



**KARADELİK KAVRAMININ POPÜLER KAYNAKLARDAKİ
YERİNİN İNCELENMESİ VE ÖĞRETİM PROGRAMLARINDAKİ
KAZANIMLARLA KARŞILAŞTIRILMASI**

Tuğba Alaca

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN, 2022

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİSİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 (altı) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Tuğba
Soyadı : Alaca
Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Karadelik Kavramının Popüler Kaynaklardaki Yerinin İncelenmesi ve Öğretim Programlarındaki Kazanımlarla Karşılaştırılması
İngilizce Adı : Analysis of the Concept of Black Hole in Popular Sources and Comparison with the Gains in Teaching Programs

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Tuğba Alaca

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Tuğba ALACA tarafından hazırlanan " Karadelik Kavramının Popüler Kaynaklardaki Yerinin İncelenmesi ve Öğretim Programlarındaki Kazanımlarla Karşılaştırılması " adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAŞ

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Başkan: Prof. Dr. Özgür ÖZCAN

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ

Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi: 08/06/2022

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans/ Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....



Sevgili Anneciğime, Babacığım ve Eşime...

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAŞ 'a ve çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan sevgili eşime, kıymetli anne babama ve sevgili arkadaşım Kübra KELLEÇİ 'ye sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

**KARADELİK KAVRAMININ POPÜLER KAYNAKLARDAKİ
YERİNİN İNCELENMESİ VE ÖĞRETİM PROGRAMLARINDAKİ
KAZANIMLARLA KARŞILAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Tuğba Alaca
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran, 2022**

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, karadelik kavramının popüler kaynaklardaki yerini incelemek ve öğretim programlarındaki kazanımlarla karşılaştırmaktır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerine uygun olarak yapılmıştır. Yöntem olarak doküman inceleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini en çok okunan 3 adet günlük gazete, yaygın olarak kullanılan 3 adet kitap satış web sitesi, video paylaşım platformunda en çok izlenen 100 video ve Öğretim programları oluşturmaktadır. Verilerin analizinde içerik analizi yönteminden faydalanılmıştır. Üç adet gazete web sitelerinden elde edilen veriler bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında olma durumlarına göre ikiye ayrılmıştır. Bilimsel anlamının içinde olan haberler haberin öncelik sırasına göre ve gazetenin ismine göre numaralandırılmıştır. Bilimsel anlamının içinde olarak belirlenen haberler kodları oluşturmuştur. Kodlar bir araya gelerek temaları oluşturmuştur. Üç adet kitap satış web sitesinden elde edilen veriler bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında olma durumlarına göre ikiye ayrılmıştır. Bilimsel anlamının içinde olarak belirlenen kitap açıklamalarından kodlar oluşturulmuştur. Kodlar bir araya gelerek temaları oluşturmuştur. Video paylaşım platformunda en çok izlenen 100 video ana fikrine göre bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında olma durumlarına göre ikiye ayrılmıştır. Bilimsel anlamının içinde olarak belirlenen videolarla kodlar oluşturulmuştur. Kodlar bir araya

gelerek temaları oluşturmuştur. İlköğretim ve ortaöğretim programları incelenmiş ve karadelik kavramının geçtiği kazanımlar belirlenmiştir. İncelenen popöler kaynaklarda karadelikten bilimsel anlamında bahseden 709 veri elde edilmiştir. İlköğretim kademesinde elli üç adet öğretim programı incelenmiştir. İncelenen öğretim programlarından sadece 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında “*karadelik*” kavramının geçtiği “*Karadelik kavramına değinilir.*” kazanımı yer almaktadır. Ortaöğretim kademesinde kırk dört adet öğretim programı incelenmiştir. Bu öğretim programlarından sadece 2010 Astronomi ve Uzay Bilimleri Öğretim Programında “*karadelik*” kavramının geçtiği “*Karadelik kavramını açıklar*” kazanımı yer almaktadır. Diğer öğretim programlarında karadelik ile ilgili kazanımların yer almadığı görölmüştür. Oysa popöler kaynaklarda “karadelik” kavramı çok fazla yer almaktadır. Bu durum çocukların okuldan önce popöler kaynaklarda karşılaştığı bu kavramlara ait hatalı bilgiler edinmesine veya kavram yanılgılarına sahip olmasına sebep olabileceği görölmüştür.

Anahtar Kelimeler : Öğretim Programı, Karadelik, Popöler kaynak, Doküman inceleme
Sayfa Adedi :67+ xvi
Danışman : Prof. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAş

**INVESTIGATION OF THE PLACE OF THE BLACK HOLE
CONCEPT IN POPULAR RESOURCES AND COMPARISON WITH
THE GAINS IN TEACHING PROGRAMS**

(M. S. Thesis)

Tuğba Alaca

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

June, 2022

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the place of the black hole concept in popular sources and to compare it with the achievements in the curriculum. The study was carried out in accordance with qualitative research methods. As a method, the document review method was used. The sample of the study consists of 3 most read daily newspapers, 3 widely used book sales websites, 100 most watched videos on the video sharing platform and instructional programs. Content analysis method was used in the analysis of the data. The data obtained from three newspaper web sites were divided into two according to their scientific meaning and whether they were out of scientific meaning. The news within the scientific meaning are numbered according to the priority order of the news and according to the name of the newspaper. It has created news codes that are determined to be within the scientific meaning. The codes came together to form sub-themes and themes. The data obtained from three book sales websites were divided into two according to their scientific meaning and their non-scientific meaning. Codes were created from the book explanations, which were determined to be within the scientific meaning. The codes came together to form sub-themes and themes. The 100 most watched videos on the video sharing platform are divided into two according to their main idea and whether they are within the scientific

meaning and outside the scientific meaning. Codes were created with the videos that were determined to be within the scientific meaning. The codes came together to form the themes. Primary and secondary education programs were examined and the achievements in which the concept of black hole was passed were determined. In the popular sources examined, 709 data were obtained that mention the black hole in its scientific sense. Fifty-three curricula were examined in primary education. Among the curricula examined, only the concept of "black hole" is mentioned in the 2018 Science Curriculum, where the concept of "black hole" is mentioned. gain is included. Forty-four curricula were examined in secondary education. Out of these curricula, only the 2010 Astronomy and Space Sciences Curriculum includes the acquisition of "explains the concept of black hole" in which the concept of "black hole" is used. It has been observed that the acquisitions related to black holes are not included in other teaching programs. However, the concept of "black hole" is very common in popular sources. It has been observed that this situation may cause children to acquire erroneous information or to have misconceptions about these concepts that they encountered in popular sources before school.

Key Words : Curriculum, Black Hole, Popular resource, Document review

Page Number: 67+ xvi

Supervisor : Prof. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAŞ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİSİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvi
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu	2
Problem	3
Karadelik kavramı popüler kaynaklarda ve öğretim programlarında nasıl yer almaktadır?	3
Alt Problem.....	3
Araştırmanın Amacı	3
Araştırmanın Önemi.....	4
Varsayımlar	5
Sınırlılıklar.....	5
Tanımlar.....	6

BÖLÜM II.....	7
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	7
İlgili Araştırmalar	11
BÖLÜM III	18
YÖNTEM.....	18
Araştırmanın Modeli	18
Çalışma Örneklemei	20
Araştırma süreci.....	20
Verilerin Analizi	21
Gazete Web Sitelerinin İncelemesinden Elde Edilen Verilerinin Analizi	22
Kitap Satış Web Sitelerinden Elde Edilen Verilerin Analizi.....	23
Video Paylaşım Platformundan Elde Edilen Verilerin Analizi	25
Öğretim Programlarının İncelenmesinden Elde Edilen Verilerin Analizi ..	27
Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirliği	27
BÖLÜM IV	29
BULGULAR VE YORUMLAR.....	29
Gazete Web Sitelerinin İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular.....	29
Video Paylaşım Sitesinin İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular	34
Kitap Satış Web Sitelerinden Elde Edilen Bulgular	38
Popüler Kaynakların İncelenmesinden Elde Edilen Bulgulara Genel Bakış	42
Öğretim Programlarının İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular	48
BÖLÜM V	49
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
KAYNAKLAR.....	53
EKLER.....	60
EK 1. İlköğretim kademesinde incelenen öğretim programları;	61

EK 2. Ortaöğretim kademesinde incelenen öğretim programları;	63
ÖZGEÇMİŞ	65



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Kapsamındaki Gazetelerin Web Sitelerinde Geçen Karadelik Kavramının Bilimsel Anlamına Göre İsimlendirme Örnekleri.....	22
Tablo 2. Araştırma Kapsamındaki Gazetelerin Karadelik Kavramını Bilimsel Anlamında Kullanan Haberlerin Kodlanmasına Örnekler	23
Tablo 3. Araştırma Kapsamındaki Kitap Satış Web Sitelerinde Geçen Karadelik Kavramının Bilimsel Anlamına Göre İsimlendirme Örnekleri.....	24
Tablo 4. Araştırma Kapsamındaki Kitap Özetlerinde Karadelik Kavramının Kullanımı Bilimsel Anlamında Olanların Kodlanmasına Örnekler	25
Tablo 5. Araştırma Kapsamında İncelenen Videolarda Geçen Karadelik Kavramının Bilimsel Anlamına Göre İsimlendirme Örnekleri... ..	26
Tablo 6. Araştırma Kapsamındaki Videolarda Karadelik Kavramının Kullanımının Bilimsel Anlamda Olanlarının Kodlanmasına Örnekler	26
Tablo 7. Gazete Web Sitelerinde Karadelik Kavramını Bilimsel Anlamında Kullanan Haberlerin İncelenmesinden Elde Edilen Kodlar ve Temalar.....	30
Tablo 8. Video Paylaşım Web Sitesinde Karadelik Kavramını Bilimsel Anlamında Kullanan Videoların İncelenmesinden Elde Edilen Kodlar ve Temalar.....	35
Tablo 9. Kitap Satış Web Sitelerinde Karadelik Kavramını Bilimsel Anlamında Kullanan Kitap Özetlerinin İncelenmesinden Elde Edilen Kodlar ve Temalar	39
Tablo 10. Çalışma Kapsamındaki Popüler Kaynakların “Karadelik” Kavramını Bilimsel Anlamda Kullanıp Kullanmama Durumu.....	43
Tablo 11. Popüler Kaynaklarda Karadelik Kavramının Bilimsel Anlamda Kullanımına Ait Kodlar ve Temalar.....	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. İncelenen popüler kaynaklarda yer alan karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde kullanımına ait temalar ve frekansları.....	44
---	----



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB Millî Eğitim Bakanlığı



BÖLÜM I

GİRİŞ

Gökyüzü ve uzay yıllar boyunca insanlar için merak konusu olmuştur. İnsanoğlunun uzayı merak etmesi, “Evrende yalnız mıyız?”, “Başka yerlerde de hayat var mıdır?”, “Dünyanın ötesi nasıldır?”, “Evren nasıl oluştu?” gibi sorulara cevap araması bugün de bilimin temel araştırma konularını oluşturur (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2010). Bu nedenle bu konuların öğrenilmesi ve anlaşılması büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde astronomi kavramları ilk olarak ilköğretim kademesi 1. sınıf Hayat Bilgisi dersinde ‘Doğada Hayat’ ünitesinde ‘Güneş, Ay, Dünya ve Yıldızları gözlemler’ (MEB, 2018) kazanımıyla karşımıza çıkmaktadır. Astronomi kavramlarının en yoğun olarak yer aldığı sınıf 7.sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesidir (Taşcan & Ünal, 2015). Ortaöğretim kademesinde ise ‘Astronomi ve Uzay Bilimleri’ seçmeli dersi yer almaktadır. Astronomi kavramlarının yer aldığı ünitelerde öğrenciler doğrudan gözlem yapamadığı için kavram yanlışları fazladır (Ozkan & Akcay, 2016). Yıldızlar, güneş sistemi, dönüş, meteor yağmuru, karadelikler, ayın şekli, gezegenlerin ve yıldız takımıyıldızlarının boyut karşılaştırması mevsimler, güneş ışığının dünyaya ulaşma süresi ve yıldızların evrimi astronomiyle ilgili yaygın yanlışlardandır (Bektaşlı, 2013a).

Astronomi konularından büyük patlama, evrenin genişlemesi ve karadeliklere çocuklar ilgi duyup merak etmektedir (Kurnaz, Bozdemir, Altunoğlu & Çevik, 2016). Karadelikler, henüz keşfedilmediği ve kuramsal olarak varlıklarının iddia edildiği günlerden itibaren ilgi çeken bir konu olmuştur. Karadelik kelimesi, sadece fizik ve astronomide değil günlük hayatımızda kullandığımız bir kavram haline gelmiştir. Son yıllarda medyada ilk karadelik fotoğrafının yayınlanmasıyla karadeliklere olan ilgi ve merak artmıştır. İnsanların bu kadar ilgisini çeken ve merak edilen sırlarla dolu karadelikler bilim kurgu ve popüler kaynaklara sıkça konu olmaktadır. Buralarda yapılan yanlış tasvirler karadelikle ilgili kavram yanlışlarına yol açmaktadır.

Problem Durumu

Fiziğin alt dallarından olan astronomi ve astrofizik ile ilgili konular, öğrenciler tarafından ilgiyle karşılanmaktadır (Persson & Eriksson, 2016). Bu konulardan birisi de karadeliklerdir. Fizik öğretim programı incelendiğinde öğrencilerin ilgisini çeken bir konu olmasına rağmen programda çok az yer verildiği görülmüştür. Öğretim programlarında astronomi konuları 1.sınıf düzeyinde Hayat Bilgisi dersinde Güneş, Ay, Dünya ve Yıldızlardan bahsedilmesiyle başlar (MEB, 2018). İlköğretim ve ortaöğretim programlarına bakıldığında karadelik kavramının ilk olarak 7. Sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesinde yer verildiği görülmüştür. Ortaöğretim programlarında ise astronomi ve uzay bilimleri dersinde “Evreni Tanıyalım” ünitesinde bu kavrama yer verilmiştir. Özellikle 2019 yılında ilk kez karadelik fotoğrafının yayınlanmasıyla bu kavram popüler kaynaklarda daha çok yer almaya başlamıştır buna karşın öğretim programlarında daha az yer verildiği görülmektedir.

Karadelik kavramı için literatür incelendiğinde bu kavramın çoğunlukla fen eğitimi (Karamustafaoğlu & Özşakin Arslan, 2019; Küçük & Laçın Şimşek, 2017; Yener vd., 2017; Yerlikaya, 2021; Yılmaz & Laçın Şimşek, 2017) ve fizik (Amanvermez, 2020; Koyuncu & Dönmez, 2013) bölümlerinde kullanıldığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmalarda karadelik

kavramının matematiksel işlemlerine ağırlık verilmiştir (Amanvermez, 2020; Koyuncu & Dönmez, 2013). Karadelik hakkındaki popüler bilim kitapları ve fizik eğitimi makaleleri genellikle karadeliklerin özelliklerinin analiz edildiği fakat karadeliklerle ilgili yanlış anlamalara daha az dikkat edildiği görülmüştür (Pinochet, 2019). Literatür incelendiğinde fizik eğitiminde karadelik ile ilgili az çalışma (İyibil & Sağlam Arslan, 2010) yapıldığı için karadelik kavramının popüler kaynaklardaki yerinin incelenmesi ve öğretim programlarındaki kazanımlarla karşılaştırılması çalışmasının yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışmada okula başladığımızda hayatımıza giren astronomi konuları içerisinde öğretim programlarında karadeliğe ne kadar yer verildiği ve günlük hayatta popüler kaynaklarda sürekli duyduğumuz karadelik kavramının ne şekilde yer aldığını araştırmak amaçlanmıştır.

Problem

Karadelik kavramı popüler kaynaklarda ve öğretim programlarında nasıl yer almaktadır?

Alt Problem

1. Karadelik kavramı popüler kaynaklarda ne şekilde yer almaktadır?
2. Karadelik kavramının popüler kaynaklardaki yeri ile öğretim programlarındaki kazanımlarla karşılanma durumu nasıldır?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı karadelik kavramının popüler kaynaklarda ve öğretim programlarında kullanılma durumunu belirlemek ve karşılaştırmaktır.

Araştırmanın Önemi

Alanyazın incelendiğinde doküman inceleme yöntemi kullanılarak birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Literatür tarandığında sosyal bilgiler alanında (Konak & Ay, 2019; Tural, 2018), coğrafya alanında (Ünlü & Doğu Gültekin, 2020), Türkçe alanında (Ateş, Çerçi & Derman, 2015; Deniz & Karagöl, 2016), matematik alanında (Yenilmez & Ersoy, 2012), çocuk gelişimi ve eğitimi alanında (Kırman, 2019), eğitim bilimleri alanında (Doğan, 2017) doküman inceleme yöntemi kullanılarak çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların farklı bilim dallarında olması doküman inceleme yönteminin sık başvurulan bir yöntem olduğunu göstermektedir. Fizik eğitimi alanında doküman inceleme yöntemi ile yapılan çalışmaların genellikle fizik ders kitaplarının incelenmesi (Çepni, Ayvacı, Çoruhlu & Yamak, 2014; Kavcar & Erdem, 2017; Kavcar, Koyuncu, Özen, Yıldız & Kara, 2015; Kaya & Alkan, 2021; Oktay, Üner & Şen, 2021) ve öğretim programlarının incelenmesi (Berber, 2015; Bezen, Aykutlu & Bayrak, 2020; Çepni, Ayvacı, Çoruhlu & Yamak, 2014; Et & Gömleksiz, 2021; Kavcar & Erdem, 2017; Oktay, Üner & Şen, 2021; Yılmazlar, Akabay & Keklik, 2017) üzerine olduğu görülmüştür.

Karadelik ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında fen eğitimi alanında karadelik kavramının geçtiği (Karamustafaoğlu & Özaşkın Arslan, 2019; Küçük & Laçın Şimşek, 2017; Yener vd., 2017; Yerlikaya, 2021; Yılmaz & Laçın Şimşek, 2017) çalışmalar olduğu görülmüştür. Fizik alanı ile ilgili yapılan çalışmaların içerisinde karadeliklere değinildiği ve karadelikler hakkında detaylı araştırmalar (Amanvermez, 2020; Koyuncu & Dönmez, 2013) yapıldığı görülmüştür. Fizik eğitimi alan yazınına bakıldığında karadelik kavramının geçtiği (İyibil & Sağlam Arslan, 2010) çalışmalar olduğu görülmüştür.

Günümüzde bilgi çok farklı kaynaklarda karşımıza çıkmaktadır. Özellikle internet kullanımının yaygınlaşması her türden bilgiye sürekli olarak maruz kalmamıza sebep olmaktadır. Bu bilgi türleri arasında fizik ile ilgili terim ve kavramlar da oldukça fazladır. Karadeliklerin popüler kaynaklara sıklıkla konu olması karadelik kavramının popüler

kaynaklardaki durumunu bir akademik çalışmayla belirlemek ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Türkiye’de fizik eğitimi çalışmalarına bakıldığında popüler kaynakların araştırma konusu yapıldığı oldukça sınırlı sayıda çalışma olması dikkat çeken nokta olmuştur (Eroğlu & Sağlam, 2020; Özsevgeç, Eroğlu, Köroğlu, 2017). Popüler kaynaklarda karadelik kavramının kullanımına maruz kalan öğrenciler düşünülerek karadelik kavramının öğretim programlarındaki yerinin araştırılması ve popüler kaynaklardaki durumu ile karşılaştırılması alanyazına katkı sağlayacaktır.

Varsayımlar

1. Araştırmada kullanılan veri kaynaklarından gazetelerin, tirajı en yüksek olan üçünün belirlenmesi, 2020 yılındaki tiraj sıralaması kabul edilerek araştırmaya başlanmış ve sonraki yıllarda tiraj değişiklikleri göz önüne alınmamıştır.
2. Araştırmada incelenen kitap özetleri, kitap satış sitelerinde taranan kitapların yayınlanmış özetlerinin aslına uygun olduğu varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma tirajı en yüksek üç gazetenin web sitesinde yer alan ve 2012-2020 yılları arasındaki haber ve yazılarıyla sınırlıdır.
2. Araştırmada incelenen kitap özetleri, üç kitap satış sitesinde taranan kitaplarla sınırlıdır.
3. Araştırmada incelenen videolar, video paylaşım platformu Youtube ile sınırlıdır.

Tanımlar

Öğretim Programı: Bir okulu bitirmek veya bir alanda uzmanlaşmak için okunması gereken ders ve konuları kapsayan plan, ders programı, müfredat, müfredat programı (TDK, 2012).

Karadelik: Uzay-zamanda kütleçekimi alanının güçlü olduğu ve ışığın bile sonsuzluğa kaçmasını engelleyen bir bölgedir. (Frolov& Novikov, 1998, s.3)

Doküman İnceleme: Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım & Şimşek, 2021, s.189).



BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Karadelikler hakkında ilk görüş John Michell tarafından 1783'te ileri sürüldü. Bir parçacık dikey olarak yukarı doğru fırlatıldığında kütleçekimi nedeniyle yavaşlar ve düşer. Eğer parçacığın hızı, kaçış hızı adı verilen kritik hız değerinden büyükse, kütleçekimi parçacığı durdurmaya yetmez ve parçacık uzaklaşır. Kaçış hızı kütleçekiminin büyüklüğüne bağlıdır. Michell, ışık hızından daha yüksek kaçış hızlarına sahip yıldızların olabileceğini kanıtlamaya çalıştı. Bu yıldızları göremezdik çünkü ışık bu yıldızlardan uzaklaşamazdı. Michell bunlara karanlık yıldız dedi (Hawking, 2001). 1967'de Amerikalı fizikçi John Archibald Wheeler tarafından “kütleçekimsel olarak tamamen çökmüş nesne” terimi yerine “karadelik” adı kabul edilmiştir (Riggs, 2019).

Einstein 1916 yılında yayınladığı Genel Görelilik Teorisi ile çekim kütlesi ve eylemsizlik kütlelerinin birbirine eşit olması kadim problemine cevap bulmuştur. Bu iki kütlenin eşdeğer olduğunu söyleyerek teorisindeki eşdeğerlik ilkesi ile (herhangi bir nokta civarında kütleçekim alanı, kütleçekim etkileri yok iken ivmelendirilen bir referans sistemine eşdeğerdir) açıklamıştır. Einstein kütleçekim etkisini açıklamak için uzay-zaman eğriliği kavramını ortaya atmıştır. Buna göre kütle-çekimi kuvveti diye bir şey yoktur, kütle uzay-zamanda eğriliğe neden olur ve bu eğrilik serbestçe hareket eden cisimlerin izlemesi gereken uzay-zaman yörüngesini belirler. İki kütle arasındaki kütleçekimi kuvveti olarak düşünmeye alıştığımız olgu Einstein'ın görüşüne göre kütlelerin uzay-zamanı bükmesi ve sanki

aralarında kuvvet varmış gibi algılanmasıdır (Serway & Beichner, 2005, s. 1278-1281). Uzay-zaman eğriliğinden sadece kütlesi olan cisimler değil ışık da etkilenir. Örneğin Güneşin yakınından geçen bir ışık demetinin saptığı 1919 tarihindeki Güneş tutulması sırasında gösterilmiştir (Kaku, 2004).

Genel göreliliğin eşdeğerlik ilkesine göre ışık kütleçekimi etkisiyle yolundan sapmaktadır. Bu sapma ışık kütleçekimine dik olduğunda gerçekleşmektedir. Eğer ışık kütleçekimine paralel olursa (örneğin Dünya'ya dik yani düşey yönde) ışığın frekansında değişim olur. Eğer ışık kütleçekimi etkisinden uzaklaşacak yönde olursa frekansı azalır. Bu yüzden bu etkiye kütleçekimsel kıızıla kayma denir. Bu etki 1960 yılında Harward Üniversitesi'nde yapılan bir deney ile gösterilmiştir (Turgut, 2005). Kütleçekimi büyüdükçe frekans kayması da büyür. Bu kaymanın uç durumunda ışığın frekansı sıfıra kayar, bu da ışık görünemez demektir (Fishbane, Gasiorowicz & Thornton, 2007, s. 1107). Kaçış hızı denklemini ve $v=c$ olduğunu hatırlayarak yazarsak,

$$c = \sqrt{\frac{2GM}{d}}$$

ve düzenlersek,

$$d = \frac{2GM}{c^2}$$

bu mesafede (Schwarzschild yarıçapı), hiçbir şey karadeliğin kütleçekimi etkisinden kaçamaz (Palen, 2002, s. 179).

Yıldızların evriminde dışarlama ilkesi önemli rol oynar. Bir yıldızın, kendi kütlesinin karşılıklı çekimi sonucu, kendi üzerine çökmesini önler. Yıldızlar genellikle kütleçekimi ile büyük gaz bulutlarının (çoğunlukla hidrojen) kümelenmesinden oluşur. Hidrojen atomlarının kütleçekim potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür. Yoğunluk ve sıcaklık artar. Hidrojen atomları iyonlaşır ve aşırı sıkışma sonucu hidrojen çekirdeklerini oluşturan protonlar birbirine yeterince yaklaşırlar ve nükleer reaksiyonlar meydana gelir. Bu yıldızların ısınımasını meydana getiren enerjidir. Nükleer tepkimeler oluşurken yıldızın sıcaklığı aynı yüksek değerinde kalır ve bir denge kurulur (Fishbane, Gasiorowicz &

Thornton, 2007, s. 1171). Yıldızların yakıtı bitip nükleer tekimeler sona erince yıldız kararsız hale gelir, bir kırmızı dev olarak şişer ve sonunda dış tabakasını atar. Kalan çekirdek soğur ve atomları çekirdeğin üstüne çöküp elektronlar sıkışınca kadar kütleçekimsel büzüşmeye uğrar. Fakat elektronlar soğuyamaz, yıldız küçüldükçe elektron gazı gitgide ısınır. Toplam elektron kütlesi yıldızın kütlesinin çok küçük bir kesri olmakla birlikte kütleçekimsel büzülmeyi durdurmaya yeterli basınç uygular (Beiser, 2003). Kütleçekim basıncı içe yöneliktir ve buna karşı koyan bir basınç yoksa yıldız çöker. Dışarlama ilkesi nedeni ile meydana gelen itme yani elektronların dejenerasyon basıncı çökmeyi önler. Küçük kütleli yıldızların evriminde son nokta beyaz cücelerdir. Bir yıldızın kütlesi Güneş'in kütlesinin yaklaşık 1,4'ünden (Chandrasekhar kütlesi) daha büyükse kütleçekim basıncı her zaman elektron dejenerasyon basıncını geçer ve çökme sürer. Bu durumda nötron yıldızı meydana gelir. Nötronlar fermiyon olduklarından dışarlama ilkesine uyarlar. Nötron yıldızlarında da bir basınç dengesi olur. Eğer yıldızın kütlesi çok büyükse nötron dejenerasyon basıncı kütleçekim basıncını dengeleyemez ve nötron yıldızı çökmeye devam eder ve bir karadeliğe oluşur (Fishbane, Gasiorowicz & Thornton, 2007, s. 1172-1173). Bir beyaz cüce veya bir nötron yıldızı tarafından gaz birikmesi veya iki nötron yıldızının birleşmesi, diğer karadeliğe oluşum süreçleri olarak kabul edilir (Falcke & Hehl, 2003, s. 76). Bir karadeliğin içinde geçerli olan yasalar bilinmiyor, ancak bu aşırı yoğun nesnelerin çevresinden kaçış hızının çok yüksek ve muhtemelen ışık hızından daha yüksek olması gerektiği açık (Palen, 2002, s. 179).

Karadeliğe yaklaşan bir cisim germe etkisiyle karşılaşır ve germe etkisi bir karadeliğin yakınında bulunan cismin farklı kısımlarındaki kütleçekiminin farklı olmasıdır. Bu farklılık cismi karadeliğe doğru olan yön boyunca gerer ve cisim olay ufkuna varmadan atomlara ayrılabilir (Kontomaris & Malamou, 2017). Olay ufkuna yaklaşan cisim için zaman durma noktasına gelir. Olay ufkuna yaklaşan cismin yaydığı ışığın frekansı düşer ve cismi göremeyiz. Olay ufkundan kaçış hızı ışık hızı olduğundan dolayı buradan hiçbir cisim kaçamaz (Bennett, 2014, s.32-37). Ancak karadeliğin kütleçekimi herhangi bir cismin

kütleçekiminden farksızdır (Bennett, 2014, s.14). Yıldızların etraflarındaki her şeyi emmediğini biliyoruz bu olay karadelikler içinde geçerlidir (Pinochet, 2019). Karadelikler için olay ufku sınır bölgedir ve ışığın kaçabileceği uzay-zaman bölgesini ışığın kaçamayacağı bölgeden ayırır (Hawking, 2001).

Karadelikler kütleçekim etkisi sayesinde iki şekilde tespit edilebilir, ilk olarak karadeliğin yörüngesinde bulunan ve daha görünür olan cisimler üzerindeki etkisi sayesinde ikinci olarak etrafında bulunan gazın yaydığı ışık sayesinde saptayabiliriz (Bennett, 2014, s.16). Bir karadeliğin olay ufku yakınında beliren parçacık çiftlerinden bir karadeliğin içine düşerken diğeri serbest kalır ve bu parçacıklar karadelik tarafından saçılıyorymuş gibi görünür (Hawking, 2001). Bir karadeliğin ilk kez görüntülenmesi 2019 yılında gerçekleştirilmiş (NASA Science, 2019) ve medyada büyük ses getirmiştir.

Bununla birlikte karadelikler hakkında çok sayıda kavram yanlışlığı söz konusudur. Bunların birçoğu bilim kurgu hikâyelerindeki yanlış tasvirlerden kaynaklanmaktadır. Karadeliklerle ilgili popüler kavram yanlışları şöyledir (Riggs, 2019):

1. Bir karadelik kütlelerinin gösterdiği kadar madde içerir
2. Bir karadeliğin içi bir hiper uzayda bulunur
3. Bir karadelik her şeyi emer
4. Karadelikler sonunda evrendeki her şeyi ‘yutacak’
5. Bir nesne bir karadeliğin olay ufkundan geçerse, sonsuz bir süre boyunca ufkun konumunun üzerinde “uçtuğu” gözlemlenir
6. Statik bir karadeliğin olay ufkundan geçerken bir gözlemciye garip bir şey olmalı
7. Dönen bir kara delik, evrenimizin başka bir bölgesine veya farklı bir evrene ve/veya başka bir zamana seyahat edebilir
8. Bazı karadelikler tarafından elektromanyetik radyasyon yayılır
9. Hawking radyasyonu bir karadeliğin içinden yayılıyor
10. Karadelik bilgi paradoksu ya önemsizdir ya da çözülmüştür

Pinochet (2019) de karadeliklerle ilgili 5 adet kavram yanlışlığını açıklamıştır:

1. Karadelikler yıldız çöküşünden oluşur
2. Karadelikler çok büyüktür
3. Karadelikler çok yoğundur
4. Bir karadeliğin yerçekimi her şeyi emer
5. Karadelikler karadır

Karadelikler sadece uzmanların ilgilendiği bir konu değildir. Uzman olmayan çok sayıda insan her geçen gün karadeliklerle daha fazla ilgilenmeye devam ediyor. Bu yüzden karadeliklerin daha iyi anlaşılması için karadelikler hakkındaki yanlışların anlaşılması önemlidir (Pinochet, 2019).

İlgili Araştırmalar

Literatür incelendiğinde öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlamasına yönelik çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ozkan ve Akcay (2016) yaptıkları bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarına yönelik inançlarını araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini 118 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu araştırmayı 13 açık uçlu sorudan oluşan bir anketle ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle gerçekleştirmişlerdir. Katılımcıların yanıtlarını astronomi ile ilgili temel kavramları açıklamaları, temel astronomi kavramlarını büyüklük açısından sıralaması, astronomi kavramlarına ilişkin kavram yanlışları ve inançları, astronomik görseller hakkında yorumları ve diğer gök cisimlerini keşfetme ilgisi olarak 5 konuda kategorize etmişlerdir. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının astronomi kavramlarına yönelik birçok yanlış anlamaya sahip olduklarını görmüşlerdir. Bu yanlışlar içerisinde karadelik kavramıyla ilgili olan *‘Karadelik evrenin merkezidir, çünkü bir gün her şey yutulacak ve tüm dağınık gezegenler bu merkezde toplanacak’* (Ö.61) öğrenci cevabı dikkat çekmektedir. Emrahoğlu ve Öztürk (2009) yaptıkları bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi konularındaki kavramları anlama seviyelerini ve kavram yanlışlarının neler olduğunu araştırmışlardır. Çalışma örneklemini fen bilgisi öğretmenliği bölümüne devam eden 57

öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri 13 açık uçlu sorunun yer aldığı Astronomi kavramlar testi uygulanarak elde edilmiş ve bu test öğrencilere tüm lisans eğitimleri boyunca her yıl uygulanmıştır. Lisans eğitimine başlayan öğrencilerin astronomi kavramlarını anlama düzeylerinin düşük olduğunu bunda astronomiyle ilgili kavram yanlışlığına sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Lisans ikinci sınıfta bu kavram yanlışlarının azaldığı ve bilimsel bilgilerin arttığı, üçüncü ve dördüncü sınıfta kavram yanlışlarının tekrardan arttığını görmüşlerdir. Öğretmen adaylarının taşıdığı kavram yanlışları içerisinde karadelik kavramı ile ilgili ‘evrenin kapalılığının karadeliklerin varlığı anlamına geldiği’ kavram yanlışlığının yer aldığını öğrencilerin karadelik ve karanlık enerji kavramlarını karıştırdıklarını görmüşlerdir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının birçok kavram yanlışlığıyla lisans eğitimini tamamladıklarını ve bu kavram yanlışlarının bazılarının ilköğretim öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarıyla benzer olduğunu belirlemişlerdir. Yener vd. (2017) yaptıkları çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarına yönelik bilişsel yapılarını ve var olan kavram yanlışlarını kelime ilişkilendirme testi ile belirlemişlerdir. Deney grubuna etkinlik temelli program uygulanmış kontrol grubuna ise Yüksek Öğretim Kurulu lisans programı kapsamında belirlenen eğitim programı PowerPoint ders sunumları ve video görsellerle anlatılmış. Öğretmen adayları deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış ve her iki gruba da ön test ve son test uygulamışlardır. Çalışmanın örneklemini Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinden 64 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında Astronom, Astronot, Uzay, Gezegen, Karadelik, Astroloji, Güneş Sistemi, Gökada, Yıldız, Asteroit ve Kuyruklu Yıldız anahtar kavramları seçilmiştir. Çalışmada kontrol grubunun ön testinde boşluk kavramını karadelik ve uzayla ilişkilendirildiği görülmüştür. Kontrol grubuna uygulanan son testte, ön testte karadelik ile ilişkilendirilen siyah, boşluk, çeken ve sonsuz kelimelerinin yerine ‘ışığı yutan’ kelimesinin kullanıldığı görülmüş. Karadelik kavramının, uzay ve astronomi anahtar kavramları ile ‘boşluk’ kelimesi arasında ilişkilendirildiği ve karadelik anahtar kavramının radyasyon kelimesi ile ilişkilendirildiği görülmüş. Deney grubu ön testte öğretmen

adaylarının karadelik anahtar kelimesi ile ‘kaybolmak’ fiilinin ilişkilendirdikleri görülmüş. Deney grubuna uygulanan son testte karadelik kavramının uzay anahtar kavramı ve boşluk kelimesi ile ilişkilendirildiği görülmüş. Karadelik anahtar kavramının öğretmen adaylarında ‘siyah ve boşluk’ kavramlarını çağrıştırmasının kavram yanılgısı olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. İyibil ve Sağlam Arslan (2010) yaptıkları bu çalışmada fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modellerini incelemişlerdir. Çalışmanın katılımcılarını 29’u dördüncü sınıf ve 27’si beşinci sınıf toplam 56 fizik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak dört adet açık uçlu soru kullanılmış. Çalışma kapsamında sorulan “*Yıldızlar zamanla yapısal veya sahip oldukları özellikler açısından değişir mi?*” sorusuna öğretmen adaylarından bazıları sönen yıldızların karadelik oluşturabileceğini ve yıldızların süper nova patlaması sonucu karadelik oluşturacağını söylemişlerdir.

İlk öğretim kademesinde içerisinde karadelik kavramının geçtiği tek ünite olan 7.sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesi ile ilgili yapılmış çalışmalar vardır. Say ve Pan (2017) yaptıkları bu çalışmada 7.sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesini arttırılmış gerçeklik kartlarıyla işleyerek bu kartların öğretime katkısını araştırmışlardır. Çalışmada ön test ve son test uygulayarak arttırılmış gerçeklik kartlarının olumlu etkilerinin olduğunu görmüşlerdir. Çalışma kapsamın da uygulanan arttırılmış gerçeklik kartlarının içerisinde karadelikte yer almaktadır. Yılmaz ve Laçın Şimşek (2017) yaptıkları bu çalışmada, 7. sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesini öğretmenlerin nasıl anlattıklarını ve dersi anlatırken yaşadıkları problemleri araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini Sakarya ilinde görev yapan 49 öğretmenin oluşturduğu görülmektedir. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin bu üniteyi görselleştirerek işleme, bilim merkezlerine gezi yapma ve öğrenci katılımlı drama, rol oynama etkinlikleri yaptırma gibi yöntem ve teknikleri kullanarak işledikleri görülmüş. Özaşkın Arslan ve Karamustafaoğlu (2019) yaptıkları çalışmada, 7. Sınıf “Güneş Sistemi ve Ötesi” ünitesine yönelik çoktan seçmeli başarı testi oluşturmuşlardır. Testin oluşturulmasında

“Karadeliklerin yapısını bilimsel argümanlar ışığında tartışır.” kazanımında kullanmışlardır.

Öğretim programlarında yer alan astronomi konularıyla ilgili yazılmış çalışmalar vardır. Taşcan ve Ünal (2015) yaptıkları çalışmada, astronominin ne olduğu, astronominin diğer bilimlerle olan ilişkisine ve astronominin topluma etkisi açıklanmaya çalışılmış, “Niçin astronomi eğitimi?” sorusunu cevaplamaya çalışmışlardır. Bunların dışında Türkiye’deki öğretim programlarında yer alan astronomi konularını değerlendirmişlerdir.

Astronomi konuları herkes tarafından merak edilen ve ilgi çekici bir bilim konusu olduğu için astronomiyle ilgili insanların neler bildiği veya neleri merak ettikleri hakkında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. İzgi Onbaşılı ve Siper Kabadayı (2019) yaptıkları çalışmada, okul öncesi dönemdeki bireylerin temel astronomi kavramlarıyla ilgili neler bildiklerini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini Ankara ilinde özel bir anaokuluna devam eden 60-72 aylık 8 çocuk ve bir devlet anaokuluna devam eden 16 çocuk oluşturduğu görülmektedir. Çalışmada veri toplama aracı olarak 15 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış. Sorular içerisinde karadelik kavramı ile ilgili “*Karadelik nedir biliyor musun?*” sorusu yer almaktadır. Çocukların “Karadelik” kavramı ile ilgili tanımlamalarına ilişkin bulgular incelendiğinde “Karadelik” için büyük bir kısmı anlamlı bir cevapta bulunmamış ancak iki çocuk “*Uzaydaki bazı şeyleri içine çeken koskocaman bir deliktir*” diyerek cevap verdikleri görülmüş. Bir diğer iki çocuğun ise “karadelik” kavramını medyada gördükleri öğelerin isimlendirilmesi ile zihinlerinde şekillendirdiklerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda okul öncesi dönemdeki çocukların astronomi ile ilgili kavramlara dair bilimsel ve bilimsel olmayan çeşitli ön bilgilerinin olduğu görülmüştür. Küçük ve Laçın Şimşek (2017) yaptıkları çalışmada, uzay konusunu ele alarak, çocukların neler düşündüklerini belirlemişlerdir. Çalışmanın örneklemini Sakarya İlinde yer alan bir özel anaokulunun beş (48-75 ay) yaş grubu 9 çocuk oluşturmaktadır. Odak grup görüşmeleri yapılarak verileri toplamışlardır. Görüşme soruları incelendiği zaman “Uzayda neler var?” sorusuna

katılımcılar tarafından verilen cevaplar şunlardır: Dünya, Güneş, Merkür, Mars, Jüpiter, Gezegenler, Yıldızlar, Karadelik ve Ay. Öğrencilerin, “*Karadelik sence nedir?*” “Sorusuna cevaplarının “*İnsanları içine çekiyor.*” ve “*Mavi deliğin içinde fırtına var, rüzgâr var*” şeklinde olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmeler sonucunda, çocukların uzayı büyük bir boşluk olarak tanımladıkları, uzayı çok merak ettikleri görülmektedir. Çocuklar, dünyanın yuvarlak olduğunu, uzayda güneş, ay, dünya, yıldızlar, gezegenler olduğunu belirtmiş. Katılımcıların okulöncesi dönemde olmalarına rağmen, gezegenlerin isimlerini bilen ve güneşin bir yıldız olduğunu bilen çocukların olduğu belirlenmiş. Yerlikaya (2021) yaptığı bu çalışmada katılımcıların astronomiye olan merakını belirlemek istemiştir. Çalışma bilim şenliğinde astronomi atölyesinde bulunan 4-38 yaş arası 65 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan 4-14 yaş grubu katılımcılarının konuyla ilgili merak düzeyinin diğer katılımcılardan fazla olduğu belirlenmiştir. Astronomi ile merak edilen kavramlardan birinin de karadelik olduğu görülmektedir. Katılımcıların bazılarının uzayda karadeligi merak ettikleri, karadeligin nerede ve nasıl bir şey olduğunu merak ettikleri belirlenmiştir. Berryhill (2017), yaptığı bu çalışmanın amacı astronomiye giriş dersleri alan öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarına katkıda bulunmak ve daha büyük başarılarla nasıl yardımcı olacağına dair rehberlik etmek. Çalışmanın örneklemini Kuzey Kaliforniya kolejinde astronomiye giriş derslerine kaydolun 48 öğrenci oluşturmaktadır. Daha sonra çalışmaya 11 öğrenci ile devam edilmiş. Astronomi Standartları Testini ön test olarak uygulamış ve daha sonra kursun ilk haftalarında mülakatlar yapmıştır. Eksik puan alan öğrenciler, daha önce üniversite düzeyinde astronomiye giriş yapmış öğrenciler ve verilerinin araştırmada kullanılmasını istemeyen öğrenciler dışındaki 19 öğrenci görüşmeye davet edilmiş 11 öğrenci ile görüşme yapılmış. Ön testten düşük puan alan ve kursu tamamlayamayan bir öğrencinin ...yakın zamanda Plüton resimleri, televizyonda karadeliklerin neredeyse ‘sonsuz kütleye’ sahip olduğunu gördüğünü hatırladığı bunun dışında kurstaki konuların onun için yeni konular olduğu çalışmada ulaşılan verilerdendir. Çalışma sonucunda kurs öncesi yüksek ve düşük puan alan öğrenciler arasında sistematik bir fark görememiştir. Vicari (2020), yaptığı bu

çalışmada arttırılmış gerçeklik kaçış odası ile astronomi öğrenimini desteklemeyi amaçlamış. Çalışmada karadelik tiyatrosu adında bir kısımda yer verilmiş. Burada Windows tabanlı bilgisayar programına bağlı giriş yöntemleri olan astrofizik filmlerini gösteriliyor. Bu çalışma öğrencilere kalıcı ve etkili bir şekilde öğrenme sağlamıştır.

Karadeliklerin öğretilmesi ve karadeliklerle ilgili kavram yanlışlarının yer aldığı çalışmalar vardır. Persson ve Eriksson (2016) yaptıkları bu çalışmada astronomi ve astrofizik öğretmek için farklı planetaryum yazılımlarının kullanılabileceğini ve bu yazılımları kullanarak elde edilen bilgilerin ne için kullanılabileceğini dört adet örnekle anlatmışlardır. Öğrencilerin kendilerini dünya üzerinde konumlandırarak 1.Güneş'in gökyüzündeki görünen yolu bulmak için kullanılabilir, 2. Aristarchus Samos tarafından kullanılan yöntemle benzer şekilde Güneş'e olan uzaklığın belirlenmesinde, 3.Dünya'dan gözlemlenen gezegenlerin uzaması ve 4. Tüm astronomi için temel olan HR-diyagramı ve astrofizikte kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Pinochet (2018) yaptığı bu çalışmada Heisenberg belirsizliğine dayalı olarak Hawking sıcaklığının (karadeliklerin karakteristik sıcaklığı) türetilmesini işlemiştir aynı zamanda Hawking'in keşfinin fiziksel anlamını açıklamayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunun, Hawking'in orijinal bulgusu ile tam olarak örtüştüğü görülmüştür. Kontomaris ve Malamou (2018) yaptıkları bu çalışmada bir kara deliğin yakınında olan koşullar hakkında bilgi vermek için, bir karadelinin yanındaki bir nesneye ne olacağını germe etkisiyle anlatmışlardır. Nesnenin farklı kısımlarında farklı kütleçekimi kuvvetleri uygulanacağı için nesnenin karadeliğe doğru olan yön boyunca gerileceğini anlatmışlardır. Pinochet (2019) yaptığı bu çalışmada karadelikle ilgili olan beş adet yaygın kavram yanlışını analiz edip düzeltmiştir. Karadelikler yıldız çöküşünden oluşur, karadelikler çok büyüktür, karadelikler çok yoğundur, bir karadelinin kütleçekimi her şeyi emer, karadelikler karadır şeklinde beş adet kavram yanlışına değinmiş ve bu kavram yanlışlarını gidermek için açıklamalar yapmıştır. Riggs (2019) yaptığı bu çalışmada karadeliklerin özelliklerinden ve karadeliklerle ilgili on adet kavram yanlışından bahsetmiştir. Bahsettiği kavram yanlışları, bir karadelik kütlesinin gösterdiği kadar madde

içerir, bir karadeliğin içi bir hiper uzayda bulunur, bir karadelik her şeyi emer, karadelikler sonunda evrendeki her şeyi ‘yutacak’, bir nesne bir karadeliğin olay ufkundan geçerse, sonsuz bir süre boyunca ufkun konumunun üzerinde “uçtuğu” gözlemlenir, statik bir karadeliğin olay ufkundan geçerken bir gözlemciye garip bir şey olmalı, dönen bir karadelik, evrenimizin başka bir bölgesine veya farklı bir evrene ve/veya başka bir zamana seyahat edebilir, bazı karadelikler tarafından elektromanyetik radyasyon yayılır, Hawking radyasyonu bir karadeliğin içinden yayılıyor, karadelik bilgi paradoksu ya önemsizdir ya da çözülmüştür şeklinde sıralana bilir.

Eğitim alanında yapılan çalışmalar dışına çıkıldığı zaman karadelikle ilgili gözlem ve araştırmaların yer aldığı görülmektedir. Koyuncu ve Dönmez (2013) yaptıkları bu çalışmada Roche-Lobe’nu doldurmuş yıldızdan, kopmuş maddelerin dönen karadelikler etrafında oluşturduğu birikim diski üzerindeki şok konilerinin ve dalgalarının yapısını incelemişlerdir. Amanvermez (2020) yaptığı bu çalışmada optik gözlemler yaparak cüce galaksilerin merkezlerindeki orta kütleli karadelikleri araştırmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, veri toplama aracı, araştırmacının rolü, verilerin toplanması ve çözümlenmesi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Araştırmanın Modeli

Karadelik kavramının popüler kaynaklardaki yerinin incelendiği ve öğretim programlarındaki kazanımlarla karşılaştırıldığı bu çalışma nitel araştırma desenine uygun olarak yürütülmüştür. Nitel araştırmacılar, insanların yaşadığı olayları yorumlama şekillerini yaşamlarını nasıl şekillendirdiklerini ve bu yaşanmışlıklara yükledikleri anlamları araştırır (Merriam, 2018, s. 14). Nitel araştırmacılar araştırdıkları konunun niteliğiyle ilgilenirler (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016, s. 244). Nitel araştırmalarda toplanan verilerden yola çıkarak özelden genele doğru tümevarımsal bir yol izlenir (Merriam, 2018, s. 15), tümevarımcı bir yol izlenerek elde edilen veriler kodlanır ve incelenir (Yıldırım & Şimşek, 2021, s. 250).

Nitel araştırmalarda çeşitli yaklaşımların yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmanın deseni nitel araştırma deseni olan durum (vaka) çalışması olarak belirlenmiştir. Durum çalışmaları, sınırlı bir durumun detaylı olarak incelenmesidir (Merriam, 2018, s. 40). Durum çalışması bir olguyu anlamak için önemi olan ve değişkeni fazla olan karmaşık birimleri araştırma

olanağı sağlar ve okuyuculara çeşitli bakış açıları sunarak anlamları aydınlatır (Merriam, 2018, s. 50). Nitel araştırmalarda durum çalışması ürün ve nesne olarak kullanılan bir desendir (Creswell, 2013, s. 97). Durum çalışmalarının güçlü olması sebebiyle sağlık, eğitim ve sosyal hizmetler gibi birçok alanlarda araştırma yapılan desendir (Merriam, 2018, s.50). Durum çalışmasının detaylı incelenmesi için araştırmacı mülakatlardan, dokümanlardan, görsel-işitsel materyallerden veriler toplar (Creswell, 2013, s. 98). Durum çalışmalarında birden fazla veri kaynağı kullanılabilir (Yin, 2017, s. 10). Durum çalışmalarında veriler toplanırken durumla ilgili derinlemesine bilgi toplamak için doküman analizi ve genellikle gözlem ve görüşmeler kullanılır (Büyüköztürk, vd., 2016, s. 263).

Nitel araştırmalarda daha çok doküman inceleyerek, görüşme ve gözlem yaparak veri toplanır. (Creswell, 2013, s. 45). Bu çalışmada veri toplama yöntemi olarak doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım & Şimşek, 2021, s.189).

Merriam (2018, s. 132) dokümanları sınıflandırmıştır. Bunlar:

- 1) Kamu Kayıtları
- 2) Şahsi Dokümanlar
- 3) Popüler Kültür Evrakları
- 4) Görsel Dokümanlar
- 5) Fiziki Materyal / Artifaklar
- 6) Araştırmacının Ürettiği Dokümanlar

Bu çalışmada kullanılan doküman çeşidi popüler kültür evraklarıdır. Popüler kültür evrakları; popüler medya, film, TV, gazeteler, radyo, fotoğraf, edebi çalışmalar, çizgi film ve internettir (Merriam, 2018, s. 135). Bu çalışmada veri kaynağı olarak popüler kültür evraklarından gazeteler, film ve internet kullanılmıştır.

Çalışma Örnekleme

Popüler kaynaklarda karadelik kavramının yaygın kullanımını belirlemek amacıyla çalışma verileri, yaygın olarak kullanılan ulusal gazetelerin web sitelerindeki haberler, kitap satış web siteleri ve video paylaşım platformunda yer alan videolar ile sınırlı tutulmuştur. Bu bağlamda çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden tipik durum örnekleme kullanılmıştır.

Amaçlı örnekleme, çalışmanın amacına uygun durumların ele alınarak araştırmanın detaylı yapılmasını sağlar (Büyüköztürk, vd., 2016, s. 90). Amaçlı örnekleme için seçilen kriter çalışmanın amacını belirtir ve bilginin ulaşılabilir durumlarını gösterir. Amaçlı örnekleme sıklıkla kullanılan bazı türleri tipik, aykırı, maksimum çeşitlilik, uygun, kartopu ya da zincir örneklemedir (Merriam, 2018, s. 77). Tipik durum örnekleme evrende bulunan durumlardan tipik olan bir durum belirlenerek bu durum üzerinde bilgi toplanır (Büyüköztürk, vd., 2016, s. 91).

Çalışmanın örneklemini 2020 Ocak ayında tirajı en yüksek olan ilk üç ulusal gazetenin web siteleri, 2020 Ocak ayında en yaygın olarak kullanılan 3 adet kitap satış web sitesi, video paylaşım platformunda 2020 Şubat ayında karadelik anahtar kelime taramasına göre en çok izlenen ilk 100 video ve Millî Eğitim Bakanlığı Öğretim Programları oluşturmaktadır.

Araştırma süreci

Araştırmanın veri toplama süreci maddeler halinde verilmiştir.

- Literatür taraması yapılarak araştırmaya başlanmıştır.
- Millî Eğitim Bakanlığı öğretim programları incelenerek karadelik kavramının geçtiği kazanımlar belirlenmiştir.
- Tirajı yüksek ilk üç ulusal gazetenin elektronik arşivlerine ulaşılmıştır. Arama motorlarına “karadelik” anahtar kavramı yazılarak arama yapılmış ve 2012 ile 2020

yılları arasında, karadelik kelimesinin geçtiği haberler ve yazılar tarih ve konu açıklaması şeklinde listelenmiştir.

- Yaygın olarak kullanılan 3 adet kitap satış web sitesinin arama motorlarına “karadelik” anahtar kavramı yazılarak arama yapılmış ve karadelik kelimesinin geçtiği popüler bilim kitaplarının özetleri incelenmiştir.
- Video paylaşım platformunun arama motorunda, “karadelik” anahtar kavramı yazılarak arama yapılmış ve karadelik kelimesinin geçtiği en çok izlenen ilk 100 video izlenerek karadelik kavramının geçtiği kısımlar tablo halinde özetlenmiştir.

Verilerin Analizi

Nitel çalışmalarda veri analizi ve veri toplama genellikle birlikte yapılır (Merriam, 2018, s. 163). Nitel çalışmaların veri analizinde benzerlik ve farklılıklardan faydalanılarak kategoriler belirlenir, veriler gruplandırılarak karşılaştırılır (Maxwell, 2018, s. 186). Nitel çalışmalarda, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi farklı kaynaklardan toplanan veriler incelenir, kodlanır ve kodlamalar göz önünde bulundurularak sentezlenir ve bulgular elde edilir (Büyüköztürk, vd., 2016, s. 250). Nitel çalışmada ortak fikirler oluşturan kodlar bir araya getirilerek temalar oluşturulur (Creswell, 2013, s. 186). Nitel çalışmalarda istatistik analizlerden daha çok betimlemeler kullanılır (Büyüköztürk, vd., 2016, s. 250).

Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve yorumlamaktır (Yıldırım & Şimşek, 2021, s.240).

Bu araştırmada tüm doküman kaynaklarındaki karadelik kelimesinin geçtiği kısımlar kodlanmış ve her bir doküman türünde ayrı olmak üzere derlenerek bir araya getirilmiştir. Elde edilen bu kodlar öncelikle karadelik kavramının bilimsel anlamında kullanılması ve kullanılmaması durumuna göre kategorize edilmiştir. Bilimsel anlamında kullanıldı kategorisinde olan gazete haberleri, kitaplar ve videolar karadelik kavramı kullanım

durumuna göre her bir doküman türünde ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu kodlardan temalar oluşturulmuştur.

Gazete Web Sitelerinin İncelemesinden Elde Edilen Verilerinin Analizi

Üç adet gazete web sitesinin incelenmesinden elde edilen veriler yakın tarihten uzak tarihe doğru listelenerek bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında olma durumlarına göre ikiye ayrılmıştır. Bilimsel anlamının içinde olan haberler tarih öncelik sırasına göre ve gazetenin ismine göre numaralandırılmıştır. Örneğin A gazetesinin Bilimsel anlamda kullanılan 1. Haberi 1.A.G. ('1' Haber numarası, 'A' gazetenin adı, 'G' gazete) şeklinde isimlendirilmiştir. Karadelik terimini bilimsel anlamı dışında kullanan haberler kodlanmayacağı için isimlendirilmemiştir. Tablo 1'de gazete haberlerinin bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında olarak belirlenmesi ile bilimsel anlamı içinde olanların isimlendirilmesi üzerine örnekler verilmiştir.

Tablo 1

Araştırma kapsamındaki gazetelerin web sitelerinde geçen karadelik kavramının bilimsel anlamına göre isimlendirme örnekleri

Kategori	Karadelik kelimesinin geçtiği haber veya yazılar
Bilimsel Anlamının İçinde	1.A.G Karadelik'in ilk fotoğrafı çekilmiştir. 1.B.G. NASA'nın bu keşfi, büyük yıldızların nasıl oluştuğuna, süper kütleli karadeliklerin nasıl oluştuğuna ve Samanyolu Galaksisinin merkezinde neler yaşandığına dair araştırmalara öncülük edecek. 1.C.G. Samanyolu Galaksisinde Güneş'in kütlelerinin 70 katı büyüklüğünde bir karadelik tespit ettiklerini açıkladı. Dünya'ya 15 bin ışık yılı uzaklıkta olduğu belirtilen LB-1 isimli karadelik'in bugüne kadar keşfedilenlerin en büyüğü olduğu tartışmalarını da beraberinde getirdi. Bilim insanları "Şu an ki bilimsel gelişmelere ve algımıza göre bu karadelik var olmamalıydı" dedi. Dev karadelik keşfedildi
Bilimsel Anlamının Dışında	Vidanjörü yutan 'karadelik' kapatıldı Doğal olarak kazalar hem insan hayatında manevi çöküntü oluşturuyor, hem de maddi kayıplarla ekonomiye olumsuz etki ederek karadelik oluşturuyor. Ve deliğin adı bütün dillerde "karadelik" ...

Tablo 2’de bilimsel anlamının içinde olarak belirlenen haberlerin kodlamalarının oluşturulması örneklerle gösterilmiştir. Haber içeriğine göre bir haber birden fazla koda sahip olabilir. Örneğin, Tablo 2’de 1.C.G. isimli haber, dev karadelik, karadeliğin kütlesi, karadeliğin keşfi ve karadeliğin büyüklüğü kodlarını içermektedir. Buna ek olarak, 1.C.G. haberindeki “Dev karadelik keşfedildi.” cümlesi hem ‘Dev karadelik’ hem de ‘Karadelik keşfi’ olarak iki koda sahiptir.

Tablo 2

Araştırma kapsamındaki gazetelerin karadelik kavramını bilimsel anlamında kullanan haberlerin kodlanmasına örnekler

Kodlar	Haberlerden kısımlar
Karadelik fotoğrafı	1.A.G Karadeliğin ilk fotoğrafı çekilmiştir.
Süper kütleli karadelik	1.B.G. NASA’nın bu keşfi, büyük yıldızların nasıl oluştuğuna, süper kütleli karadeliklerin nasıl oluştuğuna ve Samanyolu Galaksisinin merkezinde neler yaşandığına dair araştırmalara öncülük edecek.
Dev karadelik	1.C.G. Dev karadelik keşfedildi
Karadeliğin kütlesi	1.C.G. Samanyolu Galaksisinde Güneş’in kütlesinin 70 katı büyüklüğünde bir karadelik tespit ettiklerini açıkladı
Karadelik keşfi	1.C.G. Dev karadelik keşfedildi
Karadeliğin büyüklüğü	1.C.G. LB-1 isimli karadeliğin bugüne kadar keşfedilenlerin en büyüğü olduğu tartışmalarını da beraberinde getirdi.

Kitap Satış Web Sitelerinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Üç adet kitap satış web sitesinden elde edilen veriler yazar isimlerine göre alfabetik sırayla listelenmiştir. Elde edilen veriler gazetelerde olduğu gibi bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında olma durumlarına göre ikiye ayrılmıştır. Bilimsel anlamı içinde

olan kitaplar kodlanmıştır. Bilimsel anlamının içinde olan kitap özetleri yazar ismi öncelik sırasına göre numaralandırılmıştır. Örneğin kitap satış web sitesinden elde edilen kitap özetlerinden bilimsel anlamda kullanılan 1. kitap özeti 1.K.S. ('1' Kitap numarası, K.S. ise kitap satış web sitesinden elde edildiğini belirtmekte) şeklinde isimlendirilmiştir. Tablo 3'te kitap özetlerinin bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında olarak belirlenmesi ile bilimsel anlamı içinde olanların isimlendirilmesi üzerine örnekler verilmiştir.

Tablo 3

Araştırma kapsamındaki kitap satış web sitelerinde geçen karadelik kavramının bilimsel anlamına göre isimlendirme örnekleri

Kategori	Kitap satış web sitelerinde geçen karadelik kavramları
Anlamının İçinde	1.K.S. Üstelik bu yolculukta onu büyük tehlikeler bekliyor: Korkunç varlıklar, sinsi yaratıklar, kara delikler ve en büyük düşmanı olan ön yargılar. 40.K.S. Bu kitap, kara deliklerin bilim sahnesine çıkmasının ayrıntılı tarihini anlatıyor ve kara delik kuramlarındaki son gelişmeleri özetliyor. Her ne kadar kara delik fikri Newton fiziğinden çıkmış olsa da bilim insanlarının kara delikleri ciddiye almaları Einstein'ın 1915 yılında ortaya attığı Genel Görelilik kuramıyla başlar. Yine de bu konudaki araştırmaların ivme kazanması, kozmolojik gözlemlerin artmasıyla birlikte 20. yüzyılın ortalarını bulur. 10.K.S. Bir Kara Deliğe Atlasaydınız...Akla Gelebilecek En Tuhaf Fikirler
Anlamının Dışında	Zaman ötesi bir İstanbul'da cereyan eden, yeraltı dünyasının sırlarının anlatıldığı grotesk atmosferiyle çarpan, fantastik kişilerle şaşırtan, gerçeküstü olaylarla güldüren, ironiyle kara mizahın at oynattığı bir acayip masal; yazarın tabiriyle "bir melun ve mendebur roman" ... Yakalananların toplumdan dışlandıkları bir hastalığın birbiriyle buluşturduğu karakterler, kendilerini "yeni" toplumsallıkların, "yeni" kuralların, "yeni" bir sevginin, "yeni" bir şiddetin sarmalında gerçeküstü ve tedirgin edici bir dünyada bulurlar... Bir yaşam nedir ki? Uçsuz bucaksız evrende bir damla belki de... Kısacık bir an... Ve bu anda sonsuz çeşitlilikte devinen ve de biçimden biçime giren bir ruh. Üzülüp sevinen, gülüp ağlayan, kinlenip bağışlayan, korkup yüreklenen, büzülüp genleşen, gerilip boşalan ve ölüp dirilen... Yaşamın gizi belki de çakan bir şimşeğin ardından cama çarpan yağmur damlasındaydı, kim bilir.

Tablo 4’te bilimsel anlamının içinde olarak belirlenen kitap özetlerinin kodlamalarının oluşturulması örneklerle gösterilmiştir. Kitap özetlerinin içeriğine göre bir kitap özeti birden fazla kodun oluşmasında kullanılmıştır. Örneğin, 40.K.S. isimli kitap özetinin içeriği hem ‘Karadelik teoremi’ hem de ‘Karadelik tarihi’ olarak kodlanmıştır.

Tablo 4

Araştırma kapsamındaki kitap özetlerinde karadelik kavramının kullanımı bilimsel anlamında olanların kodlanmasına örnekler

Kodlar	Kitap Özetlerinden Kısımlar
Uzay yolculuğunda kara delik	1.K.S. Üstelik bu yolculukta onu büyük tehlikeler bekliyor: Korkunç varlıklar, sinsî yaratıklar, kara delikler ve en büyük düşmanı olan ön yargılar.
Karadelik teoremi	40.K.S. Bu kitap, kara deliklerin bilim sahnesine çıkmasının ayrıntılı tarihini anlatıyor ve kara delik kuramlarındaki son gelişmeleri özetliyor. Her ne kadar kara delik fikri Newton fiziğinden çıkmış olsa da bilim insanlarının kara delikleri ciddiye almaları Einstein'ın 1915 yılında ortaya attığı Genel Görelilik kuramıyla başlar. Yine de bu konudaki araştırmaların ivme kazanması, kozmolojik gözlemlerin artmasıyla birlikte 20. yüzyılın ortalarını bulur.
Karadelik tarihi	40.K.S. Bu kitap, kara deliklerin bilim sahnesine çıkmasının ayrıntılı tarihini anlatıyor ve kara delik kuramlarındaki son gelişmeleri özetliyor. Her ne kadar kara delik fikri Newton fiziğinden çıkmış olsa da bilim insanlarının kara delikleri ciddiye almaları Einstein'ın 1915 yılında ortaya attığı Genel Görelilik kuramıyla başlar. Yine de bu konudaki araştırmaların ivme kazanması, kozmolojik gözlemlerin artmasıyla birlikte 20. yüzyılın ortalarını bulur.
Karadelige atlamak	10.K.S. Bir Kara Delige Atlasaydınız...Akla Gelebilecek En Tuhaf Fikirler

Video Paylaşım Platformundan Elde Edilen Verilerin Analizi

Video paylaşım platformunda en çok izlenen ilk 100 video izlenmiş ve içerikleri belirlenmiştir. Elde edilen içerikler bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında

olma durumlarına göre ikiye ayrılmıştır. Bilimsel anlamının içinde olan videolar çok izlenme öncelik sırasına göre numaralandırılmıştır. Örneğin içeriğinde karadelik kavramının bilimsel anlamında kullanıldığı 1. video 1.V. şeklinde isimlendirilmiştir. Tablo 5'te videoların bilimsel anlamının içinde ve bilimsel anlamının dışında olarak ayrılmasına örnekler verilmiştir.

Tablo 5

Araştırma kapsamında incelenen videolarda geçen karadelik kavramının bilimsel anlamına göre isimlendirme örnekleri

Kategori	Videolarda yer alan karadelik kavramları
Anlamının İçinde	1.V. Sokak röportajında yoldan geçen insanlara “karadelik nedir?” diye soruluyor. 2.V. Karadelğin içine düşüldüğü zaman neler olacağı anlatılıyor.
Anlamının Dışında	Manyetik oyun hamuru karadelğe benzetiliyor. Neodyum mıknatısla dalgalar oluşturuluyor ve bu dalgalar karadelğe benzetiliyor.

Tablo 6'da bilimsel anlamının içinde olarak belirlenen videoların kodlamalarının oluşturulması örneklerle gösterilmiştir.

Tablo 6

Araştırma kapsamındaki videolarda karadelik kavramının kullanımının bilimsel anlamda olanlarının kodlanmasına örnekler

Kodlar	Video ana fikri
Karadelik nedir	1.V. Sokak röportajında yoldan geçen insanlara “karadelik nedir?” diye soruluyor.
Karadelğin içine düşmek	2.V. Karadelğin içine düşüldüğü zaman neler olacağı anlatılıyor.

Öğretim Programlarının İncelenmesinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının internet sitesinde yer alan ilköğretim ve ortaöğretim programlarının her birinde ‘karadelik’ anahtar kavramı aranmış ve karadelik kelimesinin geçtiği kazanımlar incelenmiştir. Çalışma kapsamında elli üç adet ilköğretim (EK 1) ve kırk dört adet ortaöğretim (EK 2) kademesi öğretim programı incelenmiş ve içerisinde karadelik kavramının geçtiği öğretim programı verileri ders, ünite ve kazanım olarak derlenmiştir.

Araştırmanın Geçerlilik ve Güvenilirliği

Araştırmalar yapılırken en çok dikkat edilmesi gereken unsur verilerin analizi aşamasıdır. Analizlerin dikkatli bir şekilde yapılması araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği için son derece önemlidir. Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği; iç geçerlik, dış geçerlik, iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik olmak üzere dört aşamada incelenir. Daha çok nicel araştırmalarda kullanılan bu kavramların yerini alternatif kavramlar almaktadır. İç geçerlik yerine ‘inandırıcılık’, dış geçerlik yerine ‘aktarılabirlik’, iç güvenilirlik yerine ‘tutarlık’ ve dış geçerlik yerine ‘teyit edilebilirlik’ kavramları kullanılmaktadır. (Yıldırım & Şimşek, 2021, s. 289).

İnandırıcılığın sağlanmasında çeşitli ölçütler kullanılmaktadır. Bunlar uzun süreli etkileşim, derin odaklı veri toplama, çeşitleme ve uzman incelemesidir (Yıldırım & Şimşek, 2021, s. 290). Bu araştırmada inandırıcılığın sağlanması için araştırmanın doğasına uygun olan çeşitleme ve uzman görüşü ölçütleri kullanılmıştır. Birden fazla veri kaynağı (gazete, kitap ve video) araştırılarak veri çeşitlendirilmiştir. Uzman incelemesi için araştırmacı tüm süreçleri, topladığı verileri ve ulaştığı sonuçları tez danışmanı ile birlikte değerlendirmiştir. Aktarılabirliği artırmak için iki yöntem ayrıntılı betimleme ve amaçlı örneklemedir. Ayrıntılı betimleme sonuçların dayandığı ham verilerin oluşturulan temalara göre yeniden düzenlenmiş biçimde ve verinin doğasına mümkün olduğunca sadık kalınarak aktarılması ile sağlanır (Yıldırım & Şimşek, 2021, s. 294). Nitel araştırmalarda, araştırmacı çoğunluk hakkındaki genel doğrunun ne olduğunu bulmak yerine dikkatli ve titiz bir biçimde belirli

veya özgün özgün olanı derinliğine anlamak ister. Bunun için de tek bir durum veya küçük, tedadüfi olmayan amaçlı bir örneklem seçilir (Merriam, 2013, s.215). Bu araştırmada verilerin toplandığı kaynaklar araştırmanın tipik özelliklerini ortaya koyan amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Elde edilen verilerden temalar oluşturulmuş ve aktarımlar verinin doğasına sadık kalınarak yapılmıştır.

Nitel araştırmalarda iç güvenilirlik yerine kullanılan kavram olan tutarlık, ulaşılan sonuçların toplanan verilerle ne kadar tutarlı olduğu hakkındadır. Bu verilerden başkalarının da aynı sonuca ulaşması değil, araştırmacının topladığı verileri gören ve ulaştığı sonuçları inceleyen başkalarının sonuçları tutarlı ve güvenilir bulmasıdır (Merriam, 2013, s.212). Yapılan çalışmanın her bir aşamasının detaylı bir biçimde anlatılması, birden fazla veri kaynaklarından yararlanılması ve farklı araştırmacıların birbirlerinden habersiz verileri incelemesi yapılan çalışmanın güvenilirliğini artırır (Büyüköztürk, vd., 2016, s.256). Yapılan bu araştırmada iç güvenilirliği arttırmak için video, kitap satış web sitesi ve gazete web siteleri olmak üzere üç farklı veri kaynağı kullanılmıştır. Karadelik kavramını içeren öğretim programlarının incelenmesinde Millî Eğitim Bakanlığının web sayfası kaynak olarak kullanılmıştır. Herkesin kullanımına açık olan bu kaynaklardan elde edilen verilerin analizi iki uzman tarafından yapılmıştır. Belirlenen kodlar kararlı hale gelinceye kadar tekrar tekrar gözden geçirilmiştir. Böylelikle tutarlık sağlanmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın dış güvenilirliğini (teyit edilebilirlik) göstermek için doğrudan alıntılar yapmak ve hikayeler oldukça önemlidir (Başkale, 2016). Araştırmada bulgular bölümünde elde edilen veriler, doğrudan alıntılar yapılarak ve örnekler gösterilerek verilerin analizi bölümünde gösterilmiştir. Bu şekilde araştırmanın dış güvenilirliği arttırılmaya çalışılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde öncelikle gazete, kitap satış web sitelerinin incelenmesinden elde edilen bulgular alt bölümler halinde verilmiştir. Sonrasında popüler kaynaklardan elde edilen verilerin bir araya getirilerek yorumlandığı bir alt bölüm bulunmaktadır. Son olarak öğretim programlarının incelenmesinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Gazete Web Sitelerinin İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamındaki gazetelerin web sitelerinde, içinde karadelik kavramının geçtiği haber veya yazılar öncelikle kavramın bilimsel anlamına uygun olarak kullanılıp kullanılmama durumuna göre kategorize edilmiştir. 2012-2020 yılları arasında ‘Karadelik’ kelimesinin geçtiği 232 haber veya yazı olduğu tespit edilmiştir. Bunların 138 tanesinde karadelik kavramı bilimsel anlamına uygun olarak kullanılmış, 94 tanesi ise bilimsel anlamı dışında kullanılmıştır. Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olan kullanımları kodlanmış ve kodlar temalar altında bir araya getirilmiştir. Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olmayan kullanımları kodlanmamış sadece örnekler vererek özetlenmiştir. Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olan kullanımından elde edilen kodlar ve temalar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Gazete web sitelerinde karadelik kavramını bilimsel anlamında kullanan haberlerin incelenmesinden elde edilen kodlar ve temalar

Temalar	Kodlar	(f)	Toplam
Bilimsel Terim	Karadelik uzaklığı	32	138
	Kütleçekim kuvveti ve dalgası	31	
	Karadelikğin etrafı	16	
	Uzay (olay) ufku	13	
	Karadelik teoremi	6	
	Gözlem	5	
	Karadelikğin bükmesi	5	
	Karadelik enerjisi	5	
	Sıcak gaz kütlesi	5	
	Karadelikğin çapı	4	
	Karadelikğin merkezi	4	
	Mikro karadelik	3	
	Hawking radyasyonu	2	
	Karadelik yörüngesi	2	
	Beş boyutlu karadelik	2	
	Karadelik fiziği	1	
	Karadelikğin gaz salması	1	
Fiziksel Özellikler	Büyüklik	44	131
	Kütle	27	
	Süper kütle	23	
	Dev karadelik	19	
	Renk	13	
	Şekil	3	
	Cüce karadelik	2	
Tanım	Karadelik nedir?	8	25
	Karadelikğin oluşumu	17	
İşlev	Karadelik yutar	25	107
	İçine çeken karadelik	19	
	Işığın kaçamadığı karadelikler	18	
	Karadelikğe düşmek	15	
	Yıldız yutan karadelik	8	
	Karadelik çarpması	7	
	Karadelikğin beslenmesi	4	
	Karadelik püskürtmesi	3	
	Karadelik parçalaması	3	
	Karadelik patlaması	2	
	Karadelikğin evreni yutması	1	
	Karadelik birleşmesi	1	
	Dünya'nın içinden geçen karadelik	1	
Keşif	Galaksi merkezindeki karadelik	34	59
	Karadelik keşfi	25	
Görsel	Fotoğraf	18	42
	Görüntü	12	
	Simülasyon	6	
	Resim	4	
	Film	2	
Bilim İnsanları	Albert Einstein	23	39
	Stephen Hawking	15	
Diğer	Karadeliklerin arka kapıları	3	6

Temalar	Kodlar	(f)	Toplam
	Kitap	3	
Toplam			570

Tablo 7’den görüldüğü gibi gazetelerde karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde kullanan 232 haber veya yazından 570 adet kod elde edilmiştir. Bu kodlar 8 tema altında toplanmıştır. Frekansı en yüksek olan tema ‘bilimsel terim’ (f=138) temasıdır. Bunu takip eden tema ‘fiziksel özellikler’ (f=131) temasıdır. Gazete yazılarında en az sıklıkta görülen tema ‘diğer’ temasıdır ve ‘karadeliklerin arka kapıları’ ve ‘kitap’ kodlarından oluşmuştur ve bu kodlar 3’er frekansa sahiptir.

‘Bilimsel terim’ teması altında 18 adet kod bulunmaktadır ve bu kodların gazetelerde kullanılma sıklığı toplam 138’dir. Bu kodlardan ‘karadelik uzaklığı’ (f=32) ve ‘kütleçekim ve kütleçekim dalgası’ (f=31) gazetelerde en sık geçen ifadelerdir. “*Dünya’dan 12,4 milyon ışık yılı uzaktaki ...*” (22.A.G, 19.01.2016), “*... 324 milyon ışık yılı uzaktaki bir kara deliği ...*” (46.C.G, 14.08.2014), “*... Dünya’dan 250 milyon ışık yılı uzaklıkta ...*” (42.B.G, 29.11.2012) örnekleri karadeliklerin çok uzakta olduğunu vurgulamaktadır. 2016 yılında kütleçekim dalgalarının varlığının tespit edildiğinin açıklandığı tarihte, incelenen gazetelerde bu haberler yayınlanmıştır. “*Einstein’in 100 yıllık yerçekimi dalgaları ile ilgili teorisi kanıtlandı*” (36.B.G, 11.02.2016), “*2 Karadelik Çarpıştı O Dalgalar Bulundu*” (Hürriyet, 11.02.2016) bu haberlere örnek olarak verilebilir. Bunlar dışında ‘karadelğin etrafı’ (f=16) ve ‘Uzay (olay) ufku’ (f=13) terimleri gazetelerde sık kullanılmıştır. Karadelikler doğrudan gözlenemediklerinden etrafının tarif edildiği gazete haberlerinde, “*... evrenin şimdiye kadar keşfedilmiş en hızlı rüzgârlarını bir süper kütleli karadelğin etrafında gözledi ...*” (29.C.G, 23.03.2016), “*... bazı karadeliklerin etraflarında dolanan uydu yıldızları ...*” (15.A.G, 01.02.2017), “*Karadelğin etrafında şaşırtan keşif*” (30.A.G, 26.06.2013) gibi ifadeler geçmektedir.

‘Fiziksel özellikler’ teması altında 7 adet kod bulunmaktadır. Bu kodlardan frekansı en yüksek olan ‘büyüklük’ (f=44) kodudur. ‘Kütle’ ve ‘süper kütle’ kodları sırasıyla 27 ve 23 frekansa sahiptir. Frekansı en düşük olan kod ‘cüce karadelik’ tir ve frekansı 3’tür. Bu

temadaki kodlara ve frekanslarına bakıldığında karadeliklerin büyüklük ve kütle gibi fiziksel özelliklerinin gazete haber ve yazılarında vurgulandığı anlaşılmaktadır. Örneğin, “... karadeliklerden birinin Güneş’in 12 katı, diğerinin de 7 katı büyüklükte olduğu aktarıldı.” (9.A.G, 21.11.2017), “..., Samanyolu Galaksisi’nde Güneş’in kütlesinin 70 katı büyüklüğünde bir karadelik tespit ettikleri ...” (1.C.G, 29.11.2019) haberlerinde karadeliklerin büyüklükleri Güneş’in büyüklüğü ile karşılaştırılarak anlatılmış ve çok büyük oldukları vurgulanmıştır.

‘İşlev’ teması 13 koddan oluşmaktadır. Bu kodlar karadeliklerin yutması, içine düşmek, patlamak, vb. gibi eylemler içermektedir. En fazla frekansa sahip kod ‘karadelik yutar’ (f=25)’dir. “... Kara delik yıldızı yutarken görüntülendi” (16.B.G, 16.06.2018), “... kendisine yaklaşan her şeyi yutan ...” (5.C.G, 16.04.2019), “... karadeliğin komşu bir yıldızdan madde yutuğu sırasında ...” (15.A.G, 01.02.2017) gibi karadeliğin yutması ile ilgili haberler örnek verilebilir. Frekans yüksekliğinde ikinci ve üçüncü olan kodlar sırasıyla ‘içine çeken karadelik’ (f=19) ve ‘ışığın kaçamadığı karadelik’ (f=18)’dir. “... hızla karadeliğe doğru çekildiğini tespit etti ...” (17.A.G, 10.06.2016), “... karadeliğin gaz bulutlarını içine çekerken ...” (25.C.G, 09.06.2016), “... karadelik negatif atomları kendine çekerken ...” (21.B.G, 14.03.2018) karadeliğin içine çekmesini ifade eden örneklerdir. Karadeliklerin ışığı içine çekmesi veya yutması ile ilgili örnekler “... ışık geri dönmemek üzere kara deliğin içine düşüyor ...” (32.C.G, 11.02.2016), “... dışarıya ışık dahi kaçamayacaktı ...” (40.C.G, 13.11.2015), “... ışık dahil çevrelerindeki her şeyi içine çekiyor ...” (19.A.G, 16.03.2015) verilebilir. En yüksek frekansa sahip ilk üç kod karadeliklerin yutma ve çekme özelliği olarak bir arada yorumlanabilir. Bir başka deyişle gazetelerde karadeliklerin yutma veya içine çekme özelliği sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu kodların arkasından gelen kod ise ‘karadeliğe düşmek’ (f=15) karadelik tarafından yutulduktan sonraki aşamalarla ilgili olması bakımından yine karadeliklerin çekmesi özelliği ile ilintili değerlendirilebilir. Bunu “... maddenin içine düşüp kaybolduğu ...” (22.C.G, 06.03.2017)

ve “... ışık geri dönmemek üzere kara deliğin içine düşüyor ...” (32.C.G, 11.02.2016) gibi örneklerden anlayabiliriz.

‘Keşif’ teması iki koddan oluşmaktadır ve toplam frekansı 59’dur. Bu kodlardan frekansı 25 olan kod ‘karadeliklerin keşfi’ adından anlaşıldığı gibi karadeliklerin keşfinden bahsetmektedir. Örnek olarak “*Bilim insanları ... bir kara delik keşfetti ...*” (24.B.G, 9.12.2017) ve “... en az 11 yıldır aktif olan bir karadelik keşfetti ...” (14.A.G, 09.02.2017) verilebilir. Frekansı daha yüksek olan ‘galaksi merkezindeki karadelik’ (f=34) kodu özel olarak galaksi merkezindeki karadeliklerin keşfinden bahsettiğinden ayrı kodlanmıştır. Bir galaksinin merkezindeki karadeliğin keşfi ile ilgili “... cüce bir galaksinin merkezinde oluştuğunu ...” (54.C.G, 17.02.2012) ve “... bir galaksinin merkezine gizlenmiş ... karadeliğin ...” (16.A.G, 24.06.2016) haberleri örnek verilebilir.

‘Görsel’ teması adı altında fotoğraf, film, görüntü ve simülasyon gibi 5 kod yer almaktadır. En yüksek frekansa sahip kod ‘fotoğraf’ (f=18)’dır. Bu haberlerin bir kısmı 2019 yılında ilk kez karadelik fotoğrafının yayınlaması üzerine yapılmıştır. “*Karadeliğin ilk fotoğrafı çekilmiştir*” (1.A.G, 18.04.2019), “... NASA’nın ... bilim tarihine yön verecek bir çalışma olarak duyurduğu karadelik fotoğrafı ...” (30.09.2019) ve “... çekilen kara delik fotoğrafı ...” (3.B.G, 26.09.2019) gibi haberler örnek olarak verilebilir. ‘Görüntü’ (f=12), simülasyon (f=6) ve ‘resim’ (f=4) kodları karadeliğin görselliği ile ilgili kodlardır. Örnek olarak “... yayınlanan simülasyon ise karadeliğin görseliyle ...” (8.B.G, 12.04.2019), “... yapılan temsili bir resim ...” (46.C.G, 14.08.2014), “... yüksek boyutlu görüntülerde görmenin ...” (2.C.G, 30.09.2019), “... karadelik bir cismin yuttuğu sırada görüntülendiğini ...” (19.A.G, 16.03.2016) verilebilir.

Bilim İnsanları teması altında Albert Einstein ve Stephen Hawking kodları yer almaktadır. Bilim İnsanları temasında en çok Albert Einstein’dan bahsedilmiştir.

Karadelik kavramını bilimsel anlamında kullanmayan gazete haber ve yazılarına bakıldığında genellikle karadeliklerin yutma özelliklerine benzetilerek kavramın çeşitli durumlarda kullanıldığı görülmektedir. Örneğin, “*Vidanjörü yutan karadelik kapatıldı*”

(A.G.) haberinde asfaltın çökmesiyle otomobil ve vidanjörün içine düştüğü fosseptik çukuru karadeliğe benzetilmiştir. “... *Ortadoğu bir kara delik gibi her şeyi yutar ya da içine çektikçe çeken bir bataklık ...*” (B.G.) örneğinde Ortadoğu’daki kaos durumu anlatılmak istenmiş. “...*sahillerimize köpekbalığı vuracak, ayıbalığı saldırısı olacak, karadelik o gün İstanbulluları yutacak*” (C.G.) alıntısı bir gazete köşe yazısında belediye seçimlerinde seçmenlerin oy kullanmalarını teşvik etmek ve sahillere gitmelerini engellemek için yazılmış esprili bir ifade kullanılmıştır. Ekonomideki olumsuz haberlerin karadeliğe benzetildiği haberler “... *uzmanlarının ‘karadelik’ olarak tanımladığı bir diğer sektör ...*” (Sabah, 09.11.20109), “... *milli ekonomiye olumsuz etki ederek karadelik oluşturuyor ...*” (Sabah, 09.07.2007), “... *ekonomisi için bir ‘karadelik’tir*” (Sözcü, 28.10.2018) gibi örneklendirilebilir. Gazetelerde bilimsel anlamı içinde olmadan, karadeliklerin içine girmeyi kullanan “*Çoğu insan, grubu sessize alıp, mutlu mesut yaşamaya devam etmeye çalışıyor ve istemeden girdiği bir karadelik ...*” (C.G.), karadelikleri boşluğa benzeten “... *hafızamda bir karadelik oluşmuş gibiydi ... sonra hafızam yerine gelmeye başladı ... karadelik doldu ...*” (C.G.) gibi kullanımlara rastlanmıştır.

Video Paylaşım Sitesinin İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamındaki video paylaşım sitesinde, içinde karadelik kavramının geçtiği videolar öncelikle kavramın bilimsel anlamına uygun olarak kullanılıp kullanılmama durumuna göre kategorize edilmiştir. ‘Karadelik’ kelimesinin geçtiği en çok izlenen ilk 100 video belirlenmiştir. Bunların 70 tanesinde karadelik kavramı bilimsel anlamına uygun olarak kullanılmış, 27 tanesi ise bilimsel anlamı dışında kullanılmıştır ve 3 tanesinin belirsiz olduğu görülmüştür. Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olan kullanımları kodlanmış, kodlar temalar altında bir araya getirilmiştir. Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olmayan kullanımları kodlanmamış sadece örnekler vererek özetlenmiştir. Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olan kullanımından elde edilen kodlar ve temalar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Video paylaşım web sitesinde karadelik kavramını bilimsel anlamında kullanan videoların incelenmesinden elde edilen kodlar ve temalar

Temalar	Kodlar	(f)	Toplam
Görsel	Karadelik fotoğrafı	15	28
	Karadelik görüntüsü	4	
	İçine çeken karadelik	4	
	Karadelğin içi	3	
	Film sahnesi	1	
	Teleskop	1	
İşlev	Yıldız yutan karadelik	3	13
	Karadelik dünyayı yutarsa ne olur	2	
	İki karadelik çarpışır ne olur	2	
	Kara deliğin içinde ne var	1	
	İki karadelik çarpışır ne olur	1	
	Karadelik yutar	1	
	Karadelğin güneş sistemine girmesi	1	
	Dünyaya yaklaşan karadelik	1	
	Karadelik oluştu	1	
Tanım	Karadelik nedir	8	13
	Karadelik oluşumu	5	
Bilimsel Terim	Karadelik ve zaman kavramı	1	4
	Karadelik enerjisi	1	
	Genel görelilik	1	
	Beyaz delikler	1	
Keşif	Karadelik bulundu	2	4
	Karadelik keşfi	1	
	Galaksi merkezinde karadelik	1	
Mistik	Kur'an'da karadelik	3	4
	Kıyamet karadeligi	1	
Sansasyonel	Canavar karadelik	1	2
	Paralel evrene geçmek	1	
Bilim İnsanları	Stephen Hawking	1	1
Fiziksel Özellikler	Karadelğin büyüklüğü	1	1
	Toplam	70	

Tablo 8'de görüldüğü gibi videolarda karadelik kavramının bilimsel anlamının içinde kullanılan 70 videodan 70 adet kod elde edilmiştir. Bu kodlar 9 tema altında toplanmıştır. Frekansı en fazla olan tema 'görsel'(f=28) temasıdır. Videolarda en az sıklıkta görülen temalar 'fiziksel özellik' ve 'bilim insanları' temalarıdır ve bu temalar 1'er frekansa sahiptir. 'Görsel' teması altında 6 adet kod bulunmaktadır ve bu kodların frekansı 28'dir. Bu kodlardan 'karadelik fotoğrafı' (f=15) video ana fikirlerinde en sık kullanılan ifadedir. Videoların bir kısmı 2019 yılında ilk kez karadelik fotoğrafının yayınlanması üzerine

çekilmiştir. “İlk defa görüntülenen karadelik fotoğrafı” (11.V, 12.04.2019), “İlk karadelik fotoğrafı neden önemli? Ve nasıl bulundu?” (29.V, 12.04.2019), “Bilim tarihinin seyrini değiştiren karadelik fotoğrafı nasıl çekildi?” (39.V, 13.04.2019) gibi videolar örnek olarak verilebilir. ‘İçine çeken karadelik’ (f=4) karadeliğin görselliği ile ilgili bir koddur. “Bir bilgisayar oyununda gökyüzünde her şeyi içine çeken karadelikten korunmak için barınak yapılıyor” (22.V, 27.11.2017) örnek olarak verilebilir.

‘İşlev’ teması altında 9 adet kod bulunmaktadır. Bu kodlar karadeliklerin yutması, karadeliğin içine düşmek, karadeliklerin çarpışması, vb. gibi eylemler içermektedir. En fazla frekansa sahip kod “yıldız yutan karadelik” (f=3)’dir. “Evrenin en gizemli gök cisimleri, yakınlarındaki her şeyi yutuyorlar. Dev yıldızları bile. Muazzam büyüklükte bir çekim kuvvetine sahip olan karadeliklerden bahsediyoruz” (5.V, 24.02.2019), “Kara delik yıldızı yutuyor (NASA görüntüleri) ...” (18. V, 27.10.2015) gibi karadeliğin yıldız yutmasıyla ilgili videolar örnek verilebilir. En fazla kullanılan ikinci kod ise ‘karadelik dünyayı yutarsa ne olur’ (f=2) kodudur. “Bir karadelik dünyamızı yutarsa ne olur?” (9.V, 12.10.2019), “Bir kara delik dünyayı yutarsa... karadelik önce atmosferi yutardı ve sonra da Dünya’nın geri kalanını...” (35.V, 01.09.2015) örnekleri verilebilir. Bu videolarda karadeliğin yutma özelliğinden sıklıkla bahsedilmiştir. ‘İşlev’ teması altında yer alan karadeliğin içinde ne var, karadeliğin içine düşmek, karadelik yutar, karadeliğin güneş sistemine girmesi, dünyaya yaklaşan karadelik, iki karadelik çarpışırsa ne olur, karadelik oluştu kodlarının frekansları aynı olup f=1’dir.

‘Tanım’ teması adı altında ‘karadelik nedir’, ‘karadelik oluşumu’ kodları yer almaktadır ve kodların toplam frekansı 13’tür. Tanım teması altında en çok ‘karadelik nedir’ (f=8) kodu yer almaktadır. “Yoldan geçen vatandaşlara ‘karadelik nedir?’ diye sorularak cevaplar alınıyor” (1.V, 05.06.2017). ‘Karadelik oluşumu’ (f=5) kodunda karadeliklerin nasıl oluştuklarından bahsedilmiştir. “Karadeliklerin nasıl oluştuğu hakkında bilgi veren belgesel” (44. V, 10.04.2019) örnek olarak verilebilir.

‘Bilimsel terim’ teması altında 4 adet kod bulunmaktadır ve kodların video ana fikirlerinde bulunma sıklığı 5’tir. ‘Bilimsel terim’ teması altında ‘karadelik ve zaman kavramı’ (f=1), ‘karadelik enerjisi’ (f=1), ‘genel görelilik’ (f=1), ‘beyaz delikler’ (f=1) kodlarından bahsedilmiştir.

‘Keşif’ teması üç koddan oluşmaktadır ve toplam frekansı 4’tür. Bu kodlar ‘karadelik keşfi’ (f=1) keşfedilen karadeliklerden bahsetmektedir, ‘karadelik bulundu’ (f=2), ‘galaksi merkezinde karadelik’ (f=1) kodları yer almaktadır. Keşif teması altında en çok ‘karadelik bulundu’ kodundan bahsedilmiştir. *“Atlantik Okyanusunda karadelik bulundu... Karadeliklerin çekim gücü o kadar yüksektir ki, bir karadeliğin içine çekilen hiçbir şey geri dışarı çıkamaz. Hatta ışık bile! Okyanuslardaki "kara delikler" de uzaydaki kuzenleri kadar kuvvetliler”* (21.V, 01.02.2020) örnek olarak verilebilir.

‘Mistik’ teması altında ‘kıyamet karadeliği’ (f=1) ve ‘Kur’an’da karadelik’ (f=3) kodları yer almaktadır. Mistik teması altında en çok ‘Kur’an’da karadelik’ kodundan bahsedilmiştir.

‘Sansasyonel teması’ altında ‘canavar karadelik’ (f=1) ve ‘paralel evrene geçmek’ (f=1) kodları yer almaktadır.

‘Bilim insanları’ teması altında ‘Stephen Hawking’ (f=1) kodu, ‘Fiziksel özellikler’ teması altında ise ‘karadeliğin büyüklüğü’ (f=1) kodu yer almaktadır.

Karadelik kavramını bilimsel anlamında kullanmayan videolar incelendiğinde genellikle küçük yaş gruplarının oynadığı oyunlarda siyah renkli ve cisimlerin içine düştüğü varlıkların karadelik olarak adlandırıldığı görülmüştür. Manyetik oyun hamurunun karadeliğe benzetildiği videoda *“Karadelik gibi madde... bu cisim sanki canlı her şeyi içine çeken cisim”* şeklinde benzetme yapılmıştır. Bir bilgisayar oyunundaki kaleci topları tuttuğu için *“Kaleci Navas bildiğin karadelik!”* benzetmesi yapılmış. Başka bir videoda ise bilgisayar oyununda yerde siyah renkli çukur oluşuyor ve oyunu oynayan çocuklar bu çukuru karadelik olarak adlandırıyor. Başka bir oyun videosunda ise videoyu çeken kişi oyunda yaratmış olduğu karakterleri konuşturuyor. Şöyle bir konuşma geçiyor videoda;

‘-Sence karadelikler gerçek mi?’

- Neyden bahsediyorsun Örümcək? Uzaydaki karadelikler mi yoksa yer altındaki karadelikler mi?

-Uzaydaki karadelikler tabi ki

-Hayır. Örümcək uzaydaki karadelikler gerçək değildir. Öyle bir şey yok onların hepsi uydurma. Nerede okudun sen bunları?

-Bu kitaptan okudum.

-Kitaptakiler yanlış olabilir bak dikkatli ol gerçək değil karadelikler.

-Ama bu bilimsel kitap

-İnanma öyle şeylere korkma tamam mı?’

Bu konuşmalardan sonra elinde asa olan uçan bir karakter geliyor ve asası ile yerde siyah patlayan bir daire oluşturuyor ve bu daire karadelik olarak adlandırılıyor. Bir başka oyun videosunda etrafta oluşan siyahlık karadelik olarak adlandırılıyor.

Kitap Satış Web Sitelerinden Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamındaki kitap satış web sitelerinde, içinde karadelik kavramının geçtiği popüler kitaplar öncelikle kavramın bilimsel anlamına uygun olarak kullanılıp kullanılmama durumuna göre kategorize edilmiştir. ‘Karadelik’ kelimesinin geçtiği 91 adet kitap olduğu tespit edilmiştir. Bunların 64 tanesinde karadelik kavramı bilimsel anlamına uygun olarak kullanılmış, 27 tanesi ise bilimsel anlamı dışında kullanılmıştır. Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olan kullanımları kodlanmış, kodlar alt tema ve temalar altında bir araya getirilmiştir. Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olmayan kullanımları kodlamamış sadece örnekler vererek özetlenmiştir.

Karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde olan kullanımından elde edilen kodlar ve temalar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Kitap satış web sitelerinde karadelik kavramını bilimsel anlamında kullanan kitap özetlerinin incelenmesinden elde edilen kodlar ve temalar

Temalar	Kodlar	(f)	Toplam
Tanım	Karadelik	18	31
	Karadelik Nedir?	5	
	Karadelik oluşumu	4	
	Karadelik tarihi	2	
	Karadelikğin gizemi	2	
Bilim İnsanları	Albert Einstein	15	24
	Stephen Hawking	9	
	Kütleçekim dalgaları	7	
Bilimsel Terim	Uzay zaman	7	22
	Karadelik teoremi	2	
	Karadelik termodinamiği	1	
	Karadelikğin ısısı	1	
	Karadelikğin merkezi	1	
	Karadelikğin içi	1	
	Einstein'ın karadelik tespiti	1	
	Olay ufku	1	
	Karadelikle ilgili sorular	5	
Sansasyonel	Uzay yolculuğunda karadelik	2	10
	Karadelige atlamak	1	
	Karadelige yaklaşmak	1	
	Karadelige yolculuk	1	
İşlev	Karadelikğin özellikleri	2	5
	Karadelige girmek	1	
	Karadelik yutar	1	
	Karadelik patlaması	1	
Fiziksel Özellikler	Karadelikğin büyüklüğü	1	2
	Süper kütleli karadelik	1	
Mistik	Dinde karadelik	2	2
Görsel	Karadelik fotoğrafı	1	1
Keşif	Galaksi merkezinde karadelik	1	1
	Toplam	98	

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde karadelik kavramının bilimsel anlamına karşılık gelen kitap satış web sitelerindeki kitap açıklamalarından 64 kitap özetinden 98 adet kod elde edilmiştir bu kodlar 9 tema altında toplanmıştır. Frekansı en yüksek olan tema 'tanım' (f=31) temasıdır. Bunu takip eden tema 'bilim insanları' (f=23) temasıdır. En az sıklıkta görülen temalar 'görsel' ve 'keşif' temalarıdır ve 1'er frekansa sahiptir.

'Tanım' teması altında 5 adet kod bulunmaktadır ve bu kodların kullanım sıklığı 31'dir. Bu kodlardan 'karadelik' (f=18) en sık geçen ifadedir. "Bu yolculukta kara delikleri, ayları,

miknatısları, mikroskopik yaratıkları, ışık ve ısı hakkındaki gerçekleri, etobur bitkileri, dna gerçeğini, hastalıkları, dinazorları, atomları, asteroitleri ve daha neler neler öğreneceksiniz” (3.K.S.), “...kara delikler, beynin çalışma sistemi, görecelilik, yerçekimi, gezegenler, uzaylılar, iklim değişikliği, evrim, evrenin kökeni, DNA vb. bir çok konuda bilgiler veren, keyifli, eğlenceli müthiş bir yolculuk” (4.K.S.), “ Uzay, gezegenler, cüce ve dev yıldızlar, kara delikler, Güneş ve insanların uzayda yaptıkları keşiflerle ilgili merak ettiğiniz birçok sorunun yanıtını bu kitapta bulabilirsiniz” (7.K.S.) örnekleri karadeliklerin doğrudan tanımlarını içermektedir.

‘Bilim insanları’ teması altında 2 adet kod bulunmaktadır ve bu kodlar karadelikle ilgilenen bilim insanlarının kitap özetlerinde isimlerinin geçmesiyle elde edilmiştir. Stephen Hawking ve Einstein isimleri kodları oluşturmuştur. İsimlerin kullanım sıklığı 24’tür. Bilim insanları teması altında en çok kullanılan kod ‘Einstein’ (f=15) dır. “1916 yılında Albert Einstein tarafından ortaya konulan genel görelilik...” (30.K.S.), “Einstein’ın görelilik teorilerinden yola çıkan...” (31.K.S), “... karadelik fikri Newton fiziğinden çıkmış olsa da bilim insanlarının kara delikleri ciddiye almaları Einstein’ın 1915 yılında ortaya attığı Genel Görelilik kuramıyla başlar” (40.K.S.) örnekleri karadeliklerin genel görelilik kuramı ile ortaya çıktığını vurgulamıştır.

Bilimsel terim teması altında 9 adet kod bulunmaktadır ve bu kodların kullanım sıklığı 22’dir. Frekansı en çok olan kod ‘uzay zaman’ (f=7) dır. “Kara delikler, uzayın ve zamanın nerede sonlandığını belirleyen...” (32.K.S.), ve ‘kütleçekim dalgaları’ (f=7) en sık kullanılan ifadedir. “...onlar sayesinde kütle çekimini, DNA’yı, karanlık maddeyi ve kara delikleri öğrendik. Bilim insanları, çığır açan keşiflerini gerçekleştirmeden önce çevrelerini merak eden sıradan birer çocuktı” (13.K.S.), “Kütle çekim dalgalarının uzayda ışık hızıyla yol alan uzay-zaman deformasyonları olduğunu biliyor muydunuz? Ya da kara deliğin merkezinde uzay-zaman eğriliğinin sonsuz olduğunu?” (21.K.S.) bu kitap içerikleri kütleçekim dalgalarına örnek olarak verilebilir.

‘Sansasyonel’ teması altında karadeliğe atlamak, karadeliğe yaklaşmak, karadeliğe yolculuk, karadelikle ilgili sorular, uzay yolculuğunda karadelik gibi 5 adet kod yer almaktadır. Sansasyonel teması altında en yüksek frekansa sahip kod ‘karadelikle ilgili sorular’ (f=5)’ dır. “*Karadelikler bize uzaklara ulaşma şansı tanır mı?*” (27.K.S.), “... *bir kara deliğin içerisine bir fincan sıcak çay dökülse ne olacağına ilişkin sorusu üzerine...*” (29.K.S.), “*Bir karadeliğe yolculuk etseydiniz, bu yolculuk sırasında gerçekten neler yaşadınız?*” (31.K.S.) gibi merak uyandırıcı sansasyonel sorular yer almaktadır.

‘İşlev’ teması 4 adet koddan oluşmaktadır. Bu kodlar karadeliğe girmek, karadeliğin özellikleri, karadelik yutar, karadelik patlaması şeklindedir. En fazla frekansa sahip kod ‘karadeliğin özellikleri’(f=2) kodudur. “... *yeni gezegenler, tüm gizemli özellikleriyle kara delikler, evrenin hemen her yerinde saklı ve anlaşılması zor karanlık madde gibi başlıca konular uzak kozmik dünyaların gerektirdiği özenle anlatılıyor*” (16.K.S.), “... *kara deliklerden evrenin en küçük noktalarına, kozmosun sihirli atmosferinde seyahat edeceğiz. ... Kara deliklerin büyüğü gerçekliğine hoş geldiniz*” (44.K.S.) bu kitap özetleri karadeliğin özelliği olarak kodlanmıştır. Karadeliğin gerçeklerinin açıklanması da onun özelliklerini içereceği için bu koda dâhil edilmiştir. ‘Karadeliğe girmek’ (f=1), ‘karadelik yutar’ (f=1) ve ‘karadelik patlaması’ (f=1) kodlarının frekansları aynıdır. “... *Üstelik kara deliğe girmenin neye benzediğini de deneyerek öğreniyorlar*” (34.K.S.), “... *kara delikler aslında yutmazlar ...*” (31.K.S.), “... *kütleçekimsel dalgalardan patlayan kara deliklere kadar her şey aydınlatılmak üzere sizi bekliyor*” (11.K.S.) sırasıyla bu kodlara örnektir.

Fiziksel özellikler teması altında 2 adet kod bulunmaktadır. Bu kodlar ‘karadeliğin büyüklüğü’ (f=1) ve ‘süper kütleli karadelik’ (f=1) kodları yer almaktadır. Bu temadaki kodlara bakıldığında büyüklük ve kütle gibi fiziksel özelliklerinin vurgulandığı görülmektedir. “..... *Devasa kara delikler, galaksiler, teleskoplar, gezegenler...*” (22.K.S.), “...*yıldızların ölümünü göreceğiz, artık neredeyse kesin olduğu kabul edilen süper kütleli kara deliklere yaklaşacak, bilinen evrenin teorik sınırlarında gezineceğiz*” (23.K.S.) örnekleri verilebilir.

‘Mistik’ teması altında dinde karadelik kodu yer almaktadır ve kullanım sıklığı 2’dir. “Uzay-zaman kavramı, kara delikler, atomun derinlikleri ve daha pek çok konu bu kez inanç felsefesinin ve İslâm’ın ışıyla aydınlanıyor.” (61.K.S.) örnek olarak verilebilir.

‘Görsel’ teması altında ‘karadelğin fotoğrafı’ (f=1) kodu yer almaktadır. “...kara delikler, yıldızlararası gaz ve toz bulutları, uzay çalışmaları, astronomların uzayda yaşarken çektikleri ızdırıp, en uzakta bulunan galaksiler, ilginç yıldızlar, aklınıza gökyüzünde ne geliyorsa bu kitapta onunla ilgili güzel bir fotoğraf ve bilgi bulabilirsiniz” (17.K.S.) örnek olarak verilebilir.

‘Keşif’ teması altında galaksi merkezinde karadelik kodu yer almaktadır. “... bir kara deliğe dönüşür ve her galaksinin merkezinde devasa bir kara delik bulunur” (9.K.S.) kitap özeti örnek olarak verilebilir.

Karadelik kavramını bilimsel anlamında kullanmayan kitap özetlerine bakıldığında genellikle boşluk ve zorluklar için kullanıldığı görülmektedir. “Zihnimde ise koca bir kara delik” (K.S.), “Yakalananların toplumdan dışlandıkları bir hastalığın birbiriyle buluşturduğu karakterler, kendilerini “yeni” toplumsallıkların, “yeni” kuralların, “yeni” bir sevginin, “yeni” bir şiddetin sarmalında gerçeküstü ve tedirgin edici bir dünyada bulurlar...” (K.S.) Bu kitap özetinde karadelikten bahsedilmemiştir. Kitabın adı Karadelik olduğu için çalışmaya dâhil edilmiş fakat içeriğinde bilimsel bir karadelik anlatımı olmadığı için anlam dışı kabul edilmiştir. “...Önüdeki boşluğu yuvarlayanların, insan kalmaya çalışanların hikâyeleri. Beyaz fayans, karadelik...” (K.S.) Bu kitap özetinde karadelik bilimsel anlamda kullanılmamıştır. “.....ezberlerini bozmak ve yakın tarihimizdeki karadelikleri aydınlatmak için.....” (K.S.) “.....ilerlemesinde engel olarak ortaya çıkan karadelikleri de bu kitapta bulabileceksiniz.” (K.S.) Bu özette de karadelik bilimsel anlamda kullanılmamıştır.

Popüler Kaynakların İncelenmesinden Elde Edilen Bulgulara Genel Bakış

Bu bölümde 3 gazete, 1 video paylaşım ve 3 kitap satış web sitesinin incelenmesinden elde edilen bulgular bir araya getirilmiştir. Böylelikle incelenen popüler kaynaklarda karadelik

kavramının nasıl kullanıldığı hakkında genel bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır. Karadelik kelimesinin kullanıldığı gazete haberi, video ve kitap özeti sayısı toplam 420’dir. Bunlardan 272’sinde karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde, 148’i ise bilimsel anlamı dışında kullanılmıştır. Popüler kaynaklarda karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde ve bilimsel anlamı dışında kullanılma durumu Tablo 10’ da verilmiştir.

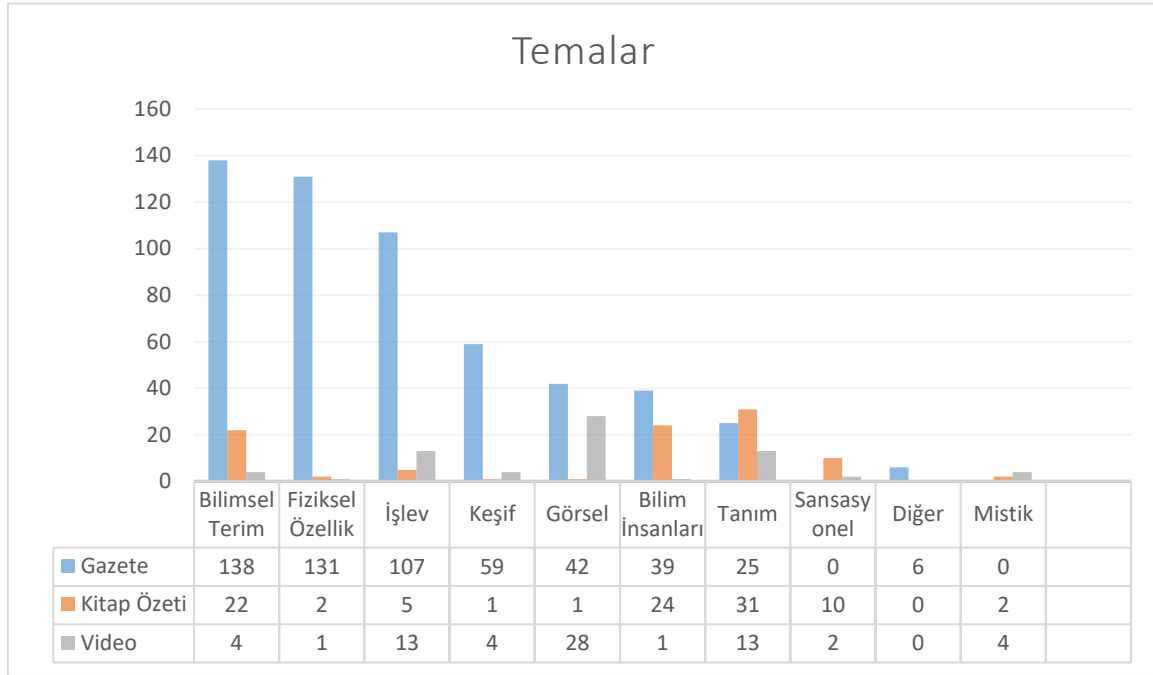
Tablo 10

Çalışma kapsamındaki popüler kaynakların “karadelik” kavramını bilimsel anlamda kullanıp kullanmama durumu

Popüler Kaynak	Bilimsel Anlamının İçinde	Bilimsel Anlamının Dışında	Belirsiz
Gazete	138	94	0
Kitap özeti	64	27	0
Video	70	27	3

Tablo 10’da görüldüğü gibi popüler kaynaklarda karadelik kavramını bilimsel anlamının içinde kullanılan gazete haber veya yazıları f=138’dir. Bilimsel anlamının dışında kullanılan gazete haber veya yazıları f=94’tür. Gazete haber veya yazılarının %59’unun karadelik kavramını bilimsel anlamının içinde kullandığı görülmektedir. Karadelik kavramını bilimsel anlamı içinde kullanan kitap satış web sitelerindeki kitap özetleri f=64, bilimsel anlamı dışında kullanan kitap özetleri f=27’dir. Kitap satış web sitelerindeki kitap özetlerinin %70’i karadelik kavramını bilimsel anlamının içinde kullanmıştır. Karadelik kavramını bilimsel anlamının içinde kullanan videolar f=70, bilimsel anlamı dışında kullanan videolar f=27 ve belirsiz olarak görülen videolar f=3’tür. Videoların %70’inin bilimsel anlamının içinde kullanıldığı görülmektedir.

Araştırma kapsamındaki üç tür popüler kaynakta yer alan karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde kullanımına ait temalar ve frekansları Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. İncelenen popüler kaynaklarda yer alan karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde kullanımına ait temalar ve frekansları

Şekil 1’ de görüldüğü gibi gazete haber veya yazılarında en çok kullanılan tema ‘bilimsel terim’ $f=138$ teması, kitap özetlerinde en çok kullanılan tema ‘tanım’ $f=31$ ve videolarda en çok kullanılan tema ‘görsel’ $f=28$ temasıdır.

Araştırma kapsamındaki üç tür popüler kaynakta yer alan karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde kullanımına ait kodlar ve temalar Tablo 11’da birleştirilerek verilmiştir.

Tablo 11

Popüler kaynaklarda karadelik kavramının bilimsel anlamda kullanımına ait kodlar ve temalar

Temalar	Kodlar	(f)	Toplam
Bilimsel Terim	Kütleçekim ve kütleçekim dalgası	33	157
	Karadelik uzaklığı	32	
	Karadelğin etrafı	16	
	Uzay (olay) ufku	14	
	Karadelik teoremi	7	
	Uzay zaman	7	
	Karadelik enerjisi	6	
	Sıcak gaz kütlesi	5	
	Karadelğin merkezi	5	
	Gözlem	5	
	Karadelğin bükmesi	5	
	Karadelğin çapı	4	
	Mikro karadelik	3	
	Hawking radyasyonu	2	
	Karadelik yörüngesi	2	
	Beş boyutlu karadelik	2	
	Karadelik fiziği	1	
	Karadelğin gaz salması	1	
	Karadelik ve zaman kavramı	1	
	Genel görelilik	1	
	Beyaz delikler	1	
	Karadelik termodinamiği	1	
	Karadelğin ısısı	1	
	Karadelğin içi	1	
	Einstein'ın karadelik tespiti	1	
	Karadelik fiziği	1	
	Karadelğin gaz salması	1	
	Karadelik ve zaman kavramı	1	
	Genel görelilik	1	
	Beyaz delikler	1	
	Karadelik termodinamiği	1	
	Karadelğin ısısı	1	
	Karadelğin içi	1	
	Einstein'ın karadelik tespiti	1	
Fiziksel Özellikler	Karadelğin büyüklüğü	46	136
	Karadelğin kütlesi	27	
	Süper kütleli karadelik	24	
	Dev karadelik	19	
	Karadelğin rengi	15	
	Karadelğin şekli	3	
İşlev	Cüce karadelik	2	125
	Karadelik yutar	27	
	İçine çeken karadelik	19	
	Işığın kaçamadığı karadelikler	18	
	Karadelğe düşmek	16	
	Yıldız yutan karadelik	11	
	Karadelik çarpması	7	
	Karadelğin beslenmesi	4	
	Karadelik patlaması	3	

Temalar	Kodlar	(f)	Toplam
	Karadelik Parçalaması	3	
	Karadelik püskürtmesi	3	
	Karadelik dünyayı yutarsa ne olur	2	
	İki karadelik çarpışınca ne olur	2	
	Karadelğin özellikleri	2	
	Karadelik birleşmesi	1	
	Dünya'nın içinden geçen karadelik	1	
	Karadelğin evreni yutması	1	
	Karadelğin içinde ne var	1	
	Karadelğin güneş sistemine girmesi	1	
	Dünyaya yaklaşan karadelik	1	
	Karadelik oluştu	1	
	Karadelğe girmek	1	
	Karadelik fotoğrafı	34	
	Karadelik görüntüsü	16	
	Karadelik simülasyonu	6	
	Karadelik resmi	4	
	İçine çeken karadelik	4	
	Karadelğin içi	3	
	Karadelikle ilgili film	2	
	Film sahnesi	1	
	Teleskop	1	
	Karadelik oluşumu	26	
	Karadelik nedir?	21	
	Karadelik	18	
	Karadelik tarihi	2	
	Karadelğin gizemi	2	
	Galaksi merkezindeki karadelik	36	
	Karadelik keşfi	26	
	Karadelik bulundu	2	
	Albert Einstein	38	
	Stephen Hawking	25	
	Karadelikle ilgili sorular	5	
	Karadeliklerin arka kapıları	3	
	Uzay yolculuğunda karadelik	2	
	Canavar karadelik	1	
	Paralel evrene geçmek	1	
	Karadelğe atlamak	1	
	Karadelğe yaklaşmak	1	
	Karadelğe yolculuk	1	
	Kur'an'da karadelik	3	
	Dinde karadelik	2	
	Kıyamet karadelği	1	
	Kitap	3	
	Toplam	709	

Tablo 11'de görüldüğü gibi popüler kaynaklarda bilimsel anlamının içinde kullanılan gazete haber veya yazılarından, kitap satış web sitelerindeki kitap özetlerinden ve videolardan toplam 84 adet kod elde edilmiştir ve bu kodların kullanım sıklığı 709'dur. Bu kodlar 10

tema altında toplanmıştır. Frekansı en yüksek olan tema ‘Bilimsel terim’ (f=157) temasıdır. Bunu takip eden tema ‘fiziksel özellikler’ (f=136) temasıdır. İncelenen popüler kaynaklarda en az sıklıkta görülen tema kitap temasıdır ve kullanım sıklığı 3’tür.

‘Bilimsel terim’ teması altında 25 adet kod bulunmaktadır ve bu kodların popüler kaynaklarda kullanım sıklığı 157’dir. Bu kodlardan ‘kütleçekim kuvveti kütleçekim dalgası’ (f=33) ve ‘karadelik uzaklığı’ (f=32) popüler kaynaklarda en sık geçen ifadelerdir. Popüler kaynaklarda karadeliklerin kütleçekim dalgası yaydığı ve kütleçekim kuvveti etkisiyle ışık dâhil maddeleri içine aldığından sıklıkla bahsedilmiştir.

‘Fiziksel özellik’ teması altında 7 adet kod bulunmaktadır ve bu kodların kullanım sıklığı 136’dır. Bu kodlardan en sık kullanılanı ‘Karadelğin Büyüklüğü’(f=46) kodudur.

‘İşlev’ teması 21 koddan oluşmaktadır ve bu kodların popüler kaynaklarda kullanım sıklığı 125’tir. En fazla frekansa sahip kod ‘karadelik yutar’ (f=27) kodudur. Frekans yüksekliğinde ikinci ve üçüncü olan kodlar sırasıyla ‘içine çeken karadelik’ (f=19) ve ‘ışığın kaçamadığı karadelik’ (f=18)’dir.

‘Görsel’ teması altında 9 adet kod bulunmaktadır. Bu kodlardan frekansı en yüksek olan ‘karadelik fotoğrafı’ (f=34) kodudur. İlk karadelik fotoğrafının çekilmesiyle popüler kaynaklarda özellikle video ve gazetelerde sıklıkla görülmüştür.

‘Tanım’ teması adı altında 5 adet kod bulunmaktadır ve bu kodların popüler kaynaklarda kullanım sıklığı 69’dur. Bu kodlardan en sık kullanılanları ‘karadelik oluşumu’ (f=26) ve ‘karadelik nedir?’ (f=21)’dir.

‘Keşif’ teması iki koddan oluşmuştur ve bu kodların kullanım sıklığı 64’tür. En fazla frekansa sahip kod ‘galaksi merkezindeki karadelik’ (f=36) ve ikinci kod ‘karadeliklerin keşfi’ (f=26)’dir.

‘Bilim insanları’ teması iki adet koddan oluşmuştur ve bu kodların kullanım sıklığı 63’tür. Frekansı en çok olan kod ‘Albert Einstein’ (f=38)’dir.

‘Sansasyonel’ teması 8 adet koddan oluşmuştur. Kodların popüler kaynaklarda kullanım sıklığı 15’tir. Bu tema altında en sık kullanılan kod ‘karadelikle ilgili sorular’ (f=5)’dır.

‘Mistik’ teması 3 adet koddan oluşmuştur ve bu kodların kullanım sıklığı 6’dır. Bu tema altında popüler kaynaklarda en sık kullanılan kod ‘Kur’an’da karadelik’ (f=3)’tir.

Öğretim Programlarının İncelenmesinden Elde Edilen Bulgular

Çalışma kapsamında 53 adet İlköğretim kademesi Öğretim Programı (EK 1) incelenmiştir. İncelenen öğretim programlarından sadece Fen Bilimleri 7. Sınıf Öğretim Programında karadelik kavramına rastlanmıştır. Karadelik kavramının geçtiği kazanım şöyledir:

“F.7.1.2.Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. Karadelik kavramına değinilir.”

Çalışma kapsamında 44 adet Ortaöğretim Öğretim Programı (EK 2) incelenmiştir. İncelenen öğretim programlarından sadece Astronomi ve Uzay Bilimleri Öğretim Programında karadelik kavramına rastlanmıştır. Bu öğretim programının ‘Evreni Tanıyalım’ ünitesinde ‘Yıldızların Evrimi’ konusunda yer alan kazanımda “karadelik” kavramı geçmektedir. Bu kazanım şöyledir:

“12. Karadelik Kavramını açıklar.”

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın sonuçları araştırma problemine yanıt oluşturacak şekilde verilmiştir. Araştırma problemi iki alt problemden oluşmaktadır.

Araştırmanın birinci alt problemi “*Karadelik kavramı popüler kaynaklarda ne şekilde yer almaktadır?*” idi. Araştırmada incelenen üç tür popüler kaynak olan gazete, video paylaşım ve kitap satış sitelerinde geçen karadelik kelimesinin kullanımı içerik analizi ile incelenmiş ve kodlar ile temalar oluşturulmuştur. Bu kodlar ve temalar ile bunlara ait frekanslar bulgulara verilmiştir. Karadelik kavramı 420 adet popüler kaynakta kullanılmaktadır. Bunlardan 272’sinde karadelik kavramının bilimsel anlamı içinde kullanılmış, 148’inde ise bilimsel anlamı dışında kullanılmıştır. Bu sayılar karadelik kavramının kullanımının diğer bilimsel kavramlara oranı hakkında bir fikir verememesine rağmen 272 bilimsel kullanıma karşılık 148 bilimsel olmayan kullanıma sahip olması karadelik kelimesinin ne kadar popüler olduğu ile ilgili bir fikir verebilir. Gazete haber veya yazılarının %59’unun, kitap satış web sitelerindeki kitap özetlerinin %70’i ve videoların %70’inin karadelik kavramını bilimsel anlamının içinde kullandığı görülmektedir. Bilimsel anlamı dışında olan kullanımlara bakıldığında karadelik kelimesinin bilimsel olan yani astronomi ile ilgili olan karadeliklerin özelliklerine atıf yapılarak ya da benzetilerek kullanılmış olması bu kullanımların sadece kelime benzerliği olmadığını göstermektedir. Örneğin, en çok yapılan benzetme ‘karadeliğin yutma ya da içine girince çıkılamama’ özelliğine yapılan benzetmelerdir. Bilimsel anlamı içindeki kullanımlarda da bu özellik görülmektedir. Bununla ilgili yorumlar daha sonra ele alınacaktır.

Karadelik kelimesinin bilimsel anlamı içindeki kullanım sıklıkları incelendiğinde üç tür popüler kaynak için toplam 709 sayısına ulaşılmıştır. Yani popüler kaynaklarda karadelik kelimesi toplam 709 kez geçmektedir. Gazete haber veya yazılarında en çok kullanılan temanın ‘bilimsel terim’ (f=138) teması, kitap özetlerinde en çok kullanılan temanın ‘tanım’ (f=31) ve videolarda en çok kullanılan temanın ‘görsel’ (f=28) teması olduğu görülmektedir. Bu kullanımlardan elde edilen temalardan frekansı en yüksek olanı ‘bilimsel terim’ temasıdır. Bu tema altında yer alan

kodlar arasında ‘kütteleçekim kuvveti ve kütteleçekim dalgası’ en yüksek sıklığa sahiptir. 2015 yılında kütteleçekim dalgalarının varlığına dair kanıtların sunulması (Lazer İnterferometre Yerçekimi Dalgası Gözlemevi, 2016) ve medyada geniş ilgi uyandırması bunun sebebi olarak yorumlanabilir.

İkinci sırada en yüksek frekansa sahip ‘fiziksel özellikler’ teması altında bulunan 7 adet koddan 3’ü karadeliklerin büyüklükleri ile ilgilidir ve bu temadaki toplam frekansın yaklaşık %65’ini oluşturmaktadır. Buna göre popüler kaynaklarda karadeliklerin büyüklüklerine yapılan vurgunun daha çok olduğu söylenebilir. Karadeliklerin büyüklükleri ile ilgili olarak ‘süper kütleli’, ‘dev’ gibi kullanımların fazla olması karadeliklerin büyük oldukları yönünde bir tekrarın olduğunu göstermektedir. Elbette karadeliklerin sınıflandırılmasında süper kütleli karadelik, mikro karadelik gibi kütlesi açısından sınıflandırmalar söz konusudur (Schiller, 2012). Fakat karadeliklerin çok büyük ya da çok büyük kütleli olarak tanımlanması tam olarak doğru değildir. Çünkü bir karadelik büyük de olabilir küçük de karadeligi karakterize eden şey kütle ve yarıçap oranı yani yoğun/sıkışık oluşudur (Pinochet, 2019).

Fiziksel özellikler teması altında ‘karadelğin rengi’ de dikkat çekici bir koddur. Bu kodu oluşturan verilerde karadeliklerin kapkara oldukları ve kapkara oldukları için görülemediği vurgulanmaktadır. “Karadelikler karadır” düşüncesi karadeliklerle ilgili kavram yanılgılarından bir tanesidir (Pinochet, 2019). İncelenen videolar arasında çocukların severek izlediği çizgi filmler ve oyun videoları yer almaktadır. Siyah renkli içerisine cisimlerin düştüğü çukurlara da karadelik denildiği çocukların çok ilgi duydukları oyun videolarında yer almaktadır. Yener vd. (2017) yaptıkları çalışmada karadelik kavramının boşluk ve siyah kavramlarını çağrıştırmasının kavram yanılgısı olabileceğini söylemektedir.

Karadelik kavramının kullanımı ile ilgili ‘işlev’ teması ‘karadelik yutar’, ‘içine çeken karadelik’, ‘ışığın kaçamadığı karadelik’, ‘karadelige düşmek’, ‘yıldız yutan karadelik’, ‘karadelğin beslenmesi’, ‘karadelik dünyayı yutarsa ne olur’ ve ‘karadelğin evreni yutması’ gibi sekiz kod toplam 98 frekansa sahiptir. Karadeliklerin işlevleri ile ilgili olarak oluşturulmuş bu temanın yaklaşık %80’inin karadeliklerin yutması veya içine çekmesi özelliği üzerine olması bu özelliğin en fazla vurgulanan özellik olduğunu gösterir. Karadelik kavramının bilimsel anlamı dışındaki kullanımları da düşünüldüğünde karadeliklerin bu işlevi ile ilgili yapılan benzetmelerin karadeliklerin yutması veya içine çekmesi fikrinin oldukça popüler olduğu söylenebilir. Bu kadar popüler olan karadeliklerin bu özelliği ne kadar bilimseldir? Karadelğin içine çekmesi düşüncesi doğru değildir çünkü belirli bir karadelikten geçen bir cismin ‘emilip’ veya çekilip çekilmediği ilgili kütle değerlerine, cismin hızına ve karadelige yaklaşma yakınlığına bağlıdır (Riggs, 2019). Bunun yanı sıra bir karadelğin kütteleçekiminin her şeyi

emdiğini düşünmek yanlıştır çünkü M kütleli küresel bir yıldızın kütleçekimi ile aynı kütleyle sahip bir karadelik ürettiği kütleçekimi aynıdır (Pinochet, 2019). Araştırmada karadelik kavramının bilimsel anlamda kullanılmadığı çizgi film ve oyun videolarında da karadelik yutmasından ve içine düşen cisimlerin yok olmasından çok fazla bahsedildiği görülmüştür. Bennett (2014) görelilik ile ilgili kitabında karadeliklerin yutmadığını anlattığı satırlarında bu durumun okuyucuda hayal kırıklığı yaratabileceğini, ortaokula giden kızının “Ama yine de karadeliklerin yuttuğunu düşünmek etkileyici” dediğinden bahsetmektedir. Bennett (2014)’e göre karadelikleri hakkında anlayabilmemiz için Einstein’ın keşfettiği görelilik hakkındaki temel kavramları anlamamız gerekmektedir. Ona göre gündelik uzay ve zaman kavramları evrenin gerçekliğini tam olarak yansıtmamaktadır, bunun sebebi uzay ve zamanın gerçek doğasını deneyimleyemiyor oluşumuzun bir sonucudur. Buna rağmen görelilik teorisini öğretmek için yapılan basit ve eğlenceli çalışmalar söz konusudur (Postiglione & De Angelis, 2021). Ek olarak fizikçi olmayanların da anlayabileceği şekilde görelilik teorisini sunan örnekler bulunmaktadır (Bassett & Edney, 2002).

Bu çalışmada dördüncü sırada en fazla frekansa sahip tema olan ‘görsel’ temasında frekansların yarısı karadelik fotoğrafı ile ilgilidir. 2019 yılında NASA’nın ilk karadelik fotoğrafını yayınlaması (NASA Science, 2019) medyada büyük ilgi görmüştür. Bu haber genel okuyucunun ilgisini çekmekle birlikte fizik eğitimcilerinin de bu konuya ilgisi arttırmıştır (Riggs, 2019). Örneğin, Garcia-Carmona (2021) karadelikler ile ilgili analogiler hakkındaki araştırmasını bu fotoğrafla ilgili iki gazete haberini kullanarak yapmıştır. Çalışmasında öğretmen adaylarına bu iki haberi okutmuş ve buradaki analogileri belirlemelerini ve böylelikle analogiler hakkındaki bilgilerini geliştirmelerini sağlamıştır.

2.alt problem “*Karadelik kavramının popüler kaynaklardaki yeri ile öğretim programlarındaki kazanımlarla karşılaşma durumu nasıldır?*” şeklinde idi. Bu alt problem için İlköğretim kademesinde elli üç adet öğretim programı (EK 1) incelenmiştir. İncelenen öğretim programlarından sadece 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda “*karadelik*” kavramının geçtiği “*Karadelik kavramına değinilir.*” kazanımı yer almaktadır.

Ortaöğretim kademesinde kırk dört adet öğretim programı (EK 2) incelenmiştir. Bu öğretim programlarından sadece 2010 Astronomi ve Uzay Bilimleri Öğretim Programı’nda “*karadelik*” kavramının geçtiği “*Karadelik kavramını açıklar.*” kazanımı yer almaktadır. Diğer öğretim programlarında karadelik ile ilgili kazanımların yer almadığı görülmüştür.

Dünya’da astronomi ile ilgili kavramların öğretildiği müfredatlarda bu kavramlar daha çok altıncı sınıfta ve birinci sınıfta öğretilmektedir. Bazı müfredatlarda ise astronomi kavramlarına tüm sınıflarda yer verilmektedir (Salimpour vd. 2021). Türkiye’de öğrenciler astronomi

kavramlarıyla birinci sınıfta, karadelik kavramı ile ilk olarak yedinci sınıfta karşılaşmaktadır. Oysa popüler kaynaklarda “karadelik” kavramı çok fazla yer almaktadır. Bu durum çocukların okuldan önce popüler kaynaklarda karşılaştığı bu kavramlara ait hatalı bilgiler edinmesine veya kavram yanlışlarına sahip olmasına sebep olabilir. Alan yazında astronomi kavramlarıyla (Görece Baybars & Can, 2018; Slater, Morris & McKinnon, 2018; Serttaş & Yenilmez Türkoğlu, 2020) ve karadeliklerle ilgili (Riggs, 2019; Pinochet, 2019) çok sayıda kavram yanlışlığı rapor edilmiştir. Astronomi ile ilgili kavramların küçük yaşlarda uygun yöntemlerle öğretilbildiği de gösterilmiştir (Raviv & Dadon, 2021).



KAYNAKLAR

- Amanvermez, İ. T. (2020). *Cüce galaksilerde orta kütleli karadelik adaylarının optik gözlemlerle araştırılması* (yüksek lisans tezi). Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye.
- Ateş, M., Çerçi, A. & Derman, S. (2015). Eğitim Bilişim Ağında yer alan Türkçe dersi videoları üzerine bir inceleme. *Sakarya University Journal of Education*, 5(3), 105-117.
- Bassett, B. & Edney, R. (2002). *İzaftiyet Teorisi*. (D. Akın, Çev.) İstanbul: NTV.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Beiser, A. (2008). Modern fiziğin kavramları. (G. Önengüt, Çev.) Ankara: Akademi.
- Bektaşlı, B. (2013a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi hakkındaki kavram yanlışlarının tespiti için astronomi kavram testinin geliştirilmesi, *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 362-372.
- Bektaşlı, B. (2013b). The effect of media on preservice science teachers' attitudes toward astronomy and achievement in astronomy class, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1), 139-146.
- Bennett J. (2014). *Görelilik nedir? Einstein'ın düşüncelerine ufuk açıcı bir giriş*. (O. Düz, Çev.) İstanbul: Nora Kitap.
- Berber, N. C. (2015). Türkiye ve Hong Kong fizik öğretim programlarının karşılaştırılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(9), 61-84.
- Berryhill, K.J. (2017). Opportunity to learn: investigating possible predictors for pre-course test of astronomy standards TOAST scores. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education*, 2(4), 95-108.

- Bezen, S., Aykutlu, I. & Bayrak, C. (2020). Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı ortaöğretim fizik dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Başkent University Journal of Education*, 7(1), 92-101.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Carmona, A. G. (2020). The use of analogies in science communication: effectiveness of an activity in initial primary science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 1543–1561.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni*. (M. Bütün, S. B. Demir, Çev.) Ankara: Siyasal.
- Çakmak, H.M. (2016). 2002-2015 yılları arasında yayımlanan fizik eğitimi makalelerinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(34), 328-337.
- Çepni, S., Ayvaci, H.Ş., Şenel-Çoruhlu, T. & Yamak, S. (2014). Ortaöğretim 9. sınıf fizik ders kitabının güncellenen 2013 öğretim programında yer alan kazanımlara ve kazanımlarda verilen sınırlamalara uygunluğunun araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 137-160.
- Çopur, T. & Moğol, S. (2012). Fizik eğitimde işbirliğine dayalı yaklaşımın kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri. *GEFAD / GUJGEF*, 32 (2), 251-266.
- Deniz, K. & Karagöz, E. (2016). Eğitim bilimleri alanındaki lisansüstü tez başlıklarının kelime sayısı ve söz dizimi bakımından incelenmesi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 4(2), 248-260.
- Doğan, C. D. (2017). “Hababam Sınıfı” filmlerinde yer alan ölçme ve değerlendirmeye ilişkin alt metinlerin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 154-167.
- Emrahoğlu, N., & Öztürk, A.(2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanılgılarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165–180.
- Eroğlu, B., & Sağlam, H. İ. (2020). Popüler bilim kitapları etkili bir öğretim aracı olarak kullanılabilir mi? *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 656-678.

- Et, S. Z. ve Gömleksiz, M. N. (2021). Fen bilimleri, biyoloji ve fizik dersi öğretim programlarının sosyobilimsel konular açısından değerlendirilmesi, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(31), 745-756.
- Falcke, H., & Hehl, F.W. (2003). *The galactic black hole lectures on general relativity and astrophysics*. Bristol: Institute of physics.
- Fishbane, P. M., Gasiorowicz, S., & Thornton, S.T. (2007). *Temel fizik cilt 3*. (C. Yalçın, Çev.) Ankara: Arkadaş.
- Frolov, V. P. & Novikov, I. D. (1998). *Black hole physics: basic concepts and new developments*. Netherkands: Springer Netherlands.
- García-Carmona, A. (2021). The use of analogies in science communication: effectiveness of an activity in initial primary science teacher education, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 1543–1561, <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10125-2>.
- Görecek Baybars, M. & Can, S. (2018). Middle school students' misconceptions about the concepts of astronomy. *International Education Studies*, 11(11), 34-45.
- Hawking, S. (2001). *Ceviz kabuğundaki evren*. (K. Çömlekçi, Çev.) İstanbul: Alfa.
- İzgi Onbaşılı, Ü., & Siper Kabadayı, G. (2019). Okul öncesi dönemde çocukların astronomi konusunda temel kavramlarla ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, 4 (2), 85-97.
- İyibil, Ü., & Sağlam Arslan, A. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4 (2), 25-46.
- Kaku, M. (2004). *Einstein'in evreni Albert Einstein'in hayal gücü, uzay ve zaman kavrayışımızı nasıl dönüştürdü*. (E. Tarhan, Çev.) Ankara: ODTÜ.
- Kavcar, N., & Erdem, A. (2017). Fizik öğretim programları ile fizik ders kitaplarının proje tabanlı öğrenme açısından incelenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 11-44.
- Kavcar, N., Koyuncu, K., Özen, Z., Yıldız, Ç., & Kara, U.M. (2015). 2007 ortaöğretim fizik programına uygun ders kitaplarındaki elektrik, manyetizma ve elektronik konularının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 262-292.

- Kaya, Ö., & Alkan, S. (2021). 9. sınıf fizik ders kitaplarında kullanılan örnek türlerinin karşılaştırılması: enerji ünitesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 271-290.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 170-189, 2147-8406.
- Kırman, A. (2019). *Çocuk kitaplarında oyun ve oyuncak kavramının incelenmesi* (yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Konak, S. & Ay, T. S. (2019). Günlük gazetelerin sosyal bilgiler öğretim programındaki değerler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 1-21.
- Kontomaris, S. V. & Malamou, A. (2018). A presentation of the black hole stretching effect. *Physics Education*, 53, 015010.
- Koyuncu, F. & Dönmez, O. (2013). Dönen karadelikler etrafındaki yığılma diskinin modellenmesi: Ağır kütleli X-ışın çiftleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 81-87.
- Kurnaz, M. A., Bozdemir, H., Altunoğlu, B. D. & Çevik, E. E. (2016). Fen Eğitiminde astronomi konu alanında yayınlanan ulusal makalelerin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1398-1417, DOI=10.17556/jef.02610.
- Küçük, A. & Laçın Şimşek, C. (2017). Okulöncesi dönemdeki çocuklar uzay hakkında neler biliyor? [Özel Sayı]. *Sakarya University Journal of Education*, 7(4), 730-738.
- Lazer İnterferometre Yerçekimi Dalgası Gözlemevi (2016). *Einstein'ın tahmininden 100 yıl sonra yerçekimi dalgası tespit edildi*. <https://www.ligo.caltech.edu/news/ligo20160211?highlight=gravity%20wave> adresinden erişilmiştir.
- Maxwell, J. A. (2018). *Nitel araştırma tasarımı etkileşimli bir yaklaşım* (M. Çevikbaş, Çev.). Ankara: Nobel.
- MEB.(2018).T.C.Milli Eğitim Bakanlığı <http://mufredat.meb.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- MEB.(2010).T.C.Milli Eğitim Bakanlığı <http://mufredat.meb.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel.

- NASA Science (2019). *Bir kara deliğin ilk görüntüsü.* <https://solarsystem.nasa.gov/resources/2319/first-image-of-a-black-hole/> adresinden erişilmiştir.
- Oktaç, Ö., Üner, S., & Şen, A.İ. (2021). Fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji öğretim programları ile ders kitaplarının okul dışı öğrenme açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 671-710.
- Ozkan, G. & Akcaç, H. (2016). Preservice science teachers' beliefs about astronomy concepts. *Universal Journal of Educational Research*, 4(9), 2092-2099.
- Özaşkın Arslan, A. G., & Karamustafaoğlu, S. (2019). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kapsamındaki 7.sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 172-205.DOI:10.7822/omuefd.528571.
- Özsevgeç, T., Eroğlu, B. & Öztürk Köroğlu, Y. (2017). Popüler bilim dergilerinin değerlendirilmesi: Bilim ve Teknik ve National Geographic örnekleme. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 619-630.
- Palen, S.E. (2002). *Theory and problems of astronomy*. ABD: McGraw-Hill.
- Persson, J. R. & Eriksson, U. (2016). Planetarium software in the classroom. *Physics Education*, 51, 025004.
- Pinochet, J. (2018). The Hawking temperature, the uncertainty principle and quantum black holes. *Physics Education*, 53, 065004.
- Pinochet, J. (2019). Five misconceptions about black holes. *Physics Education*, 54, 055003.
- Postiglione, A. & De Angelis, I. (2021). Experience gravity in the classroom using the rubber sheet: an educational proposal from the collaboration between university and school. *Physics Education*, 56, 025019.
- Punsly, B. (2001). *Black hole gravitohydromagnetics*. Los Angeles: Springer Verlag.
- Raviv, B.A. & Dadon, M. (2021). Teaching Astronomy in Kindergarten: Children's Perceptions and Projects. *Athens Journal of Education*, 8(3), 305-328.
- Riggs, P.J. (2019). Black holes: basic concepts and popular misconceptions. *Physics Education*, 54, 065015.
- Salimpour, S., Bartlett, S., Fitzgerald, M.T., McKinnon, D.H., Cutts, K.R., James, C.R., Miller, S., Danaia, L., Hollow, R.P., Cabezon, S., Faye, M., Tomita, A., Max, C., de Korte, M.,

- Baudouin, C., Birkenbauma, D., Kallery, M., Anjos, S., Wu, Q., Chu, H., Slater, E. & Ortiz-Gil, A. (2021). The Gateway Science: a Review of Astronomy in the OECD School Curricula, Including China and South Africa. *Research in Science Education*, 51,975–996.
- Say, S. & Pay, V. (2017). The effect instruction with augmented reality astronomy cards on 7 grade students' attitudes towards astronomy and academic achievement [Special issue for INTE 2017]. *The Turkish Online Journal of Educational Teachnology*, 295-301.
- Schiller, C. (2012). *Motion mountain the adventure of physics relativitiy*. Retrieved from <https://www.motionmountain.net/motionmountain-volume2.pdf>
- Serway, R. A., & Beichner, R. J. (2005). *Fen ve mühendislik için fizik-3 (modern fizik)* (K. Çolakoğlu, Çev. Ed.). Ankara: Palme.
- Serway, R. A., Moses, C. J., & Moyer, C. A. (2005). *Modern physics*. United states: Thomson Learning.
- Sertaş, S. & Yenilmez Türkoğlu, A. (2020). Diagnosing students' misconceptions of astronomy through concept cartoons. *Participatory Educational Research (PER)*, 7(2), 164-182.
- Slater, E. V., Morris, J. E., & McKinnon, D. (2018). Astronomy alternative conceptions in pre adolescent students in Western Australia. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2158-2180, DOI: 10.1080/09500693.2018.1522014.
- Taşcan, M., & Ünal, İ. (2015). Astronomi eğitiminin önemi ve Türkiye’de öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 2015.
- Tural, A. (2018). Dede Korkut Hikâyelerinin sosyal bilgiler öğretim programı’nda yer alan değerler açısından incelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(11), 1337-1346.
- Turgut, S. (2005). Genel Görelilik. *Bilim ve Teknik TÜBİTAK*, 28
- Türk Dil Kurumu. (2012). Türkçe sözlük. Ankara:TDK.
- Ünlü, M., & Doğu Gültekin, E., (2020). Coğrafya dersi öğretim programında yer alan çevre ve toplum ünitesinin medyaya yansımaları. *IGGE*, 72-90.
- Vicari, C. (2020). Escape the planet: empowering student designers to create a science-based escape room with augmented reality. *International Journal of Designs for Learning*, 2(11), 80-95.

- Yener, D., Aksüt, P., Somuncu Demir, N., Aydın, F., Fidan, H., Subaşı, Ö. ... Aygün, M. (2017). Öğretmen adaylarının astronomi konusundaki kavramlara yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 531-565.
- Yenilmez, K. & Ersoy, M. (2012). Web temelli forumlarda matematik ve eğitime ilişkin yapılan tartışmalar üzerine bir inceleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3 (3), 148-160.
- Yerlikaya, A. (2021). Astronomi kavramlarına duyulan merak ile ilgili tanılayıcı bir kesit. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 2-11.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimler nitel araştırma yöntemleri*. Ankara:Seçkin.
- Yılmaz, E., & Laçın Şimşek, C. (2017). “Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmece” öğretmenler bu üniteyi nasıl işliyor? *Sakarya University Journal of Education*, 7(2), 252-267.
- Yılmazlar, M., Akabay, K. O. & Keklik, M. E. (2017). Tarihsel süreç içerisinde lise 2 fizik dersi öğretim programlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 34-48.
- Yin, R. K. (2017). *Durum çalışması araştırması uygulamaları* (İ. Günbayı, Çev.). Ankara: Nobel.

EKLER



EK 1. İlköğretim kademesinde incelenen öğretim programları;

1. Almanca (2-8 sınıflar arası)
2. Beden Eğitimi ve Oyun (1-4 sınıflar arası)
3. Beden Eğitimi ve Spor (5-8 sınıflar arası)
4. Bilim Uygulamaları (seçmeli)
5. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (5-6 sınıflar)
6. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (1-4 sınıflar arası)
7. Çince (seçmeli)
8. Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi (4-8 sınıflar arası)
9. Drama (Seçmeli)
10. Düşünme Eğitimi (seçmeli)
11. Fen Bilimleri (3-8 sınıflar arası)
12. Görsel Sanatlar (1-8 sınıflar arası)
13. Görsel Sanatlar (Seçmeli)
14. Halk Kültürü (seçmeli)
15. Hayat Bilgisi (1-3 sınıflar arası)
16. Hukuk ve adalet (6-8 sınıflar arası)
17. İletişim ve Sunum Becerileri (seçmeli)
18. İngilizce (2-8 sınıflar arası)
19. İnsan Hakları Yurttaşlık ve Demokrasi (4. sınıflar)
20. Matematik (1-8 sınıflar arası)
21. Matematik Uygulamaları (seçmeli)
22. Medya Okuryazarlığı (seçmeli)
23. Müzik (1-8 sınıflar arası)
24. Okul Öncesi
25. Okuma Becerileri (seçmeli)
26. Peygamberimizin Hayatı
27. Satranç (İlkokul)
28. Satranç (Okul Öncesi)
29. Satranç (Ortaokul)
30. Seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım (7-8.sınıflar)
31. Seçmeli Müzik [Bağlama (saz) modülü]
32. Seçmeli Müzik (Genel müzik eğitimi modülü)
33. Seçmeli Müzik (Gitar modülü)

34. Seçmeli Müzik (Keman modülü)
35. Seçmeli Müzik (Piyano Modülü)
36. Seçmeli Müzik (THM koro modülü)
37. Seçmeli Müzik (Ut modülü)
38. Seçmeli Spor ve Fiziki Etkinlikler
39. Seçmeli Spor ve Fiziki Etkinlikler (Atletizm modülü)
40. Seçmeli Spor ve Fiziki Etkinlikler (Basketbol modülü)
41. Seçmeli Spor ve Fiziki Etkinlikler (Bisiklet Modülü)
42. Seçmeli Spor ve Fiziki Etkinlikler (Okçuluk modülü)
43. Seçmeli Spor ve Fiziki Etkinlikler (Tenis modülü)
44. Seçmeli Spor ve Fiziki Etkinlikler (Yüzme modülü)
45. Sosyal Bilgiler (4-7 sınıflar arası)
46. Şehrimiz (Seçmeli)
47. T.C İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük (8. Sınıf)
48. Teknoloji ve Tasarım (7 ve 8. Sınıflar)
49. Temel Dini Bilgiler
50. Trafik Güvenliği (4. Sınıflar)
51. Türkçe (1-8 sınıflar arası)
52. Yazarlık ve Yazma Becerileri (seçmeli)
53. Zekâ Oyunları (Seçmeli)

EK 2. Ortaöğretim kademesinde incelenen öğretim programları;

1. Almanca (9-12 sınıflar arası)
2. Anadolu İmam Hatip Lisesi Meslek Dersleri
3. Astronomi ve Uzay Bilimleri (Seçmeli)
4. Beden Eğitimi ve Spor (9-12 sınıflar arası)
5. Bilgi Kuramı
6. Bilgisayar Bilimi
7. Biyoloji (9-12 sınıflar arası)
8. Çağdaş Türk ve Dünya Tarihi
9. Coğrafya (9-12 sınıflar arası)
10. Diksiyon ve Hitabet
11. Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi (9-12 sınıflar arası)
12. Ekonomi
13. Felsefe (10 ve 11. sınıflar)
14. Fen Lisesi Biyoloji (9-12 sınıflar arası)
15. Fen Lisesi Fizik (9-12 sınıflar arası)
16. Fen Lisesi Kimya (9-12 sınıflar arası)
17. Fen Lisesi Matematik (9-12 sınıflar arası)
18. Fizik (9-12 sınıflar arası)
19. Fransızca (9-12 sınıflar arası)
20. Girişimcilik
21. Görsel Sanatlar (9-12 sınıflar arası)
22. Hazırlık Türk Dili ve Edebiyatı
23. İngilizce (9-12 sınıflar arası)
24. İngilizce (Hazırlık sınıf bulunan kurumlar)
25. İslam Bilimi Tarihi
26. İşletme
27. Kimya (9-12 sınıflar arası)
28. Mantık
29. Matematik (9-12 sınıflar arası)
30. Müzik (9-12 sınıflar arası)

31. Osmanlı Türkçesi (10-12 sınıflar arası)
32. Peygamberimizin Hayatı
33. Proje Hazırlama
34. Psikoloji
35. Sağlık Bilgisi ve Trafik Kültürü
36. Sosyal Etkinlikler
37. Sosyoloji
38. Tarih (9-11 sınıflar arası)
39. T.C.İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük
40. Temel Dini Bilgiler (İslam 1-2)
41. Türk Dili ve Edebiyatı (9-12 sınıflar arası)
42. Türk Kültür ve Medeniyet Tarihi
43. Uluslararası İlişkiler
44. Yönetim Bilimi

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı	Alaca, Tuğba
Uyruğu	Türkiye Cumhuriyeti
Doğum Tarihi ve yeri	
Medeni Hali	
E-posta	

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Lise	Şehit Nuri Pamir Anadolu İmam Hatip Lisesi	2012
Üniversite	Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, Fen Bilgisi Bölümü	2017
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı	2022
İş deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev

Yabancı Dil	İngilizce
-------------	-----------

Yayınlar

Uluslararası Kongre ve Sempozyumlarda Sunulan Bildiriler

Alaca, T. ve Yavaş, P. Ü. (2020), Karadelik Kavramının Popüler Kaynaklardaki Yerinin İncelenmesi ve Öğretim Programlarındaki Kazanımlarla Karşılaştırılması, 4-6 Aralık, 2. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Konferansı, İzmir.





GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..