yerlere gitme isteğinden dolayı düşme olayı gerçekleşir. NEWTON: Kütlelerin birbirini çekmesinden dolayı düşme olayı gerçekleşir. EINSTEIN: Kütlelerin eter maddesinde oluşturduğu çukurlardan dolayı düşme olayı gerçekleşir. Bütün kütleler birbirini çeker. (NEWTON) Madde esirde çukur oluşturur. (EINSTEIN) Cismin ağırlığı vardır. Kütle çekim etkisiyle yere düşer. (NEWTON) Dünya eserden farklı bir madde ile kaplı. (EINSTEIN) İki kütle birbirini çeker. Yüksek kütle düşük kütle çeker. (NEWTON) Cisimler çukurun içine düşer. (EINSTEIN) Kütle çekim olayını Aristo, Newton ve Einstein	S84C1 S84C2 S84C3 S84C4 S84C5 S84C6	

		bulmuştur.	
		Kütle çekim olayını Einstein bulmuştur.	S84C7
		Kütle çekim olayını Newton bulmuştur.	S84C8
		Kütle çekim olayını Newton ve Einstein bulmuştur.	S84C9
		Kütle çekimden dolayı. (NEWTON) Maddenin ether maddesi içerisinde oluşturduğu çukur. (EINSTEIN)	S84C10
		Kütleler birbirini çeker. (NEWTON) Cisimler bir çukurun içine düşer (EINSTEIN)	S84C11
		Kütleler birbirini çeker. (NEWTON) Kütleler uzayda çukur oluşturur. (EINSTEIN)	S84C12
		Kütlelerin birbirini çekmesi. (NEWTON) Kütleler birbirini çekmez. Düşen cisimler uzayda çukur açar. (EINSTEIN)	S84C13
		Kütlelerin birbirini çekmesi. (NEWTON) Kütleler birbirini çekmez. Düşen cisimler uzayda çukur açar. (EINSTEIN)	S84C14
		Kütlesi olan maddeler birbirini çeker hareket kütlesi büyük olana doğrudur. (NEWTON) Gergin çarşaf modeli ve çukurlar. (EINSTEIN)	S84C15
		Madde kutuplarda ve ekvatorunda farklı hızda yere düşer. (NEWTON) Ozon tabakasındaki delikten dünyaya einsteinin söylediği madde dolar. (EINSTEIN)	S84C16
85	Kütle çekim sabitinin büyüklük ve birimi nedir?	(g)=9.81 N/m.s	S85C1
86	Kütle çekim sabitinin sembolü nedir?	(g)=9.81 N/m <sup>3</sup>	S85C2
87	Kütle çekimi ivmesi değişken midir?	(g)	S86C1
88	Kütle çekimi ivmesi ile ağırlık arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ivmesinin büyüklüğü sabittir.	S87C1
89	Kütle çekimi ivmesi ile cismin yerden yüksekliği arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ivmesi ağırlığı etkiler.	S88C1
90	Kütle çekimi ivmesi ile kütle arasında nasıl bir ilişki vardır?	Yükseklik kütle çekim ivmesinin nedenidir.	S89C1
91	Kütle çekimi ivmesi ile potansiyel enerji arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ivmesi kütleyle etkiler.	S90C1
92	Kütle çekimi kuvveti ile basınç arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle kütle çekim ivmesinin nedenidir.	S90C2
93	Kütle çekimi kuvveti ile cismin boyutları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ivmesi potansiyel enerjinin nedenidir.	S91C1
94	Kütle çekimi kuvveti ile dengelenmiş kuvvetler arasında nasıl bir ilişki vardır?	Basınç kütle çekimin nedenidir.	S92C1
95	Kütle çekimi kuvveti ile	Maddenin hacmi ve kütle çekim kuvveti doğru orantılıdır.	S93C1
		Dengelenmiş kuvvet ve kütle çekim kuvveti düşme olayını oluşturur.	S94C1
		Dünyanın çekirdeğinde bulunan metaller kütle	S95C1

	dünyanın çekirdeği arasında nasıl bir ilişki vardır?	çekim kuvvetinin nedenidir.	
96	Kütle çekimi kuvveti ile dünyanın güneş etrafındaki dönüşü arasında nasıl bir ilişki vardır?	Dünyanın güneş etrafındaki dönüşü ve kütle çekim kuvveti düşme olayını oluşturur.	S96C1
97	Kütle çekimi kuvveti ile hareket yönü arasında nasıl bir ilişki vardır?	Düşen maddenin hareket yönü kütle çekim kuvvetinin kanıtıdır.	S97C1
98	Kütle çekimi kuvveti ile kaldırma kuvveti arasında nasıl bir ilişki vardır?	Atmosferin kaldırma kuvveti kütle çekim kuvvetinden küçük olduğu zaman düşme olayı gerçekleşir. Atmosferin kaldırma kuvveti ve kütle çekim kuvveti zıt yönlüdür.	S98C1 S98C2
99	Kütle çekimi kanunu ile kütle çekim kuvveti arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim kanunu ile kütle çekim kuvveti aynı kavramı ifade eder. Kütle çekim kanunu ile kütle çekim kuvveti düşmeyi oluşturur. Kütle çekim kuvveti kütle çekim kanununun etkisidir. Kütle çekim kuvveti kütle çekim kanununun sonucudur.	S99C1 S99C2 S99C3 S99C4
100	Kütle çekimi kuvveti ile Kütle çekimi ivmesi arasında nasıl bir ilişki vardır?	Düşme olayını kütle çekim kuvveti başlatır kütle çekim ivmesi sürdürür. Kütle çekim ivmesi kütle çekim kuvveti sabitidir. Kütle çekim ivmesi kütle çekimi oluşturan etmenlerdendir. Kütle çekim ivmesi kütle çekimin nedenidir. Kütle çekim ivmesi kütle çekimin sonucudur. Kütle çekim kuvveti ve kütle çekim ivmesi ağırlığı oluşturur. Kütle çekim kuvveti ve kütle çekim ivmesi aynı kavramı ifade eder.	S100C1 S100C2 S100C3 S100C4 S100C5 S100C6 S100C7
101	Kütle çekimi kuvveti ile maddenin sahip olduğu enerji arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim kuvveti ile enerji doğru orantılıdır.	S101C1
102	Kütle çekimi kuvveti ile manyetik çekim kuvveti arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim kuvveti ve manyetik çekim kuvveti aynı kuvveti ifade eder.	S102C1
103	Kütle çekimi kuvveti ile merkezkaç kuvveti arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim kuvveti ve merkezkaç kuvveti zıt yönlüdür.	S103C1
104	Kütle çekimi kuvveti ile nükleer çekim kuvveti arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim ve nükleer çekim birlikte düşme olayını oluşturur.	S104C1
105	Kütle çekimi kuvveti ile özkütle arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim kuvveti altında özkütlesi büyük maddeler düşer.	S105C1
106	Kütle çekimi kuvveti ile potansiyel enerji kavramı	Kütle çekim ve potansiyel enerji zıt yönlüdür.	S106C1

	arasında nasıl bir ilişki vardır?		
107	Kütle çekimi kuvveti ile yükseklik arasında nasıl bir ilişki vardır?	Yükseklik kütle çekimin çalışmasını sağlar.	S107C1
108	Kütle çekimi kuvvetinden kurtulmak için neler gereklidir?	Yukarı doğru yeterli kuvvet ile madde kütle çekim kuvvetinden kurtulur.	S108C1
109	Kütle çekimi ve eylemsizlik kütlesi kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle çekim kuvveti ve eylemsizlik kütlesi düşme olayını birlikte gerçekleştirir.	S109C1
110	Kütle çekimin büyüklük ve birimi nedir?	(g)=10 (9.81 m/sn) (g)=9.8 (g)=9.81 m/s.	S110C1 S110C2 S110C3
111	Kütle çekimin formülü nedir?	F=m.a F=m.g G.m1.m2/r2 G=m.g G=m1.m2/d2 m.g N=m.g	S111C1 S111C2 S111C3 S111C4 S111C5 S111C6 S111C7
112	Kütle çekimin kaynağı nedir?	Ağır metaller kütle çekimin kaynağıdır. Çevresel koşullar kütle çekimin kaynağıdır. Demir nikel gibi elementler kütle çekimin kaynağıdır. Dünyanın çekirdeği kütle çekimin kaynağıdır. Dünyanın çekirdeği, atmosfer ve uzay birlikte kütle çekimi oluşturur. Dünyanın çekirdeğindeki çekim alanı kütle çekimi oluşturur. Dünyanın çekirdek yoğunluğu kütle çekimin kaynağıdır. Dünyanın merkezindeki enerji kütle çekimin kaynağıdır. Elektriksel ve manyetik özellikler kütle çekimin nedenidir. Kütle kütle çekimin kaynağıdır. Kütle ve kütle çekim ivmesi kütle çekimi oluşturur. Madde yoğunluğu kütle çekimin kaynağıdır. Manyetik alan kütle çekimin kaynağıdır. Manyetik alan kütle çekimin nedenidir. Uzaydaki bükülme kütle çekimin kaynağıdır.	S112C1 S112C2 S112C3 S112C4 S112C5 S112C6 S112C7 S112C8 S112C9 S112C10 S112C11 S112C12 S112C13 S112C14 S112C15
113	Kütle çekimin konumu nerededir?	Kütle çekim dünya üzerindedir. Kütle çekim dünyanın manto tabakasındadır. Kütle çekim dünyanın merkezindedir. Kütle çekim dünyanın yüzeyinde ve yakınındadır. Kütle çekim yer kabuğundadır. Kütle çekim yer yüzeyi tabanındadır. Kütle çekim yerin altındadır. Kütle çekimin konumu dünyanın merkezidir.	S113C1 S113C2 S113C3 S113C4 S113C5 S113C6 S113C7 S113C8
114	Kütle çekimin sembolü nedir?	(g) G N	S114C1 S114C2 S114C3

115	Kütle çekimin tanımı nedir?	Ağırlık ile maddenin çekilmesine kütle çekim denir. Ağırlık üzerine uygulanan kuvvete kütle çekim denir. Dünyanın çekim kuvvetine kütle çekim denir. Dünyanın kütlelerinin etkisiyle oluşan çekim kuvvetine kütle çekim denir. Kütle merkezinin diğer kütlelere uyguladığı kuvvete kütle çekim denir. Maddenin ağırlığına bağlı olarak yerin yüzeyine doğru olan kuvvete kütle çekim denir. Yeryüzündeki maddeleri yere doğru çeken kuvvete kütle çekim denir.	S115C1 S115C2 S115C3 S115C4 S115C5 S115C6 S115C7
116	Kütle çekimin yokluğu nelere sebep olur?	Kütle çekim yokluğunda galaksilerin düzeni bozulur. Kütle çekim yokluğunda güneş dünyaya yaklaşır ve yıldızlar birbirine yapışır. Kütle çekim yokluğunda madde asılı kalır ve uçar. Kütle çekim yokluğunda madde atmosferden çıkar ve havada kalır. Kütle çekim yokluğunda madde başaşağı durur. Kütle çekim yokluğunda madde dünyanın hareketiyle savrulur. Kütle çekim yokluğunda madde düzensiz olur. Kütle çekim yokluğunda madde hareket edemez. Kütle çekim yokluğunda madde havada asılı kalır ve sabit duramaz. Kütle çekim yokluğunda madde havada asılı kalır. Kütle çekim yokluğunda madde havada serbest hareket eder. Kütle çekim yokluğunda madde havada yüzer ve asılı kalır. Kütle çekim yokluğunda madde uçar ve asılı kalır. Kütle çekim yokluğunda madde uçar. Kütle çekim yokluğunda madde uzaya gider. Kütle çekim yokluğunda madde yeryüzeyinden düşer. Kütle çekim yokluğunda sürtünme kuvveti ortadan kalkar. Kütle çekim yokluğunda uydular yok olur. Kütle çekim yokluğunda yaşam kısıtlanır. Kütle çekim yokluğunda yaşamak zorlaşır.	S116C1 S116C2 S116C3 S116C4 S116C5 S116C6 S116C7 S116C8 S116C9 S116C10 S116C11 S116C12 S116C13 S116C14 S116C15 S116C16 S116C17 S116C18 S116C19 S116C20
117	Kütle çekimin yönü nedir?	Aşağı doğru. Kütle çekim yönü. Merkeze doğru. Yere doğru. Yerin yüzeyine doğru. Yerküreye doğru.	S117C1 S117C2 S117C3 S117C4 S117C5 S117C6
118	Kütle ile ivme kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle ve ivme birbirinden bağımsızdır.	S118C1
119	Kütle ile madde kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle maddenin bir özelliğidir.	S119C1

120	Kütle ile uzay kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Kütle uzayda çukur oluşturur. Kütle uzayı bükür.	S120C1 S120C2
121	Kütle ile yoğunluk kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Yoğunluk kütleli oluşturur.	S121C1
122	Kütle kavramının tanımı nedir?	Değişmeyen madde miktarına kütle denir.	S122C1
123	Kütle ve kütle çekim ivmesinin sembolü nedir?	$m = \text{kütle}$ . $(g) = \text{yerçekimi ivmesi}$ .	S123C1
124	Kütlenin sembolü nedir?	$m$	S124C1
125	Kütlenin yokluğu nelere sebep olur?	Kütlesi olmayan maddeler atmosferde asılı kalır.	S125C1
126	Maddenin hareketi ile yukarı-aşağı yönleri arasında nasıl bir ilişki vardır?	Yukarı yöndeki hareket aşağı yöndeki hareketten daha zordur.	S126C1
127	Maddenin yapısı nasıldır?	Maddeler katı sıvı ve gaz olarak üç halde bulunur.	S127C1
128	Manyetik alan ile atom arasında nasıl bir ilişki vardır?	Atom manyetik alanın nedenidir.	S128C1
129	Manyetik alan ve çekim merkezi ile kütlelerin birbirlerine uyguladıkları çekim arasında nasıl bir ilişki vardır?	Manyetik alan çekim merkezi farklı olan maddelerin birbirlerine uyguladıkları kütle çekim büyüklükleride farklıdır.	S129C1
130	Manyetik alanın konumu nerededir?	Manyetik alan dünyanın merkezindedir.	S130C1
131	Manyetik kuvvet ile ağırlık kavramları arasında nasıl bir ilişki vardır?	Manyetik kuvvet ağırlığın nedenidir.	S131C1
132	Manyetik kuvvetin konumu nerededir?	Manyetik kuvvet dünyanın merkezindedir.	S132C1
133	Merkezcil ivmenin yönü nedir?	Merkeze doğru.	S133C1
134	Potansiyel enerji formülü nedir?	$m \cdot g \cdot h$	S134C1
135	Potansiyel enerji ile ağırlık arasında nasıl bir ilişki vardır?	Ağırlık enerjinin nedenidir.	S135C1
136	Potansiyel enerji ile cismin yerden yüksekliği arasında nasıl bir ilişki vardır?	Maddenin yüksekliği potansiyel enerjinin nedenidir.	S136C1
137	Potansiyel enerji ile kinetik enerji arasında nasıl bir ilişki vardır?	Potansiyel enerji düşme olayında kinetik enerjiye dönüşür.	S137C1
138	Potansiyel enerjiyi oluşturan etmenler nelerdir?	Maddenin kütlesi ve yüksekliği potansiyel enerjiyi oluşturur.	S138C1
139	Serbest düşmenin tanımı nedir?	Kütleden bağımsız ivme kazanılan düşmeye serbest düşme denir.	S139C1

Tablo-3'de görülen sorular Fen Bilgisi öğretmen adaylarının tek bir soruyu cevaplandırmada kullandıkları ifadelerinde cevaplandığı belirlenen alt sorulardır. Bu

soruların göstermiş olduğu çeşitlilik ve aynı sorulara verilmiş farklı birçok cevap Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi yapılarındaki bireysel farklılıklarını ortaya koymaktadır.

**Tablo-4: Kodlara Ait Temalar-Kategoriler-Değerlendirmeler**

Kod	Bloom Taksonomisi	Temalar	Değerlendirme
S1C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S2C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S2C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S2C3	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S3C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S4C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S4C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S4C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S5C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S6C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S7C1	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S7C2	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S7C3	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S7C4	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S7C5	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S7C6	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S7C7	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S7C8	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S7C9	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S7C10	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S7C11	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S8C1	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S9C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S10C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S10C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S10C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S10C4	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S10C5	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S10C6	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S11C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S12C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S13C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S13C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S13C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S14C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S15C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S15C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S15C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S16C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S16C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S17C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S17C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S17C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S18C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S18C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.

S19C1	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S19C2	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S19C3	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S20C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S20C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S20C3	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S20C4	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S21C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S21C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S21C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S21C4	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S21C5	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S21C6	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S22C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S22C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S23C1	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S24C1	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C2	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C3	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C4	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C5	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C6	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C7	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C8	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C9	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C10	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C11	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C12	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C13	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C14	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C15	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C16	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C17	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C18	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C19	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C20	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C21	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C22	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C23	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C24	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C25	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C26	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C27	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C28	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C29	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C30	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C31	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C32	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C33	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C34	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C35	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C36	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C37	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.

S24C38	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C39	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C40	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C41	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C42	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C43	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C44	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C45	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C46	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C47	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C48	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C49	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C50	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C51	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C52	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C53	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C54	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C55	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C56	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C57	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C58	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C59	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C60	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C61	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C62	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C63	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C64	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C65	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C66	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C67	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilebilir.
S24C68	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S24C69	Bilgi	Ana Soru	Kabul Edilemez.
S25C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S25C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S25C3	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S25C4	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S25C5	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S26C1	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S26C2	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S26C3	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S26C4	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S26C5	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S26C6	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S26C7	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı	Bağlam ve Disiplin Dışı
S27C1	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S28C1	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C2	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C3	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C4	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C5	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C6	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C7	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C8	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.

S28C9	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C10	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C11	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C12	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C13	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C14	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C15	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C16	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C17	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C18	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C19	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C20	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C21	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C22	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C23	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S28C24	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S28C25	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S29C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S30C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S31C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S32C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S32C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S33C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S34C1	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S34C2	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S34C3	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S34C4	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S34C5	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S34C6	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S34C7	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S35C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilemez.
S35C2	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S36C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilemez.
S37C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S38C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilemez.
S39C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilemez.
S40C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilemez.
S40C2	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S41C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S42C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S43C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S43C2	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S44C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S45C1	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilemez.
S45C2	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S45C3	Kavrama	Kavramsal Genelleme	Kabul Edilebilir.
S46C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S47C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S48C1	Bilgi	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S49C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S50C1	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S51C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S51C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.



S72C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S73C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S73C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S73C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S73C4	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S74C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S74C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S74C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S75C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S75C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S75C3	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S75C4	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S75C5	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S75C6	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S76C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S77C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S78C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S79C1	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S80C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S81C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S82C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S83C1	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C2	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C3	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C4	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C5	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C6	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C7	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C8	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C9	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C10	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C11	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C12	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C13	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C14	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C15	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C16	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C17	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C18	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C19	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C20	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C21	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C22	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S83C23	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S84C1	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C2	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C3	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C4	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C5	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C6	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C7	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C8	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C9	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.

S84C10	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C11	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C12	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C13	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C14	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C15	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S84C16	Bilgi	Bilim Doğası ve Tarihi	Kabul Edilebilir.
S85C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S85C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S86C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S87C1	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S88C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S89C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S90C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S90C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S91C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S92C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S93C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S94C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S95C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S96C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S97C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S98C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S98C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S99C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S99C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S99C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S99C4	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S100C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S100C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S100C3	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S100C4	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S100C5	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S100C5	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S100C6	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S100C7	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S101C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S102C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S103C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S104C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S105C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S106C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S107C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S108C1	Bilgi	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S109C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S110C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S110C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S110C3	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S111C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S111C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S111C3	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S111C4	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S111C5	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.



S116C13	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S116C14	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S116C15	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S116C16	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S116C17	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S116C18	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S116C19	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S116C20	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilebilir.
S117C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S117C2	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S117C3	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S117C4	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S117C5	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S117C6	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S118C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S119C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S120C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S120C2	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S121C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S122C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S123C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S124C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S125C1	Kavrama	Kavramsal İşlevler	Kabul Edilemez.
S126C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S127C1	Kavrama	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S128C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S129C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S130C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.
S131C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilemez.
S132C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S133C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S134C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilebilir.
S135C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S136C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S137C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S138C1	Kavrama	Kavramlar Arası İlişki	Kabul Edilebilir.
S139C1	Bilgi	Kavramsal Tanım ve Özellikler	Kabul Edilemez.

Tablo-4’de elde edilen bulgulara üç farklı bakış açısından yaklaşmıştır. Bunlardan birincisi soruların düzenleme öncesi Bloom taksonomisi içerisinde buldukları düzeyler, ikincisi araştırma bağlamı içerisindeki kodlar olan soru cevap edimlerinin oluşturdukları temalar ve son olarak ise verilen cevabın Fen Bilgisi disiplini kapsamında kabul edilme değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca veriler arasında bağlam veya disiplin dışı verilen cevaplar ontolojik olarak betimleme zenginliğini korumak amacıyla verilerden uzaklaştırılmamıştır.

**Tablo-5: Çalışma Gruplarındaki Verilerin Kullanım Sıklıkları**

Çalışma Grupları	Çalışma Grubu Büyüklükleri	Bloom Taksonomisi	Temalar
------------------	----------------------------	-------------------	---------

		<b>Bilgi</b>	<b>Kavrama</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>
Üniversite 1	45	44	34	44	11	19	10	18	30	13
Üniversite 2	84	83	63	79	10	37	19	24	57	53
Üniversite 3	38	37	26	37	11	20	4	11	23	16
Üniversite 4	61	61	50	60	23	42	15	14	30	29
Üniversite 5	51	51	48	51	9	32	16	28	42	31
Üniversite 6	22	22	18	22	10	13	2	10	17	13
<b>Toplam</b>	<b>301</b>	<b>298</b>	<b>239</b>	<b>293</b>	<b>74</b>	<b>163</b>	<b>66</b>	<b>105</b>	<b>199</b>	<b>155</b>

Tablo-5’de elde edilen verilerden alınan sonuçlar çalışma grubu büyüklükleri üzerinden değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler okuyuculara daha açık ve anlaşılır bir ifade sunabilmek adına toplam çalışma grubu büyüklüğümüz olan 301 sayısına oranla yüzdeleri ile sunulmuştur. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının tamamına yakınının (%99) bilgi düzeyinde soruları cevaplandırma edimini gerçekleştirirken, kavrama düzeyinde bu durum daha düşük bir seviyede (%79) ortaya çıkmaktadır. Çalışma gruplarının kendi içerisinde farklı oranların bulunması gerçeğini göz önünde bulundurarak temaların kullanım oranlarına bütün çalışma grubu için bakıldığında ana soru (T1) temasının %97 ile verilerde en sık görülen tema olduğu bulgusu bize çalışma soruları ve onların bağlamlarıyla birlikte oluşturdukları veri toplama aracının Fen Bilgisi öğretmen adaylarının cevaplarını disiplin sınırları içerisinde tutma konusunda başarılı olduğu sonucuna götürmektedir. İkinci en sık karşılaşılan tema %66 ile kavramsal tanım ve özellikler (T6) temasıdır. Bu oran bize Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının disiplin kapsamında Fen Bilgisi kavramlarını bilgi aktarmada işe koştüğünü göstermektedir. Üçüncü en sık karşılaşılan tema %54 ile kavramlar arası ilişki (T3) temasıdır. Bu sonuca bakıldığında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yarısından biraz fazlasının verdikleri cevaplarda açıklamalarını kavramların birbiriyle olan ilişkileri üzerinden gerçekleştirmeye çalıştıklarını görmekteyiz. Dördüncü en sık karşılaşılan tema %51 ile bağlam ve disiplin dışı (T7) temasıdır. Bu tema iki tür sorunun çok sayıdaki cevaplama ediminden oluşmuştur. Bunlardan biri “Düşme olayını nasıl öğretirsiniz?” sorusu diğeri ise “Elmanın dalından düşmesi olayını hangi disiplinler bağlamında açıklayabilirsiniz?” sorusudur. Beşinci en sık karşılaşılan tema %34 ile kavramsal işlevler (T5) temasıdır. Bu bulguda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yaklaşık üçte birinin açıklamalarında Fen Bilgisi kavramlarının gerçek hayatta nasıl etkilere sahip olduğunu günlük olaylarla ilişkilendirerek belirttiği görülmektedir. Altıncı en sık karşılaşılan tema %25 ile bilim doğası ve tarihi (T2) temasıdır. Bu veriden elde



Dörtlü Tema																			
Dörtlü Tema Desenleri	Kadın			Erkek			Kadın			Erkek			Kadın			Erkek			
	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	
T4T5T6																			1
<b>Toplam</b>	<b>37</b>	<b>42</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>				
Beşli Tema																			
Beşli Tema Desenleri	Kadın			Erkek			Kadın			Erkek			Kadın			Erkek			
	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	
T1T2T3T6		3			2		1	1			1			1					
T1T2T3T7	1																		
T1T2T4T6		3																	
T1T2T4T7								1											
T1T2T5T6		1																	
T1T2T5T7												1							
T1T3T4T5																		1	
T1T3T4T6	1	2		1	1			7		1	1							1	
T1T3T5T6		3					1	4		1								1	
T1T3T5T7	1																		
T1T3T6T7	1	1						4								2		1	
T1T4T5T6		1		1				1			1					1			
T1T4T5T7										1									
T1T5T6T7								1	2									1	
T2T3T5T7							1												
<b>Toplam</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
Altılı Tema																			
Altılı Tema Desenleri	Kadın			Erkek			Kadın			Erkek			Kadın			Erkek			
	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	+	+/-	-	
T1T2T3T4T6		1					1												
T1T2T3T5T6		1																	
T1T2T3T6T7								1											
T1T2T4T5T6		1						1											
T1T3T4T5T6													2						
T1T3T4T6T7																		1	
T1T3T5T6T7				1															
<b>Toplam</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
Genel Toplam																			
<b>Genel Toplam</b>	<b>148</b>	<b>89</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>118</b>	<b>113</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>152</b>	<b>66</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	
Cevapsızlar																			
<b>Cevapsızlar</b>			<b>3</b>						<b>5</b>						<b>9</b>				

Tablo-6, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının farklı durumlarda oluşturdukları söylemlerin barındırdığı cevaplama edimlerindeki tema desenlerini göstermektedir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının söylemlerindeki tema desenlerine bakıldığında söylemlerin bir veya birden fazla temanın bir araya gelerek oluşturulduğu görülmektedir. Tema desenleri en az bir en fazla altı tema türünün birlikte kullanılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Tabloda bulunan (+) sütunu söylemi oluşturan temaların tamamının kabul edilebilen cevaplama edim kodlarından oluşanları, (+/-) sütunu söylemi oluşturan temaların hem kabul edilebilen hem de kabul edilemeyen cevaplama edim kodlarından oluşanları, (-) sütunu söylemi oluşturan temaların tamamının kabul edilemeyen cevaplama edim kodlarından oluşanları ifade etmektedir. Tema desenlerinin kullanımlarına bakıldığında ikili tema desenlerinin en fazla kullanılan tema desenleri olduğu ve ondan sonra sıralamanın tekli, üçlü, dördü, beşli ve altılı tema desenleri olduğu görülmüştür. Tekli tema desenleri arasında Ana Soru (T1) tema deseni en sık kullanılan tema deseni iken ikili tema desenlerinde Ana

Soru (T1) ve Kavramsal Tanım ve Özellikler (T6) temalarının bir arada olduğu (T1T6) tema deseni, üçlü tema desenlerinde Ana Soru (T1), Kavramlar Arası İlişki (T3) ve Kavramsal Tanım ve Özellikler (T6) temalarının bir arada olduğu (T1T3T6) tema deseni, dörtlü tema desenlerinde Ana Soru (T1), Kavramlar Arası İlişki (T3), Kavramsal Genelleme (T4) ve Kavramsal Tanım ve Özellikler (T6) temalarının bir arada olduğu (T1T3T4T6) tema deseni en sık görülen tema deseni olmuştur. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının tema desenlerinde buldukları temaların sayısı arttıkça tamamen kabul edilebilir cevaplama edim kodlarında azalmanın olduğu görülmüştür. Ana Soru (T1) ve Kavramlar Arası İlişki (T3) temalarından oluşan (T1T3) deseni ise birden fazla temadan oluşan desenler arasında en sık kabul edilemeyen cevaplama edim kodlarından oluşan desen olarak öne çıkmıştır. Ayrıca Bağlam ve Disiplin Dışı (T7) temasının kullanıldığı birden fazla tema bulunduran desenlerde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun diğer temalarında buldukları cevaplama edim kodlarının tamamının kabul edilebilen kodlardan oluştuğu görülmüştür.

Tema desenlerinin kullanımlarına bakıldığında söylemleri/metinleri oluşturmada tekli tema deseni, A durumunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %23'ü tarafından kullanılırken, B durumunda %26, C durumunda ise %41'i tarafından kullanılmıştır. Aynı şekilde ikili tema desenleri incelendiğinde A durumunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %36'sı ikili tema deseni ile söylemlerini/metinlerini oluştururken, B durumunda %37'si, C durumunda ise %36'sı ikili tema desenini kullanmaktadır. Üçlü tema desenine gelindiğinde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının A durumunda %32'si üçlü tema deseni ile söylemlerini/metinlerini oluştururken, B durumunda %25'i, C durumunda ise %19'u söylemlerini/metinlerini oluşturmada üçlü tema desenini kullanmıştır. Dörtlü, beşli ve altılı tema desenlerine gelindiğinde durum şu şekildedir; A durumunda dörtlü tema desenini Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %8'i, B durumunda %10'u, C durumunda %3'ü kullanırken, beşli tema desenini A, B ve C durumunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %1'i kullanmıştır. Altılı tema deseni yalnızca B durumunda ve %1'den daha düşük bir oranda görülmüştür.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının tamamen kabul edilebilir soru cevap edim kodlarından oluşan söylemleri/metinleri incelendiğinde, tamamen kabul edilebilir soru cevap edim kodlarından oluşma oranları A durumunda kadınlarda %60, erkeklerde %40, kadın ve erkek tüm Fen Bilgisi öğretmen adayları için %56'dır. B durumunda kadınların %48'i, erkeklerin %37'si, kadın ve erkek tüm Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %46'sı tamamen kabul edilebilir soru cevap edim kodlarını barındıran söylemler/metinler oluşturmuşlardır. C durumunda ise kadınların %63'ü, erkeklerin %50'si, kadın ve erkek tüm Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %61'i tamamen kabul edilebilir soru cevap edim kodlarıyla söylemlerini/metinlerini oluşturmuştur. İster kadın ister erkek isterse tüm Fen Bilgisi öğretmen adayları incelensin tümünde ortak olarak görülen bulgu tamamen kabul edilebilir soru cevap edim kodlarının yüzdeler oran olarak en fazla C durumunda daha sonra A durumunda ve son olarak B durumunda olduğu görülmüştür.

**Tablo-7: Veri (Söylem/Metin Ortalama Kelime Sayıları) Büyüklükleri**

Çalışma Grubu	Durum - A		Durum - B		Durum - C	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Üniversite 1	19	25	22	22	13	17
Üniversite 2	18	24	20	21	11	15
Üniversite 3	23	33	24	22	12	22
Üniversite 4	23	29	24	40	15	25
Üniversite 5	42	29	42	29	29	22
Üniversite 6	36	30	29	32	21	32
<b>Genel Ort.</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>22</b>

Tablo-7'de elde edilen verilerde aynı soru cevaplama edimlerinin veri büyüklükleri oluşturulan metinlerdeki kelime sayılarıyla betimlenmiş, bu betimlemeler sonucunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının genellikle bir bilimsel etkinlikte bir bilim insanı karşısında konumlandıkları A durumu ile bir öğretim üyesi olarak üniversite öğrencileri karşısında konumlandıkları B durumu arasında açıklama miktarlarında yaklaşık aynı büyüklükte açıklamalarla soru cevaplama edimlerini gerçekleştirirken, herhangi bir konumlandırma yapılmadan özgün açıklamaların istendiği C durumunda açıklama büyüklüklerinin düştüğünü görmekteyiz. Diğer bir ifade ile Fen Bilgisi öğretmen adayları C durumunda istenen özgün fikirler üretmede diğer A ve B durumuna göre daha çekingen davranmış ve böyle bir eğilime sahip olmadıklarını göstermişlerdir. Ayrıca cinsiyet faktörü düşünüldüğünde arada büyük bir fark olmamasına rağmen erkek Fen Bilgisi öğretmen adaylarının daha açıklayıcı

olma yönünde ürettikleri söylem/metin büyüklüklerine göre kadın Fen Bilgisi öğretmen adaylarından daha fazla açıklama gereksinimi duyduğunu görmekteyiz.

**Tablo-8: Tema ve Kategorilerde Değerlendirme Oranları**

Çalışma Grubu	Bloom Taksonomisi				Temalar													
	Bilgi		Kavrama		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7							
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+/-	
Üniversite 1	162	42	55	46	107	14	14	0	12	32	13	2	28	5	43	35	-	
Üniversite 2	255	64	96	57	170	20	11	0	42	38	18	6	26	4	84	53	-	
Üniversite 3	133	25	46	38	87	12	13	0	15	28	5	1	21	4	38	18	-	
Üniversite 4	191	50	75	47	120	30	28	0	39	36	18	1	18	4	43	26	-	
Üniversite 5	194	50	85	67	120	16	11	0	25	41	15	6	39	5	69	49	-	
Üniversite 6	93	25	30	29	50	8	15	0	9	17	1	2	16	0	32	27	-	

Tablo-8’de verilen (+) bölümler kabul edilebilir cevap edimlerini, (-) bölümler kabul edilemez cevap edimlerinin sayısını göstermektedir. Burada elde edilen bulgulardan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeyindeki sorularda kavrama düzeyindeki sorulara göre daha başarılı oldukları görülmekte, ayrıca temalar arasında da farklı oranlarda cevap edimlerine rastlanmaktadır. Bu sıklık değerleri ve değerlerin oranları bize temalar konusunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal tanım ve özellikler (T6) ve kavramlar arası ilişki (T3) temalarındaki bilgi eksikliklerinin diğer temalara göre daha yoğun olduğunu göstermektedir. Ayrıca bağlam ve disiplin dışı teması (T7) Fen Bilgisi ve Fizik disiplini dışında bir cevap türü olduğu için herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır.

**Tablo-9: Söylemlerde/Metinlerde Yer Alan Fen Kavramlarının Kullanılma Sıklığı**

Kavramlar	Üniversite1	Üniversite2	Üniversite3	Üniversite4	Üniversite5	Üniversite6	Toplam
Yerçekimi	101	191	84	116	124	53	669
Kuvvet	56	103	42	76	85	34	396
Kütle	15	34	7	49	22	9	136
Ağırlık	14	34	19	18	25	12	122
Uzay/Evren	8	9	18	18	27	4	84
Hareket	11	12	10	19	19	7	78
İvme	8	17	9	5	8	5	52
Kütle Çekim	5	8	3	12	3	7	38
Yeryüzü/Yerkabuğu	4	5	3	5	12	3	32
Gezegen	4	5	4	1	11	3	28
Enerji	1	11	3	2	6	1	24
Güç	4	6	5	2	4		21
Hız	2	2	6	6	2	3	21
Manyetik		7		6	3	2	18
Atmosfer	1	1		2	7		11
Yoğunluk/Özkütle	7	3			1		11
Mıknatıs		2	3	1	4		10
Direnç	1	2		5	1		9
Basınç	2	2			1		5
Gravitasyon		1	1	1			3
Nükleer					2		2

Tablo-9’da Fen Bilgisi öğretmen adaylarının söylemlerinde karşılaşılan Fen Bilgisi kavramlarının kullanım sıklıkları yer almaktadır. Bu sıklık temelinde oluşan hiyerarşiye bakıldığında yerçekimi kavramının diğer kavramlara nazaran daha fazla kullanımı hem söylemlerin bağlam çerçevesinde oluşturulduğunu hem de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çekim olayında kütle çekim yerine daha çok yer çekimi kavramını tercih ettiğini göstermektedir. Yerçekimi haricindeki diğer kavramlar ise Fen Bilgisi öğretmen adaylarının zihinlerinde var olan düşme olgusuyla ilgili yapının hangi kavramlarla ilişkili olduğu ve bu ilişkinin ne düzeyde olduğu hakkında ön bilgi sağlamaktadır.

## 5. TARTIŞMA

Bulgular bölümünde elde edilen sonuçlara bakıldığında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının düşen cisim kavramalarının genelinde bir tutarlılık olmaksızın hem kabul edilebilir hem de kabul edilemeyen bilgi veya kavrama düzeyinde hatta farklı birçok tema içerisinde cevap verdikleri görülmektedir. Bağlamsal olarak veri zenginliği için yapılmış konumlandırma Fen Bilgisi öğretmen adaylarının farklı durumlarda aynı soru cevaplama edimini farklı şekillerde gerçekleştirmesine sebep olmuştur. Bu açıdan bakıldığında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının göstermiş olduğu bu edim sayesinde onların günlük yaşamdan edinilen yarı bağımsız kavramlar bütünü veya düzensiz çoklu birimler olarak aktarılan, parça nitelikli bilgi yapılarıyla uyumlu bir kavrama yapısına sahip olduklarını söyleyebiliriz (Özdemir, 2007). Örneğin A durumunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %77'si, B durumunda %74'ü, C durumunda %59'u birden fazla temadan oluşan tema desenlerini kullanmaktadır. Ayrıca bazı Fen Bilgisi öğretmen adaylarının aynı soru için A, B ve C durumlarında farklı bildirme edimlerine yer vermişler yani aynı soruya farklı cevaplar üretmişlerdir. Bir Fen Bilgisi öğretmen adayı A durumunda kütle çekim ivmesi ile kütle çekim arasındaki ilişki ile ilgili ifadelerinde S100C4 koduyla kütle çekim ivmesini kütle çekimin nedeni olarak belirtirken, C durumunda S100C5 koduyla kütle çekim ivmesini kütle çekimin sonucu olarak belirtmiştir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının üretmiş oldukları söylemlerin/metinlerin büyüklüklerine bakıldığında C durumunda daha az miktarda söylem/metin ürettikleri görülmektedir. Burada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının özgün düşünce eğilimlerine sahip olmadıklarını düşünmek mümkündür. Ayrıca soru cevap edim kodlarına bakıldığında hem bilim doğası ve tarihi teması içerisinde yer alan soru cevap edim kodlarına hem de diğer temalarda bulunan kodların içeriklerine bakıldığında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun aktardıkları bilgilerin Newton'a uygun olarak aktarıldığını görmekteyiz.

Çalışmanın analizlerinde sorular cevaplar ya da bir araya getirildikleri söz edimleri kapsamında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyetleri bakımından bilgi eksiklikleri, temalar veya bilişsel düzeyler arasında benzerliklere rastlanmıştır (Kara, 2009; Mundalamo ve Netswera, 2013). Ayrıca bu çalışma içerisinde iki farklı

konumlandırma ve konumlandırma olmaksızın sorulan sorularla oluşturulan üç farklı bağlam veri çeşitliliği sağlamıştır (Cahyadi ve Butler, 2004).

Kodların cevap değerlendirmelerine bakıldığında gözlemlenen bilgi eksikliğinin olduğu kodlar ve bu kodların içerdiği cevaplar alan yazın içerisindeki birçok çalışmayla uyum ve benzerlik göstermektedir. Örneğin ana soru teması altında yer alan ağırlıkla ilgili düşmenin ağırlığa bağlı olduğu düşüncesi, Leonardo'ya ait olan ifadeyle paralel şekilde düşmenin nedeninin ağırlıkla ilişkilendirildiğini görmekteyiz. Geçmişte ortaya çıkan fikirler ile bugün Fen Bilgisi öğretmen adaylarında ortaya çıkanlar arasında benzerlikler olmaktadır. (Brookes ve Etkina, 2009; Galili, 2015; Klammer, 1998).

Bu çalışmada ortaya konan ve aynı zamanda alan yazında benzer bilgi eksikliklerini şu şekilde örneklendirebiliriz: Kütle ile kütle çekim arasındaki ilişkisizlik (Williamson vd., 2013), kütle çekimin havaya ihtiyaç duyması ve kütle çekimin yükseklikle ilişkisi (Watts, 1982), kütle çekimin basınç, enerji ve manyetizmayla olan ilişkisi (Asghar ve Libarkin, 2010), kütle çekimin hava basıncının bir sonucu olduğu (Dilber vd., 2009), kütle çekim yönünün merkeze doğru olmayışı (Ünsal vd., 2001), dünyanın dışında kütle çekimin olmayışı (Bar vd., 2016; Sharma vd., 2004; Şensoy, 2012), kütle çekimin bir itme kuvveti gibi olduğu (Lelliott, 2014), kütle ve hacmin kütle çekim üzerindeki etkisi (Cahyadi ve Butler, 2004), mıknatıs ile dünya arasındaki benzerlik (Bradamante ve Viennot, 2007), kütle çekimin konuma bağlı oluşu (Kocakülah ve Açıl, 2011), kütle çekimin cismin hacmine bağlı oluşu (Ozdemir ve Clark, 2009), ve diğerleri (Kavanagh ve Sneider, 2007a; Kavanagh ve Sneider, 2007b).

Küçük (2005), bulgularına bakıldığında yerçekiminin cisimleri aşağı yönde çektiği bulgusu S117C1 ve S25C1 kodlarında bulunan düşme olgusunun ve kütle çekim kavramlarının aşağı yönlü oluşu şeklinde ortaya çıkmaktadır. Ayrıca S68C1 kodumuzda bulunan kütle çekimin hareketsiz cisimlere de etkidiği ifadesi de benzer bulgular arasındadır.

Zhou vd. (2015), çalışmasında düşen bir yağmur damlası üzerine etkileyen havanın sürtünme kuvveti ile ilgili bulgular S116C17 kodundaki kütle çekim

yokluğunda sürtünmenin ortadan kalkacağı ifadesiyle S7C3 ve S7C6 kodlarındaki havanın kaldırma kuvvetinin sudaki gibi bir kaldırma kuvvetine sahip olmadığından ötürü düşmenin gerçekleştiğine yönelik ifadeler ilişki bakımından bu çalışmadaki bulgularla uyumludur.

Sharma vd. (2004), çalışmasının uzay gemisinde yerçekiminin olmadığı veya görünürde sıfır olduğuna dair bulguları S28C20 ve S5C1 kodlarındaki uzayda kütle çekimin ve ağırlığın olmayışı bu çalışmanın bulgularıyla paraleldir.

Brookes ve Etkina (2009), çalışmasında hareketin sürdürülmesi için gerekli olan itici kuvvet kavramı bu çalışmada çekme yerine itme olarak ifade edilen S7C9, S21C1, S22C1, S22C2, S24C13 ve S24C62 soru cevap edim kodlarındaki kuvvet kavramıyla uyumaktadır.

Coleoni vd. (2014), çalışmasında ortaya konmuş olan yerçekiminin çalışması ile atmosfer veya havanın ilişkilendirilmesi bu çalışmada S7C1 ve S7C11 soru cevap edim kodlarında düşme olayının sebebinin doğrudan veya dolaylı olarak atmosfer olduğu veya yerçekimi olgusunun çalışması için atmosferin gerekli olduğu şeklinde bulunmuştur. Ayrıca aynı çalışma içerisinde ulaşılan bulgulardan olan ağır olan maddenin daha hızlı düşeceğiyle ilgili bulgu bu çalışmada S13C1 ve S13C2 soru cevap edim kodlarında ağırlık ile geçen sürenin ters orantılı olması veya geçen sürenin maddenin ağırlığına göre farklılık göstereceği şeklinde bulunmaktadır.

Atmosferin kütle çekim için gerekli oluşu, uzayda kütle çekimin olmadığı, manyetizma ve elektrostatik konularının kütle çekim ile olan karışıklığı, havanın kaldırma kuvvetine sahip olmadığı şeklindeki bilgi eksiklikleri bu çalışmada kavramsal işlev ve kavramsal tanım ve özellikler temalarındaki bilgi eksiklikleriyle benzerdir (Bar vd., 1997; Ferreira vd., 2017; Lelliott ve Rollnick, 2010).

Bar vd. (1997), araştırması bu çalışmayla atmosferin yerçekimi ile olan ilişkisi ve manyetizma ile yerçekimi ilişkisi açısından benzerliklere sahiptir. S7C1 ve S7C11 soru cevap edim kodları atmosfer ile ilgili benzerlikleri temsil ederken S24C54 ve S24C55 kodları manyetik kuvvetin doğrudan veya dolaylı olarak düşme olayındaki rolü ile S102C1 kodu manyetik kuvvetin kütle çekim kuvvetiyle aynı kuvvet olduğu

ifadesiyle S112C13 ve S112C14 kodları kütle çekimin kaynağı veya nedeninin manyetik alan oluşuyla benzerlikleri ilişkisel boyutta temsil etmektedir.

Bar vd. (2016), çalışması kütle çekimin sadece dünyada gerçekleştiği, havaya ihtiyaç duyduğu, ağırlığın maddenin bir özelliği olduğu, cismin uzayda ağırlıksız olduğu, kütle ağırlıkla aynı olduğu bulgularıyla bu çalışmada ulaşılan S28C20 ve S5C1 kodlarındaki uzayda ağırlık ve kütle çekimin olmadığı, S7C1 ve S7C11 kodlarındaki atmosfer-yerçekimi ilişkisi, S36C1 kodundaki her maddenin ağırlığa sahip olduğu, S4C1 kodundaki ağırlık ve kütle kavramlarının aynı olduğu ifadeleriyle örtüşmektedir.

Ünsal vd. (2001), çalışmasında dünyanın şekli ve yerçekiminin tanımına yönelik bulgular bu çalışmada S28C10, S28C11 ve S28C13 kodlarındaki dünyanın şeklinin yuvarlak, elips ve geoit oluşu ile S112C8 ve S12C1 kodlarındaki kütle çekim kaynağının dünyanın merkezindeki enerji olduğu veya S17C1, S17C2 ve S17C3 kodlarındaki maddenin sahip olduğu enerjinin düşme olayındaki rolüyle ilgili ifadeler ile paralellik göstermektedir.

Asghar ve Libarkin (2010), çalışmasında kütle çekim nedeni olarak bulgularda ortaya çıkan çekirdek çekimi, manyetizma, dünyanın hareketi, atmosfer, basınç, enerji, büyüklük veya boyut ve her şeyi yerde tutan kuvvet olarak işlevsel tanımlama bu çalışmada yer alan S112C4 kodundaki düşmenin nedeninin dünyanın çekirdeği olduğu, S24C54 kodundaki manyetik kuvvetin düşme olayının nedeni olduğu, S52C1 dünyanın dönüş hızının kütle çekimi etkilediği, S96C1 kodundaki güneş etrafındaki dönüşün düşme olayındaki katkısı, S7C1 ve S7C11 kodlarındaki atmosfer-yerçekimi ilişkisi, S92C1 kodundaki basıncın kütle çekimin nedeni olduğu, S112C8 ve S12C1 kodlarındaki kütle çekim kaynağının dünyanın merkezindeki enerji olduğu veya S17C1, S17C2 ve S17C3 kodlarındaki maddenin sahip olduğu enerjinin düşme olayındaki rolü, S56C1 ve S56C2 kodlarındaki hacmin kütle çekimin nedeni olduğu veya çalışmasını sağladığı ve S83C17 kodundaki kütle çekimin yerde durmayı sağlayan kuvvet olduğu bulgularıyla ilişkili bulunmuştur.

Kırtak ve Kocakulah (2013), araştırmasının yoğunlaşmış olduğu ağırlık, kütle ve ağırlık merkezi kavramları ve bu kavramlar arası ilişkiler S67C1 kodumuzda kütle

çekimin maddenin ağırlık merkezine etkiyeceği, S4C1, S4C2 ve S4C3 kodlarındaki kütle ve ağırlığın aynı kavram olduğu, birbirleriyle doğru orantılı olduğu ve kütle ile kütle çekimin birlikte ağırlığı oluşturduğu şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Feeley (2007), çalışmasında yer alan hava-yerçekimi modeli S7C1 ve S7C11 soru cevap edim kodlarındaki atmosfer-yerçekimi ilişkisi ile paralellik gösterirken aynı çalışmadaki eşik modeli S28C20 ve S5C1 kodlarındaki uzayda kütle çekim ve ağırlık kavramlarının olmadığı ifadeleriyle uyumludur.

Öztürk ve Doğanay (2013), çalışmasının yerçekimi kuvvetiyle ilgili ulaştığı yön özelliğinin yukarı ve aşağı şeklinde olması ve kuvvetin bir itme şeklinde gerçekleştiği bulguları S117C1 ve S25C1 kodlarındaki bulunan düşme olgusunun ve kütle çekim kavramlarının aşağı yönlü olduğu ve S7C9, S21C1, S22C1, S22C2, S24C13 ve S24C62 soru cevap edim kodlarındaki atmosferin dünya üzerindeki maddelere itme uyguladığı, düşen cismin düşme dolayısıyla uyguladığı itme kuvveti, düşmeyi gerçekleştiren kuvvetin itme şeklinde oluşu ve uzayın itme kuvveti gibi ifadeler ile örtüşmektedir.

Becu-Robinault ve Tiberghien (1998), çalışmasında bir görselle sunulmuş olan serbest düşme içerisinde ilişkili kavramlara bakıldığında Tablo-8'de yer alan yerçekimi, enerji, ağırlık, kütle ve hız kavramlarıyla ontolojik açıdan uyum belirlenmiştir.

Galili ve Bar (1997), araştırmasında görülen ağırlığın kütle çekim kuvveti ile ilişkisiz olduğu bulgusu S51C1, S51C9 ve S51C12 kodlarında ağırlığın kütle çekime göre farklı oluşu, zıt yönlü oluşu veya iki kavramın birbirinden bağımsız oluşu gibi bu çalışmanın bulgularıyla benzerlik taşımaktadır.

Bradamante ve Viennot (2007), çalışması buradaki çalışma ile yerçekimsel-manyetik ilişkiselliği bakımından manyetik ve yerçekimsel alan veya kuvvet kavramları arasındaki ayırt etme güclüğü ile ilgili bulgu bu çalışmada belirlenen S24C54 ve S24C55 kodlarındaki manyetik kuvvetin tek başına yada yerçekimi kuvvetiyle birlikte düşmenin nedeni oluşu, S81C1 kodundaki manyetik kuvvet ile yerçekimi kuvvetinin aynı kuvvet oluşu, S112C13 ve S112C14 kodlarındaki manyetik alanın kütle çekimin nedeni veya sonucu oluşu S131C1 kodundaki

manyetik alanın ağırlığın nedeni oluşu veya S130C1 ve S132C1 kodlarındaki manyetik alan ve kuvvet kavramlarının dünyanın merkezinde konumlandırılmış olması ile benzerlik taşımaktadır.

Ağırlık, kütle ve kütle çekim hakkında kavramlar arası ilişki temasındaki kavramsal karmaşalara bakıldığında bu üç kavramın zamanla tanımsal açıdan birbirinden ayrılmasını karmaşanın sebepleri arasında görebiliriz (Galili, 2015).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kütle çekim kuvveti anlamalarını bir kuvvet olarak uygulanan yön veya uygulayan cisim gibi etkenlere göre farklılaştırması, kuvvetle ilgili ifadelerinde etken veya edilgen bir rol yüklemesi veya kütle çekim kuvvetini dışarıdan bir etki olarak ortaya koyması, Brookes ve Etkina (2009)'da sunulan kuvvetin aktif veya pasif ya da iç veya dış olarak nitelenmesiyle uyumludur.

Baldy (2007), kavramaların birden fazla açıklayıcı sisteme sahip olduğunu söylemektedir. Bu çalışmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının tek bir soruya kimi zaman 69 farklı cevap oluştururken kimi zaman üç farklı cevap oluşturmuştur. Burada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının düşen cisim kavramalarında tamamına ya da büyük bir bölümünü içeren sabit bir açıklama sisteminin olmadığını görmekteyiz. Bu farklı açıklamalar kendi içlerinde hem doğru hem de yanlış kavramaları barındırabilmektedir. Doğrudan düşmenin nedeni hakkında doğru bir cevaplama gerçekleştiren bir Fen Bilgisi öğretmen adayının cevabını desteklediği açıklamalarında bilgi eksiklikleri gösterebilirken, bir başka Fen Bilgisi öğretmen adayı düşmenin nedeni konusunda bilgi eksikliği gösterip bu cevabına eklediği açıklamalarında farklı kavramlarla ilgili kabul edilebilen ifadelere yer verebilmektedir.

Tüm bu sonuçlarla birlikte çalışma grubunun son sınıf son dönemde okumakta olan Fen Bilgisi öğretmen adayları olmaları da önemli bir ayrıntıdır. Bu ayrıntıda çalışma grubu içerisindeki Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları bilgi eksikliklerini ilkökul, ortaokul, lise veya üniversitede gideremedikleri görülmektedir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının öğretim hayatları boyunca örgün eğitim içerisinde karşılaştıkları öğretim programları veya ders içeriklerinde ister yükseköğretim öncesi Fen Bilgisi ve Fizik öğretim programları olsun, isterse yükseköğretim düzeyinde ders

içerikleri olsun düşme olgusuyla ilgili düşme olayının içerisinde var olan kavramları kapsamaktadır (MEB, 2005; YÖK, 2007). Kapsamların öğretim programları ya da içeriklerde var olmasına rağmen öğretim sırasında bilgi eksiklerinin eğitim akışı içerisinde giderilememesi ve üniversite son sınıfa kadar taşınması çalışmaların öğretim niteliği ve kalitesi yönünde yapılmasının da önemini ortaya koymaktadır.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmanın bulguları ve alan yazın notlarında çalışmayla benzerlik gösteren bulgular da göz önüne alındığında, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları kavrama yapılarının bağlama bağlı parça nitelikli bir yapıda olduğu, bu yapılar arasında hem doğru hem de yanlış kabul edilebilen bilgilerin bir arada aynı anda bulunabildiği görülmüştür. Ayrıca Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri bakımından düşük bir seviyede olup, çoğunluğu bilgi düzeyinde olmak üzere sadece bilgi ve kavrama düzeyi açıklamalara sahiptirler. Bu bilgi ve kavrama düzeylerinde ise kavrama düzeyindeki bilgilerde bilgi düzeyindeki bilgilere göre yanlış ifadelerin veya bilgi eksiklerinin sayısının arttığını görmekteyiz. Temalara bakıldığında ise Fen Bilgisi öğretmen adaylarının metin yapılarında kullandıkları edimlerde kavramsal tanımlamalara, özelliklere ve kavramsal ilişkileri kullanmada gösterdiği yoğunluk kavramsal öğretimin veya kavram öğretimin zihinsel yapılarda kavramaları ne kadar güçlü yönlendirdiğini göstermektedir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının anlamaları üzerine odaklanan bu çalışma sonucunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının parça nitelikli, içerisinde bilgi eksiklikleri barındıran, bilgi eksikliklerinin kavrama düzeyi sorularda bilgi düzeyindeki sorulara göre daha fazla olduğu, bireysel farklılıklar içeren, kavramları tanımlamada ve ilişkilendirmede güçlüklerle sahip olan bir kavrama yapısına sahip oldukları görülmüştür.

Özetle;

- Fen Bilgisi öğretmen adayları düşen cisim anlamalarında alan yazın ile uyumlu birçok bilgi eksikliğini barındırmaktadırlar.
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının cevapları düzenleme öncesi Bloom taksonomisinde yalnızca bilgi ve kavrama basamağını karşılamakta olduğu ve bu basamaklar arasında kavrama basamağına göre bilgi basamağında daha yüksek oranda kabul edilebilir kodlardan oluşan cevaplama edimlerinin gerçekleştiği görülmüştür.
- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğunun oluşturduğu söylemlerde/metinlerde yer alan ifadelerin bilim doğası ve tarihi temasında

Newton'a vurgu yaptığı veya diğer temalarda Newton'a uygun şekilde söylemlerini/metinlerini tasarladıkları görülmüştür.

- Fen Bilgisi öğretmen adayları söylemlerini oluştururken açıklamalarında birçok farklı tema barındırmakta ve bunlardan en çok başvurulan kavramsal tanım ve özellikler ile kavramlar arası ilişkiler temaları olmaktadır. Yani düşme olayının nedenini açıklamak üzere oluşturulan söylemlerde/metinlerde kavramların kendilerinin anahtar bir rol üstlendikleri görülmüştür.
- Fen Bilgisi öğretmen adayları söylemlerini oluştururken en az bir en fazla altı temadan faydalanmış, bu temaların sayısı arttıkça tamamen kabul edilebilir ifadelerden oluşan söylem sayısı azalmıştır. Bu durum hem kadın hem de erkek Fen Bilgisi öğretmen adayları içinde ortak bir durumdur.
- Fen Bilgisi öğretmen adayları durumlar arasında A durumundan B durumuna B durumundan C durumuna ilerledikçe kullandıkları çoklu tema desenlerini azaltmış ve tekli tema deseni kullanımlarını artırmışlardır. Burada bilimsel bir etkinlikte konumlanan söylemlerde/metinlerde en yüksek olmak üzere sırasıyla bir sınıfta öğrencilere karşı konumlanan ve konumlandırmanın olmadığı özgün fikir belirtilen söylemlerde/metinlerde veri çeşitliliğinin azaldığını görülmüştür. Bu durum hem kadın hem de erkek Fen Bilgisi öğretmen adayları içinde ortak bir durumdur
- Fen Bilgisi öğretmen adayları durumlar arasında desenlerini tamamen kabul edilebilir soru cevap edim kodlarından oluşturma bakımından en yüksek orana C durumunda daha sonra A durumunda ve son olarak B durumunda ulaşmışlardır. Bu durum hem kadın hem de erkek Fen Bilgisi öğretmen adayları içinde ortak bir durumdur.
- Fen Bilgisi öğretmen adayları bağlam ve disiplin dışı temalar ile kullandıkları diğer temalarda bağlam ve disiplin dışı tema kullanmadıkları tema desenlerine benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Bağlam ve disiplin dışı verilen soru cevap edim kodlarını kullanmanın söylemlere/metinlere kabul edilebilir kodlardan oluşma konusunda olumsuz bir etkisi olmamıştır.
- Fen Bilgisi öğretmen adayları cevaplarını oluşturmada konumlandırma bağlamına göre veri büyüklüğünü değiştirmezken söylemleri oluşturan

cevapların özgün veya kişisel fikir olması istendiğinde daha az miktarda söylem oluşturmuşlardır.

- Fen Bilgisi öğretmen adayları kullandıkları temalar arasında en çok bilgi eksikliği kavramsal tanım ve özellikler ile kavramlar arası ilişkiler temalarında görülmüştür. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kavramları tanımlama ve kavramları ilişkilendirmede eksiklikleri mevcuttur.
- Fen Bilgisi öğretmen adayları düşme olayını açıklama sırasında kullandıkları birçok Fen Bilgisi kavramı olduğu görülmüş ve bu kavramlar arasında belirli bir hiyerarşi olduğu tespit edilmiştir.
- Fen Bilgisi öğretmen adayları farklı üç durum içerisinde ürettikleri söylemlerde/metinlerde aynı soruya farklı bildirme edimleri ile cevaplamayı gerçekleştirdiklerine ulaşılmıştır.

## 7. ÖNERİLER

- Bu çalışmada öne çıkan kavramsal tanım ve özellikler ile kavramlar arası ilişkiler temasından yola çıkarak özellikle bir kavrama yapısı, bilgi düzeyi veya anlamaların belirlenmesi amacını taşıyan çalışmalarda kavramlar üzerine odaklanmak faydalı olacaktır.

- Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları anlamaların farklı kavramların bir araya getirilerek oluşturulduğu unutulmadan gelecek çalışmalarda yalnızca tek bir kavrama odaklanmaktan çok birçok kavramı yoklayan odağında olguların var olduğu araştırma desenleri planlanmalıdır.

- Bu çalışmada konumlandırma ile gerçekleştirilen bağlamsal farklılığın gelecekte yapılacak çalışmalarda varsayımsal sorular yerine katılımcıların doğrudan konumlandırma bağlamını tecrübe edeceği şekilde uygulamalar tasarlanmalıdır.

- Fen Bilgisi eğitimi içerisinde gerçekleştirilecek çalışmalarda bir olgu odağı alınıyorsa, çalışma öncesi olgu ile ilgili katılımcıların hangi kavramları ilişkilendirdiği ve kavramların ilişkilendirilme düzeylerinin belirlenmesini çalışma öncesi ilgili çalışma grubu hakkında ön fikir sahibi olmak amacıyla faydalı olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

- Fen Bilgisi eğitimi içerisinde yapılacak çalışmalarda çalışılacak grubun çalışma ile ilgili kavramları ifade etmek için kullandığı sözcükler ve dil kullanımları içerisinde yükledikleri anlamlar çalışma sırasında veya çalışma öncesinde belirlenmelidir.

- Kütle çekim üzerine veya dolaylı olarak bu kavramla ilgili olan konularda gerçekleştirilecek araştırmalarda katılımcıların deneyimledikleri öğretim programının hangi düzeyde bilgi sunduğu veya Newton fiziği ya da Einstein fiziğinden hangisi ile ilgili bir tasarıma sahip olduğu dikkate alınmalıdır.

- Öğretim programlarında kütle çekim veya düşen cisimler ile ilgili konularda Newton sonrası gelişmelere yer verilmeli ve öğrencilerin üretkenliklerini artıran onlara özgün fikir sahibi olma becerisi veren düzenlemeler yapılmalıdır.

•Açık uçlu sorular hazırlanırken bu çalışmada görüldüğü üzere katılımcıların Fen Bilgisi öğretmen adayı olmaları sebebiyle sorulan “nasıl açıklarsınız” soru ifadesinin “nasıl öğretirsiniz” olarak anlaşılması gibi sorunlarla karşılaşmamak için soruların sorulacağı kişilerin kim olduğu dikkate alınarak sorular hazırlanmalıdır.

## 8. KAYNAKÇA

- Acar, S. M. (2014). “Gelecek demokrasi” adına: Derrida’nın dostluğu. *Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 17, 1-12.
- Akdeniz, E. (2012). Derrida’da kökensiz düşüncenin kökeni olarak difference. *Düşünme Dergisi*, 1, 33-50.
- Aksan, N. ve Sözer, M. A. (2007). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 31–50.
- Akyol, T (2014). *An Analysis of Teaching Practices and Classroom Interaction of Native and Non-Native Teachers of English*. Foreign Language Education Department English Language Teaching Education Program, Akdeniz University The Institute of Educational Science, Antalya.
- Alabaş, R (2007). *İlköğretim 6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Kanıt Temelli Öğrenme Modeli: Bir Eylem Araştırması*. Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Bilim Dalı, İlköğretim Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alan Sümer, Banu. (2014). Derrida’da kararverilemezlik ve sorumluluk ilişkisi. *Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 31-44.
- Ameh, C. ve Gunstone, R. (1985). Teachers’ concepts in science. *Research in Science Education*, 15, 151-157.
- Ameh, C. O. ve Gunstone, R. F. (1986). Science teachers’ concepts in Nigeria and Australia. *Research in Science Education*, 16, 73–81.
- Apostolides, T. ve Valanides, N. (2008). Secondary school students’ conception relating to motion under gravity. *Science Education International*, 19(4), 405-414.
- Asghar, A. ve Libarkin, J. C. (2010). Gravity, magnetism, and ‘down’: non-physics college students’ conception of gravity. *Science Educator*, 19(1), 42-55.
- Aşık, A (2012). *Discourse Makers and Spoken English: Nonnative Use in The Turkish EFL Setting*. Department of Foreign Languages Teaching English Language Teaching Program, Gazi University Institute of Educational Science, Ankara.

- Atasoy, Ş., Küçük, M. ve 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.
- Ateş, S. ve Karaçam, S. (2005). Farklı ölçme tekniklerinin lise öğrencilerinin hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(10), 1-17.
- Ateş, S. ve Karaçam, S. (2008). Cinsiyetin farklı ölçme teknikleri kullanılarak ölçülen hareket ve hareket yasaları konularındaki kavramsal bilgi düzeyine etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 39-59.
- Avcı, Y. (2016). Kuramsal fizikteki gelişmeler bağlamında insan haklarında evrensellik-kültürel rölativite tartışması. *SBARD*, 14(28), 207-237.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Ayvacı, Ş. A. ve Türkdoğan, A. (2010). Yeniden yapılandırılan bloom taksonomisine göre fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7 (1), 13-25.
- Bacanak, A., Değirmenci, S., Karamustafaoğlu, S. ve Karamustafaoğlu, O. (2011). E-dergilerde yayınlanan fen eğitimi makaleleri: Yöntem analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 119-132.
- Baldy, E. (2007). A new educational perspective for teaching gravity. *International Journal of Science Education*, 29(14), 1767-1788.
- Bar, V., Brosh, Y. ve Sneider, C. (2016). Weight, mass, and gravity: threshold concepts in learning science. *Science Educator*, 25(1), 22-34.
- Bar, V., Zinn, B. ve Rubin, E. (1997). Children's ideas about action at a distance. *International Journal of Science Education*, 19, 1137-1157.
- Baş, Ö (2010). *Öğretmenlerin Sınıf İçinde Kullandığı Sözel İfadeler ve Sözel Olmayan Davranışların Analizi Üzerine Nitel Bir Çalışma*. Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Becu-Robinault, K. ve Tiberghien, A. (1998). Integrating experiments into the teaching of energy. *International Journal of Science Education*, 20, 99-114.

- Birişçi, S (2013). *Çevrimiçi ve Sınıf Ortamlarında Grup Çalışmasına Dayalı Problem Çözme Süreçlerinin İncelenmesi*. Matematik Eğitimi Bilim dalı, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Blair, D., Kaur, T., Zadnik, M. ve Stannard, W. (t.y.). *Why does an apple fall? Introduction to Einsteinian gravity for high schools*. <http://www.seeproject.org.au/includes/DOCS/Why%20does%20an%20apple%20fall.pdf>, Erişim Tarihi: 24.05.2017
- Blown, E. J. ve Bryce T. G. K. (2013). Thought-Experiments about gravity in the history of science and research into children's thinking. *Sci & Educ*, 22, 419-481.
- Bozdemir, S. (2016). The main philosophical and metodological considerations in the evolution of physical sciences. *Turkish Journal of Family Medicine & Primary Care*, 10(3), 148-163.
- Bradamante, F. ve Viennot, L. (2007). Mapping gravitational and magnetic fields with children 9-11: relevance, difficulties and prospects. *International Journal of Science Education*, 29(3), 349-372.
- Braga, M., Guerra, A. ve Reis, J. C. (2013). History of science, physics and art: A complex approach in brazilian syllabuses. *Cultural Studies of Science Education*, 8, 725-736.
- Briguglia, A. M., Calabrese, F. ve Mineo, R. M. (2009). Developing Epistemologically Empowered Teachers: An Approach to Preservice Physics Teacher Education Focusing on History and Philosophy of Science. (Editors: Anthony Selkirk and Maria Tichenor). *Teacher Education: Policy, Practice and Research*. Hauppauge NY : Novapublisher, 213-232.
- Brookes, D. T. ve Etkina, E. (2009). "Force", ontology and language. *Physcial Review Special Topics- Physics Education Research*, 5, 1-13.
- Brown, B. A. ve Spang, E. (2008). Double talk: Synthesizing everyday and science language in the classroom. *Science Education*, 92, 708-732.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (12. Baskı). Ankara: Pegem.

- Cahyadi, M. V. ve Butler, P. H. (2004). Undergraduate students' understanding of falling bodies in idealized and real-World situations. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(6), 569-583.
- Can, N. (2009). Mekanistik Evren anlayışı ya da hakikatin bilgisinden fenomenler bilimine. *Kaygı*, 13, 101-112.
- Candar, M. K. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Stillerinin Karşılaştırılması*. Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Coleoni, E. A., Buteler, L. M. ve Perea, M. A. (2014). Analizing high school students' problem solving through their personal epistemologies. *Latin-American Journal of Physics Education*, Mexico, 8(1), 3-12.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö. ve Ayas, A. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 33-48.
- Creswell, J. W. (2016). *Nitel Araştırma Yöntemleri Beş Yaklaşımına Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*. (Çevirenler: Mesut Bütün, Selçuk Beşir Demir). Ankara. Siyasal.
- Çalışkan, M. (2013). *Post Yapısalcı Düşüncenin Çağdaş Resim Sanatına Yansımaları*. Resim Programı, Resim Anasanat Dalı, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Çaycı, B., Demir, M. K., Başaran, M. ve Demir, M. (2007). Sosyal bilgiler dersinde işbirliğine dayalı öğrenme ile kavram öğretimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 619-630.
- Çelik, S. (2012). Eğitim özel derlemine ait söylem çözümlemeleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 205-230.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, F. (1997). Fizik Öğretimi. *Ankara: YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları*.
- Çınar Özkan, S. (2018). Derrida'da ben ve öteki. *ETHOS: Felsefe ve Toplumsal Bilimlerde Diyaloglar*, 11(1), 1-22.

- Dilber, R., Karaman, I. ve Düzgün, B. (2009). High school students' understanding of projectile motion concepts. *Educational Research and Evaluation*, 15(3), 203-222.
- Dindar, H. ve Demir, M. (2006). Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınav sorularının bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (3), 87-96.
- diSessa, A. A. ve Sherin, B. L. (1998). What changes in conceptual change?. *Int. J. Sci. Educ.*, 20, 1155-1191.
- Doğan, E. E. (2013). Knowledge levels and attitudes of prospective teachers and biologist candidates towards the environment. *Elementary Education Online*, 12(2), 413-424.
- Doğan, O (2012). *Upper Elementary Mathematics Curriculum in Turkey: A Critical Discourse Analysis*. The Department of Elementary Education, Middle East Technical University The Graduate School of Social Science, Ankara.
- Durmuş, S (2009). *Dini Mekanlarda Yapıbozucu Bir Okuma: Kral Faysal Camii*. Mimarlık Anabilim Dalı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Eren, H (2010). *Güngör Dilmen'in "Bağdat Hatunu" Adlı Oyununun Edebi Tahlili, Yapı Bozum Tekniği Uygulaması ve Bağdat Hatun Karakterinin İncelenmesi*. İleri Oyunculuk Programı, Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, D. D (2011). *Erken Çocukluk Eğitiminde Sosyo-Kültürel Eğitim: Ünlü Türk Büyükleri*. Sosyal Bilimler Bilim Dalı, İlköğretim Anabilim Dalı, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Fang, Z. ve Schleppegrell, M. (2010). Disciplinary literacies across content areas: Supporting secondary reading through functional language analysis. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 53(7), 587-597.
- Fazio, C., Di Paola, B. ve Guastella, I. (2012) Prospective elementary teachers' perceptions of the processes of modeling: a case study. *Physical Review Special Topics—Physics Education Research*, 8, 1-18.
- Feeley, R. E. (2007). *Identifying student concepts of gravity*. Degree of master, The University of Maine.

- Ferreira, A., Seyffert, A. S. ve Lemmer, M. (2017). Developing a graphical tool for students to understand air resistance and free fall: when heavier objects do fall faster. *Phys. Educ*, 52, 1-9.
- Ford, J., Stang, J. ve Anderson, C. (2015). Simulating gravity: dark matter and gravitational lensing in the classroom. *The Physics Teachers*, 53, 557.
- Galili, I. (2015). From comparison between scientists to gaining cultural scientific knowledge: Leonardo and Galileo. *Science & Education*, 25(1), 115-145.
- Galili, I. (2009). Thought experiments: Determining their meaning. *Science and Education*, 18, 1–23.
- Galili, I. (2001). Weight versus gravitational force: historical and educational perspectives. *Journal of Science Education*, 23(10), 1073-1093.
- Galili, I. (1995). Interpretation of students' understanding of the concept of weightlessness. *Research in Science Education*, 25(1), 51–74.
- Galili, I. ve Bar, V. (1997). Children's operational knowledge about weight. *International Journal of Science Education*, 19, 317–340.
- Galili, I. ve Kaplan, D. (1996). Students' operation with the concept of weight. *Science Education*, 80, 457–487.
- Galili, I., Bar, V. ve Brosh, Y. (2017). Teaching weight-gravity and gravitation in middle school-Testing a new instructional approach. *Science & Education*, 26(3), 977-1010.
- Gao, S. (2013). A conjecture on the origin of gravity. *NeuroQuantology*, 11(3), 1-5.
- Genç, G (2016). *İlkokul Matematik Derslerinde Olumlu Bir Söylem Ortamının Etkisinin Söylem Analizi Yöntemiyle İncelenmesi*. Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, İlköğretim Anabilim Dalı, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Glanville, N. A. A (2011). *Learners' Collaborative Practical Investigation on Acceleration Due To Gravity: A Comparison of The Effect on Their Understanding Using an Online Learning Environment as Opposed to Face-to-Face Interaction*. Faculty of Science, University of the Witwatersrand, Johannesburg.
- Glesne, C. (2015). *Nitel Araştırmaya Giriş*. (Çevirenler: Ali Ersoy, Pelin Yalçınoğlu). Ankara. Anı.

- Gönen, S. (2008). A study on student teachers' misconception and scientifically acceptable conceptions about mass and gravity. *J Sci Educ Technol*, 17, 70-81.
- Gunstone, F. ve White, R. T. (1981). Understanding of gravity. *Science Education*, 65(3), 291-299.
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A. ve Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 701-719.
- Gül, S. (2014). Yapısökümcülük neyi söküyor: Jacques Derrida'yı anlamak. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 89-98.
- Günay, V. D. (2013). *Söylem Çözümlemesi* (1. Baskı). İstanbul: Papatya.
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir, E. S., Hoplan, M. ve Çelikoğlu, M. (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanılgılarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. (Bildiri). *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya.
- Gür, T., Dilci, T. ve Arseven, A. (2013). Geleneksel yaklaşımdan yapılandırmacı yaklaşıma geçişte öğretmen adaylarının görüş ve değerlendirmeleri; Bir söylem analizi. *Karadeniz Dergi*, 18, 123-135.
- Hafizan, E., Halim, L. ve Meerah, T. S. (2012). Perception, conceptual knowledge and competency level of integrated science process skill towards planning a professional enhancement programme. *Journal Sains Malaysiana*, 41(7), 921-930.
- Hestenes, D (2008). Notes for a modeling theory of science, cognition and instruction. (Editors: Van den Berg, E., Ellermeijer, T. ve Slooten, O.) *Modelling in Physics and Physics Education*. Amsterdam: University of Amsterdam, 34-65.
- Howe, C., Devine, A. ve Taylor Tavares, J. (2013). Supporting conceptual change in school science: A possible role for tacit understanding. *International Journal of Science Education*, 35, 864-883.
- Hughes, G. (2001). Exploring the availability of student scientist identities within curriculum discourse: An anti-essentialist approach to gender-inclusive science. *Gender and Education*, 13, 275-90.

- Işık, H (2008). *İlköğretim 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Tarih Konularının Öğretiminde Kanıt Temelli Öğrenme Modeli: Bir Aksiyon Araştırma*. Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Bilim Dalı, İlköğretim Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- İnan, G (2011). *Sosyal İnşacı Yaklaşım Bağlamında Öğretmen-Öğrenci Etkileşiminin Nitel Bir İncelemesi*. Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- James, A., Waring, M., Coe, R., Hedges, V. H. (2017). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri ve Metodolojileri*. (Çevirenler: Atılgan Erözkan, Engin Büyükköksüz). Ankara. Anı.
- Kanadlı, S. ve Sağlam, Y. (2012). Öğretmenlerin öğretmen-öğrenci rollerine yönelik inançlarının otoriter ve diyalojik söylevlere etkisi. (Bildiri). *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Kara, I . (2009). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının mezun oldukları lise türlerinin ve cinsiyetlerinin temel fizik alan bilgileri üzerine etkisi. *Education Sciences*, 4 (2), 549-557.
- Karaçam, S. ve Ateş, S. (2010). Ölçme tekniğinin farklı bilişsel stillerdeki öğrencilerin hareket konusundaki kavramsal bilgi düzeylerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 21-30.
- Karagöz, M. ve Çakır, M. (2011). Genetikte problem çözme: Kavramsal ve süreçsel zorluklar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1651-1674.
- Karaman, İ. (2005). Erzurum ilinde bulunan liselerdeki fizik sınav sorularının bloom taksonomisinin basamaklarına göre analizi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 77-90.
- Kavanagh, C. ve Sneider, C. (2007a). Learning about gravity I. free fall: A guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 5, 21-52.
- Kavanagh, C. ve Sneider, C. (2007b) Learning about gravity II. trajectories and orbits: A guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 5, 53-102.
- Kaya, B (2008). *Oluşturmacı Yaklaşımına Göre Düzenlenen İlköğretim T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük Dersinin Öğrenmeye Etkisi: Bir Eylem Araştırması*.

Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Bilim Dalı, İlköğretim Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Kaya, G., Şardağ, M., Cakmakci, G., Doğan, N., İrez, S. ve Yalaki, Y. (2016). Bilimin doğası öğretiminde kullanılan söylem desenleri ve iletişim yaklaşımları. *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 83–99.
- Kelly, G. J. ve Chen, C. (1999). The sound of music: constructing science as sociocultural practices through oral and written discourse. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 883-915.
- Kelly, G. J. ve Crawford, T. (1997). An ethnographic investigation of the discourse processes of school science. *Science Education*, 81(5), 533–559.
- Kırtak, V. N. ve Kocakulah, M. S. (2013). Fizik ve fen bilgisi öğretmen adayları farkı fark edebiliyor mu ? Kütle ve ağırlık merkezi kavramı örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4, 56-74.
- Kikas, E. (2004). Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 432-448.
- Klammer, J. (1998), *An Overview of Techniques for Identifying, Acknowledging and Overcoming Alternate Conceptions in Physics Education*, 1997/98 Klingenstein Project Report, Teachers College-Columbia University.
- Kocakulah, M. S. ve Açıl, Z. K. (2011). İlköğretim öğrencilerinin gözüyle “yerçekimi nerededir?”. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(2), 135-152.
- Koçyiğit, N (2015). *Üstün Zekalı ve Normal Zekalı Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Yaklaşımlarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*. Matematik Eğitimi Bilim Dalı, İlköğretim Anabilim Dalı, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Koray, Ö., Altunçekiç, A. ve Yaman, S. (2002). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının soru sorma becerilerinin bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Pamukkale Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 38-46.
- Kotlu, E (2007). *Yapısalcı ve Post-Yapısalcı Sosyal Teoride Dil*. Sosyoloji Anabilim Dalı, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Köksal, M. S. (2006). Kavram öğretimi ve çoklu zekâ teorisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 473- 480.

- Kuvancı, C. (2015). Postmodern yaklaşımda dil ve gerçeklik: Bir eleştiri. *Bilimname*, 28(1), 93-124.
- Küçük, M. (2005). Farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yerçekimi kuvveti hakkında sahip oldukları kavramların incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 32-45.
- Küçükalp, K (2008). *Batı Metafiziğinin Dekonstrüksiyonuna Yönelik İki Yaklaşım: Heidegger ve Derrida*. Felsefe Tarihi Anabilim Dalı, Felsefe ve Din Bilimleri Bölümü, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Lattery, M. J. (2001). Thought experiments in physics education: A simple and practical example. *Science & Education*, 10(5), 485-492.
- Lelliot, A. (2014). Understanding gravity: the role of a school visit to a science centre. *International Journal of Science Education, Part B*, 4(4), 305-322.
- Lelliott, A. ve Rollnick, M. (2010). Big ideas: A review of astronomy education research 1974-2008. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1771-1799.
- Matthew, M. R. (2009). Teaching the philosophical and worldview components of science. *Science & Education*, 19, 697-728.
- Merriam, S. B. (2015). *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. (Çevirenler: Selahattin Turan). Ankara. Nobel.
- Mildenhall, P. T. ve Williams, J. S. (2001). Instability in students' use of intuitive and newtonian models to predict motion: the critical effect of the parameters involved. *International Journal of Science Education*, 23(6), 643-660.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Mundalamo, F. J. ve Netswera, F. G. (2013). Do gender differentials play any role in university physics students' performance?. *International Journal of Learner Diversity and Identities*, 19, 1-8.
- Niaz, M. (1999). The role of idealization in science and its implications for science education. *Journal of Science Education and Technology*, 8, 145-150.
- Northfield, J. ve Gunstone, R. (1983). Research on alternative frameworks: implications for science teacher education. *Research in Science Education*, 13, 185-191.

- Nuhoğlu, H. (2008). Evaluation of the secondary school pupils' view about force and motion. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 9(16), 123-140.
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. ve Poliquin, A. (2008). Role of epistemic beliefs and scientific argumentation in science learning. *International Journal of Science Education*, 30, 1977–1999.
- Örnek, F. (2008). Models in science education: Applications of models in learning and teaching science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 35 – 45.
- Özcan, S. ve Oluk, S. (2007). İlköğretim Fen Bilgisi derslerinde kullanılan soruların piaget ve bloom taksonomisine göre analizi. *D. Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 61-68.
- Özdemir, G. (2007). Öğrencilerin kuvvet kavramına ilişkin bilgi yapılarının bir analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 37-54.
- Özdemir, G. ve Clark, D. (2009). Knowledge structure coherence in Turkish students' understanding of force. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(5), 570-596.
- Özkişi, Z. G (2009). *Toplumsal Cinsiyet Bağlamında Türkiye'de Kadın Besteciler: Tanzimat'tan Günümüze Osmanlı İmparatorluğu ve Türkiye Cumhuriyeti'nde Kadın Besteciler ve Yapıtları*. Sanat ve Tasarım Doktora Programı, Sanat ve Tasarım Ana Sanat Dalı, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özmkas, U (2010). *Peirce, Saussure ve Derrida'da Gösterge Kavramı*. Felsefe Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, A. ve Doğanay, A. (2013). İlköğretim beşinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin dünyanın şekli ve yerçekimi kavramlarına ilişkin anlamaları ve zihinsel modelleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2455-2476.
- Palmer, D. (2001). Students' alternative conceptions and scientifically acceptable conceptions about gravity. *International Journal of Science Education*, 23(7), 691-706.
- Rızvanoğlu, E (2013). *Anlamdan Yoruma: Dil Felsefesinin Sınırları Üzerine Bir İnceleme*. Felsefe Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Rogers, R. (2002). Between contexts: A critical discourse analysis of family literacy, discursive practices, and literate subjectivities. *Reading Research Quarterly*, 37, 248-277.
- Rowlands, S. (2003). Misunderstanding modelling in mechanics: A review of the A-level textbook literature. *Research in Mathematics Education*, 5(1), 97-120.
- Rozina, I (2006). *The Role of Mathematics in Physics Education as Represent in High School and Introductory Level College Physics Textbooks: Using the Law of Universal Gravitation as an Example*. University of Manitoba, Faculty of Graduate Studies, Winnipeg.
- Russ, R., Scherr, R. E., Hammer, D. ve Mikeska, J. (2008). Recognizing mechanistic reasoning in student scientific inquiry: A framework for discourse analysis developed from philosophy of science. *Science Education*, 92, 499–525.
- Rutli, E. E. (2016). Derrida'nın yapısökümü. *Temaşa Erciyes Üniversitesi Felsefe Bölümü Dergisi*, (5), 49-68.
- Sağlam, Y., Kanadlı, S., Karatepe, V., Gizlenci, E. A. ve Göksu, P. (2015). Dialogic discourse in the classroom. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(4), 322-335.
- Saltı, M (2012). *Kara Delikler, Solucan Delikleri ve Teleparalel Kütle Çekim Kuramı*. Fizik Anabilim Dalı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Saykılı, A (2014). *Çevrim İçi Sosyal Ağların Yabancı Dil Eğitimi Destekleme Potansiyeli: Facebook Örneği*. Uzaktan Eğitim Anabilim Dalı, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Scott, P., Mortimer, E. ve Aguiar, O. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90, 605–631.
- Sever, R., Mazman Budak, F. ve Yalçinkaya, E. (2009). Coğrafya eğitiminde kavram haritalarının önemi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 19- 32
- Sharma, M. D., Millar, R. M., Smith, A. ve Sefton, I. M. (2004). Students' understandings of gravity in an orbiting space-ship. *Research in Science Education*, 34, 267-289.

- Sinaga, P. ve Feranie, S. (2017). Enchancing critical thinking skills and writing skills through the variation in non-traditional writting task. *International Journal of Instruction*, 10(2), 69-84.
- Sivaslıgil, P (2006). *Gender Ideology in 6th, 7th and 8th Grade Coursebooks Published by The Turkish Ministry of National Education*. The Department of English Language Teaching, The University of Çukurova The Institute of Social Science, Adana.
- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2014). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (3. Baskı). Ankara: Anı.
- Söylemez, M. (2011). Feminist sanat ve yapısöküm kadın imgeleri. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8, 1-10.
- Sözen, E. (2017). *Söylem – Belirsizlik, Mübadele, Bilgi/Güç ve Refleksivite* (1. Baskı). İstanbul: Profil Kitap.
- Stein, H. ve Galili, I. (t.y.). *Towards effective teaching of weight and gravitation at schools*. 1-7. [http://www.univ-reims.fr/site/evenement/girep-icpe-mptl-2010-reimsinternationalconference/gallery\\_files/site/1/90/4401/22908/29321/29607.pdf](http://www.univ-reims.fr/site/evenement/girep-icpe-mptl-2010-reimsinternationalconference/gallery_files/site/1/90/4401/22908/29321/29607.pdf), Erişim Tarihi: 24.04.2017
- Stroud, N., Groome, M., Connolly, R. ve Sheppard, K. (2007). Toward a methodology for informal astronomy education research. *Astronomy Education Review*, 5, 146-158.
- Şensoy, A (2012). *Temel Astronomi Kavramlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Taşdemir, M., Taşdemir, F. ve Geçer, Y. (2016). Öğretmen adaylarının düşünme türleri bilgi düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 377-395.
- Tatar, E. ve Tatar, E. (2008). Analysis of science and mathematics education articles published in Turkey-I: Keywords. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 9(16), 89-103.
- Tatlıcı, G. (2017). Jacques Derrida ve Ludwig Wittgenstein'in dilkuramları bağlamında jaume plensa, eserleri ve aracı dil arayışı. *International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art*, 3(3), 39-50.

- Temel, G (2010). *1940 – 1946 Döneminde Köy Enstitülerindeki Eğitim-Öğretim Uygulamaları ve Tarih Eğitimi*. Tarih Eğitimi Bilim Dalı, Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Trumper, R. ve 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.
- Turan, İ. (2002). Lise coğrafya derslerinde kavram ve terim öğretimi ile ilgili sorunlar. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 67-84.
- Uğurel, I (2010). *Ortaöğretim Matematik Programının Temel Öğeleri Çerçevesinde Öğrencilerin İspat Kavramına Yönelik Matematiksel Bilgilerini Nasıl Düzenlediklerinin Söylem Çözümlemesi ile Belirlenmesi*. Matematik Öğretmenliği Programı, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Unat, Y. (2006), Hoca İshak'tan Hoca Tahsin'e Çağdaş Astronominin Türkiye'ye Girişi (Bildiri). *XV. Ulusal Astronomi Kongresi*. İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul.
- Ünlü, D (2015). *Küba'da Toplumsal Değişme Sürecinde Öğretmenlik Mesleği*. Yetişkin Eğitimi Bilim Programı, Yaşam Boyu Öğrenme ve Yetişkin Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünsal, Y., Güneş, B. ve Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Varelas, M., Becker, J., Luster, B. ve Wenzel, Stacy. (2002). When genres meet: inquiry into a sixth-grade urban science class. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 579-605.
- Velentzas, A., Halkia, K. ve Skordoulis, C. (2007). Thought experiments in the theory of relativity and in quantum mechanics: Their presence in textbooks and in popular science books. *Science and Education*, 16, 353–370.
- Vicovaro, M. (2014). Intuitive physics of free fall an information integration approach to the mass-speed belief. *Psicologica*, 35, 463-477.

- Watts, D. M. (1982). Gravity – don't take it for granted. *Physics Education*, 17(5), 116-121.
- Williamson, K. E., Willoughby, S. ve Prather, E. E. (2013). Development of the newtonian gravity concept inventory. *Astronomy Education Review*, 12(1).
- Yaman, H. ve Karaarslan, F. (2013). Yazma becerisinin geliştirilmesinde beyin fırtınası tekniğinin etkililiği üzerine nitel bir araştırma. *International Journal of Social Science*, 6(6), 1195-1223.
- Yapıcı, G (2006). *Dört Kültürde Tarih Öğretimi Yaklaşımı: İngiltere, Fransa, İsviçre ve Türkiye Örnekleri*. Tarih Eğitimi Bilim Dalı, Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yarar, C. (2013). Klasik dramatik yapıdaki temsil problemi: A. Artaud'yu Derrida üzerinden okumak. *Tiyatro Araştırmaları Dergisi*, 35(1), 37-51.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, E. ve Keray, B. (2012). Söyleşi metinleri yoluyla sekizinci sınıf öğrencilerinin soru sorma becerilerinin yenilenmiş bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(4), 20-31.
- Yol, F (2015). *4 – 6 Yaş Resimli Çocuk Kitaplarında Çocukluk Anlayışının İncelenmesi*. Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüksek Öğretim Kurumu (2007). *Öğretmen Yetiştirme ve Eğitim Fakülteleri (1982–2007)*. Ankara: Temmuz.
- Zariç, M. (2014). Gösterge bilim ve yapıbozumdan postmodernist yapısal eleştiriye. *Turkish Studies*, 9(12), 751-767.
- Zhou, S., Zhang, C. ve Xiao, H. (2015). Students' understanding on Newton's third law in identifying the reaction force in gravity interactions. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(3), 589-599.

**EK-1: Görüşme Formu**

Şuan katılmış olduğunuz bu çalışma Fen Bilimleri dersi içerisinde yer alan serbest düşen cisim kavramının öğretimiyle ilgilidir. Bu uygulama serbest düşen cisim kavramının siz Fen Bilimleri öğretmen adaylarınca nasıl anlaşıldığını belirlemeye yönelik üç açık uçlu sorudan oluşan bir çalışmadır. Vereceğiniz bilgi ve cevaplar yüksek lisans tez çalışmasında bilimsel bir veri olarak kullanılacaktır. Bu nedenle gerekli hassasiyeti gösterip vakit ayırdığınız için tüm kalbimle teşekkür ediyorum.

Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Numan BADEMLİ

**KATILIMCI BİLGİLERİ**

1. Öğrencisi Olduğunuz Üniversite Adı :

2. Cinsiyetiniz  Kadın  
 Erkek



Yandaki şekilde daldan kopup düşmekte olan bir elma görülmektedir. Bu olay insanlık tarihi boyunca hemen herkes tarafından gözlemlenmiş ve daldan kopan elmanın neden düştüğü sorusuna farklı açıklamalar getirilmiştir.

Bir öğretmen adayı olarak aşağıda sizin için üç farklı durum tanımlanmış ve bu üç durumda da “daldan kopan elma neden yere düşer?” sorusuna açıklama getirmeniz istenmiştir.

**Durum – A:** Bilimsel bir etkinlikte ünlü bilim insanı Oktay Sinanoğlu ile bilim üzerine sohbet ettiğinizi ve Oktay Sinanoğlu’nun size “sence dalından kopan bir elma neden yere düşer?” sorusunu yönelttiğini hayal edin. Bu olayı Fizik alanında çok değerli çalışmaları olan Prof.Dr. Oktay Sinanoğlu’na nasıl açıklarsınız? Vereceğiniz cevabı lütfen aşağıya yazınız.

**Durum – B:** Bir üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğretim üyesi olduğunuzu hayal ediniz. Son sınıf öğrencileri ile yürütmekte olduğunuz bir derste öğrencilerin “daldan kopan bir elman neden yere düşer” sorusuna tatmin edici bir açıklama getiremediklerini fark ettiğinizi hayal edin. Son sınıf öğrencilerine bu olayı nasıl açıklarsınız? Vereceğiniz cevabı lütfen aşağıya yazınız.

**Durum – C:** Sizce dalından kopan bir elmanın yere düşmesinin gerçek sebebi nedir? (Bu olguyla ilgili size ait özgün bir fikir ya da açıklamanız varsa lütfen belirtiniz)

## ÖZGEÇMİŞ



T. C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü  
Özgeçmiş

Adı Soyadı:	Numan BADEMLİ	İmza:	
Doğum Yeri:	Meram / KONYA		
Doğum Tarihi:	18.08.1989		
Medeni Durumu:	Evlî		

## Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Cirit Şehit Ali Duman İlkokulu		Bolvadin	1995-2000
Ortaöğretim	Bolvadin İlköğretim Okulu		Bolvadin	2000-2003
Lise	Özel Zafer Lisesi		Afyonkarahisar	2003-2006
Lisans	Hacettepe Üniversitesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Ankara	2006-2011
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Fen Bilgisi Eğitimi	Konya	2012-2018
Becerileri:	Fen Bilimleri			
İlgi Alanları:	Fen Öğretimi			
İş Deneyimi:	2013-2016 Millî Eğitim Bakanlığı / Fen Bilgisi Öğretmenliği / Cizre-ŞIRNAK 2016-2018 Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi / Araştırma Görevlisi / Merkez-BURDUR			
Aldığı Ödüller:				
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Doç. Dr. Seyit Ahmet KIRAY			
Tel:	05550105542			
Adres	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi B-Blok B-524 Nolu Oda. Merkez-BURDUR			