

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

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ UZAY-ZAMAN  
KAVRAMI HAKKINDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN  
ÖLÇÜLMESİ**

**CENGİZHAN ABAY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2017**

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Cengizhan ABAY tarafından hazırlanan ve Yrd. Doç. Dr. İkrametdin DAŞDEMİR danışmanlığında yürütülen “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Uzay-Zaman Kavramı Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Ölçülmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 04 / 05 / 2017 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. İkrametdin DAŞDEMİR

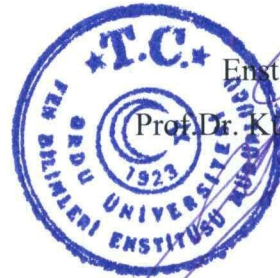
Başkan : Prof. Dr. Kenan DEMİREL  
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Ordu Üniversitesi İmza : 

Üye : Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU  
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Giresun Üniversitesi İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. İkrametdin DAŞDEMİR  
Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü, Ordu Üniversitesi İmza : 

ONAY:

08/06/2017.. tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 08/06/2017. tarih ve 2017.. / 255.. sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Kırsat KORKMAZ

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

  
Cengizhan ABAY

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ UZAY-ZAMAN KAVRAMI HAKKINDAKİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

**Cengizhan ABAY**

Ordu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, 2017  
Yüksek Lisans Tezi, 66s.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İkramettin DAŞDEMİR

Bu araştırmanın amacı; Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Uzay, Zaman, Hız ve Kütle çekiminin Uzay-Zaman bağlamında bilgi düzeylerini ölçmek ve Uzay-Zaman kavramının farkındalığı ile Zamanın değişebilirliğini incelemektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemi tarama (survey) modeli olan betimsel araştırma tekniği kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 15 soruluk anket geliştirilmiştir. 3 aşamadan oluşan anketin ilk aşaması 3 şıklı çoktan seçmeli olarak, ikinci aşaması 4 şıklı çoktan seçmeli ve 1 şıklı açık uçlu olmak üzere 5 şıklı, üçüncü aşama ise 5’li likert tipi olarak yapılandırılmıştır. Hazırlanan anket uzman görüşü alınarak 66 kişilik bir örneklem üzerinde uygulanarak cronbach-alpha katsayısı 0.71 olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın örneklemini Giresun Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan 120 kişi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Uzay-Zaman kavramı hakkındaki bilgi düzeylerinin zayıf olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte Uzay, Zaman, Yerçekimi ve Hız kavramları hakkında öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Uzay-Zaman kavramının temelini teşkil eden bu kavramlar hakkında hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olunması zaman kavramının tam olarak anlaşılmasını engellediği düşünülmektedir. Bu durumun öğretmen adaylarının kendi öğrencilerine Uzay-Zaman ve Zamanın akış hızının değişebilir bir kavram olduğu hakkında yeterli ve doyurucu bilgi verememesine neden olabileceği sonucuna ulaşılabilir. Zaman kavramının yeterince bilinmemesi öğrencilerin zaman ile alakalı almış oldukları eğitimin eksik yanlarının bulunduğu kanaatini uyandırmaktadır. Temel astronomi ve Uzay-Zaman kavramına daha fazla önem verilerek üniversite seviyesinde eğitim programlarında yer almasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kütle çekimi, Işık hızı, Uzay-Zaman, Uzay, Zaman

## ABSTRACT

### MEASUREMENT OF KNOWLEDGE LEVELS ABOUT SPACE-TIME CONCEPT OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES

**Cengizhan ABAY**

University of Ordu  
Institute for Graduate Studies in Science and Technology  
Department of Mathematics and Science Education, 2017  
MSc. Thesis, 66p.

Supervisor: Asst. Prof. Dr. İkramettin DAŞDEMİR

The aim of this research is to measure the knowledge levels of space, time, speed and mass attraction of teacher candidates in space-time context and examine the awareness of the concept of space - time and the variability of time. Descriptive research technique, which is a quantitative research method screening model, was used in the research. A questionnaire comprising of fifteen questions was developed as a data collection tool in the study. The first stage of the three stage survey is structured in the form of three close ended-multiple choice questions, whereas the second stage is structured as four close ended and one open ended questions five multiple choice questions, as to third stage it is structured as the five-point likert type. The cronbach alpha coefficient was calculated as 0.71 by applying the questionnaire on the sample of 66 students. The sample of the study consists of 120 people studying at Giresun University Science Teacher Training. As a result of the research, it was determined that the knowledge levels of science teachers' candidates about space time concept are weak. However, it has been determined that students have conceptual misconceptions about the concepts of Space, Time, Gravity and Speed. It is considered that having erroneous knowledge or misconceptions about these concepts that constitute the basis of the Space-Time concept hinders a complete understanding of the concept of time. This can be the result of the fact that prospective teacher candidates may not be able to provide sufficient and satisfactory information to their students about the flow rate of space-time and time being a changeable concept. The fact that the concept of time is not well known raises the belief that there are missing aspects of the education in which the students are related to time. It is thought that it would be useful to integrate basic astronomy and space-time concepts into university level education courses by putting more emphasis on the them.

**Key Words:** Gravity, Space-Time, Speed of light, Space, Time

## TEŞEKKÜR

Tüm alıőmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yolumu aan değerli hocam Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU'na, anket geliőtirme çalıőmalarımda değerli fikirlerini paylaőan Yrd. Doç. Dr. Müge AYGÜN ve Yrd. Doç. Dr. Eser ÜLTAY ile çalışmaya verdiği katkıdan dolayı Kader ÇELEBİ'ye en içten teőekkürlerimi sunarım.

Ayrıca her zaman bana güvenen ve yüksek lisans öğrenimim boyunca yolumu aydınlatan değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. İkrametdin DAŞDEMİR'e teşekkür ederim.

Hayatım boyunca ideallerimi gerçekleőtirmem için desteęini hiçbir zaman esirgemeyen anneme teőekkürü bir borç bilirim.

Çalıőmalarım boyunca destek ve yardımları ile yanımda olan sevgili eőim Bilge YÜCE ABAY'a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>EK LİSTESİ</b> .....	IX
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	X
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Problem.....	5
1.2. Alt Problem .....	5
1.3. Çalışmanın Önemi.....	5
1.4. Sınırlılıklar.....	6
1.5. Süre ve Olanaklar.....	6
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	7
<b>3. YÖNTEM</b> .....	12
3.1. Örneklem.....	12
3.2. Veri Toplama Araçları.....	13
3.3. Verilerin Analizi.....	15
3.4. Geçerlilik .....	16

3.5.	Güvenirlik .....	16
<b>4.</b>	<b>BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	17
4.1.	Bulgular .....	17
4.2.	Tartışma .....	47
<b>5.</b>	<b>SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	51
5.1.	Sonuç .....	51
5.1.	Öneriler .....	52
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR</b> .....	54
	ÖZGEÇMİŞ.....	57



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1.	Zaman.....	2
Şekil 1.2.	Uzay.....	3
Şekil 1.3.	Yer Çekimi Analogisi.....	3
Şekil 2.1	Özel ve Genel Görelilik.....	10

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Katılımcıların cinsiyet bilgileri.....	12
Çizelge 3.2.	Katılımcıların okul bilgileri.....	12
Çizelge 3.3.	Katılımcıların yaş bilgileri.....	13
Çizelge 3.4.	Anket sorularının güçlük ve ayırtediciliği.....	14
Çizelge 3.5.	Anketin kapsam-soru diyagramı.....	15
Çizelge 4.1.	Birinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları....	17
Çizelge 4.2.	Öğrencilerin birinci soruya cevap verme durumları.....	18
Çizelge 4.3.	İkinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları....	19
Çizelge 4.4.	Öğrencilerin ikinci soruya cevap verme durumları.....	20
Çizelge 4.5.	Üçüncü soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları....	21
Çizelge 4.6.	Öğrencilerin üçüncü soruya cevap verme durumları.....	22
Çizelge 4.7.	Dördüncü soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları....	23
Çizelge 4.8.	Öğrencilerin dördüncü soruya cevap verme durumları..	24
Çizelge 4.9.	Beşinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları....	25
Çizelge 4.10.	Öğrencilerin beşinci soruya cevap verme durumları.....	26
Çizelge 4.11.	Altıncı soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları....	27
Çizelge 4.12.	Öğrencilerin altıncı soruya cevap verme durumları.....	28
Çizelge 4.13.	Yedinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları....	29
Çizelge 4.14.	Öğrencilerin yedinci soruya cevap verme durumları. ....	30
Çizelge 4.15.	Sekizinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları....	31
Çizelge 4.16.	Öğrencilerin sekizinci soruya cevap verme durumları..	32
Çizelge 4.17.	Dokuzuncu soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları	33
Çizelge 4.18.	Öğrencilerin dokuzuncu soruya cevap verme durumları..	34
Çizelge 4.19.	Onuncu soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları..	35
Çizelge 4.20.	Öğrencilerin onuncu soruya cevap verme durumları..	36
Çizelge 4.21.	On birinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları	37
Çizelge 4.22.	Öğrencilerin on birinci soruya cevap verme durumları..	38
Çizelge 4.23.	On ikinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları.	39
Çizelge 4.24.	Öğrencilerin on ikinci soruya cevap verme durumları..	40
Çizelge 4.25.	On üçüncü soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları.	41
Çizelge 4.26.	Öğrencilerin on üçüncü soruya cevap verme durumları..	42
Çizelge 4.27.	Ondördüncü soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları	43
Çizelge 4.28.	Öğrencilerin on dördüncü soruya cevap verme durumları..	44
Çizelge 4.29.	On beşinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları.	45
Çizelge 4.30.	Öğrencilerin on beşinci soruya cevap verme durumları.....	46
Çizelge 4.31.	Tüm sorulara verilen cevapların frekans (f) yüzde (%) dağılımları.....	47

## EK LİSTESİ

<u>EK No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>EK 1.</b>	Özgeçmiş.....	57
<b>EK 2.</b>	İzin Belgesi.....	58
<b>EK 3.</b>	Anket .....	59
<b>EK 4.</b>	Anket Cevap Anahtarı.....	63

## **SİMGELER ve KISALTMALAR**

A.L.	: Anadolu Lisesi
D.L.	: Düz Lise
Katılımcılar	: Çalışmaya katılan 120 fen bilgisi öğretmen adayı
Km	: Kilometre
Km/h	: Kilometre Saat
M.L.	: Meslek Lisesi

## 1. GİRİŞ

Fen bilimi bir doğa bilimidir. İnsanların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu karmaşık çevrede bir düzenlilik arama düşüncesini tetikleyen bilgi ve becerilerin özüdür (Hançer ve ark., 2003). Bu bilgi ve becerilerin gelecek nesillere aktarımı ise Fen eğitiminin önemini ortaya koymaktadır. Fakat Fen eğitiminde ortaya çıkan en önemli sorun fen bilimlerindeki ilerleme ile okullarda okutulan fen dersleri arasındaki bağlantısızlıktan ileri gelmektedir (Gülen ve Demirkuş, 2014).

Çağımızda bilim ve teknolojinin her alanında bir bilgi patlaması yaşanmaktadır (Tan ve Temiz, 2003). İnsanların bilim ve teknolojiye bu hızlı gelişmelere ayak uydurup, bu gelişmeleri kendi yararına kullanmaları toplumların geleceği için hayati önem taşımaktadır (Tan ve Temiz, 2003). Bilginin dolayısıyla bilimin doğru kullanılması etkili ve güncel bir eğitimden geçmektedir. Eğitim sisteminin, ezberden uzak; bilgiyi araştırma, sorgulama keşfetme, analiz etme ve değerlendirme üzerine kurulmasının doğru olacağı düşünülmektedir. Nitekim fen bilimleri dersleri, bu özelliklerden ayrı düşünülemez. Fen bilimleri eğitiminin; bireylerde belli bir sistematik içerisinde, bilimsel süreç becerilerini içselleştirmesi gerektiği aşikardır. Bireylerin içinde yaşadığı ortamda karşılaştığı bireysel ve toplumsal sorunları fark edebilmesi; tanımlayabilmesi ve makul ölçüde çözümler bulabilmesi beklenir (Aktamış ve Engin, 2007).

Günümüz bilgi birikimi ve teknolojisi; artık dünyanın yanında uzayı araştırma ve keşfetmeye imkan sağlamaktadır. Yapılan bu keşifler neticesinde; fen bilimleri derslerinde, temel astronomi ile ilgili bilgiler verilmektedir. 8. sınıf öğrencilerinde astronomi kavramını ifade ederken; ilk ve ortaokulda öğrenmiş oldukları astronomi kavramlarını kullanarak, kavramı bilimsel boyutta açıklayamadıkları ve hatta kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmektedir (Bülbül ve ark., 2013). Bu bağlamda yapılan eğitimin yeterli olup olmadığı noktasında şüpheye düşülmektedir.

Fen bilimleri dersinde temel astronomi bilgileri “Dünya ve Evren” başlığı altında verilmektedir. Bu konu alanında; dünya ve evrenin özellikleri, yapısı ve meydana gelen değişimlerin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer aldığı belirtilmesine rağmen Uzay-Zaman kavramına yeterince önem verilmediği görülmektedir (MEB, 2013).

Uzay-Zaman kavramı sadece uzay ve zamanın tanımı ve tanımlar arasındaki ilişki olarak düşünülmemelidir. Ancak Uzay-Zaman kavramını anlayabilmek için bu tanımlara da ihtiyacımız vardır.

Zaman kavramının ne zaman keşfedildiği tam olarak bilinmemektedir. Fakat zaman kavramının doğanın doğal döngüsünden yola çıkılarak keşfedildiği düşünülmektedir. Gece-gündüz, mevsimler, hasat zamanları ve benzeri durumlardan dolayı insanlarda zaman kavramı oluşturma ihtiyacı hasıl olmuştur. Türk Dil Kurumu zamanı; olayların oluş ve akış sırasını belirleyen, düzenli ve dönemli gök olaylarını birim olarak kullanan sanal bir kavram olarak tanımlamıştır. Bu tanıma kıyasla zamana hakimiyet noktasında; zaman kavramı hakkındaki bilgilerin emekleme döneminde olduğu düşünülmektedir. Zaman insanoğlu için hala bir fenomendir. Zaman tam olarak hakim olamadığımız bilinmezlerle doludur.



**Şekil 1.1.** Zaman

Uzay ise Türk Dil Kurumu tarafından “Bütün varlıkların içinde bulunduğu sonsuz boşluk, feza, mekân” olarak tanımlansa da uzay kavramı çok disiplinli bir alanda incelendiği için, tanımı da değişken olabilmektedir (Karahana ve ark., 2009). Fakat, uzay genellikle dünya atmosferi dışında kalan her şey olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada uzay daha çok mekan olarak ele alınacaktır.

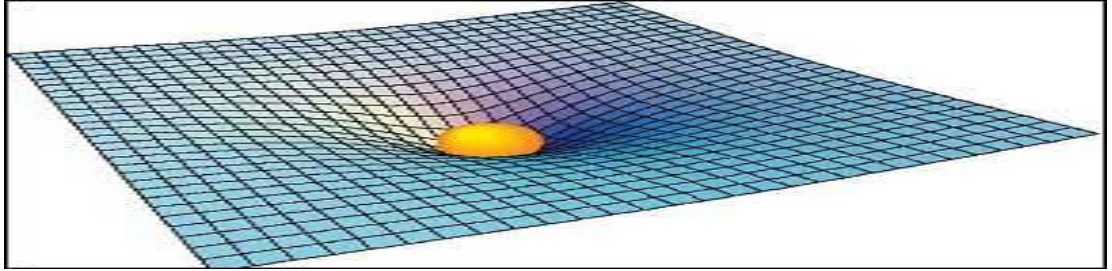


**Şekil 1.2.** Uzay

Uzay-Zaman kavramını anlamak için, bazı fiziksel kavramları da bilmemiz gerekmektedir. Bunlar Hız ve Yerçekimidir.

Hız, birim zamanda alınan yol olarak tanımlanabilir. Uzay-Zaman kavramını daha iyi anlamak için ışık hızını referans olarak kabul edelim. Işık yaklaşık olarak saniyede 300.000 km yol alır. Hiçbir şey ışık hızından daha hızlı hareket edemez (Marble, 1993). Yer çekimi ise; yüzeysel olarak bir kütlelin başka bir kütleli cisme uyguladığı çekme kuvveti olarak tanımlanabilir.

Einstein ise bunu;



**Şekil 1.3.** Yerçekimi Analogisi

Şekil 3’deki gibi bir deneysel düzenek kurarak, kürenin oluşturduğu çukur çevresine yaklaşan her şeyin küreye doğru çekilmesine benzetmiştir. Işığın bile kütle çekiminden etkilendiği şu cümlelerle ortaya koyulmaktadır: “Belli bir kritik değer üzerinde enerjiye sahip fotonun parçacık-antiparçacık çifti yaratarak yok olması ve ışığın gök cisimleri yakınından geçerken “bükülmesi” gibi fiziksel süreçler kütle enerji eşdeğerliğini kanıtlayan süreçlerdir” (Pak, 2010).

Genellikle Uzay ve Zaman birbirinden bağımsız düşünülür. Uzayı yaşadığımız mekan, zamanı ise devamlı akıp giden ne durdurabildiğimiz ne de hızlandırabildiğimiz bir fenomen olarak algılarız. Ancak Einstein'ın özel görelilik teorisi, Uzay ile Zamanın aslında birbirinden bağımsız düşünülemediğini açıklar.

“20. asrın başında Einstein, Poincare ve Minkowski'nin çalışmalarının sonucu olarak uzay ve zamanın aslında o zamana dek bilindiği gibi farklı tabiatta olmadıkları, uzay-zaman denilen tek bir kavram altında birleştirilebileceği anlaşıldı. Bu birleştirmenin en çarpıcı sonuçlarından biri hareket eden cisimlerin boylarının hareket yönünde kısalacağı-büzüleceği ve hareket eden saatlerin de yavaşlayacağı geri kalacağı idi. Yani, hareket nedeni ile uzunluklar büzülmekte, zaman ise genişlemektedir. Kuşkusuz gözlemcilerin hareket etme şekli çevrelerindeki dünyayı algılama biçimlerini etkileyecektir” (Pak, 2012).

Uzay- Zaman kavramını hız bağlamında ele alırsak, hız arttıkça zamanın akış hızı yavaşlar, uzay ise büzülür. Yerçekimi bağlamında ise “Kütle-çekimi etkisinde zaman daha yavaş ilerler: Yani zeminde bulunan bir saat daha yüksek bir konumda bulunan bir saate göre daha yavaş çalışmalıdır. Bu etki de çok hassas atom saatleri ile deneysel olarak ölçülmüş, öngörü doğrulanmıştır” diyerek yerçekimi (kütle çekimi) arttıkça zamanın akış hızının yavaşlayacağı belirtilmiştir (Saltı, 2012).

Günlük yaşamımızda Uzay-Zaman kavramının birlikteliğini çok zayıfta olsa hissedebiliriz. Örneğin 200 km/h hızla giden bir arabanın içinde yolu daralmış hissederiz. Bu hızla bir süre ilerledikten sonra hızımızı 90 km/h'a düşürürsek yolu genişlemiş arabanın da çok yavaş gittiği algısına kapılırız. Aslında hız nedeniyle zamanın akış hızının yavaşlamasına paralel olarak; uzay büzüştüğü için, yolun daraldığı algısına kapılırız. Aslında yol kenarında duran bir gözlemciye göre yol daralmamakta, araçta hızlı bir şekilde hareket etmeye devam etmektedir. O halde zamanın akış hızı azalırsa uzay da zamanın akış hızına oranla büzülmekte, tersine zamanın akış hızı arttıkça uzay da zamanın akış hızına oranla genişlemektedir.

Bu çalışma, zaman fenomeninin değişebilirliği ve mekanla ilişkisini nitel olarak ortaya koymaya çalışmakla beraber; zaman kavramı hakkındaki bilgileri gelecek nesillere aktaracak olan fen bilgisi öğretmen adaylarının, zaman-mekan bilgilerini ölçmeyi amaçlamaktadır.



Uzay-Zaman kavramı ile ilgili literatür taraması yapıldığında, genellikle fen eğitimi bağlamında temel astronomi ile ilgili kavram yanlışları ve anlama düzeyleri üzerinde yapılmış çalışmalara rastlanmaktadır (Kalkan ve ark., 2007). Fen eğitimi bağlamında, Uzay-Zaman kavramı ile ilgili yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmayla bu eksiğin giderilmesi planlanmıştır.

### **1.1 Problem**

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının Uzay-Zaman Kavramı hakkındaki bilgi düzeyleri nedir? sorusuna cevap aranmaktadır.

### **1.2 Alt Problemler**

Problem durumuna göre Uzay-Zaman kavramının anlaşılabilmesi için bu kavramın bileşenlerine hakim olmak gerekmektedir. Bu bileşenler alt problemlerimizi oluşturmaktadır. Bunlar;

1. Uzay nedir?
2. Zaman nedir?
3. Yerçekimi (Kütle Çekimi) nedir?
4. Hız (Işık Hızı) nedir?
5. Bu kavramların birbiri ile olan ilişkileri nelerdir?

### **1.3 Çalışmanın Önemi**

Bilimin ve Teknolojinin gelişmesiyle Uzay çalışmalarının hız kazandığı şu günlerde, ülkemizde temel astronomi kavramlarının tam olarak bilinmediği görülmektedir. Fen Eğitimi bağlamında; literatür incelemesinde, temel astronomi kavramları hakkında ilköğretimden lisans düzeyine kadar kavram yanlışlarının tam olarak giderilemediği karşımıza çıkmaktadır (Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; Bülbül ve ark., 2013). Uzay, Zaman, Yerçekimi, Hız ve Işık hızı kavramlarının bilinip bilinmediğine istinaden, Uzay-Zaman kavramına hakimiyetin ortaya çıkarılması gerektiği düşünülmektedir. Bu kavramları bilmeyen bir eğitimcinin, Zaman'ın ne olduğunu da bilmeyeceği varsayılmaktadır.

Bu çalışmanın; Uzay-Zaman kavramının anlaşılabilmesi bağlamında ortaya koyacağı sonuçlar çerçevesinde, Uzay-Zaman kavramı hakkında eksik-aksak yönlerin ortaya konulması bakımından, yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

Çalışma;

1. Astronomi bağlamında uzay kavramı
2. Zamanın tanımı ve zaman akış hızının değişebilirliği
3. Fiziksel özelliklerden hız ve yerçekiminin sadece zaman ile ilişkileri
4. Temel Astronomi bilgilerinin Uzay-Zaman kavramına bağlı konuları
5. Uzay-Zaman kavramına bağlı bileşenlerin fen eğitimi ile ilişkisi
6. Uzay-Zaman kavramı ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmalar

ile sınırlandırılmıştır.

#### **1.5. Süre ve Olanaklar**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının Uzay-Zaman kavramı hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek için hazırlanan anket toplamda 15 sorudan oluşturulmuş olup; bu çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarına yeterli süre verilmiştir.

Anket çalışması imkanlar çerçevesinde Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerine uygulanmıştır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde konumuzla ilgili literatürde yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

Tunca, (2000), “Türkiye de İlk ve Ortaöğretimde Astronomi Eğitim-Öğretiminin Dünü, Bugünü” adlı çalışmasında; Türkiye de astronomi eğitimini derinlemesine incelemiştir. Astronomi konuları 1933-1974 yılları arasında bağımsız ders olarak okutulurken, daha sonraları bağımsız ders olarak okutulmaktan vazgeçildiğini belirtmiştir. Sonuç olarak ders kitaplarının incelenmesi sonucunda ne yazarların ne de denetleyicilerin astronomi konularında uzman olmadığı tespit edilmiştir. MEB’in astronomi uzmanları ile işbirliği yapması gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Ünsal ve ark., (2001), Yükseköğretim öğrencilerinin, temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesine yönelik çalışma yapmışlardır. Çalışmanın örneklemini 1999-2000 eğitim-öğretim yılında Gazi Üniversitesi pedagojik formasyon programına dahil olan 34 farklı lisans programında okuyan 170 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmalarında öğrencilerin özel ihtisas gerektirmeyen temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda; öğrencilerin temel astronomi kavramlarını sağlam temeller üzerine inşa edemedikleri kanaatine varılmış olup, eğitimcilerin astronomi konularında mutlak suretle görsel ve işitsel materyallerin kullanılması gerekliliğini belirtmişlerdir. Bülbül ve ark., (2013), yaptığı çalışmada ise; 8. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramı ile ilgili algılamalarının incelenmesi amacıyla, sekizinci sınıfta öğrenim gören 54 öğrenciye bir tane açık uçlu soru sorulmuştur. Elde edilen verileri içerik analizi yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin ilköğretim ve ortaokulda öğrenmiş oldukları bilgileri bilimsel olarak açıklayamadıkları; açıklamalarının daha çok günlük deneyimler ile oluşturulan bilgiler içerdiği görülmüştür.

Hançer ve ark., (2003), yaptığı çalışmada çağdaş fen bilgisi öğretimi ve öğretmenlerinin önemi, gerekliliği, öğrencilere sağladığı fayda üzerinde durulmuş ve fen bilgisi öğretmenlerinin nasıl olması gerektiği sorusuna yanıt verilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda; fen bilgisi dersinin ilköğretimin birinci sınıfından itibaren öğretim programında yer alması, fen bilgisi öğretim programının teknolojik gelişmeler göz önünde bulundurularak değiştirilmesi, laboratuvar araç-gereçlerinin

sürekli olarak güncellenmesi ve hizmet içi eğitim kurslarının dünyadaki teknolojik gelişmelere paralel olarak yayınlar çıkarılarak verilmesi üzerine öneriler yapılmıştır. Bununla birlikte Gülen ve Demirkuş, (2014), çalışmasında “Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” ünitesinde, Görsel Materyalin Öğrenci Başarısına Etkisi incelenmiştir. Çalışmalarını 7. sınıftaki 60 öğrenci üzerinde yürütmüşlerdir. Çalışmalarında yarı deneysel ve betimsel yöntem benimsenmiş olup, görsel materyallerin öğrencilerin başarılarını artırdığı gözlemlenmiştir.

Uğurlu, (2005), çalışmasında İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Dünya ve Evren ile ilgili kavramları nasıl algıladıklarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın örneklemini 21 okuldan toplam 831 öğrenci oluşturmaktadır. Yanlış kavramaların tespiti için öğrencilere 24 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Çalışmasının sonucunda öğrencilerin temel astronomi ile ilgili bilgileri algılayamamış olduğu tespit edilmiş, derslerin görsel materyaller ile desteklenerek anlatılması önerisinde bulunmuştur.

Küçük, (2005), çalışmasında; ilköğretim, lise ve üniversite seviyelerindeki öğrencilerin yerçekimi ile ilgili kavramların farklı problem durumlarından nasıl etkilendiğini araştırmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda farklı öğrenim düzeyindeki öğrencilerin yerçekimi kavramı hakkında kavram yanlışları olduğunu tespit etmiştir. Çalışmasında ulaştığı çarpıcı sonuçlardan biri ise; mezun olabilecek durumda olan fen bilgisi öğretmen adaylarının, hala önemli kavram yanlışlarına sahip olduğunu belirtmiştir. Öte yandan Kalkan ve ark., (2007), çalışmalarında, fen ve sosyal alanda 100 öğretmen adayı üzerinde astronomi ile ilgili kavram yanlışları incelenmiştir. Çalışmalarının sonucunda; fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu belirtilerek bazı yanlışların az bir çaba ile giderilebileceği, bazı kavram yanlışlarını ortadan kaldırmanın ise güçlüğü üzerinde durulmuştur. Bununla birlikte Kocakulah ve Kenar Açıl, (2011), “yerçekimi nerededir” isimli çalışmalarında, yerçekimi ile ilgili kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmalarının örneklemini, ilköğretim sekizinci sınıftan toplam 370 öğrenci oluşturmaktadır. Bu bağlamda, yerçekimi ile ilgili ilköğretim öğrencilerinin literatürdeki kavram yanlışlarının çoğuna sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aktamış ve Ergin, (2007), çalışmasında; bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılığın kesişmesinden yola çıkarak, bu iki kavramın arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmalarının örneklemini, ilköğretim yedinci sınıftaki 20 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda, bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

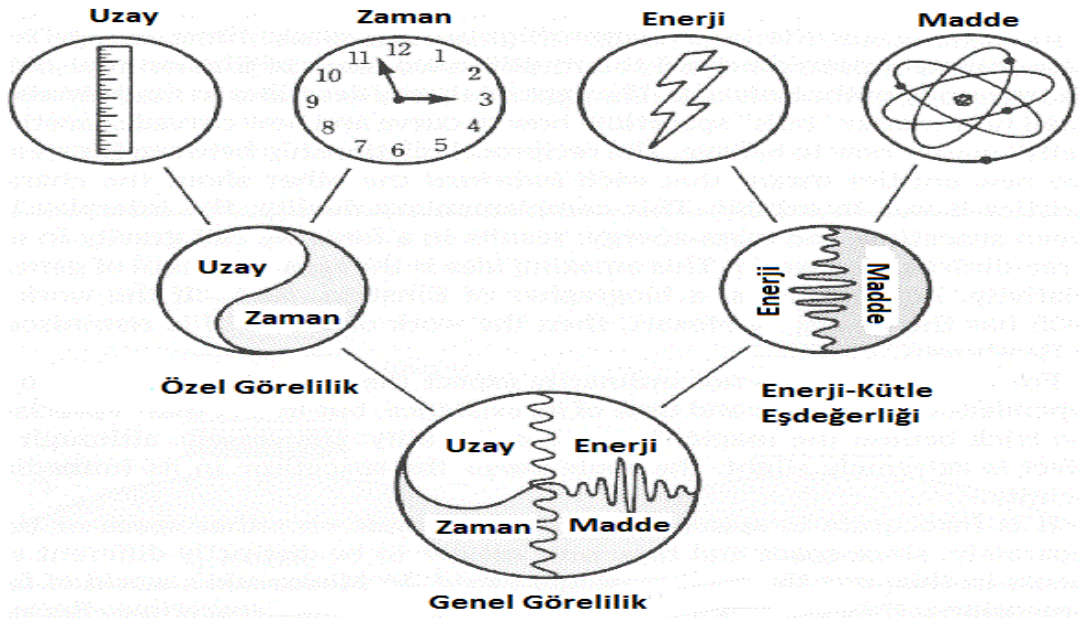
Nuhoğlu, (2008), çalışmasında, ilköğretim öğrencilerinin kuvvet ve hareket hakkındaki bilgilerini değerlendirmek ve sahip oldukları kavram yanlışlarını literatürde yer alan çalışmalar ile karşılaştırarak, değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini ilköğretimin farklı sınıflarındaki 125 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada, konu ile alakalı bir tane açık uçlu soru kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda; ilköğretim öğrencilerinin sürtünme kuvveti yerçekimi ve dengelenmiş kuvvetler ile ilgili kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir.

Karahan ve ark., (2009), çalışmalarında; uzayla ilgili ilk çalışmaların uzayın anlaşılması üzerine iken, günümüzde uzayda yeni yapıların oluşturulması ve biyolojik adaptasyon üzerine olduğunu vurgulamışlardır. Bu bağlamda, araştırmalarında uzay uygulamalarında kullanılan tekstil yapıları ve bu alanda yapılmış son çalışmalar hakkında bilgi içermektedir.

Emrahoğlu ve Öztürk, (2009), yapmış oldukları çalışmada; fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 57 öğrenci üzerinde, 4 yıllık bir çalışma ile Astronomi konularındaki kavram yanlışları ile kavramları anlama düzeyleri hakkında dikey bir çalışma ortaya koymuştur. Veriler 13 açık uçlu sorudan oluşan kavram testi kullanılarak elde edilmiştir. 1. sınıfta; kavramları anlama düzeylerinin düşük, kavram yanlışlarının fazla olduğunu tespit etmişlerdir. 2. sınıfta; kavram yanlışlarının azalıp bilimsel ifadelerin arttığı, 3. ve 4. sınıfta; kavram yanlışlarının tekrar artarak öğrencilerin bu şekilde bölümden mezun oldukları sonucuna varmışlardır. Ayrıca araştırmacılar ilköğretim okulunda öğrenim gören öğrencilerin de, benzer kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Diğer yandan Çoruhlu ve Çepni, (2015), yapmış olduğu çalışmada; “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesinde fen bilgisi öğretmenlerinin karşılaştığı problemler belirlenerek çalışmaya katılan öğretmenlerin kavram yanlışlarının açığa çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmalarının örneklemini, 10 fen bilgisi öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmanın en

çarpıcı sonucu öğretmenlerin yarısının ünite ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları için, öğrenci sorularını yanıtlamada kendilerini yetersiz hissettiklerinin belirlenmiş olmasıdır.

Pak, (2012), “Klasik Newton ve Einstein teorilerinden Standart Kuantum Alan modeli” adlı çalışmasında; klasik fiziğin 20. Yüzyıl başlarında makroskopik doğaya ve işleyiş kurallarına dair bilgi ve kuralların matematiksel karşılığı olan kanunların tümü ile maxwell’in elektromagnetik alan teorisi üzerine Einstein’in Özel ve Genel görelilik teorileri hakkında bilgiler sunmuştur. Şekil 4 basit olarak özel ve genel görelilik hakkında bilgi vermektedir.



**Şekil 2.1.** Özel ve Genel Görelilik

Saltı, (2012), doktora tezi kara delikler, solucan delikleri ve özel Uzay-Zaman metriği içermektedir. Konumuz ile ilgili olarak zamanın değişebilirliği üzerine çıkarımlarda bulunmuştur.

Gürbüz ve Aydın, (2012), çalışmasının amacı, zaman kavramını tartışarak zamanın öneminin algılanmasını sağlamak ve zamanı yönetmek için neler yapılabileceğini araştırmaktır. Çalışma sonucunda tüketilen zamanın geri getiremeyeceğini belirterek zamanı verimli ve etkili kullanmamız gerektiğine değinmiştir. Diğer yandan Yavuz, (2015), zamanın bir başlangıcının olup-olmadığı noktasında tartışma içerikli bir

çalışma yürütmüştür. Büyük Patlama Teorisi ve birkaç görüşü açıklamıştır. Ancak zamanın bir başlangıcı olup-olmadığı noktasında kesin bir görüş sunamamıştır.

Türk ve ark., (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını kavrama düzeyleri ve sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerine bir durum çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmalarının örnekleme fen bilgisi öğretmenliği 1. ve 4. sınıfta öğrenim gören 167 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramları ile ilgili yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bilgi düzeyleri arasında anlamlı fark olmadığı ve benzer kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Durukan ve Sağlam Arslan, (2013), son sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını ilişkilendirme durumlarını incelemiştir. Çalışmanın örneklemini fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta öğrenimlerine devam eden 79 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın sonucunda, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi bilgilerinin zayıf olduğunun tespit edildiği belirtilmiştir.

Temiz, (2016), “Zaman ve Madde” adlı çalışmasında maddeleri hız açısından 3 gruba ayırmıştır. Bu grupları Tardyon, Lükson ve Takyon olarak belirtmiş ve bunların özelliklerinden bahsetmiştir.

Arıkurt ve ark., (2015), tarafından yapılan “Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Astronomi Kavramıyla İlgili Görüşlerinin Gelişimsel Olarak İncelenmesi” hakkındaki çalışmanın örneklemini 5. 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören 202 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak bir tane açık uçlu soru kullanılmış olup, öğrencilerin cevapları ile sınıf içerisindeki bilgilerinin örtüşmediği, sınıf ilerledikçe bilimsel açıklamaların arttığı görülmüştür.

### 3. YÖNTEM

Bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara, tarama (survey) araştırması denir (Büyüköztürk ve ark., 2012). Bu bağlamda çalışmada; fen bilgisi öğretmenliği lisans programındaki her sınıftan Öğretmen Adaylarının Uzay, Zaman Hız ve Yerçekimi bağlamında Uzay-Zaman kavramı hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek için, nicel araştırma yöntemi tarama (survey) modeli betimsel araştırma tekniği kullanılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 15 soruluk anket geliştirilmiştir.

#### 3.1. Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenimine devam eden 120 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem seçkisiz, amaçlı örneklem yöntemine göre belirlenmiştir. Seçkisiz örneklem yöntemi, çalışmaya katılan öğrencilerin tüm evren üzerinden rastgele seçilmesi işlemidir. Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının demografik bilgileri aşağıdaki Çizelge 3.1, 3.2 ve 3.3 de gösterilmektedir.

**Çizelge 3.1.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet bilgileri

Cinsiyet	K	E	Bilgisi Bulunmayan
frekans	92	26	2

Bu çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının 26'sının erkek 92'sinin ise kadın olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

**Çizelge 3.2.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının okul bilgileri

Okul Bilgisi	A.L.	D.L.	M.L.	Diğer	Bilgisi bulunmayan
frekans	23	73	10	4	10

Çizelge 3.2'de 23 fen bilgisi öğretmen adayının anadolu lisesi (A.L.). 73 fen bilgisi öğretmen adayının düz lise (D.L.), 10 fen bilgisi öğretmen adayı Meslek Lisesi (M.L.), 4 fen bilgisi öğretmen adayının özel liselerden mezun olduklarını beyan ederken, 10 fen bilgisi öğretmen adayı mezun oldukları liseyi beyan etmemişlerdir.



**Çizelge 3.3.** Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaş bilgileri

<b>Yaş</b>	18	19	20	21	22	23	24	25	28	31	Bilgisi bulunmayan
<b>frekans</b>	6	6	21	22	27	12	5	1	1	1	18

Bu çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının yaş aralığı 18 ile 31 yaş aralığını kapsamaktaysa da ağırlıklı olarak 21-24 yaş aralığında bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.3).

### **3.2. Veri Toplama Araçları**

Fen bilgisi öğretmen adaylarının Uzay, Zaman, Hız ve Kütle Çekimi kavramları ışığında Uzay-Zaman hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek için, 15 soruluk anket geliştirilmiştir. 3 aşamadan oluşan anketin ilk aşaması; 3 şıklı çoktan seçmeli olarak; ikinci aşaması; 4 şıklı çoktan seçmeli ve 1 şıklı açık uçlu olmak üzere 5 şıklı olarak; üçüncü aşaması ise; 5'li likert olarak yapılandırılmıştır (EK 1). Geliştirilen anket; uygulamadan önce fen eğitimi ve fizik eğitimi alanında uzman üç öğretim üyesi tarafından kontrol edildikten sonra, Giresun Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören 66 öğretmen adayına uygulanmıştır. Başlangıçta 16 sorudan oluşan anketin madde analizi gerçekleştirilerek, güvenilirliği hesaplanmıştır. Madde analizinde madde güçlük ve madde ayırtecilik indeksleri hesaplanmıştır. Ayrıca anketin genel analizinde ise güvenilirliği hesaplanmıştır. Güvenirlik analizinde bir soru güvenilir olmadığından dolayı çıkarılmıştır. Anket son olarak 15 sorudan oluşturularak güvenirlilik katsayısı, Cronbach alpha 0,71 olarak hesaplanmıştır. Anketin madde analizi sonucunda her bir sorunun güçlük ve ayırt ediciliği Çizelge 3.4 de verilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Anket sorularının güçlük ve ayırtediciliği

<b>Soru</b>	<b>Güçlük İndeksi</b>	<b>Güçlük Açıklama</b>	<b>Ayırtedicilik İndeksi</b>	<b>Ayırtedicilik Açıklama</b>
<b>1</b>	0.25	Zor Madde	0.29	Zor ama ayırt edici bir madde
<b>2</b>	0.44	Orta güçlükte	0.54	Çok iyi bir madde
<b>3</b>	0.23	Zor Madde	0.45	Çok iyi bir madde
<b>4</b>	0.44	Orta güçlükte	0.67	Çok iyi bir madde
<b>5</b>	0.39	Orta güçlükte	0.26	Zor ama ayırt edici bir madde
<b>6</b>	0.44	Orta güçlükte	0.58	Çok iyi bir madde
<b>7</b>	0.49	Orta güçlükte	0.50	Çok iyi bir madde
<b>8</b>	0.22	Zor Madde	0.23	Zor ama ayırt edici bir madde
<b>9</b>	0.39	Orta güçlükte	0.61	Çok iyi bir madde
<b>10</b>	0.51	Kolay Madde	0.44	Çok iyi bir madde
<b>11</b>	0.42	Orta güçlükte	0.70	Çok iyi bir madde
<b>12</b>	0.42	Orta güçlükte	0.45	Çok iyi bir madde
<b>13</b>	0.38	Orta güçlükte	0.15	Zor madde ayırtediciliği düşük
<b>14</b>	0.18	Zor Madde	0.18	Zor madde ayırtediciliği düşük
<b>15</b>	0.49	Orta güçlükte	0.65	Çok iyi bir madde

Testin ortalama güçlüğü =0,379

Anketin güçlük ve ayırtediciliği incelendiğinde güçlük indeksi bağlamında dört sorunun “zor” olduğu, on sorunun “orta güçlükte” olduğu, bir sorunun ise “kolay” olduğu görülmektedir. Ayrıca ayırtedicilik indeksi bağlamında on sorunun “Çok iyi bir madde” olduğu, üç sorunun “Zor ama ayırt edici bir madde” olduğu, iki sorunun ise “Zor madde ayırtediciliği düşük” olduğu görülmektedir (Çizelge 3.4).

Geliştirilen anketin kapsam geçerliliği Çizelge 3.5 verilmiştir.

**Çizelge 3.5** Anketin kapsam-soru diyagramı

Kavram	Bağlam	Ölçülen Bilgi	Sorular	
<b>UZAY</b>	Tanımı		1	
Hız	Uzay Bağlamında	Hız tanımlanır	7,12	
	Zaman Bağlamında	Zaman Hıza Bağlıdır.	2,7,10	
	Kütle Çekimi	Uzay Bağlamında	Kütle çekimi tanımlanır	4,5
		Zaman Bağlamında	Zaman Kütle Çekimine bağlıdır.	2,4,5,6
<b>ZAMAN</b>	Tanımı		3	
Uzay	Uzay-Zaman Bağlamında	Zaman Uzaya(mekana) bağlıdır	2,8,9	
		Zamanın akış hızını değiştirebilir	11,12,14,15	
		Zaman ile Uzay bir bütündür.	2,8,9,13,15	

Çizelge 3.5 anketin kapsam-soru diyagramı incelendiğinde Uzayın tanımı ile ilgili bir soru, uzay bağlamında hız tanımı ile ilgili iki soru, zaman bağlamında hız kavramı ile ilgili üç soru, uzay bağlamında kütle çekimi ile ilgili iki soru, zaman bağlamında kütle çekimi ile ilgili dört soru sorulduğu görülmektedir. Ayrıca Uzay-Zaman kavramı bağlamında Zamanın uzaya bağlı olduğu ile ilgili üç soru, zamanın akış hızı ile ilgili dört soru, zaman ve uzayın bütünlüğü hakkında 5 soru sorulduğu görülmektedir. Bazı sorular birden fazla kavramla bağlantılı olduğu için bağlantılı oldukları kavramlar çizelgede belirtilmiştir.

### 3.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizi yapılırken çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği her bir soru için birinci ve ikinci aşamalarda doğru cevap için 0.5 puan, yanlış cevap için 0 puan verilmiştir. Boş bırakılan aşamalar yanlış kabul edilmiştir. Örneğin; bir sorudaki birinci ve ikinci aşamalara doğru cevap veren bir fen bilgisi öğretmen adayı her aşama için 0.5 puan, toplam 1 puan alır. Üçüncü aşama ise öğretmen adaylarına verdikleri cevaplardan emin olup olmadıkları sorularak, birinci ve ikinci aşamalarda sorulara verdikleri cevaplardan ne kadar emin olduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Hatalı bilgi veya kavram yanlışlarının tespiti için birinci ve ikinci aşamalara yanlış cevap verip, üçüncü aşamada “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim”

şıklarını işaretleyen fen bilgisi öğretmen adaylarının frekansı dikkate alınmıştır. Çalışmanın geneli için tüm soruların birbiri ile olan ilişkileri dikkate alınarak geçerlik güvenirlik çalışması yapılmıştır.

### **3.4 Geçerlik**

Geçerlik ölçümün amacına uygunluk ve ölçüm yapılan ana kütleye genelleme yapabilme anlamına gelir (Çakmur, 2012). Çizelge 3.5 incelendiğinde anketin ölçmeye çalıştığı bilgilerin sadece bir soru ile değil birçok soru ile bağlantılı olarak ölçtüğü görülmektedir. Dolayısıyla kapsam geçerliği sağlanmıştır.

### **3.5 Güvenirlik**

Güvenirlik, bir testin farklı yerlerde uygulansa dahi benzer sonuçları verebilmesidir. Bu bağlamda Cronbach- alpha değeri anket için iç tutarlılık hakkında doğrudan, güvenirlik hakkında dolaylı yoldan bilgiler verir. KMO istatistiğinde, “0,50-0,70 arası=orta düzey”, “0,70-0,80 arası=iyi”, “0,80-0,90 arası=çok iyi” ve “0,90 ve üzeri=mükemmel” olarak adlandırılır (Akt. Dede ve Yaman, 2008). Bu çalışma için kullanılan anketin güvenirlik-iç tutarlılık katsayısı cronbach-alpha değeri 0.71 dir. Bu değer kabul edilebilir bir değerdir.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Bulgular

Bu bölümde çalışmada kullanılan anket soruları değerlendirilmiştir. Bu kapsamda önce araştırma soruları, daha sonra ise bu sorulara verilen cevapların frekans ve yüzdeleri verilecektir.

Soru 1- Öğrencilere“Uzay nedir?” diye sorulmuştur. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Uzay tanımsızdır.

II) Mekandır.

III) Hiçliktir.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;

a) İnsan akli uzayı kavrayıp, tanımlayamaz.

b) Uzay sonsuz bir boşluktan ibarettir.

c) Dünya dahil her şey ve her yerdir.

d) Güneş ve güneş etrafında dönen gezegenler bütünüdür.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı 5’li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Birinci soruya verilen cevapların frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları

Soru 1.	1.ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2. aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	16	13	22	18	10	8	72	61

Çizelge 4.1’deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 16 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %13’lük dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 22 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %18'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 10 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %8'lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 72 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %61'lik dilimini oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında 16 öğrenci doğru cevap, 32 öğrenci kısmen doğru cevap, 72 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.2'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Öğrencilerin birinci soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<b>Kesinlikle Eminim</b>	<b>Eminim</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Emin Değilim</b>	<b>Kesinlikle Emin Değilim</b>
Tamamen Doğru	1	11	4		
Kısmen Doğru	2	18	11		1
Yanlış	2	39	28	2	1
<b>TOPLAM</b>	<b>5</b>	<b>68</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Çizelge 4.2'deki veriler incelendiğinde;

Öğrencilerin sadece 5'i verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olduklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 1'i doğru cevap, 2'si kısmen doğru cevap, 2'si ise yanlış cevap vermiştir.

Öğrencilerin 68'i (% 57) verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, sadece 11'i (% 9) doğru cevap, 18'i (% 16) kısmen doğru cevap, 39'u (% 32) ise yanlış cevap vermiştir. Yine öğrencilerin 43'ü (%36) verdiği cevabın doğruluğu hakkında kararsız kaldıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin sadece 4'ü (% 3) doğru cevap, 11'i (% 10) kısmen doğru cevap, büyük çoğunluğu 28'i (% 23) ise yanlış cevap vermiştir. Yine sadece 2 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerde yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 2 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bunların 1'i kısmen doğru cevap, 1'i ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda

“Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 41 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 2- Öğrencilere “Zaman mekana göre değişir mi? Neden?” diye sorulmuştur. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Zaman Mekandan bağımsızdır.

II) Zaman mekana bağımlıdır.

III) Zaman ile mekan arasındaki bağ hakkında bir şey söylenemez.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşamada verilen;

a) Dünyanın yer çekimi artarsa zaman yavaşlar.

b) Dünyanın yer çekimi artarsa zaman hızlanır.

c) Mekan(araç) yüksek hızda hareket ediyorsa zaman hızlanır.

d) Zaman mekana bağlı değildir.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı 5’li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.3’te verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** İkinci soruya verilen cevapların frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları

Soru 2.	1.ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2. aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	26	21	34	29	6	5	54	45

Çizelge 4.3’deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 26 olmak üzere çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %21’lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 34 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %29’luk dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 6 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %5’lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 54 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %45’lik dilimini oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında 26 öğrenci doğru cevap, 40 öğrenci kısmen doğru cevap, 54 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.4’te verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Öğrencilerin ikinci soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<b>Kesinlikle Eminim</b>	<b>Eminim</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Emin Değilim</b>	<b>Kesinlikle Emin Değilim</b>
Tamamen Doğru		9	14	3	
Kısmen Doğru	2	20	12	4	2
Yanlış	4	18	26	4	2
<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>11</b>	<b>4</b>

Çizelge 4.4’deki veriler incelendiğinde;

Öğrencilerin sadece 6’sı verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olduklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin hiç biri doğru cevap verememiş olup, 2’si kısmen doğru cevap, 4’ü ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 47’si (% 39) verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, sadece 9’u (% 8) doğru cevap, 20’si (% 17) kısmen doğru cevap, 18’i (% 14) ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin 52’si (%43) verdiği cevabın doğruluğu hakkında kararsız kaldıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin sadece 14’ü (% 12) doğru cevap, 12’si (% 10) kısmen doğru cevap, 26’sı (% 21) ise yanlış cevap vermiştir. Yine 11 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin 3’ü doğru cevap, 4’ü kısmen doğru cevap, 4’ü ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 4 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bunların 2’si kısmen doğru cevap, 2’si ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 22 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.



Soru 3- Öğrencilere “Zaman nedir?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Zaman tanımlanamaz.

II) Zaman bir soyut kavramdır.

III) Zaman bir döngüdür.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;

a) Zaman algılarımızın bir ürünüdür.

b) Zamanı insan beyni anlayıp kavrayamaz.

c) Dünyanın çevresinde dönmesi 1 gündür ve hep tekrar eder.

d) Zaman bir ölçümdür. şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir.

İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı, 5’li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.5’te verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Üçüncü soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 3.	1. ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	23	19	25	20	16	14	56	47

Çizelge 4.5’deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 23 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %19’luk dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 25 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %20’lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 16 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %14’lük dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 56 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %47’lik dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında 23 öğrenci doğru cevap, 41 öğrenci kısmen doğru cevap, 56 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Öğrencilerin üçüncü soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<i>Kesinlikle Eminim</i>	<i>Eminim</i>	<i>Kararsızım</i>	<i>Emin Değilim</i>	<i>Kesinlikle Emin Değilim</i>
Tamamen Doğru	2	8	12	1	
Kısmen Doğru	4	24	12		1
Yanlış	2	24	25	5	
<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>49</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

Çizelge 4.6’daki veriler incelendiğinde;

Öğrencilerin sadece 8’i verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olduklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin 2’si doğru, 4’ü kısmen doğru cevap, 2’si ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 56’sı (% 47) verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, sadece 8’i (% 7) doğru cevap, 24’ü (% 20) kısmen doğru cevap, 24’ü (% 20) ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin 49’u (%41) verdiği cevabın doğruluğu hakkında kararsız kaldıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin sadece 12’si (% 10) doğru cevap, 12’si (% 10) kısmen doğru cevap, çoğu 25’i (% 21) ise yanlış cevap vermiştir. Yine sadece 6 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin 1’i doğru cevap, 5’i ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca sadece 1 öğrenci verdiği cevaptan kesinlikle emin olmadığını belirtmiş olup, bu öğrenci kısmen doğru cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 26 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 4- Öğrencilere “Yerçekimi(Kütle çekimi) zamanı etkiler mi? Neden?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Etkiler.

II) Etkilemez.

III) Bir şey söylenemez.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;

- a) Yerçekimi artarsa zaman yavaşlar.
- b) Yerçekimi artarsa zaman hızlanır.
- c) Yerçekiminin artması zamanı etkilemez.
- d) Yerçekimi ile zaman alakasız iki kavramdır.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı, 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.7'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Dördüncü soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 4.	1 ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	32	27	26	22	2	1	60	50

Çizelge 4.7'deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 32 olmak üzere, örneklemin %27'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 26 olmak üzere, örneklemin %22'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 2 üzere, örneklemin %1'lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 60 olmak üzere, örneklemin %50'lik dilimini oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında 32 öğrenci doğru cevap, 28 öğrenci kısmen doğru cevap, 60 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.8'de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Öğrencilerin dördüncü soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<b>Kesinlikle Eminim</b>	<b>Eminim</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Emin Değilim</b>	<b>Kesinlikle Emin Değilim</b>
Tamamen Doğru	2	16	11	3	
Kısmen Doğru	5	10	10	1	2
Yanlış	5	23	24	6	2
<b>TOPLAM</b>	<b>12</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

Çizelge 4.8'deki verilere göre;

Öğrencilerin % 10'u verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olduklarını belirtmelerine karşın sadece %2'si doğru cevap, % 4'ü kısmen doğru cevap, % 4'ü ise yanlış cevap vermiştir.

Öğrencilerin 46'sı (% 40) verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, 16'sı (% 13) doğru cevap, 10'u (% 8) kısmen doğru cevap, çoğu 23'ü (% 19) ise yanlış cevap vermiştir. Yine öğrencilerin 45'i (%37) verdiği cevabın doğruluğu hakkında kararsız kaldıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin sadece 11'i (% 9) doğru cevap, 10'u (% 8) kısmen doğru cevap, büyük çoğunluğu 24'ü (% 20) ise yanlış cevap vermiştir. Yine 10 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 3'ü doğru cevap, 1'i kısmen doğru cevap, 6'sı ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 4 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bunların 2'si kısmen doğru cevap, 2'si ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 28 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 5- Öğrencilere “Kütle Çekimi(Yer çekimi) nedir? Zamanı etkiler mi?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Kütle Çekimi, Ağırlıktır.

II) Yerçekimi Soyut bir kavramdır.

III) Yerçekimi tanımlanamaz.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;

- a) Kütlesi olan cisimlerin birbirini çekmesidir. Zamanı etkiler.
- b) Kütlesi olan cisimlerin birbirini çekmesidir. Zamanı etkilemez.
- c) Yerçekimi tanımsız olduğu için zamanla bağdaştırılamaz.
- d) Yerçekimi soyut bir kavram olduğu için etkisizdir. Zamanı etkilemez. şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı, 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Beşinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru	1ve 2. aşamaya		Sadece 1.aşamaya		Sadece 2.aşamaya		Aşamalara yanlış	
	doğru cevap		doğru cevap		doğru cevap		cevap verenler	
5.	verenler		verenler		verenler			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	24	20	39	33	9	7	48	40

Çizelge 4.9'daki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 24 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %20'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 39 üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %33'lük dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 9 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %7'lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 48 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %40'luk dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında 24 öğrenci doğru cevap, 48 öğrenci kısmen doğru cevap, 48 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.10'da verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Öğrencilerin beşinci soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<b>Kesinlikle Eminim</b>	<b>Eminim</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Emin Değilim</b>	<b>Kesinlikle Emin Değilim</b>
Tamamen Doğru	2	10	10	2	
Kısmen Doğru	3	10	31	2	2
Yanlış	2	21	21	4	
<b>TOPLAM</b>	<b>7</b>	<b>41</b>	<b>62</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

Çizelge 4.10'daki verilere göre;

Öğrencilerden çok az bir kısmı olan 7'si vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olduklarını belirtirken, bu öğrencilerin 2'si doğru cevap, 3'ü kısmen doğru cevap, 2'si ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 41'i (% 34) verdiği cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, sadece 10'u (% 8) doğru cevap, 10'u (% 8) kısmen doğru cevap, 21'i (%18) yanlış cevap vermiştir. Ayrıca öğrencilerin yarısından fazlası 62'si (% 51) verdikleri cevabın doğruluğu hakkında kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Bu öğrencilerden büyük bir kısmı 31'i (% 26 ) kısmen doğru cevap, çok az bir kısmı 10'u (% 8) doğru cevap, diğerleri 21'i (%17) ise yanlış cevap vermiştir. Yine öğrencilerden 8'i verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 2'si doğru cevap, 2'si kısmen doğru cevap, 4'ü ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca sadece 2 öğrenci verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerde kısmen doğru cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 23 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 6- Öğrencilere “Yer çekimi şuan ki yer çekiminin 10 katı olsa zamanın akış hızı hakkında ne söylenebilir? Neden?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Yerçekimi zamanı etkiler.

II) Yerçekimi zamanı etkilemez.

III) Yerçekiminin artması ile zaman yorumlanamaz.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;

a) Zaman akış hızı yavaşlardı.

b) Zaman akış hızı artardı.

c) Zaman akış hızı değişmezdi.

d) Zaman akış hızı ile yerçekiminin birbirinden bağımsızdır.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı, 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.11'de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Altıncı soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 6.	1ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	f	%	f	%	f	%	f	%
	32	27	28	23	2	1	58	49

Çizelge 4.11'deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 32 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %27'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 28 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %23'lük dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 2 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %1'lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 58 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %49'lük dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında 32 öğrenci doğru cevap, 30 öğrenci kısmen doğru cevap, 58 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Öğrencilerin altıncı soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<i>Kesinlikle Eminim</i>	<i>Eminim</i>	<i>Kararsızım</i>	<i>Emin Değilim</i>	<i>Kesinlikle Emin Değilim</i>
Tamamen Doğru	2	14	14	2	
Kısmen Doğru	2	4	18	5	1
Yanlış	1	20	28	5	4
<b>TOPLAM</b>	<b>5</b>	<b>38</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>5</b>

Çizelge 4.12'deki verilere göre;

Öğrencilerden 5 'i vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olduklarını belirtmelerine rağmen, bu öğrencilerden 2' si doğru cevap, 2'si kısmen doğru cevap, 1'i ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 38'i (% 32) verdiği cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, sadece 14'ü (% 12) doğru cevap, 4'ü (% 3) kısmen doğru cevap, 20'si (%17) yanlış cevap vermiştir. Ayrıca öğrencilerin 60'ı (% 50) verdikleri cevabın doğruluğu hakkında kararsız olduklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin 14'ü (% 12) doğru cevap, 18'i (% 15) kısmen doğru cevap, 28'i (%23) ise yanlış cevap vermiştir. Yine öğrencilerden 12'si (% 10) verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 2'si (% 2) doğru cevap , 5'i (% 4) kısmen doğru cevap, 5'i (% 4) ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca sadece 5 öğrenci verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 1'i kısmen doğru cevap, 4'ü ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda "Kesinlikle Eminim" ve "Eminim" şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 21 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 7- Öğrencilere "Hız nedir? Zamanın akış hızını etkiler mi?" diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Hız, vektörel bir büyüklüktür. Zamanı etkiler.

II) Hız, skaler bir büyüklüktür. Zamanı etkiler.



III) Hız, vektörel bir büyüklüktür. Zamanı etkilemez.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;

a) Hız yönlüdür. Ve hız arttıkça zaman yavaşlar.

b) Hız birim zamanda alınan yola denir. Zamanın akış hızı ile alakası yoktur.

c) Hız ve Zaman alakasız kavramlardır.

d) Hız arttıkça zaman hızlanır.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.13'de verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Yedinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru	1ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
7.	45	38	20	16	11	9	44	37

Çizelge 4.13'deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 45 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %38'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 20 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %16'lük dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 11 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %9'lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 44 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %37'lik dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında 45 öğrenci doğru cevap, 31 öğrenci kısmen doğru cevap, 44 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.14'de verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Öğrencilerin yedinci soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<i>Kesinlikle Eminim</i>	<i>Eminim</i>	<i>Kararsızım</i>	<i>Emin Değilim</i>	<i>Kesinlikle Emin Değilim</i>
Tamamen Doğru	8	26	10		1
Kısmen Doğru	1	17	9	4	
Yanlış	3	25	15	1	
<b>TOPLAM</b>	<b>12</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Çizelge 4.14'deki verilere göre;

12 öğrenci soruya verdiği cevabın kesinlikle doğru olduğunu düşünmesine rağmen 8 öğrenci soruya doğru cevap, 1 öğrenci kısmen doğru cevap, 3 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 68'i (% 57) verdiği cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, bu öğrencilerin 26'sı (% 22) doğru cevap, 17'si (% 15) kısmen doğru cevap, 25'i (% 20) ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca öğrencilerin 34'ü (% 29) verdikleri cevabın doğruluğu hakkında kararsız olduklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin 10'u (% 8) doğru cevap, 10'u (% 8) kısmen doğru cevap, 15'i (% 13) ise yanlış cevap vermiştir. Yine sadece 5 öğrenci soruya verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 4'ü kısmen doğru cevap, 1'i ise yanlış cevap vermiştir. Verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin değilim diyen öğrencilerin sayısı sadece 1 olup, bu öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu bağlamda "Kesinlikle Eminim" ve "Eminim" şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 28 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 8- Öğrencilere "Uzay, zamanın akış hızına göre büzülür veya genişler mi? Neden?" diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Zaman uzayı etkiler.

II) Uzay zamanı etkiler.

III) Uzayda zaman yoktur.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağılı olarak ikinci aşama da verilen;

- a) Zaman akış hızı azalırsa uzay genişler.
- b) Zaman akış hızı artarsa uzay büzülür.
- c) Zaman akış hızı azalırsa uzay büzülür.
- d) Zaman ile uzay birbirini etkilemez.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.15'de verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Sekizinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 8.	1ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	f	%	f	%	f	%	f	%
	1	1	37	31	8	6	74	62

Çizelge 4.15'deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 1 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %1'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 37 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %31'luk dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 8 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %6'lık dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 74 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %62'lik dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında; 1 öğrenci doğru cevap, 45 öğrenci kısmen doğru cevap, 74 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.16'da verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Öğrencilerin sekizinci soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<i>Kesinlikle Eminim</i>	<i>Eminim</i>	<i>Kararsızım</i>	<i>Emin Değilim</i>	<i>Kesinlikle Emin Değilim</i>
Tamamen Doğru		1			
Kısmen Doğru	2	12	22	8	1
Yanlış	4	22	35	9	4
<b>TOPLAM</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>57</b>	<b>17</b>	<b>5</b>

Çizelge 4.16'daki verilere göre;

6 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olduklarını belirtmelerine rağmen, bu öğrencilerden hiçbiri doğru cevap verememiş olup, 2 öğrenci kısmen doğru cevap, 4 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 35'i (% 29) verdiği cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, bu öğrencilerden sadece 1'i (% 1) doğru cevap, 12'u (% 10) kısmen doğru cevap, 22'si (% 18) yanlış cevap vermiştir. Ayrıca öğrencilerin 57'si (% 47) verdikleri cevabın doğruluğu hakkında kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Bu öğrencilerin hiçbiri doğru cevap vermemiş olup, öğrencilerden 22'si (% 18) kısmen doğru cevap, 35'i (%29) yanlış cevap vermiştir. Yine 17 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 8'i kısmen doğru, 9'u yanlış cevap vermiştir. Verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin değilim diyen öğrencilerin sayısı 5 olup, bu öğrencilerden 1'i kısmen doğru, 4'ü ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda "Kesinlikle Eminim" ve "Eminim" şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 26 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 9- Öğrencilere "Uzay(mekan) ile zaman arasında bir bağlantı var mıdır? Neden?" diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Vardır.

II) Yoktur.

III) Bir şey söylenemez.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağılı olarak ikinci aşama da verilen;

- a) Uzay ve Zaman birbirine bağılıdır.
- b) Uzay ve Zaman arasında bağı yoktur.
- c) Uzay ve Zaman arasında sabit bir bağı yoktur.
- d) Uzay Zamana bağılıdır fakat zaman uzaya bağı değildir.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı 5’li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.17’de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Dokuzuncu soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 9.	1ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	39	32	22	18	5	4	54	46

Çizelge 4.17’deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 39 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %32’lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 22 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %18’lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 5 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %4’lük dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 54 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %46’lik dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında; 39 öğrenci doğru cevap, 27 öğrenci kısmen doğru cevap, 54 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.18’de verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Öğrencilerin dokuzuncu soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<i>Kesinlikle Eminim</i>	<i>Eminim</i>	<i>Kararsızım</i>	<i>Emin Değilim</i>	<i>Kesinlikle Emin Değilim</i>
Tamamen Doğru	1	20	15	2	1
Kısmen Doğru	2	11	10	2	2
Yanlış		13	32	4	5
<b>TOPLAM</b>	<b>3</b>	<b>44</b>	<b>57</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Çizelge 4.18'deki verilere göre;

Sadece 3 öğrenci verdiği cevabın kesinlikle doğru olduğunu düşünmüştür. Bu öğrencilerden 1' i doğru cevap 2' si kısmen doğru cevap vermiştir.

Öğrencilerden 44'ü (% 36) verdiği cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın 20'si (% 17) doğru cevap, 11'i (% 8) kısmen doğru cevap, 13'ü (% 11) ise yanlış cevap vermiştir. Yine öğrencilerin 57'si (%47) verdiği cevabın doğruluğu hakkında kararsız kaldıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 15'i (% 13) doğru cevap, 10'u (% 8) kısmen doğru cevap, büyük çoğunluğu 32'si (% 26) ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 8 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin 2'si doğru cevap, 2'si kısmen doğru cevap, yarısı 4 kişi ise yanlış cevap vermiştir. Yine 8 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bunların 1'i doğru cevap, 2'si kısmen doğru cevap, 5' i ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 13 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 10- Öğrencilere “Hız ile zamanın bir bağlantısı var mıdır? Neden?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Zaman hızdan bağımsızdır.

II) Zaman hıza bağımlıdır.

III) Zaman ile hız arasındaki bağ hakkında bir şey söylenemez.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;

- a) Hız arttıkça zaman yavaşlar.  
b) Hız arttıkça zaman hızlanır.  
c) Hızın artsa da zaman değişmez.  
d) Hız ile zaman arasında bir bağ yoktur.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise, fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı, 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.19'da verilmiştir.

**Çizelge 4.1.19.** Onuncu soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 10.	1 ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	39	32	33	28	5	4	43	36

Çizelge 4.19'da ki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 39 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %32'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 33 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %28'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 5 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %4'lük dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 43 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %36'lik dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında; 39 öğrenci doğru cevap, 38 öğrenci kısmen doğru cevap, 43 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.20'de verilmiştir.

**Çizelge 4.20.** Öğrencilerin onuncu soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<b>Kesinlikle Eminim</b>	<b>Eminim</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Emin Değilim</b>	<b>Kesinlikle Emin Değilim</b>
Tamamen Doğru	7	16	13	3	
Kısmen Doğru		18	16	2	2
Yanlış	3	18	15	4	3
<b>TOPLAM</b>	<b>10</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>9</b>	<b>5</b>

Çizelge 4.20'deki verilere göre;

Öğrencilerin sadece % 8'i verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olduklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin % 6'sı doğru cevap % 2'si ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 52'si (% 43) verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, bu öğrencilerden 16'sı (% 13) doğru cevap, 18'i (% 15) kısmen doğru cevap, 18'i (% 15) ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca öğrencilerin 44'ü (%36) verdiği cevabın doğruluğu hakkında kararsız kaldıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin sadece 13'ü (% 11) doğru cevap, 16'sı (% 13) kısmen doğru cevap, 15'i (% 12) ise yanlış cevap vermiştir. Yine 9 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 3'ü doğru cevap, 2'si kısmen doğru cevap, 4'ü ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 5 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bunların 2'si kısmen doğru cevap, 3'ü ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 21 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 11- Öğrencilere “Zaman akış hızı değişebilir bir kavramıdır? Neden?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Evet, değişebilir.

II) Hayır, değişmez.

III) Bir şey söylenemez.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;



- a) Zaman akış hızı kütle çekimi ve hıza göre değişebilir.
- b) Zaman akış hızı sadece hız ile değişebilir.
- c) Zaman akış hızı sabittir değişmez.
- d) Zaman akış hızı ile yer çekiminin bağlantısı yoktur.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı, 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.21'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.21.** On birinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 11.	1 ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	40	33	10	8	6	5	64	54

Çizelge 4.21'deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 40 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %33'lük dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 10 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %8'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 6 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %5'lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 64 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %54'lük dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında; 40 öğrenci doğru cevap, 16 öğrenci kısmen doğru cevap, 64 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.22'de verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Öğrencilerin on birinci soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<i>Kesinlikle Eminim</i>	<i>Eminim</i>	<i>Kararsızım</i>	<i>Emin Değilim</i>	<i>Kesinlikle Emin Değilim</i>
Tamamen Doğru	3	15	15	6	1
Kısmen Doğru		4	9	3	
Yanlış	4	19	30	7	4
<b>TOPLAM</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>5</b>

Çizelge 4.22'deki verilere göre;

Öğrencilerin çok az kısmı 7 kişi verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olduklarını belirtmelerine rağmen bu öğrencilerin 3'ü doğru cevap, 4'ü ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 38'i (% 32) verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine rağmen, bu öğrencilerin 15'i (% 13) doğru cevap, çok az kısmı 4'ü (%3) kısmen doğru cevap, büyük bir kısmı 19'u (% 16) ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca öğrencilerin 54'ü (% 46) verdikleri cevabın doğruluğu hakkında kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Bu öğrencilerin 15'i (%13) doğru cevap, çok az bir kısmı 9'u (% 8) kısmen doğru cevap, büyük bir çoğunluğu 30'u (%25) yanlış cevap vermiştir. Yine 16 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 6'sı doğru cevap, 3'ü kısmen doğru cevap, 7'si ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 5 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bunların 1'i doğru cevap, 4'ü ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda "Kesinlikle Eminim" ve "Eminim" şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 23 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 12- Öğrencilere "Işık Hızı aşıldığında zaman nasıl etkilenir?" diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

- I) Zaman tersine işler.
- II) Zaman etkilenmez.
- III) Bir şey söylenemez.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağılı olarak ikinci aşama da verilen;

a) Hız arttıkça zaman yavaşlar, ışık hızında durur, ışık hızı aşılrırsa zaman tersine akar.

b) Zaman tanımlanamadığı için hızla bağlantısı hakkında bir şey söylenemez.

c) Işık hızı zamanı etkilemez.

d) Işık hızı aşılrırsa zaman durur.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı, 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.23'de verilmiştir.

**Çizelge 4.23.** On ikinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 12.	1 ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		1 aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	40	33	15	12	9	7	56	48

Çizelge 4.23'deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 40 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %33'lük dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 15 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %12'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 9 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %7'lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 56 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %48'lik dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında; 40 öğrenci doğru cevap, 24 öğrenci kısmen doğru cevap, 56 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.24'de verilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Öğrencilerin on ikinci soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<b>Kesinlikle Eminim</b>	<b>Eminim</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Emin Değilim</b>	<b>Kesinlikle Emin Değilim</b>
Tamamen Doğru	2	16	17	4	1
Kısmen Doğru	2	7	9	4	2
Yanlış	3	15	22	12	4
<b>TOPLAM</b>	<b>7</b>	<b>38</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>7</b>

Çizelge 4.24'deki verilere göre;

7 öğrenci verdiği cevabın kesinlikle doğru olduğunu belirtmelerine rağmen, bu öğrencilerden sadece 2 öğrenci doğru cevap, 2 öğrenci kısmen doğru, 3 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 38'i (% 32) verdikleri cevaptan emin olduklarını belirtmelerine rağmen 16'sı (% 13) doğru cevap, 7'si (% 6) kısmen doğru cevap 15'i (% 13) ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca öğrencilerin 48'i (% 40) verdikleri cevabın doğruluğu hakkında kararsız olduklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin 17'si (%14) doğru cevap, az bir kısmı 9'u (% 8) kısmen doğru cevap, çoğu 22'si (%18) yanlış cevap vermiştir. Yine 20 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 4'ü doğru cevap, 4'ü kısmen doğru cevap, 12'si ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 7 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bunların 1'i doğru cevap, 2'si kısmen doğru cevap, 4'ü ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 18 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 13- Öğrencilere “Tardyon, Lükson ve Takyon hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Tardyon kütleli parçacıktır, Lükson kütleyle sahip değildir, Takyon eksi (-) kütlelidir.

II) Tardyon kütesizdir, Lükson kütleyle sahiptir, Takyon eksi (-) kütlelidir.

III) Tardyon eksi (-) kütlelidir, Lükson kütesizdir, Takyon kütlelidir.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;

a) Tardyon ışık hızının üstünde, Lükson ışık hızında, Takyon ışık hızının altında var olur.

b) Tardyon ışık hızında, Lükson ışık hızı altında, Takyon ışık hızının üstünde var olur.

c) Tardyon ışık hızının altında, Lükson ışık hızında, Takyon ışık hızının üstünde var olur.

d) Tardyon ışık hızının altında, Lükson ışık hızının üstünde, Takyon ışık hızında var olur.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı, 5'li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.25'de verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** On üçüncü soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 13.	1.ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	22	18	21	18	24	20	53	44

Çizelge 4.25'deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 22 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %18'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 21 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %18'lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 24 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %20'lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 53 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %44'lük dilimi oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında; 22 öğrenci doğru cevap, 45 öğrenci kısmen doğru cevap, 53 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.26’da verilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Öğrencilerin on üçüncü soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<i>Kesinlikle Eminim</i>	<i>Eminim</i>	<i>Kararsızım</i>	<i>Emin Değilim</i>	<i>Kesinlikle Emin Değilim</i>
Tamamen Doğru		4	14	2	2
Kısmen Doğru		2	16	11	16
Yanlış	1	6	29	5	12
<b>TOPLAM</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>59</b>	<b>18</b>	<b>30</b>

Çizelge 4.26’da ki verilere göre;

Sadece 1 öğrenci verdiği cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olduklarını belirtmesine rağmen yanlış cevap vermiştir. Yine 12 öğrenci verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, 4’ ü doğru cevap, 2’si kısmen doğru cevap, 6’sı ise yanlış cevap vermiştir.

Ayrıca öğrencilerin 59’u (% 49) verdiği cevabın doğruluğu hakkında kararsız kaldıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerin sadece 14’ü (% 12) doğru cevap, 16’sı (% 13) kısmen doğru cevap, büyük çoğunluğu 29’u (% 24) ise yanlış cevap vermiştir. Yine 18 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 2’si doğru cevap, 11’i kısmen doğru cevap, 5’i ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca 30 öğrenci vermiş oldukları cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bunların 2’si doğru cevap, 16’sı kısmen doğru cevap, 12’si ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 7 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 14- Öğrencilere “Yer çekimi sadece kütleyle sahip olan parçacıklarımı etkiler?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) Evet.

II) Hayır.

III) Bir şey söylenemez.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;  
a)Yerçekimi ışığı da etkiler.

b)Yerçekimi adı üstünde kütle çekimidir sadece kütlesi olan cisimleri etkiler.

c)Yerçekimi tanımlanamaz.

d)Yerçekimi diye bir şey yoktur.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı 5’li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.27’de, verilmiştir.

**Çizelge 4.27.** On dördüncü soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 14.	1.ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		1 aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	13	11	18	15	3	2	86	72

Çizelge 4.27’deki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 13 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %11’lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 18 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %15’lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 3 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %2’lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 86 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %72’lik dilimini oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında; 13 öğrenci doğru cevap, 21 öğrenci kısmen doğru cevap, 86 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.28’de verilmiştir.

**Çizelge 4.28.** Öğrencilerin on dördüncü soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<b>Kesinlikle Eminim</b>	<b>Eminim</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Emin Değilim</b>	<b>Kesinlikle Emin Değilim</b>
Tamamen Doğru	1	5	6	1	
Kısmen Doğru	1	7	7	5	1
Yanlış	6	41	27	9	3
<b>TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>53</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>4</b>

Çizelge 4.28'deki verilere göre;

8 öğrenci soruya verdiği cevabın kesinlikle doğru olduğunu düşünmesine rağmen 1 öğrenci doğru, 1 öğrenci kısmen doğru, 6 öğrenci ise soruya yanlış cevap vermiştir.

Yine öğrencilerin 53'ü (% 44) verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın sadece 5'i (% 4) doğru cevap 7'si (% 6) kısmen doğru cevap, 41'i (% 34) yanlış cevap vermiştir. Ayrıca öğrencilerin 40'ı (% 34) verdikleri cevabın doğruluğu hakkında kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Bu öğrencilerinde 27'si (%23) yanlış cevap, 6'sı (%5) doğru cevap, 7'si (% 6) kısmen doğru cevap vermiştir. 15 öğrenci soruya verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 1'i doğru cevap 5'i kısmen doğru cevap, 9'u ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca Sadece 4 öğrenci verdikleri cevaptan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 1'i kısmen doğru cevap, 3'ü ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 47 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Soru 15- Öğrencilere “Uzay-Zaman neyi tanımlar?” diye soruldu. İstenen cevapların birinci aşamasında;

I) İçinde yaşadığımız ortamı zamanla birlikte tanımlar.

II) Uzayda geçen Zamanı tanımlar.

III) Mekanı tanımlar.

cevaplarından birini işaretlemelerini, buna bağlı olarak ikinci aşama da verilen;



- a) Uzay Yerçekimi hız vs her şeyin zamanla bağlantısını tanımlar ve aralarında denge vardır.
- b) Boşlukta geçen zamanı tanımlar.
- c) İçinde bulunduğumuz ortamı tanımlar.
- d) Uzaydaki bir cismin Zamanla değişimini tanımlar.

şıklarından birini işaretlemeleri istenmiştir. İkinci aşamadaki cevaplar yetersiz ise e) şikkına düşüncesini yazması talep edilmiştir. 3. aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının verdiği cevaptan emin olup olmadığı 5’li likert tipi hazırlanan kısma işaretlemeleri gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların frekansı ve yüzdesi Çizelge 4.29’da verilmiştir.

**Çizelge 4.29.** On beşinci soruya verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru 15.	1ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 1.aşamaya doğru cevap verenler		Sadece 2.aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
	46	38	26	22	9	7	39	33

Çizelge 4.29’daki verilere göre;

1. ve 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 46 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %38’lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 1. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 26 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %22’lik dilimini oluşturmaktadır.

Sadece 2. aşamaya doğru cevap veren öğretmen adaylarının frekansı 9 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %7’lik dilimini oluşturmaktadır.

Tüm aşamalara yanlış cevap verenlerin frekansı 39 olmak üzere, çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının %33’lük dilimini oluşturduğu görülmüştür.

Tüm öğrenciler dikkate alındığında 46 öğrenci doğru cevap, 35 öğrenci kısmen doğru cevap, 39 öğrenci ise yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar hakkında emin olma durumu Çizelge 4.30’da verilmiştir.

**Çizelge 4.30.** Öğrencilerin on beşinci soruya cevap verme durumları

<i>Cevap verme ve durumu</i>	<b>Kesinlikle Eminim</b>	<b>Eminim</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Emin Değilim</b>	<b>Kesinlikle Emin Değilim</b>
Tamamen Doğru		26	14	5	1
Kısmen Doğru	2	15	13	3	2
Yanlış	1	11	17	6	4
<b>TOPLAM</b>	<b>3</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>14</b>	<b>7</b>

Çizelge 4.30'daki verilere göre;

Öğrencilerin sadece 3'ü verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olduklarını belirtmişlerdir. Bu öğrencilerinde 2'si kısmen doğru cevap, 1'i yanlış cevap vermiştir. Yine öğrencilerin 52'si (% 43) verdikleri cevabın doğruluğundan emin olduklarını belirtmelerine karşın, 26'sı (% 21) doğru cevap, 15'i (% 12) kısmen doğru cevap, 11'i (% 10) yanlış cevap vermiştir. Öğrencilerin 44'ü (%37) verdiği cevabın doğruluğu hakkında kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. Bu öğrencilerin 14'ü (% 12) doğru cevap, 13'ü (% 11) kısmen doğru cevap 17'si (% 14) ise yanlış cevap vermiştir. Yine 14 öğrenci verdikleri cevaptan emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 5'i doğru cevap, 3'ü kısmen doğru cevap, 6 'sı ise yanlış cevap vermiştir. Ayrıca sadece 7 öğrenci verdikleri cevabın doğruluğundan kesinlikle emin olmadıklarını belirtmiş olup, bu öğrencilerden 1'i, 2'si kısmen doğru, 4'ü ise yanlış cevap vermiştir. Bu bağlamda “Kesinlikle Eminim” ve “Eminim” şıklarını işaretleyip soruya yanlış cevap veren 12 fen bilgisi öğretmen adayının, hatalı bilgi veya kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin tüm sorulara vermiş oldukları cevaplar Çizelge 4.31'de verilmiştir.

**Çizelge 4.31.** Tüm sorulara verilen cevapların frekans (f) yüzde(%) dağılımları

Soru	1.ve 2. aşamaya doğru cevap verenler		2. aşamaya doğru cevap verenler		1. aşamaya doğru cevap verenler		Aşamalara yanlış cevap verenler	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1	16	13	10	8	22	18	72	61
2	26	21	6	5	34	29	54	45
3	23	19	16	14	25	20	56	47
4	32	27	2	1	26	22	60	50
5	24	20	9	7	39	33	48	40
6	32	27	2	1	28	23	58	49
7	45	38	11	9	20	16	44	37
8	1	1	8	6	37	31	74	62
9	39	32	5	4	22	18	54	46
10	39	32	5	4	33	28	43	36
11	40	33	6	5	10	8	64	54
12	40	33	9	7	15	12	56	48
13	22	18	24	20	21	18	53	44
14	13	11	3	2	18	15	86	72
15	46	38	9	7	26	22	39	33

Çizelge 4.31'deki veriler doğrultusunda;

Öğrencilerin en fazla tam doğru cevabı 15. soruya vermişken en az tam doğru cevabı 8. soruya vermiştir. Yine öğrencilerin en fazla kısmen doğru cevabı 5. soruya verirken, en az kısmen doğru cevabı 11. soruya vermiştir. Ayrıca öğrencilerin en fazla yanlış cevabı 14. soruya verirken, en az yanlış cevabı 15. soruya vermiştir.

## 4.2. Tartışma

Fen bilgisi öğretmen adaylarının Uzay-Zaman kavramı hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmeyi amaçlayan bu çalışmada; öğrencilerin Uzay, Zaman, Hız ve Yerçekimi temelinde Uzay-Zaman kavramı hakkındaki farkındalıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda; Uzay kavramının tanımını tam yapabilen öğrencilerin %13 olduğu, kısmen yapabilenlerin % 26 olduğu, hiç yapamayanların ise % 61 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Bu sonuca dayanarak fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi bilgisinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılabilir. Ulaşılan bu sonuç; (Kalkan ve ark., 2007; Durukan ve ark., 2013; Çoruhlu ve Çepni, 2015) çalışmalarıyla uyumludur. Bu durumun nedeninin öğrencilerin almış oldukları eğitim sürecinde, astronomi eğitimine az yer verilmesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Kalkan ve ark., (2007), fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi ile

ilgili kavram yanlışlarının olduğunu ifade ederken, Durukan ve ark., (2013), ise fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını ilişkilendirmede zayıf olduklarını belirtmiştir. Diğer yandan Çoruhlu ve Çepni’de (2015); bazı fen bilgisi öğretmenlerinin Temel Astronomi bilgilerinin yetersiz olduğunu belirlemiştir.

Yine çalışmada Zaman kavramının tanımını tam yapabilen öğrencilerin %19 olduğu, kısmen yapabilenlerin % 34 olduğu, hiç yapamayanların ise % 47 olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Yaşamımızın her anında var olan zaman kavramının, ne olduğunu ve nelerle ilişki içinde bulunduğunun bilinmemesi son derece düşündürücüdür. Zaman kavramının yeterince bilinmemesi öğrencilerin zaman ile alakalı almış oldukları eğitimin eksik-aksak yanlarının bulunduğu kanaatini uyandırmaktadır. Nitekim Türkiye’de ilkökul 3. ve 4. sınıflar ile ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf müfredatları incelendiğinde “Dünya ve Evren” ünitesinde uzay hakkında bilgiler yer aldığı görülürken, zaman kavramı hakkında yeterli bilgi olmadığı dikkati çekmektedir (MEB, 2013).

Araştırmada öğrenciler zamanın uzaya (mekan) göre değişimi hakkında %21’i doğru, %34’ü kısmen doğru, %45’i ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.3). Öğrenciler uzay (mekan) ile zaman arasında bir bağlantı olup olmadığı sorusuna %32’si doğru, %22’si kısmen doğru, %46’sı ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.17). Yine öğrencilere Uzay, zamanın akış hızına göre büzülür veya genişler sorusuna sadece %1’i doğru cevap, %37’si kısmen doğru cevap, %62’si ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.15). Bunların yanında Uzay-Zaman neyi tanımlar sorusuna öğrencilerin %38’i doğru, %29’u kısmen doğru, %33’ü ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.29). Bu dört sorunun sonuçlarına dayanarak; öğrencilerin büyük çoğunluğunun zamanın uzayı etkileyip etkilemediği hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, zamanın uzaya göre değişimini algılayamadıkları söylenebilir. Bunun nedeninin, eğitim sisteminin Uzay-Zaman kavramlarıyla ilgili temel bilgileri içermemesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Halbuki Einstein’in özel görelilik teorisi, uzay ile zamanın birbirinden bağımsız düşünülmemeyeceğini açıklar. Einstein; hareket eden cetvellerin (mesafe ölçerler) boylarının hareket yönünde kısılacığı-büzüleceği ve hareket eden saatlerin (zaman ölçerler) de yavaşlayacağını, geri kalacağını belirtmiştir (Pak, 2012). Gürbüz ve Aydın, (2012), Zamanı, doğada var olan, duyu organlarımızca algılanabilen ve ölçülebilen bir kavram olup, kâinattaki tüm

cisimlerin hareketleri esnasında, birbirlerine göre konum değişikliğinin olması için geçen süre olduğunu belirtmiştir.

Çalışmada yerçekimi (Kütle Çekimi) kavramının tanımını tam yapabilen ve bu kavramın zaman ile ilişkili olduğunu bilen öğrencilerin oranı %20, kısmen bilen öğrenci oranı %40, hiç bilmeyen öğrencilerin oranı ise %40'tır (Çizelge 4.9). Fen bilgisi öğretmen adaylarına yerçekiminin (Kütle Çekimi) zamanı etkileyip etkilemediği hakkındaki görüşleri sorulduğunda öğrencilerin %27'si doğru cevap, %23'ü kısmen doğru cevap, %50'si ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.7). Yerçekiminin şuan ki yer çekiminden 10 kat daha fazla olması durumunda zamanın akış hızının nasıl olacağı sorulduğunda fen bilgisi öğretmen adaylarının %27'si doğru, %24'ü kısmen doğru, %49'u ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.11). Yerçekiminin (kütle çekimi) sadece kütlesi olan maddeleri etkileyip etkilemediği sorulduğunda ise; öğrencilerin %11'i doğru cevap, %17'si kısmen doğru cevap, %72'si ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.28). Bu 4 soruya verilen cevapların oranlarına bakıldığında; çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun yer çekimi kavramını sadece kütle ile bağlantılı olduğu yönünde bir yanılgıya sahip oldukları söylenebilir. Halbuki yer çekimi yüzeysel olarak bir kütlenin başka bir kütleli veya kütsüz cisme uyguladığı çekme kuvvetidir. Einstein; ışığın bile kütle çekiminden etkilendiğini belirtmiştir. Einstein'a göre ışığın kütle çekimine maruz kalması, belli bir kritik değer üzerinde enerjiye sahip fotonun parçacıkları veya anti parçacıklarının yok olması, ışığın gök cisimleri yakınından geçerken "bükülmesi" gibi fiziksel süreçlerle meydana gelir (Pak, 2010). Ortaya çıkan bu durumun, öğrencilerin önceki eğitim dönemlerinde sahip oldukları kavram yanılgılarından kaynaklandığı düşünülebilir. Bu sonuç Ünsal ve ark., (2001) ve Küçük, (2005), çalışmalarıyla uyumludur. Ünsal ve ark., (2001), öğrencilerin küçük yaşta öğrendikleri hatalı bilgilerin sonraki yaşamlarında giderilmesinin zor olduğunu, özellikle astronomi kavramı ile ilgili terimlerin eksik ya da yanlış bilindiğini ve öğrencilerin yerçekimi konusunda yanlış anlaşılmalara sahip olduğunu tespit etmiştir. Küçük, (2005), ise; mezun olabilecek durumda olan fen bilgisi öğretmen adaylarının, hala yer çekimi hakkında önemli kavram yanılgılarına sahip olduğunu belirtmektedir.

Diğer yandan hız kavramının tanımını ve zaman ile ilişkisini doğru olarak ortaya koyan öğrencilerin oranı %38, kısmen doğru cevap veren öğrencilerin oranı %28,

yanlış cevap veren öğrencilerin oranı ise %37'dir (Çizelge 4.13). Hız ile zamanın bir bağlantısının olup-olmadığı ile alakalı soruda ise öğrencilerin %32'si doğru, %32'si kısmen doğru, %36'sı ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.19). Yine Işık hızı aşıldığında zaman nasıl işlediği ile ilgili soruya öğrencilerin %33'ü doğru cevap, %19'u kısmen doğru cevap, %48'i ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.23). Daha özel olarak Takyon, Lükson ve Tardyon kavramlarının ne anlama geldiği ile ilgili soruya ise öğrencilerin %18'i doğru, %38'i kısmen doğru, %44'ü ise yanlış cevap vermiştir (Çizelge 4.25). Bu sonuçlara dayanarak; öğrencilerin Hız kavramı ve Hız-Zaman ilişkisi hakkındaki bilgilerinin yetersiz veya kavram yanılgılarına sahip olduğu söylenebilir. Bu durumun fen bilgisi öğretmen adaylarının yeterli olarak bilgilendirilemediği, kavram yanılgılarının giderilemediği için ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu sonuç Yıldız ve Büyükkasap, (2006) ve Pak, (2010), çalışmalarıyla uyumludur. Yıldız ve Büyükkasap, (2006), üniversite adayı öğrencilerin kuvvet ve hareket konusunda bazı kavram yanılgılarına sahip olduğunu belirtir. Pak, (2010), çalışmasında bu durumun engellenmesi hususunda yol gösterir bir öneri sunmuştur. Ulaşabildiğimiz en hızlı ulaşım (uçak) hızı olan 1000 km/saat mertebesindeki hız ile, ışık hızını tanımlayan kanunlar hakkında bir seviye sahip olunması herhalde beklenemez diyerek eğitim verilmeden hız ve zaman bağlantısının anlaşılabilmesinin mümkün olmadığı algısı uyandırılmıştır. Tüm bu araştırma sonucunda; öğrencilerin çalışmanın özünü teşkil eden Uzay, Zaman, Hız ve Yerçekimi kavramları ile Zaman ve Uzay'ın bir bütün olduğu hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir. Kaldı ki; Uzay-Zaman kavramı bir yana Uzay, Yerçekimi, Zaman ve Hız kavramlarına hakim olmayan bir fen bilgisi öğretmenin derslerinde, öğrencilerine bu kavramları anlatırken yüzeysel olarak geçiştireceği aşikardır.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

### 5.1. Sonuç

Çalışmamızda 5 ayrı alt problem yer almakta olup, ölçülmeye çalışılan bu 5 alt problemin sonuçları değerlendirilirse;

Uzay nedir?

Uzay kavramının tanımını tam yapabilen fen bilgisi öğretmen adayları toplam örneklemin %13'dür. Dolayısıyla çalışmaya katılan öğretmen adaylarının %87'sinin uzayın tanımını tam olarak yapamadığı görülmektedir. Bilgi çağında, fen bilgisi öğretmen adaylarının %87'sinin Uzay kavramının tanımını dahi tam olarak yapılamamış olması, astronomi eğitiminin yetersiz olduğu kanaati uyandırmaktadır.

Zaman nedir?

Zaman kavramının tanımının fen bilgisi öğretmen adaylarının %82'si tarafından tam olarak yapılamaması yapılması son derece düşündürücüdür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının %82'sinin zaman kavramı hakkındaki bilgilerinin zayıf veya hiçbir bilgi sahibi olmaması, fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konuda yetersiz olduklarını ortaya koymaktadır.

Yerçekimi (Kütle Çekimi) nedir?

Yerçekimi kavramı Zaman ve Uzay (Mekan) bağlamında incelenmiş olup; Uzay Bağlamında Yer Çekiminin (Kütle Çekimi) Zamanı etkileyip etkilemediği ile Zaman Bağlamında Yerçekiminin Zamanı etkileyip etkilemediği noktasında çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının cevapları tutarsızdır. Uzay ve Zaman birbirinden ayrı düşünülemez. Sonuç olarak; çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının Yer Çekiminin (Kütle Çekimi) Zamanı etkileyip etkilemediği hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları değerlendirilmektedir.

Hız (Işık Hızı) nedir?

Hız kavramı Zaman ve Uzay (Mekan) bağlamında incelenmiş olup;

Çizelge 4.3 ile Çizelge 4.4 incelendiğinde çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının Hız tanımı ile hız-zaman kavramı hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları kanısına varılmıştır.

Bu kavramların birbiri ile olan ilişkileri nelerdir?

Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının Uzay zaman kavramının anlaşılması bir yana Uzay, Zaman, Yerçekimi ve Hız kavramları hakkındaki bilgilerinin zayıf olduğu görülmektedir. Uzay-Zaman kavramının temel bileşenlerine hakim olmayan fen bilgisi öğretmen adaylarının temel bileşenler arasındaki ilişkileri açıklayamayacağı değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak literatürde yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerin temel astronomi bilgilerinin zayıf olduğu kavram yanlışlarının bulunduğu tespit edilmiştir (Ünsal ve ark., 2001; Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; Göncü, 2013; Arıkurt ve ark., 2015). Yine bazı fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi bilgisinin yetersiz olduğu görülmektedir (Çoruhlu ve Çepni, 2015). Nitekim 8. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramını ifade ederken kullandığı, astronomi kavramlarının çoğunu bilimsel boyutta kullanmadığı ve kullandıkları kavramların yeterli bilgi ve anlamlandırma düzeyinde olmadıkları görülmektedir (Bülbül ve ark., 2013). Küçük, (2005) Fen bilgisi son sınıf öğretmen adaylarının hala yerçekimi ile ilgili ciddi kavram yanlışlarına sahip olduğunu, (Nuhoğlu, 2008; Kocakulah ve Kenar Açıl, 2011) ise ortaokul öğrencilerinin yerçekimi ile ilgili birçok kavram yanlışlığına sahip olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla hem fen bilgisi öğretmen adayları açısından hem de ortaokul öğrencileri açısından bulunan sonuçlar bu çalışmayı destekler niteliktedir.

## 5.2. Öneriler

Zaman ile mekan bağlantısını kavramış bireyler yetiştirmek öncelikli amaçlar arasında yer almalıdır. Çünkü zaman; tüm yaşamımıza yön veren, her olayın ve olgunun içinde bulunan, yaşadığımız 3 boyutlu uzayın olmazsa olmaz 4. boyutudur. Bu kadar önemli olan bir kavramın fen bilgisi dersi müfredatına alınması gerektiği önerilmektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi ve Uzay-Zaman kavramlarını içselleştirmeleri; gelecek nesillere zamanı daha iyi anlatabilecekleri anlamı taşıdığı düşünülmektedir. Özel olarak Uzay-Zaman kavramını anlayıp-bilen bir fen bilgisi öğretmenin eğiteceği öğrencilerin, Zaman'ın ne olduğunu bilen bir öğrenci olacağı düşünülmektedir. Temel astronomi ve Uzay-Zaman kavramına daha fazla önem



verilerek üniversite seviyesinde eğitim programlarında yer almasının faydalı olacağı önerilmektedir.

Uzay, Zaman, Yer Çekimi ve Işık Hızı kavramlarına ilgili müfredatların tümünde daha fazla yer verilmesi gerektiği, bu kavramların birbiri ile ilişkilendirilmesi ve bütün olarak ele alınabilmesi maksadıyla ilköğretim ve ortaöğretimde astronomi derslerinin müfredata eklenmesi gerektiği önerilmektedir.

Ayrıca bu çalışmanın daha büyük örneklemeler üzerinde uygulanmasının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Aktamış, H., Ergin, Ö. 2007. Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33:11-23.
- Arıkurt, E., Durukan, Ü. G., Şahin, Ç. 2015. Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin astronomi kavramıyla ilgili görüşlerinin gelişimsel olarak incelenmesi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(1): 66-91.
- Bülbül, E., İyibil, Ü. G., Şahin, Ç. 2013. Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin astronomi kavramıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2(3): 170-179.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. 2012. Bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi, Sayfa 14.
- Çakmur, H. 2012. Araştırmalarda ölçme güvenilirlik geçerlilik. TAF Preventive Medicine Bulletin, 11(3): 339-344.
- Çoruhlu, T. Ş., Çepni, S. 2015. “Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesinde karşılaşılan öğretmen problemleri ve yanılgıları: Bir özel durum çalışması. Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 8(2): 268-281.
- Dede, Y., Yaman, S. 2008. Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 2(1): 19-37.
- Durukan, Ü. G., Sağlam Arslan, A. 2013. Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını ilişkilendirme durumlarının analizi. Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 1(2): 97-109.
- Emrahoğlu, N., Öztürk, A. 2009. Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanılgılarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18(1): 165-180.
- Gülen, S., Demirkuş, N. 2014. “Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesinde, görsel materyalin öğrenci başarısına etkisi. YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(1): 1-19.
- Gürbüz, M., Aydın, A. H. 2012. Zaman kavramı ve yönetimi. <http://acikerisim.ksu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/ksu/270/Zaman%20Kavram%20.pdf?sequence=1>-(Erişim tarihi: 10.10.2016).
- Göncü, Ö. 2013 İlköğretim 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanılgılarının tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Burdur.

- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., Yıldırım, H. İ. 2003. İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(13): 80-88.
- Kalkan, H., Ustabaş, R., Kalkan, S. 2007. İlk ve ortaöğretim öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki kavram yanılgıları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23: 1-11.
- Karahan, H.A., Utkun, E., Toprakçı, O. 2009. Uzay uygulamalarında kullanılan tekstiller 5. Uluslararası ileri teknolojiler sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük.
- Kocakulah, S. M., Kenar Açıl, Z. 2011. İlköğretim öğrencilerinin gözüyle “yerçekimi nerededir?”. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 8(2): 135-152.
- Küçük, M. 2005. Farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin ve fen bilgisi öğretmen adaylarının yerçekimi kuvveti hakkında sahip oldukları kavramların incelenmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2(1): 32-45.
- Marble, S., 1993. Astronomy: minds-on the universe. Washington dc: office of educational research and improvement, 127s.
- MEB, 2013. İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Talim Terbiye Kurulu, s: 5.
- Nuhoğlu, H. 2008. İlköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet hakkındaki bilgilerinin değerlendirilmesi. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(16): 123-140.
- Pak, N. K. 2010. Görelilik kuramı-ışığın gizemli evreni. Bilim ve Ütopya, 188:18-27.
- Pak, N. K. 2012. Kütle kavramının serüveni-klasik newton ve einstein teorilerinden standart kuantum alan modeline. Bilim ve Ütopya, 213: 15-23.
- Saltı, M. 2012. Kara delikler, solucan delikleri ve teleparalel kütle çekim kuramı. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Tan, M., Temiz, B. K. 2003. Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(13): 89-101.
- Temiz, M. 2016. Zaman ve madde. <http://www.gayalo.net/dosyalar/Zaman%20ve%20Madde.pdf> (Erişim tarihi: 10.10.2016).
- Tunca, Z. 2000. Türkiyede ilk ve orta öğretimde astronomi eğitimi öğretiminin dünü,bugünü. [http://www.fedu.metu.edu/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/ Astronomi /panel/t1-5d.pdf](http://www.fedu.metu.edu/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Astronomi/panel/t1-5d.pdf) (Erişim tarihi: 10.10.2016).

- Türk, C., Kalkan, S., Bolat, M., Akdemir, E., Karakoç, Ö. ve Kalkan, H. 2012. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını kavrama düzeyleri üzerine bir durum çalışması. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1(2), 202-209.
- Uğurlu, B. N. 2005. İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin dünya ve evren konusu ile ilgili kavram yanlışları. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(1), 229-246.
- Ünsal, Y., Güneş, B., Ergin, İ. 2001. Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(3): 47-60.
- Yavuz, Z. 2015. Zamanın bir başlangıcı olmalı mıdır?. Dini Araştırmalar, 18(47): 36-54.
- Yıldız, A., Büyükkasap, E. 2006. Fizik öğrencilerinin, kuvvet ve hareket konusundaki kavram yanlışları ve öğretim elemanlarının bu konudaki tahminleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30: 268-277.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Cengizhan ABAY  
**Doğum Yeri** : Kadirli  
**Doğum Tarihi** : 1985  
**Yabancı Dili** : İngilizce  
**E-mail** : cengizhanabay@gmail.com  
**İletişim Bilgileri** : Giresun Üniversitesi Personel Daire Başkanlığı

### Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Matematik	Süleyman Demirel Üniversitesi	2008
Lisans	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Giresun Üniversitesi	2014
Y. Lisans	Fen Bilgisi Eğitimi	Ordu Üniversitesi	---

### İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Büyük Başarı Dershane / ISPARTA	2009 -2010
Bilgisayar İşletmeni	Giresun Üniversitesi	2010-2016
Şef	Giresun Üniversitesi	2016-Devam



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Genel Sekreterlik

Sayı :55447807 / **7501**  
Konu : İzin İsteği (Cengizhan ABAY)

**21** /10/2016

DAĞITIM YERLERİNE

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrencisi olan Cengizhan ABAY' ın Yüksek Lisans tezi ile ilgili "*Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Uzay-Zaman Kavramı Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Ölçülmesi*" anketini Fakülteniz Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümündeki öğrencilere uygulaması için gerekli olan izin Rektörlük Makamımızca uygun görülmüş olup,

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

  
Prof.Dr. Mustafa Serkan SOYLU  
Rektör V.

EK: Cengizhan ABAY' ın dilekçesi (2 Sayfa)

DAĞITIM:

Gereği:  
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Bilgi:  
Cengizhan ABAY

# Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Uzay-Zaman Kavramı Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Ölçülmesi Anketi

## Demografik Bilgiler

- Yaşınız :  
Cinsiyetiniz : // Erkek // Bayan  
Ailenizin Aylık Geliri :  
Uzay- Zaman ile ilgili eğitim programına katıldınız mı? :  
Hangi Lise Mezunusunuz? : // Anadolu Lisesi //Anadolu Öğretmen Lisesi //Düz Lise //Fen Lisesi //Meslek Lisesi //Diğer .....

## SORULAR

### 1. Uzay Nedir?

- I) Uzay Tanımsızdır.  
II) Mekandır.

III) Hiçliktir.

Çünkü;

- a) İnsan akli uzayı kayrayıp, tanımlayamaz.  
b) Uzay sonsuz bir boşluktan ibarettir.  
c) Dünya dahil herşey ve heryerdir.  
d) Güneş ve güneş etrafında dönen gezegenler bütünüdür.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

### 3. Zaman Nedir?

- I) Zaman tanımlanamaz.  
II) Zaman bir soyut kavramdır.  
III) Zaman bir döngüdür.

Çünkü;

- a) Zaman algılarımızın bir ürünüdür.  
b) Zamanı insan beyni anlayıp kavrayamaz.  
c) Dünyanın çevresinde dönmesi 1 gündür ve hep tekrar eder.  
d) Zaman bir ölçümdür.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

### 2.Zaman mekana göre değişir mi?Neden?

- I) Zaman Mekandan bağımsızdır.  
II) Zaman mekana bağımlıdır.  
III) Zaman ile mekan arasındaki bağ hakkında bir şey söylenemez

Çünkü;

- a) Dünyanın yer çekimi artarsa zaman yavaşlar.  
b) Dünyanın yer çekimi artarsa zaman hızlanır.  
c) Mekan(araç) yüksek hızda hareket ediyorsa zaman hızlanır.  
d) Zaman mekana bağlı değildir.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

### 4.Yerçekimi(Kütle çekimi) zamanı etkiler mi?Neden?

- I) Etkiler.  
II) Etkilemez.  
III) Bir şey söylenemez.

Çünkü;

- a) Yerçekimi artarsa zaman yavaşlar.  
b) Yerçekimi artarsa zaman hızlanır.  
c) Yerçekiminin artması zamanı etkilemez.  
d) Yerçekimi ile zaman alakasız iki kavramdır.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**5. Kütle Çekimi(Yer çekimi) nedir? Zamanı etkiler mi?**

- I) Kütle Çekimi, Ağırlıktır.  
II) Yerçekimi Soyut bir kavramdır.  
III) Yerçekimi tanımlanamaz.

Çünkü;

- a) Kütlesi olan cisimlerin birbirini çekmesidir. Zamanı etkiler.  
b) Kütlesi olan cisimlerin birbirini çekmesidir. Zamanı etkilemez.  
c) Yerçekimi tanımsız olduğu için zamanla bağdaştırılamaz.  
d) Yerçekimi soyut bir kavram olduğu için etkisizdir. Zamanı etkilemez.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**7. Hız nedir? Zamanın akış hızını etkiler mi?**

- I) Hız, Vektörel Bir büyüklüktür. Zamanı etkiler.  
II) Skaler bir büyüklüktür. Zamanı Etkiler.  
III) Hız, Vektörel Bir büyüklüktür. Zamanı etkilemez.

Çünkü;

- a) Hız Yönlüdür. Ve hız arttıkça zaman yavaşlar.  
b) Hız Birim zamanda alınan yola denir. Zamanın akış hızı ile alakası yoktur.  
c) Hız ve Zaman alakasız kavramlardır.  
d) Hız arttıkça zaman hızlanır.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**6. Yer çekimi suan ki yer çekiminin 10 katı olsa zamanın akış hızı hakkında ne söylenebilir?Neden?**

- I) Yerçekimi zamanı etkiler  
II) Yerçekimi zamanı etkilemez.  
III) Yerçekiminin artması ile zaman yorumlanamaz.

Çünkü;

- a) Zaman akış hızı yavaşlardı.  
b) Zaman akış hızı artardı.  
c) Zaman akış hızı değişmezdi.  
d) Zaman akış hızı ile yerçekiminin birbirinden bağımsızdır.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**8. Uzay, zamanın akış hızına göre büzülür veya genişler mi?Neden?**

- I) Zaman uzayı etkiler.  
II) Uzay zamanı etkiler.  
III) Uzayda zaman yoktur.

Çünkü;

- a) Zaman akış hızı azalırsa uzay genişler.  
b) Zaman akış hızı artarsa uzay büzülür.  
c) Zaman akış hızı azalırsa uzay büzülür.  
d) Zaman ile uzay birbirini etkilemez.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim



**9. Uzay(mekan) ile zaman arasında bir bağlantı var mıdır?Neden?**

- I) Vardır.  
II) Yoktur.

III) Bir şey söylenemez.

Çünkü;

- a) Uzay ve Zaman birbirine bağlıdır.  
b) Uzay ve Zaman arasında bağ yoktur.  
c) Uzay ve Zaman arasında sabit bir bağ yoktur.  
d) Uzay Zamana bağlıdır fakat Zaman Uzaya bağlı değildir.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**11. Zaman akış hızı değişebilir bir kavramıdır?Neden?**

- I) Evet, değişebilir.  
II) Hayır, değişmez.  
III) Bir şey söylenemez.

Çünkü;

- a) Zaman akış hızı kütle çekimi ve hıza göre değişebilir  
b) Zaman akış hızı sadece hız ile değişebilir  
c) Zaman akış hızı sabittir değişmez  
d) Zaman akış hızı ile yer çekiminin bağlantısı yoktur.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**10.Hız ile zamanın bir bağlantısı varmıdır?Neden?**

- I) Zaman hızdan bağımsızdır.  
II) Zaman hıza bağımlıdır  
III) Zaman ile hız arasındaki bağ hakkında bir şey söylenemez

Çünkü;

- a) Hız arttıkça zaman yavaşlar  
b) Hız arttıkça zaman hızlanır.  
c) Hızın artsada zaman değişmez.  
d) Hız ile zaman arasında bir bağ yoktur.

e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**12. Işık Hızı aşıldığında zaman nasıl etkilenir?**

- I) Zaman tersine işler  
II) Zaman etkilenmez  
III) Bir şey söylenemez

Çünkü

- a) Hız arttıkça zaman yavaşlar, ışık hızında durur, ışık hızı aşılsa zaman tersine akar.  
b) Zaman tanımlanamadığı için hızla bağlantısı hakkında bir şey söylenemez.  
c) Işık hızı zamanı etkilemez.

d) Işık hızı aşılsa zaman durur.

e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**13. Tardyon, Lükson ve Takyon hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- I) Tardyon kütleli parçacıktır, Lükson kütleyle sahip değildir, Takyon -kütlelidir.  
II) Tardyon kütesizdir, Lükson kütleyle sahiptir, Takyon -kütlelidir.  
III) Tardyon -kütlelidir, Lükson kütesizdir, takyon kütlelidir.

Çünkü

- a) Tardyon Işık hızının üstünde, Lükson ışık hızında, Takyon ışık hızının altında var olur.  
b) Tardyon Işık hızında, Lükson ışık hızı altında, Takyon ışık hızının üstünde var olur.  
c) Tardyon Işık hızının altında, Lükson ışık hızında, Takyon ışık hızının üstünde var olur.  
d) Tardyon Işık hızının altında, Lükson ışık hızının üstünde, Takyon ışık hızında var olur.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**15. Uzay-Zaman neyi tanımlar?**

- I) İçinde yaşadığımız ortamı zamanla birlikte tanımlar.  
II) Uzayda geçen Zamanı tanımlar.  
III) Mekanı tanımlar.

Çünkü

- a) Uzay Yerçekimi hız vs herşeyin zamanla bağlantısını tanımlar ve aralarında denge vardır  
b) Boşlukta geçen zamanı tanımlar.  
c) İçinde bulunduğumuz ortamı tanımlar.  
d) Uzaydaki bir cismin Zamanla değişimini tanımlar.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**14. Yer çekimi sadece kütleyle sahip olan parçacıklarımı etkiler?**

- I) Evet.  
II) Hayır.  
III) Bir şey söylenemez.

Çünkü;

- a)Yerçekimi ışığıda etkiler.  
b)Yerçekimi adı üstünde kütleçekimdir sadece kütlesi olan cisimleri etkiler.  
c)Yerçekimi tanımlanamaz.  
d)Yerçekimi diye bir şey yoktur.  
e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

- //Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Uzak-Zaman Kavramı Hakkındaki Bilgi  
Düzeylerinin Ölçülmesi Anketi

CEVAP ANAHTARI

Demografik Bilgiler

Yaşınız :

Cinsiyetiniz : // Erkek // Bayan

Ailenizin Aylık Geliri :

Uzak- Zaman ile ilgili eğitim programına  
katıldınız mı? :

Hangi Lise Mezununuz? : // Anadolu Lisesi //Anadolu Öğretmen Lisesi  
//Düz Lise //Fen Lisesi //Meslek Lisesi  
//Diğer .....

SORULAR

**1. Uzak Nedir?**

I) Uzak Tanımsızdır.

**X II) Mektardır.**

III) Hiçliktir.

Çünkü;

a) İnsan akli uzayı kayrayıp, tanımlayamaz.

b) Uzak sonsuz bir boşluktan ibarettir.

**X c) Dünya dahil herşey ve heryerdir.**

d) Güneş ve güneş etrafında dönen gezegenler  
bütünüdür.

e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**3. Zaman Nedir?**

I) Zaman tanımlanamaz.

**X II) Zaman bir soyut kavramdır.**

III) Zaman bir döngüdür.

Çünkü;

**X a) Zaman algılarımızın bir ürünüdür.**

b) Zamanı insan beyni anlayıp kavrayamaz.

c) Dünyanın çevresinde dönmesi 1 gündür ve hep  
tekrar eder.

d) Zaman bir ölçümdür.

e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**2.Zaman mekana göre değişir mi?Neden?**

I) Zaman Mektandan bağımsızdır.

**X II) Zaman mekana bağımlıdır.**

III) Zaman ile mekân arasındaki bağ hakkında bir  
şey söylenemez

Çünkü;

**X a) Dünyanın yer çekimi artarsa zaman  
yavaşlar.**

b) Dünyanın yer çekimi artarsa zaman hızlanır.

c) Mekan(araç) yüksek hızda hareket ediyorsa  
zaman hızlanır.

d) Zaman mekana bağılı değildir.

e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**4.Yerçekimi(Kütle çekimi) zamanı etkiler  
mi?Neden?**

**X I) Etkiler.**

II) Etkilemez.

III) Bir şey söylenemez.

Çünkü;

**X a) Yerçekimi artarsa zaman yavaşlar.**

b) Yerçekimi artarsa zaman hızlanır.

c) Yerçekiminin artması zamanı etkilemez.

d) Yerçekimi ile zaman alakasız iki kavramdır.

e).....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**5. Kütle Çekimi(Yer çekimi) nedir? Zamanı etkiler mi?**

**X I) Kütle Çekimi, Ağırlıktır.**

II) Yerçekimi Soyut bir kavramdır.

III) Yerçekimi tanımlanamaz.

Çünkü;

**X a) Kütleli olan cisimlerin birbirini çekmesidir. Zamanı etkiler.**

b) Kütleli olan cisimlerin birbirini çekmesidir. Zamanı etkilemez.

c) Yerçekimi tanımsız olduğu için zamanla bağdaştırılamaz.

d) Yerçekimi soyut bir kavram olduğu için etkisizdir. Zamanı etkilemez.

e).....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**7. Hız nedir? Zamanın akış hızını etkiler mi?**

**X I) Hız, Vektörel Bir büyüklüktür. Zamanı etkiler.**

II) Skaler bir büyüklüktür. Zamanı Etkiler.

III) Hız, Vektörel Bir büyüklüktür. Zamanı etkilemez.

Çünkü;

a) Hız Yönlüdür. Ve hız arttıkça zaman yavaşlar.

b) Hız Birim zamanda alınan yola denir. Zamanın akış hızı ile alakası yoktur.

c) Hız ve Zaman alakasız kavramlardır.

d) Hız arttıkça zaman hızlanır.

e).....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**6. Yer çekimi suan ki yer çekiminin 10 katı olsa zamanın akış hızı hakkında ne söylenebilir?Neden?**

**X I) Yerçekimi zamanı etkiler**

II) Yerçekimi zamanı etkilemez.

III) Yerçekiminin artması ile zaman yorumlanamaz.

Çünkü;

**X a) Zaman akış hızı yavaşlardı.**

b) Zaman akış hızı artardı.

c) Zaman akış hızı değişmezdi.

d) Zaman akış hızı ile yerçekiminin birbirinden bağımsızdır.

e).....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**8. Uzay, zamanın akış hızına göre büzülür veya genişler mi?Neden?**

I) Zaman uzayı etkiler.

**X II) Uzay zamanı etkiler.**

III) Uzayda zaman yoktur.

Çünkü;

a) Zaman akış hızı azalırsa uzay genişler.

b) Zaman akış hızı artarsa uzay büzülür.

**X c) Zaman akış hızı azalırsa uzay büzülür.**

d) Zaman ile uzay birbirini etkilemez.

e).....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım  
//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**9. Uzay(mekan) ile zaman arasında bir bağlantı var mıdır?Neden?**

**X I) Vardır.**

II) Yoktur.

III) Bir şey söylenemez.

Çünkü;

**X a) Uzay ve Zaman birbirine bağlıdır.**

b) Uzay ve Zaman arasında bağ yoktur.

c) Uzay ve Zaman arasında sabit bir bağ yoktur.

d) Uzay Zamana bağlıdır fakat Zaman Uzaya bağlı değildir.

e).....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**11. Zaman akış hızı değişebilir bir kavramdır?Neden?**

**X I) Evet, değişebilir.**

II) Hayır, değişmez.

III) Bir şey söylenemez.

Çünkü;

**X a) Zaman akış hızı kütle çekimi ve hıza göre değişebilir**

b) Zaman akış hızı sadece hız ile değişebilir

c) Zaman akış hızı sabittir değişmez

d) Zaman akış hızı ile yer çekiminin bağlantısı yoktur.

e).....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**10.Hız ile zamanın bir bağlantısı varmıdır?Neden?**

I) Zaman hızdan bağımsızdır.

**X II) Zaman hıza bağlıdır**

III) Zaman ile hız arasındaki bağ hakkında bir şey söylenemez

Çünkü;

**X a) Hız arttıkça zaman yavaşlar**

b) Hız arttıkça zaman hızlanır.

c) Hızın artsada zaman değişmez.

d) Hız ile zaman arasında bir bağ yoktur.

e).....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**12. Işık Hızı aşıldığında zaman nasıl etkilenir?**

**X I) Zaman tersine işler**

II) Zaman etkilenmez

III) Bir şey söylenemez

Çünkü

X a) Hız arttıkça zaman yavaşlar, ışık hızında durur, ışık hızı aşılsa zaman tersine akar.

b) Zaman tanımlanamadığı için hızla bağlantısı hakkında bir şey söylenemez.

c) Işık hızı zamanı etkilemez.

d) Işık hızı aşılsa zaman durur.

e).....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**13. Tardyon, Lükson ve Takyon hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

**X I) Tardyon kütleli parçacıktır, Lükson kütleyle sahip değildir, Takyon -kütlelidir.**

II) Tardyon kütsesizdir, Lükson kütleyle sahiptir, Takyon -kütlelidir.

III) Tardyon -kütlelidir, Lükson kütsesizdir, takyon kütlelidir.

Çünkü

a) Tardyon ışık hızının üstünde, Lükson ışık hızında, Takyon ışık hızının altında var olur.

b) Tardyon ışık hızında, Lükson ışık hızı altında, Takyon ışık hızının üstünde var olur.

**X c) Tardyon ışık hızının altında, Lükson ışık hızında, Takyon ışık hızının üstünde var olur.**

d) Tardyon ışık hızının altında, Lükson ışık hızının üstünde, Takyon ışık hızında var olur.

e).....

.....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**15. Uzay-Zaman neyi tanımlar?**

**X I) İçinde yaşadığımız ortamı zamanla birlikte tanımlar.**

II) Uzayda geçen Zamanı tanımlar.

III) Mekanı tanımlar.

Çünkü

**X a) Uzay Yerçekimi hız vs herşeyin zamanla bağlantısını tanımlar ve aralarında denge vardır**

b) Boşlukta geçen zamanı tanımlar.

c) İçinde bulunduğumuz ortamı tanımlar.

d) Uzaydaki bir cismin Zamanla değişimini tanımlar.

e).....

.....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim

**14. Yer çekimi sadece kütleyle sahip olan parçacıklarımı etkiler?**

I) Evet.

**X II) Hayır.**

III) Bir şey söylenemez.

Çünkü;

**X a)Yerçekimi ışığıda etkiler.**

b)Yerçekimi adı üstünde kütleçekimdir sadece kütlesi olan cisimleri etkiler.

c)Yerçekimi tanımlanamaz.

d)Yerçekimi diye bir şey yoktur.

e).....

.....

.....

Verdiğiniz bu cevaptan ne kadar eminsiniz?

//Kesinlikle Eminim //Eminim //Kararsızım

//Emin değilim //Kesinlikle Emin değilim