



Caucasian Journal of Science

Open Access Journal



ISSN: 2148-6840

JUNE-2025
Volume:12 / Issue:1

www.cjoscience.com



AIM & SCOPE

Caucasian Journal of Science Journal is an international journal published since 2014. In this journal, research articles, short reports, case reports, compilation articles and editorial letters in the field of science and technology, health and science education are written in English or Turkish. The publishing principles of the magazine are based on the principles of independent, prejudiced and double-blind arbitration. Caucasian Journal of Science is published twice a year (June and December). All submitted articles are evaluated by the relevant editor and at least two referees. The ICMJE standards are observed in the evaluation of the manuscripts. Access to full texts of published articles is free.

You can access our EndNote style from the link below.

<https://researchsoftware.com/>

Due to the ethical policy of our era, plagiarism can not be tolerated. The contents of all articles submitted for publication to our journal are checked against the extensive database of plagiarism control software and current academic publications. Despite these checks, the responsibility for the plagiarism transactions that may be mentioned belongs to the authors.

Caucasian Journal of Science Journal is an international journal published since 2014. In this journal, research articles, short reports, case reports, compilation articles and editorial letters in the field of science and technology, health and science education are written in English or Turkish. The publishing principles of the magazine are based on the principles of independent, prejudiced and double-blind arbitration. Caucasian Journal of Science is published twice a year (June and December). All submitted articles are evaluated by the relevant editor and at least two referees. The ICMJE standards are observed in the evaluation of the manuscripts. Access to full texts of published articles is free.

You can access our EndNote style from the link below.

<https://researchsoftware.com/>

Due to the ethical policy of our era, plagiarism can not be tolerated. The contents of all articles submitted for publication to our journal are checked against the extensive database of plagiarism control software and current academic publications. Despite these checks, the responsibility for the plagiarism transactions that may be mentioned belongs to the authors.

EDİTÖR BOARD

Prof. Dr. Muzaffer ALKAN	Editor	Kafkas University
Assoc. Prof. Dr. Murat BEYTUR	Assistant Editor	Kafkas University
Assoc. Prof. Tufan İNALTEKİN	Assistant Editor	Kafkas University
Asst. Prof. Dr. Gülname FINDIK GÜVENDİ	Assistant Editor	Recep Tayyip Erdoğan University
Assoc. Prof. Mustafa SERTÇELİK	Chemistry Field Editor	Kafkas University
Asst. Prof. Dr. Barbaros DİNÇER	Chemistry Field Editor	Recep Tayyip Erdoğan University
Assoc. Prof. Dr. Canan GÜLMEZ SAMSA	Chemistry Field Editor	Iğdır University
Assoc. Prof. Dr. Onur AKYILDIRIM	Chemistry Field Editor	Kafkas University
Prof. Dr. Yaşar NUHOĞLU	Engineering Field Editor	Yıldız Teknik University
Prof. Dr. Mustafa YÜKSEK	Engineering Field Editor	İskenderun Teknik University
Prof. Dr. Ataman KARAÇÖP	Statistics Field Editor	Kafkas University
Prof. Dr. Sündüs YERDELEN	Statistics Field Editor	Kafkas University
Prof. Dr. Nigar YILDIRIM AKSOY	Mathematics Field Editor	Kafkas University
Prof. Dr. Murat ÇAĞLAR	Mathematics Field Editor	Erzurum Teknik University
Prof. Dr. Özlem KARABULUTLU	Health Sciences Field Editor	Kafkas University
Dr. Canan TOPCUOĞLU	Health Sciences Field Editor	Etlik City Hospital
Assoc. Prof. Dr. Volkan GÖKSU	Science Education Field Editor	Kafkas University
Assoc. Prof. Dr. Faik Özgür KARATAŞ	Science Education Field Editor	Trabzon University
Assoc. Prof. Dr. Fatih ÜNAL	Physics Field Editor	Giresun University
Assoc. Prof. Dr. Güventürk UĞURLU	Physics Field Editor	Kafkas University
Asst. Prof. Dr. Gül GÖRMEZ	Biology Field Editor	Yüzüncü Yıl University
Prof. Dr. Özkan ÖZDEN	Biology Field Editor	Kafkas University
Asst. Prof. Dr. Hasan ASKER	Biology Field Editor	Uşak University
Assoc. Prof. Dr. Evren KOÇ	Biology Field Editor	Kafkas University
Assoc. Prof. Dr. Zeynep TURHAN	Applied Chemistry Field Editor	Iğdır University
Assoc. Prof. Dr. Yeliz ULAŞ	Applied Chemistry Field Editor	Uludağ University
Lecturer Catherine AKÇA	Language Editor	Kafkas University
Res. Assist. Merve BAŞKUTLU	Language Editor	Kafkas University
Res. Assist. Mükremin DURMUŞ	Technical Editor	Kafkas University

REFeree BOARD

Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK	Karadeniz Technical University Faculty of Science
Prof. Dr. Ahmet Zeki SAKA	Trabzon University Fatih Education Faculty
Prof. Dr. Anahit COŞKUN	Haliç University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Ayda ÇELEBİOĞLU	Mersin University Nursing Faculty
Prof. Dr. Ayfer TEZEL	Ankara University Nursing Faculty
Prof. Dr. Ayşe OKANLI	İstanbul Medeniyet University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Behice ERÇİ	İnönü University Nursing Faculty
Prof. Dr. Bülent ŞAHİN	Trabzon University Fatih Education Faculty
Prof. Dr. Duygu ARIKAN	Atatürk University Nursing Faculty
Prof. Dr. Elanur YILMAZ KARABULUTLU	Atatürk University Nursing Faculty
Prof. Dr. Emel EGE	Necmettin Erbakan University Nursing Faculty
Prof. Dr. Emine KIYAK	Atatürk University Nursing Faculty
Prof. Dr. Ergül ASLAN	İstanbul Univ. Florence Nightingale Nursing Faculty
Prof. Dr. Evşen NAZİK	Çukurova University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Evşen NAZİK	Çukurova University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. F. Deniz SAYINER	Eskişehir Osmangazi University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Fatma ŞAHİN	Marmara University Atatürk Education Faculty
Prof. Dr. Gabil YAGUB	Kafkas University Science and Literature Faculty
Prof. Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU	Trabzon University Fatih Education Faculty
Prof. Dr. Haluk ÖZMEN	Trabzon University Fatih Education Faculty
Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	Kafkas University Science and Literature Faculty
Prof. Dr. Hümeysra BATI	Ondokuz Mayıs University Science and Literature Faculty
Prof. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGİÇ	Trabzon University Fatih Education Faculty
Prof. Dr. Mağfiret KAŞIKÇI	Atatürk University Nursing Faculty
Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜK	Recep Tayyip Erdoğan University Education Faculty
Prof. Dr. Melek Nihal ESİN	İstanbul University Florence Nightingale Nursing Faculty
Prof. Dr. Mevlüt KARABULUT	Gebze Technical University Faculty of Basic Sciences
Prof. Dr. Miraç OCAK	KTU Science and Literature Faculty
Prof. Dr. Miraç OCAK	Karadeniz Technical University Science Faculty
Prof. Dr. Muhittin YILMAZ	Sinop University Health Services Vocational School
Prof. Dr. Mustafa EROL	Dokuz Eylül University Buca Education Faculty
Prof. Dr. Mustafa KANDEMİR	Amasya University Education Faculty
Prof. Dr. Nadiye ÖZER	Atatürk University Nursing Faculty
Prof. Dr. Necla YÜRÜK	Gazi University Gazi Education Faculty
Prof. Dr. Nevin ŞAHİN	İstanbul University Florence Nightingale Nursing Faculty
Prof. Dr. Neziha KARABULUT	Atatürk University Nursing Faculty
Prof. Dr. Onur ATAĞIŞI	Kafkas University Science and Literature Faculty
Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU	Amasya University Education Faculty
Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN	Ordu University Science and Literature Faculty
Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN	Ordu University Science and Literature Faculty
Prof. Dr. Papatya KARAKURT	Erzincan Binali Yıldırım University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Reva BALCI AKPINAR	Atatürk University Nursing Faculty
Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ	Yüzüncü Yıl University Faculty of Science
Prof. Dr. Serap ALTUNTAŞ	Bandırma Onyedil Eylül University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Sevban ARSLAN	Çukurova University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU	Amasya University Education Faculty
Prof. Dr. Tülay YAVAN	İzmir University of Economics Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Türkan PASİNLİOĞLU	Sanko University Health Sciences Faculty
Prof. Dr. Yaşar AKKAN	Trabzon University Fatih Education Faculty
Assoc. Prof. Arzu ÖNEL	Kafkas University Education Faculty



ISSN
2148-6840

www.cjoscience.com

Caucasian Journal of Science

Open Access Journal

JUNE 2025 VOLUME:12 ISSUE:1

Assoc. Prof. Aslı SİS ÇELİK	Ataturk University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Dilek GÜRÇAYIR	Atatürk University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Zeynep TURHAN	Iğdır University Engineering Faculty
Assoc. Prof. Elif KARAHAN	Bartın University Health Sciences Faculty
Assoc. Prof. Emine HATUN DİKEN	Kafkas University Education Faculty
Assoc. Prof. Funda ÇETİNKAYA	Aksaray University Health Sciences Faculty
Assoc. Prof. Funda ÖZDEMİR	Ankara University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Gökhan BİLİR	Kafkas University Science and Literature Faculty
Assoc. Prof. Gülay İPEK ÇOBAN	Atatürk University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Gülçin AVŞAR	Atatürk University Health Sciences Faculty
Assoc. Prof. Gülçin BİLGİCİ	Kafkas University Science and Literature
Assoc. Prof. Hacı Ahmet DEVECİ	Gaziantep University Health Sciences Faculty
Assoc. Prof. Hava ÖZKAN	Atatürk University Health Sciences Faculty
Assoc. Prof. Hüseyin ERTAP	Kafkas University Science and Literature Faculty
Assoc. Prof. Kerime Derya BEYDAĞ	İstanbul Okan University Faculty of Health Sciences
Assoc. Prof. Mehtap KAVURMACI	Atatürk University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Metin ÖĞÜN	Kafkas University Medicine Faculty
Assoc. Prof. Murat KURT	Amasya University Education Faculty
Assoc. Prof. Nazlı HACIALIOĞLU	Atatürk University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Nur AKCANCA	Çanakkale Onsekiz Mart University Education Faculty
Assoc. Prof. Nuray DAYAPOĞLU	Ataturk University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Serdar SARITAŞ	İnönü University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Seyhan ÇİTLİK SARITAŞ	İnönü University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Sibel AŞI KARAKAŞ	Atatürk University Nursing Faculty
Assoc. Prof. Şeyda GÜL	Atatürk University Kazım Karabekir Education Faculty
Assoc. Prof. Taha Yasin ÖZTÜRK	Kafkas University Science and Literature Faculty
Assoc. Prof. Uğur AKBABA	Kafkas University Education Faculty
Assoc. Prof. Yeşim YAMAN AKTAŞ	Giresun University Health Sciences Faculty
Assoc. Prof. Zeynep YÜCE	Kafkas University Dede Korkut Education Faculty
Assist. Prof. Ahmet HARMANKAYA	Kafkas University Science and Literature Faculty
Assist. Prof. Ayşe AYDIN	Atatürk University Nursing Faculty
Assist. Prof. Ayşegül YAYLA	Atatürk University Nursing Faculty
Assist. Prof. Betül AKTAŞ	İzmir Katip Çelebi University Health Sciences Faculty
Assist. Prof. Eray ATALAY	Kafkas University Medicine Faculty
Assist. Prof. Fatma GENÇ	Giresun University Health Sciences Faculty
Assist. Prof. Fatma TOYOĞLU	Erzincan Binali Yıldırım Univ. Science and Literature Faculty
Assist. Prof. Gülname GÜVENDİ	Recep Tayyip Erdoğan University Medicine Faculty
Assist. Prof. Güventürk UĞURLU	Kafkas University Science and Literature Faculty
Assist. Prof. Hatice DURMAZ	Atatürk University Health Sciences Faculty
Assist. Prof. Hilal MEDETALİBEYOĞLU	Kafkas University Science and Literature
Assist. Prof. Julianne A. WENNER	Boise State University Faculty of Staff
Assist. Prof. Kıymet YEŞİLÇİÇEK ÇALIK	Karadeniz Technical University Health Sciences Faculty
Assist. Prof. Mine EKİNCİ	Ataturk University Nursing Faculty
Assist. Prof. Özlem DEMİREL BOZKURT	Ege University Nursing Faculty
Assist. Prof. Ryan NIXON	Brigham Young University Department of Teacher Education
Assist. Prof. Sara P. RAVEN	Texas A&M Univ. Department Teaching Learning and Culture
Assist. Prof. Serap SÖKMEN	Erzincan Binali Yıldırım University Health Sciences Faculty
Assist. Prof. Shannon SUNG	Spelmann College Institute for Future Intelligence
Assist. Prof. Sibel ÖZTÜRK	Ataturk University Health Sciences Faculty
Assist. Prof. Sonay BİLGİN	Ataturk University Nursing Faculty
Assist. Prof. Vanessa KLEİN	Montclair State University Science Education
Assist. Prof. Vembu ANANTHASWAMY	Madura College Department of Mathematics
Assist. Prof. Zafer OCAK	Kafkas University Dede Korkut Education Faculty
Assist. Prof. Zehra DEMET ÜS	Atatürk University Health Sciences Faculty

REFEREES OF THIS ISSUE

Prof. Dr. Zeynep GÜVEN ÖZDEMİR	Yıldız Teknik University
Prof. Dr. Sibel GURBUZOGLU YALMANCI	Kafkas University
Prof. Dr. Furkan ORHAN	Ağrı İbrahim Çeçen University
Prof. Dr. Nadide Nabil KAMİLOĞLU	Kafkas University
Prof. Dr. Tahir KAHRAMAN	Karabük University
Assoc. Prof. Serpil KALAYCI	Hatay Mustafa Kemal University
Assoc. Prof. Nur AKCANCA	Çanakkale Onsekiz Mart University
Assoc. Prof. Tufan İNALTEKİN	Kafkas University
Assist. Prof. Sultan ÇIKRIK	Gazi University
Assist. Prof. Tolga SAKA	Kafkas University

İLETİŞİM

Yazışma Adresi/Adress Kafkas Üniversitesi Dede Korkut Eğitim Fakültesi 36040-KARS	Tel/Phone 0 474 225 12 59/1350 web: www.cjoscience.com
EDİTÖR / EDITOR Prof. Dr. Muzaffer ALKAN E-mail: muzafferalkan61@gmail.com Telefon/Phone: 05053454561	Teknik İletişim / Technical Contact Assoc. Prof. Dr. Murat BEYTUR E-mail: muratbeytur83@gmail.com Telefon/Phone: 05062790686

CONTENTS

No	Article	Article Type	Field	Pages
1	Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyonel İnançlarının ve Üstbilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi	Research Article	Science Education	1-21
	Hacer Merve ÖZŞAHİN, Solmaz AYDIN BEYTUR			
2	Antioxidant Effects of Bioactive Components of Kefir	Review	Biology	23-34
	Aysel GÜVEN			
3	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Gözünden Velilere Yönelik Mentorluk Roller	Research Article	Science Education	35-69
	Tolga SAKA, Yunus AĞIRBAŞ			
4	Aynı Evrende Farklı Uzaylar	Review	Physics Education	71-83
	Özden ASLAN ÇATALTEPE			



To Cite: Özşahin H.M. & Aydın Beytur S. (2025). Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyonel İnançlarının ve Üstbilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi. Caucasian Journal of Science, 12(1), 1-21

Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyonel İnançlarının ve Üstbilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi

Investigation of Secondary School Students' Motivational Beliefs and Metacognitive Awareness Towards Science Course

Hacer Merve ÖZŞAHİN¹, Solmaz AYDIN BEYTUR²

Fen Bilgisi Eğitimi/ Science Education

Araştırma Makalesi / Research Article

Makale Bilgileri

Öz

Geliş Tarihi

18.11.2024

Kabul Tarihi

04.06.2025

Anahtar Kelimeler

Motivasyonel

inançlar,

Üst bilişsel

farkındalık,

Fen eğitimi,

Ortaokul öğrencisi

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonel inançlarının ve üst bilişsel farkındalıklarının incelenmesidir. Araştırma tarama modelindedir. Araştırmada veri toplamak amacıyla öğrencilerin motivasyonel inançlarını incelemek için "Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (MSLQ For 12-18 Year Old)" üst bilişsel farkındalıklarını incelemek için ise "Çocuklar İçin Üst bilişsel Farkındalık Ölçeği (ÜBFÖ-Ç)" uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini Kars il merkezinde bulunan ortaokullarda öğrenim gören 6, 7 ve 8.sınıflardan seçilen 532 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucuna göre ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrol inancı, öz yeterlik algısı ve sınav kaygısı boyutlarında yüksek düzeyde olduğu ortaya konmuştur. Ortaokul öğrencilerinin bilişsel farkındalıkları ise iyi düzeyde olarak belirlenmiştir. Üst bilişsel farkındalık ile içsel hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrol inancı, öz yeterlik algısı ve sınav kaygısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü ve düşük düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerin motivasyonel inançları ve üst bilişsel farkındalık düzeyleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları sınıf değişkenine göre farklılaşmamaktadır. Fakat üst bilişsel farkındalığın sınıf düzeyi değişkenine göre 6 ve 7.sınıflar ile 6 ve 8. sınıflar arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Article Info

Abstract

Received

18.11.2024

Accepted

04.06.2025

Keywords

Motivational

beliefs,

Metacognitive

awareness,

Science education,

Middle school

students

The aim of this study is to examine middle school students motivational beliefs and metacognitive awareness towards science course. The research is in the survey model. In order to collect data in the research, the "Motivational and Learning Strategies Scale (MSLQ For 12-18 Year Old)" was implemented to examine the motivational beliefs of the students, and the "Metacognitive Awareness Scale for Children (Form B)" was implemented to examine their metacognitive awareness. The sample of the study consists of 532 students selected from the 6th, 7th, and 8th grade students studying in middle schools in Kars city center. According to the results of the research, it has been revealed that the motivational beliefs of middle school students towards science course are high in the dimensions of intrinsic goal orientation, extrinsic goal orientation, task value, learning control belief, self-efficacy perception and test anxiety. The metacognitive awareness of middle school students was determined to be at a good level. A positive and significant relationship was found between metacognitive awareness and intrinsic goal orientation, task value, learning control belief, self-efficacy perception and test anxiety. It has been concluded that there is a low level of

¹ Fen bilimleri, MEB - Kars/ Türkiye; e-mail:kazaklimerve@gmail.com; ORCID: 0000 0002 2413 0470

² Kafkas Üniversitesi Dede Korkut Eğitim Fakültesi- Kars/ Türkiye; e-mail: solmazaydn@gmail.com; ORCID: 0000 0003 0153 9545 (Sorumlu Yazar)

relationship between all sub-dimensions of motivational beliefs and metacognitive awareness. Students motivational beliefs and metacognitive awareness levels do not show a significant difference according to the gender variable. In addition, middle school students motivational beliefs towards the science lesson do not differ according to the grade levels. However, it was determined that metacognitive awareness differed between the 6th and 7th grades and the 6th and 8th grades according to the grade level variable.

1. GİRİŞ

Bilimin ve teknolojinin hızla gelişmesi ve değişmesi bireyin öğrenme süreçlerinde farklılık ve yenilikler ortaya koymasına neden olmuş, birey ve toplum bir değişim içerisine girmiştir. Bu değişimle olaylara farklı açılardan bakabilen, istikrarlı, bilgiyi kendisi üretebilen, sorunlara çözüm yolu bulabilen, öğrendiklerini gündelik hayata yansıtabilen, sosyal ve girişimci, başkası gibi düşünebilen yaşadığı çevreye ve kültürüne katkı sağlayabilen bireyler bu değişimin tanımını oluşturmaktadır (MEB, 2018). Çevresindeki değişimlere ayak uyduran, kendi öğrenme çevresini düzenleyen bireyler başarılı olmak için ilk adımı atmış olacaktırlar. Ayrıca bireyler bu başarı ve yeteneği elde etmek için çeşitli öğrenme stratejileri kullanmaktadır. Bu öğrenme stratejilerinden olan üst bilişsel farkındalık bir görevin nasıl gerçekleştiğini anlamak için gereklidir (Garner, 1987) ve öğrencinin neyi bilip neyi bilmediğinin farkında olmasıdır (Atay, 2014). Dolayısıyla üstbilişsel farkındalığı yüksek olan öğrenciler kendi öğrenmelerini takip edebilir, planlar yapabilir, kararlar verebilir ve kendilerini değerlendirebilirler. Elbette ki başarılı olmak için öğrencilerin çeşitli öğrenme stratejileri kullanmaları tek başına yeterli olmayacak, aynı zamanda başarmak için motive olmaları da gerekecektir (Pintrich ve De Groot; 1990). Bu doğrultuda motivasyonel inançlar başarılı olmak için dikkate alınması gereken süreçlerdir.

1.1. Motivasyonel inançlar

Motivasyon, birçok araştırmacı tarafından “harekete sebep olan güç” olarak tanımlanmaktadır. Güçlü ve yönlendirilmiş davranışlar motivasyon alanına girmektedir (Deci ve Ryan, 1985; Ryan ve Deci, 2000; Tohidi ve Jabbari, 2012). Elbetteki motivasyonu tek bir kavram gibi değerlendirmek yerine motivasyonun farklı yönlerinin yani motivasyonel inançların da ele alınması üzerinde durulması gereken bir konudur. Motivasyonel inançlar öğrenenlerin bir faaliyete ilişkin, düşünce, inanç ve değer yargılarıdır (Boekaerts, 2002; Pintrich ve De Groot, 1990) ve çeşitli alt başlıklarda incelenmektedir. Bu çalışmada Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991)’nin uzun yıllar araştırmaları sonucunda oluşturduğu

modele yönelik alt boyutlar üzerinde durulmuştur. Bu boyutlar içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrolü inancı, öz-yeterlik algısı ve sınav kaygısıdır. Bu boyutların kısaca açıklamaları aşağıdaki şekildedir (Duncan, McKeachie, 1991; Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie, 1991):

İçsel hedef yönelimi: Öğrencinin bir öğrenme görevine katılmasının nedenlerine ilişkin algısı hedef yönelimini ifade eder. İçsel hedef yönelimi de öğrencinin bir göreve katıldığını algılama derecesiyle ilgilidir. Yani öğrencinin görevi yapma sebebi içsel nedenlere dayanmaktadır.

Dışsal hedef yönelimi: İçsel hedef yönelimini tamamlar. Fakat dışsal yönelimli öğrencilerin görevi yapma sebepleri not, ödül, rekabet, başkaları tarafından değerlendirilme gibi nedenlerdir.

Görev değeri: Hedef yönelimi öğrencinin göreve katılma nedeniyle ilgilenirken, görev değeri öğrencinin görevin ne kadar önemli, yararlı ve ilginç olduğuna dair düşünceleridir. Görev değeri yüksek olan öğrenciler öğrenme sürecine daha fazla katılım göstermektedirler.

Öğrenme kontrolü inancı: Öğrenci öğrenme sonuçlarının dış etkenlere değil de kendi çabasına bağlı olduğuna dair inancıdır. Öğrenciler kendi çabalarının öğrenmelerinde bir farklılık yaratacağına inanırlarsa daha etkili ve stratejik çalışabilirler.

Öz-yeterlik algısı: Kişinin bir görevi başarma becerisine ilişkin güvenidir

Sınav kaygısı: Endişe ve duygusallık bileşeni vardır ve performansla negatif ilişkilidir. Kişinin performansını negatif etkileyen olumsuz düşüncelerdir.

1.2. Üst bilişsel farkındalık

Baird (1990)'a göre üst biliş kişinin şahsi öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olması, farkında olması ve öğrenmelerinin kendi insiyatifinde olmasıdır. Ne bildiğini ya da bilmediğini bilir, öğrenme sürecini kontrol ve takip eder. Ayrıca bu sürece yön verir ve şekillendirir. Yani kendi öğrenmelerinin hem farkındadır hem de takipçisi ve yön verenidir. Üst bilişsel farkındalığı yüksek olan öğrenci nerede eksik olduğunu ve bu eksikleri düzeltmek için neler yapması gerektiğinin farkında olan kişidir. Üst bilişsel farkındalıkla beraber kişi şahsi bilişini kavrar ve denetler (Schraw ve Graham, 1997). Üst bilişsel farkındalıkları yüksek olan öğrenciler akademik faaliyetlere üst bilişsel farkındalıkları düşük olanlara göre daha fazla etkin katılım göstermekte ve stratejik düşünmektedir (Coutinho, 2008). Üst biliş ve bilişsel farkındalıkla ilgili yapılan çalışmalar çocukların eğitim sürecinde başarılarının artması için ve üst bilişsel

farkındalıklarını artırmak için bu kavram üzerinde durulması gerektiğini vurgulamıştır (Atay, 2014; Karakelle ve Saraç, 2007; Koç ve Karabağ, 2013; Mert ve Baş, 2019; Şahintepe,2018; Şerifoğlu, 2019; Yıldız ve Engin, 2007).

1.3. Çalışmanın önemi ve amacı

Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde fene yönelik bu çalışmanın konusuyla ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Azizoğlu ve Çetin, 2009; Hafizoğlu, 2018; Uzun ve Keleş, 2010; Yaman ve Dede 2007). Bu çalışmalarda öğrencilerin motivasyonları ve motivasyonel inançları çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Alan yazında üst bilişsel farkındalıkla ilgili çalışmaların olduğu da görülmektedir (Atay, 2014; Demirel ve Turan, 2010; Kahraman ve Sungur, 2011; Şerifoğlu, 2019; Yıldız ve Ergin, 2007). Motivasyonel inançlarla, üstbilişsel farkındalığın beraber çalışıldığı araştırmalara bakıldığında ise genellikle çalışmaların üstbilişsel strateji kullanımı üzerine odaklanıldığı görülmektedir (Kahraman ve Sungur, 2011; Sungur, 2007; Ocak ve Yamaç, 2013). Ortaokul öğrencileri ile fene yönelik motivasyonel inançlar ve üstbilişsel farkındalık üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde de, çalışmaların fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyi ve üstbilişsel farkındalık üzerine odaklandığı görülmüştür (Atay, 2014; Aydın, 2022). Yurtdışı alan yazın incelendiğinde çalışmaların üstbilişsel farkındalık ve motivasyon; motivasyonel inançlar ve üstbilişsel strateji kullanımı üzerine odaklandığı görülmektedir (Abedini, Bagherian, Kadkhodaie, 2010; Abdelrahman, 2020; Mousoulides ve Philippou, 2005; Siqueira vd., 2020).

İncelenen tüm bu çalışmalar doğrultusunda, hem ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarını hem de üstbilişsel farkındalıklarını araştırması ve aralarındaki ilişkiye bakılması açısından diğer çalışmalardan farklılaşmakta ve önem arz etmektedir. Ayrıca bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının ve üst bilişsel farkındalıklarının sınıf düzeyi ve cinsiyet değişkeni açısından incelenmiştir. Bu yönüyle de çalışmanın literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı “ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının ve üst bilişsel farkındalıklarının incelenmesi” şeklinde belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üstbilişsel farkındalıkları ne düzeydedir?

2. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üst bilişsel farkındalıkları arasında herhangi bir ilişki var mıdır?

3. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üst bilişsel farkındalıkları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

4. Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üst bilişsel farkındalıkları sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma modeli

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelinde yapılmıştır. “Bir konu ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalara tarama araştırmaları denir” (Büyüköztürk ve ark., 2017 s.184).

2.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Kars il merkezinde 2020-2021 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencileri (6, 7, 8. Sınıf) oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemi Kars ili merkezinde bulunan ortaokullardan random yoluyla seçilen 5 ortaokulda öğrenim görmekte olan 532 öğrenci oluşturmaktadır. Küme örnekleme yöntemi kullanılarak her okuldan 2’şer şube 6, 7 ve 8.sınıf öğrencisi örneklem olarak seçilmiştir.

Öğrencilere ölçekler uygulanırken tüm açıklamalar yapılarak bilgilendirilmişlerdir. Ölçekleri uygulama aşamasında öğrencilerin gönüllü olarak araştırmaya katılmaları dikkate alınmıştır. Ölçeklerin uygulanması ve verilerin toplanması gibi tüm aşamalarda araştırmacı orada bulunmuştur. Ayrıca çalışmanın etik kurul izni Kafkas Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’ndan alınmıştır (20.10.2021-Karar13)

Araştırmanın örnekleme ilişkin demografik bilgiler tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmanın Örneklemine Ait Demografik Özellikler

	N	%	Yaş Aralığı
Sınıf			
6. Sınıf	208	39,09	11-12
7. Sınıf	186	34,96	12-13
8. Sınıf	138	25,94	13-14
Toplam	532	100	
Cinsiyet			
Kız	276	51,9	11-14
Erkek	256	48,1	11-14
Toplam	532	100	

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacına yönelik kullanılan veri toplama araçları Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (MSLQ For 12-18 Year Old) ve Çocuklar İçin Üst bilişsel Farkındalık Ölçeği B formu (ÜBFÖ-Ç)'dur.

Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (MSLQ For 12-18 Year Old): Ölçek ortaokul öğrencilerinin fen derslerine yönelik motivasyonel inançlarını ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından geliştirilen bu ölçek (Motivated Strategies for Learning Questionnaire), Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci, ve Demirel (2004) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Türkçeye uyarlanan Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (GÖSÖ), Güdülenme Ölçeği (GÖ) ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği (ÖSÖ) olarak iki farklı ölçekten oluşmaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin motivasyonel inançlarını belirlemek için GÖSÖ' nün GÖ alt boyutu kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan güdülenme ölçeği kısmı 6 alt boyut içermektedir. Bunlar; içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrolü inancı, öğrenme ve performansla ilgili öz-yeterlik ve sınav kaygısıdır Güdülenme Ölçeğinin bu çalışmadaki güvenirlik kat sayısı 0.78'dir. Ölçek Likert tipi 7'li derecelendirme şeklindedir. "Benim için kesinlikle yanlış (1)" ve "Benim için kesinlikle doğru (7)" arasında değerlendirilmektedir.

Çocuklar İçin Üst bilişsel Farkındalık Ölçeği (ÜBFÖ-Ç): Ölçek ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik üst bilişsel farkındalıklarını incelemek amacıyla kullanılmıştır. Sperling, Howard, Miller ve Murphy (2002) tarafından 3.-9. sınıf öğrencilerinin üst bilişsel becerilerini ölçmek amacıyla geliştirdikleri ölçeğin Türkiye'de geçerlik ve güvenirlik çalışmasını Karakelle ve Saraç (2007) yapmıştır. Ölçek yaş aralıklarını temel alarak A ve B formu olmak

üzere iki bölümdür. 3, 4 ve 5. Sınıf öğrencileri için A formu; 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri içinse B formu bulunmaktadır. Bu çalışmada ortaokul öğrencileri ile çalışıldığı için ölçeğin B formu kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan B-Formu 18 maddeden oluşmaktadır. 5’li likert tipi yapıdadır. Bunlar; asla (1), nadiren (2), bazen (3), sık sık (4) ve her zaman (5) şeklindedir. Ölçeğin bu çalışmadaki güvenirliği 0.76 olarak hesaplanmıştır. Ölçek tek faktörden oluşmaktadır. Bu ölçekten alınan yüksek puanlar yüksek derecede üst bilişsel farkındalığı göstermektedir.

3. BULGULAR

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üstbilişsel farkındalıkları ne düzeydedir?

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının ne düzeyde olduğunu tespit etmek amacıyla çalışmanın örneklem grubundan elde edilen verilerin betimsel analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 2 ve 3’de verilmiştir.

Tablo 2: Ortaokul Öğrencilerinin Motivasyonel İnançlarına Ait Betimsel İstatistikler

	Kişi Sayısı (N)	Ortalama ($\bar{x}$)	Standart Sapma (s)
IHY	532	5,436	1,021
DHY	532	5,699	1,195
GD	532	5,894	0,867
OKI	532	5,719	1,009
OYA	532	5,576	0,975
SK	532	5,935	0,571

IHY: İçsel Hedef Yönelimi, **DHY:** Dışsal Hedef Yönelimi, **GD:** Görev Değeri, **OKI:** Öğrenme Kontrol İnancı, **OYA:** Öz Yeterlik Algısı, **SK:** Sınav Kaygısı.

7’li likert yapıdaki ölçeklerde aritmetik ortalama için puan aralığı (en yüksek değer – en düşük değer/7) 0, 86’dır. Bu doğrultuda likert ölçeğin 6 değeri 5,4 – 6,16 aralığındadır. Dolayısıyla öğrencilerin motivasyonel inançlarının ortalama değerlerine baktığımızda tablo 2’ de tüm değerlerin 5,436 ile 5,935 arasında olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin motivasyonel inançlarının yani, içsel hedef yönelimlerinin, dışsal hedef yönelimlerinin, göreve

verdikleri değerin, öğrenme kontrol inançlarının, öz yeterlik algılarının ve sınav kaygılarının yüksek düzeyde oldukları söylenebilir.

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik üst bilişsel farkındalıklarının ne düzeyde olduğunu tespit etmek amacıyla çalışmanın örneklem grubundan elde edilen verilerin betimsel analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Ortaokul öğrencilerini Üst Bilişsel Farkındalıklarına Ait Betimsel İstatistikler

	Kişi Sayısı (N)	Ortalama ($\bar{x}$)	Standart Sapma (s)
UBF	532	3,885	0,492

UBF: Üst Bilişsel Farkındalık

5’li likert yapıdaki ölçeklerde aritmetik ortalama için puan aralığı (en yüksek değer – en düşük değer/5) 0,80’ dir. Tablo 3 incelendiğinde 3.41-4.2 aralığı ölçeğin “sık sık (4)” seçeneğine denk gelmektedir. Bu nedenle öğrencilerin üst bilişsel becerileri sıklıkla kullandıklarını yani üst bilişsel farkındalık düzeylerinin iyi düzeyde olduğunu söyleyebiliriz.

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üst bilişsel farkındalıkları arasında herhangi bir ilişki var mıdır?

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üst bilişsel farkındalıkları arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını tespit etmek amacıyla elde edilen verilerin Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4’te belirtilmiştir.

Tablo 4. Motivasyonel İnançlar ve Üst bilişsel Farkındalık Arasındaki Korelasyon Kat Sayısı

	IHY	DHY	GD	OKI	OYA	SK
ÜBF	0,222**	0,059	0,282**	0,110*	0,296**	0,154**

IHY: İçsel Hedef Yönelimi, **DHY:** Dışsal Hedef Yönelimi, **GD:** Görev Değeri, **OKI:** Öğrenme Kontrol İnancı, **OYA:** Öz Yeterlik Algısı, **SK:** Sınav Kaygısı.

*P<0,05 , **P<0,01

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları ile içsel hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrol inancı, öz-yeterlikalgısı ve sınav kaygısı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde ilişki vardır. Fakat bu korelasyon katsayılarının 0,00–0,30 arasında olması düşük düzeyde ilişkili olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2009, s.32). Diğer yandan üst bilişsel farkındalık ile dışsal hedef yönelimi ise ilişkili değildir.

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üst bilişsel farkındalıkları cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla MANOVA testi yapılmıştır. Analizde bağımlı değişkenler olarak içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrolü inancı, öz-yeterlik algısı ve sınav kaygısı alt boyutları ele alınmıştır. Analiz yapılmadan önce verilerin normalliğine ve doğrusal olup olmadığına bakılmıştır. Çoklu değişkenler, uç değerler ve varyans, kovaryans matrisleri incelenmiş verilerin MANOVA testi yapmak için elverişli olduğu belirlenmiştir. Testte Tip I hata riskini azaltmak için Bonferroni düzenlemesi yapılmıştır. Bu doğrultuda yeni p değeri 0,008 olarak alınmıştır. Cinsiyete göre motivasyonel alt boyutlara yönelik betimsel istatistikler Tablo 5’de, MANOVA testinin sonuçları ise Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 5. Cinsiyete Yönelik Betimsel İstatistikler

	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S
IHY	Kız	276	5,532	0,990
	Erkek	256	5,333	1,045
DHY	Kız	276	5,676	1,249
	Erkek	256	5,722	1,136
GD	Kız	276	5,980	0,830
	Erkek	256	5,800	0,897
OKI	Kız	276	5,826	0,970
	Erkek	256	5,603	1,020
OYA	Kız	276	5,615	1,003
	Erkek	256	5,533	0,944
SK	Kız	276	5,971	0,549
	Erkek	256	5,895	0,593

IHY: İçsel Hedef Yönelimi, **DHY:** Dışsal Hedef Yönelimi, **GD:** Görev Değeri, **OKI:** Öğrenme Kontrol İnancı, **OYA:** Öz Yeterlik Algısı, **SK:** Sınav Kaygısı.

Tablo 6. Cinsiyete Göre MANOVA Analiz Sonuçları

	Wilk's Lambda	F	p'	η^2
IHY			0,025	0,009
DHY			0,655	0,000
GD			0,016	0,011
OKI	0,974	2,343	0,011	0,012
OYA			0,331	0,002
SK			0,123	0,004

IHY: İçsel Hedef Yönelimi, **DHY:** Dışsal Hedef Yönelimi, **GD:** Görev Değeri, **OKI:** Öğrenme Kontrol İnancı, **OYA:** Öz Yeterlik Algısı, **SK:** Sınav Kaygısı.

p' Bonferroni düzenlemesi yapılmıştır.

Tablo 6’ da yapılan MANOVA testi sonuçları incelendiğinde 0,974’lük bir Wilk’s Lambda değeri elde edildiği görülmektedir. Bu değer 0,05’ ten daha küçük bir anlamlılık düzeyinde olması öğrencilerin motivasyonel inançlarının cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini ifade etmektedir (Wilk’s Lambda= 0, 974, F=2, 343, p<0,05). Fakat tabloda motivasyonel inançların anlamlılık değerleri incelendiğinde bu farklılığın Tip I hatadan kaynaklandığı gerçekte yeni Bonferroni değerine (p= 0,008) göre herhangi anlamlı bir farklılığın olmadığı anlaşılmaktadır. Yani öğrencilerin motivasyonel inançlarının hiç biri kız ve erkek öğrenciler arasında farklılık göstermemektedir. Tablo 5’ deki gibi ortalama değerlere de bakıldığında kız ve erkek öğrencilerin ortalamaları birbirine yakın değerdedir.

Ortaokul Öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla da Bağımsız Gruplar t Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Ortaokul Öğrencilerinin Üst Bilişsel Farkındalıklarının Cinsiyete Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{x}$	S	t	p
UBF	Kız	276	3,907	0,506	2,539	0,252
	Erkek	256	3,800	0,417		

UBF: Üst Bilişsel Farkındalık

Tablo 7. incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmektedir (p> 0,05). Tabloda kız ve erkek öğrencilerin ortalama değerlerine baktığımızda değerlerin birbirine çok yakın olduğu anlaşılmaktadır.

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ve üst bilişsel farkındalıkları sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla MANOVA testi yapılmıştır. Analizde bağımlı değişkenler olarak içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrolü inancı, öz-yeterlik algısı ve sınav kaygısı alt boyutları ele alınmıştır. Analiz öncesinde verilerin normallik ve doğrusallığına bakılmıştır. Çoklu değişkenler uç değerler ve varyans, kovaryans matrisleri incelenmiş verilerin MANOVA testi yapmaya uygun olduğu belirlenmiştir. Testte Tip I hata riskini azaltmak için Bonferroni düzenlemesi yapılmıştır. Bu doğrultuda yeni p

değeri 0, 008 olarak alınmıştır. Sınıf değişkenine yönelik betimsel istatistikler Tablo 8’de verilmiştir. MANOVA analiz sonuçları Tablo 9’da verilmiştir

Tablo 8. Sınıf Düzeyine Yönelik Betimsel İstatistikler

		N	$\bar{x}$	S
IHY	6.sınıf	208	5,546	1,011
	7.sınıf	186	5,366	0,990
	8.sınıf	138	5,366	1,070
DHY	6.sınıf	208	5,760	1,086
	7.sınıf	186	5,713	1,248
	8.sınıf	138	5,587	1,278
GD	6.sınıf	208	5,998	0,8394
	7.sınıf	186	5,873	0,8794
	8.sınıf	138	5,764	0,8784
OKI	6.sınıf	208	5,731	1,091
	7.sınıf	186	5,740	0,984
	8.sınıf	138	5,672	0,913
OYA	6.sınıf	208	5,597	0,904
	7.sınıf	186	5,566	1,010
	8.sınıf	138	5,557	1,036
SK	6.sınıf	208	5,967	0,561
	7.sınıf	186	5,895	0,577
	8.sınıf	138	5,941	0,580

IHY: İçsel Hedef Yönelimi, DHY: Dışsal Hedef Yönelimi, GD: Görev Değeri, OKI: Öğrenme Kontrol İnancı, OYA: Öz-yeterlik Algısı, SK: Sınav Kaygısı.

Tablo 9. Sınıf Düzeyine Göre MANOVA Analiz Sonuçları

	Wilk's Lambda	F	p'	η^2
IHY			0,140	0,007
DHY			0,413	0,003
GD			0,044	0,012
OKI	0,979	0,946	0,813	0,001
OYA			0,917	0,000
SK			0,140	0,003

IHY: İçsel Hedef Yönelimi, DHY: Dışsal Hedef Yönelimi, GD: Görev Değeri, OKI: Öğrenme Kontrol İnancı, OYA: Öz Yeterlik Algısı, SK: Sınav Kaygısı.

p' Bonferroni düzenlemesi yapılmıştır.

Tablo 9 incelendiğinde yapılan MANOVA testi sonucunda 0,979'luk bir Wilk's Lambda değeri elde edildiği görülmektedir. Bu değerin 0, 05'ten daha büyük bir anlamlılık değerine sahip olması öğrencilerin motivasyonel inançlarının sınıf düzeyine göre farklılaşmadığını

göstermektedir (Wilk's Lambda= 0, 979, F= 0, 946, $p>0, 05$). Ayrıca Tablo 8'deki ortalama değerlere baktığımızda ortalama değerlerin birbirine yakın olduğu anlaşılmaktadır. Kısacası öğrencilerin motivasyonel inançları 6, 7 ve 8. sınıflarda farklılık göstermemektedir.

Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla da Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Sınıf Düzeyine Yönelik Betimsel İstatistikler

		N	$\bar{x}$	S
UBF	6.sınıf	208	3,787	0,492
	7.sınıf	186	3,894	0,514
	8.sınıf	138	3,903	0,452

UBF: Üst Bilişsel Farkındalık

Tablo 11. Sınıf Düzeyine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı (KT)	Serbestlik Derecesi (sd)	Kareler Ortalaması (KO)	F	p	LSD
UBF	Gruplararası	1,545	2	0,772	3,211	0,041	6-7
	Gruplariçi	127,229	529	0,241			6-8
	Toplam	128,774	531				

UBF: Üst Bilişsel Farkındalık

Tablo 11 incelendiğinde tek yönlü varyans analizi sonucunda öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı görülmektedir ($p<0,05$). Bu farklılığın hangi sınıflar arasında olduğunu belirlemek amacıyla LSD testi yapılmıştır. LSD testi sonucunda farklılığın 6 ile 7. Sınıf arasında ve 6 ile 8. Sınıf arasında olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda Tablo 10 incelendiğinde 6. Sınıfların üst bilişsel farkındalık ortalamalarının diğerlerine göre daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca sınıf düzeyi arttıkça üst bilişsel farkındalığın da arttığı anlaşılmaktadır.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançlarının içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrol inancı, öz yeterlik algısı ve sınav kaygısı boyutlarında yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yani bu sonuç şunları ifade etmektedir: Öğrenciler aldıkları görevi içsel olarak öğrenmeye

odaklanmaktadırlar aynı zamanda da yüksek not almak, ödül almak gibi dışsal hedefleri de bulunmaktadır. Ayrıca öğrenme görevlerine önem vermekte, öğrenmelerinin kendi çabalarına bağlı olduğuna inanmaktadırlar. Tüm bu olumlu yönlerine rağmen öğrenciler, sınav kaygısı da taşımaktadırlar. Öğrencilerin motivasyonel inançlarının yüksek seviyede çıkması sevindirici bir durumdur. Zhang ve Bae (2020), 15 çalışma ile yaptıkları alan yazın incelemesi sonucunda motivasyonel faktörlerin öğrencilerin başarılarıyla pozitif ilişkili olduğunu ifade etmektedirler. Fakat öğrencilerin sınav kaygılarının yüksek olması, akademik başarılarını negatif yönde etkileyebilmektedir (Ali ve Mohsin, 2013; Börekçi ve Uyangor, 2018; Olatoye, 2009).

Çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik üst bilişsel farkındalıklarının iyi düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum ortaokul öğrencilerinin öğrenmelerinin farkında olan, kendi bilişsel süreçlerini yönetebilen, denetleyen ve düzenleyen olumlu öğrenmeler geçirdiğini göstermektedir. Benzer şekilde Oğuz ve Kutlu-Kalender (2018) de çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık ölçeğinden aldıkları puanların iyi düzeyde olduğunu belirlemiştir. Jaleel ve Premachandran (2016) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarını incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda en çok öğrencinin orta düzeyde üst bilişsel farkındalığa sahip olduğunu belirtmiştir. Howard ve ark. (2000) yaptıkları çalışmalarında üst bilişsel düzenlemeye sahip öğrencilerin problem çözme ve anlama konusunda üst bilişsel düzenlemeye sahip olmayanlardan daha başarılı olduğu ortaya konmuştur. Bu durum üst bilişsel farkındalığın öğrenci başarısı içinde önemli bir husus olduğunu göstermektedir. Yani öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarının iyi düzeyde olması fen dersindeki başarılarının da iyi olabileceğini göstermektedir.

Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik üst bilişsel farkındalıkları ile içsel hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrol inancı, öz-yeterlik algısı ve sınav kaygısı değerleri arasında pozitif yönlü düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu sonucu da bu çalışmada ortaya konmuştur. Yani öğrencilerin derse olan ilgisi, merakı, dersi yapabileceğine olan inancı ve öğrenmelerinin kontrolünü almaları üst bilişsel farkındalıklarını da artırabileceğini göstermektedir. Aynı zamanda öğrencilerin sınav kaygısının da üst bilişsel farkındalıkla pozitif ve düşük düzeyde ilişkili bulunmuştur. Bu durum öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları arttıkça az miktarda da olsa sınav kaygılarının artabileceğini göstermektedir.

Fen bilimleri dersi için dersi öğrenebileceğine kanaat getiren ve başarı göstereceğine inanan öğrenciler üst biliş stratejilerini daha iyi yönetebilirler (Kahraman ve Sungur, 2011). Yani öğrencinin dersi anlayacağına ve yapabileceğine olan inancı onun üst bilişsel farkındalığını

arttırır ve bu sayede üst biliş stratejileri daha iyi kullanılabilir. Atay (2014) yaptığı çalışmasında ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri ve üst bilişsel farkındalıkları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulmuştur. Ayrıca benzer şekilde Zafarmand, Ghanizadeh ve Akbari (2014) yaptıkları çalışmada içsel hedef yönelimi ve öz-yeterliğin üst bilişsel farkındalık ile orta düzeyde pozitif anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Hammann ve Stevens (1998) da çalışmalarında içsel hedef yönelimi ve görev değeri boyutlarının, üst bilişsel farkındalığın “bilişin düzenlenmesi” boyutuyla pozitif anlamlı ilişkili olduğunu, öz-yeterliğin ve öğrenme kontrol inancının “biliş bilgisi” boyutuyla pozitif anlamlı ilişkili olduğunu ve sınav kaygısının da biliş bilgisi” boyutuyla negatif düzeyde anlamlı ilişkili olduğunu belirlemiştir. Ayrıca bu çalışmada olduğu gibi dışsal hedef yöneliminin de üst bilişsel farkındalıkla ilişkili olmadığı da bulunmuştur.

Çalışmada elde edilen diğer bir sonuç öğrencilerin içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrol inancı, öz-yeterlik algısı ve sınav kaygısı alt boyutları ile cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı ortaya konmuştur. Cinsiyet değişkeninin fen öğrenmeye yönelik motivasyon için etkili olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar literatürde bulunmaktadır (Azizoğlu ve Çetin, 2009; Yenice ve ark., 2012). Crişan ve Copaci (2015) yaptıkları çalışmada ilkökul öğrencilerinde sınav kaygısının cinsiyetle anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ongowo ve Hungi (2014) ile Tang ve Neber (2008) yaptıkları çalışmada sınav kaygısı ve öz yeterlik boyutlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğini bulmuştur. Yine Kıran ve Sungur (2012) ortaokul öğrencilerinin öz yeterliklerinin cinsiyet ile ilişkili olmadığı sonucunu bulmuştur. Sun, Du, Xu ve Liu (2019) ise araştırmalarında içsel hedef yönelimi ve dışsal hedef yöneliminin cinsiyet ile anlamlı bir farklılığının olmadığını ortaya koymuştur. Sonuç olarak motivasyonel inançların cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediğini ilgili literatürde birçok çalışma desteklemektedir.

Çalışmada ayrıca ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeylerinin öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılık göstermediği de ortaya konmuştur. Benzer şekilde Jaleel ve Premachandran (2016) ile Kapucu ve Oksuz (2015) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının cinsiyete göre farklılaşmadığını belirlemiştir. İlkokul ve ortaokul öğrencileriyle çalışan Bakkaloğlu (2020) da çalışmasında üst bilişsel farkındalığın cinsiyete göre farklılaşmadığını tespit etmiştir. Bunun yanında farklı eğitim seviyeleriyle yapılan çalışmalarda da benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir (Bars, 2016; Saracaloğlu ve Çengel, 2013;

Veloo, Rani ve Krishnasamy, 2014; Yürüdü, 2014). Yani öğrencilerin kız ya da erkek olması üst bilişsel farkındalık üzerinde etkili değildir.

Çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonel inançları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, öğrenme kontrol inancı, öz-yeterlik algısı ve sınav kaygısı alt boyutları ile sınıf değişkeni arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Çalışmamızı destekleyen araştırmalar da alan yazında mevcuttur. Sun, Du, Xu ve Lui (2019) yaptıkları çalışmada içsel hedef yönelimi ile dışsal hedef yöneliminin sınıf düzeyi ile anlamlı bir farklılık oluşturmadığını bulmuşlardır. Ongowa ve Hungi (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilerin motivasyonel inançları ile sınıf düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve öz yeterlik ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır. Tang ve Neber (2008) ise çalışmalarında başarıları yüksek öğrencilerin sınav kaygıları ve öz yeterlik algılarının sınıf değişkeni ile ilişkili olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğrenci motivasyonunda da sınıf düzeyine göre fark olmadığını bulan çalışmalar bulunmaktadır (Azizoğlu ve Çetin, 2009; Uzun ve Keleş, 2010).

Ortaokulda okuyan öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik üst bilişsel farkındalıklarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakıldığında anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Üst bilişsel farkındalık ile sınıf düzeyi arasındaki farklılığın 6 ve 7.sınıflar ile 6 ve 8. sınıflar arasında olduğu görülmektedir. Sınıfların üst bilişsel farkındalık ortalamalarına bakıldığında en düşük ortalamanın 6. sınıflara ait olduğu görülürken en yüksek ortalama ise 8. sınıflara aittir. Benzer şekilde 3, 4 ve 5. sınıflarla çalışan Bakkaloğlu (2020) da en yüksek üst bilişsel farkındalığa 5. sınıfların sahip olduğunu tespit etmiştir. Bunun yanı sıra Kaya ve Fırat (2011) yaptıkları çalışmada öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarıyla sınıf düzeyleri arasında ilişki olmadığını ortaya koymaktadır. Bunun sebebi farklı örneklem üzerinde ve ya farkı ölçme aracı kullanmaları olabilir. Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarının ortalaması 7. ve 8. sınıflarda çok yakın değerlerde çıkmıştır. Öğrencilerin 8. Sınıfta liseye geçiş sınavlarına hazırlanmaları ve daha çok sınava yönelik ders çalışmaları ve dersle ilgili olmaları üst bilişsel farkındalıklarının artmasında engel olabilir.

5. ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre şu önerilerde bulunulabilir:

- Öğretmenler derslerini işlerken motivasyonu yüksek tutacak ders etkinlikleri ve içerikleri oluşturup derslerini bu şekilde işleyebilirler. Ders etkinlikleri ve içeriklerini oluştururken öğrencilerin; içsel hedef yönelimini, dışsal hedef yönelimini, görev değerini, öğrenme kontrol inancını, öz-yeterlik algısını yüksek düzeyde tutacak şekilde düzenlenip uygulanabilir.
- Öğrencilerin Sınav kaygısını giderici rehberlik çalışmaları düzenlenebilir ve sınav kaygılarının yüksek olmasının nedenleri farklı değişkenler açısından incelenen araştırmalar yapılabilir.
- Öğretmenlerin derslerinde verdikleri ödevler, ders içindeki etkinlikler, dersi işlerken kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri öğrencilerde üst bilişsel farkındalığı ortaya koyacak ve daha da geliştirecek şekilde olmalıdır.
- Ortaokul öğrencilerinin motivasyonel inançlarını farklı alt boyutlar açısından inceleyen çalışmalar yapılabilir.
- Ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik üst bilişsel farkındalıkları ve motivasyonel inançları farklı değişkenler kullanılarak incelenen çalışmalar yapılarak literatüre daha fazla katkıda bulunabilir.

Açıklama

Bu çalışma Hacer Merve ÖZŞAHİN'in "Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Motivasyonel İnançlarının ve Üstbilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi (2022)" adlı yüksek lisans tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Çıkar Çatışması

Çalışmada herhangi bir kurum veya kişiyle çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkısı

Tüm yazarlar makalenin konusu, tasarımı, verilerin toplanması, yorumlanması, yazılması ve eleştirel olarak gözden geçirilmesinde yer almıştır. Bu nedenle, yazarların katkı oranı ilk yazar %55, ikinci yazar %45'dir.

KAYNAKLAR

- Abedini, Y., Bagherian, R., Kadkhodaie, M. S. (2010). The relation among motivational beliefs, cognitive and metacognitive strategies and academic achievement: Testing of alternative models. *Journal of Advances in cognitive science*, 12(3), 34-48.
- Abdelrahman, R. M. (2020). Metacognitive awareness and academic motivation and their impact on academic achievement of Ajman University students. *Heliyon*, 6 (9), e04192
- Ali, M.S., & Mohsin, M.N. (2013). Relationship of test anxiety with students' achievement in science. *International Journal of Educational Science and Research*, 3(1), 99-106.
- Atay, A. D. (2014). *Ortaokul Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Düzeylerinin Ve Üst Bilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Aydın, E. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenme motivasyonları ile üstbilişsel farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Master's thesis, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Azizoğlu, N. ve Çetin,G. (2009). 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182.
- Baird, J. R. (1990). Metacognition, purposeful enquiry and conceptual change. In E. Hegarty Hazel (Ed.), *Improving teaching and learning in science and mathematics* (pp.190- 200). Teaching College.
- Bakkaloglu, S. (2020). Analysis of metacognitive awareness of primary and secondary school students in terms of some variables. *Journal of Education and Learning*, 9(1), 156-163.
- Bars, M. (2016). *Öğretmen Adaylarının Üst bilişsel Farkındalıkları, Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Öz Yeterlikleri ve Problem Çözme Becerilerine İlişkin Algılarının İncelenmesi*. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Boekaerts, M. (2002). Motivation to learn: Education practices (Vol. 10). International Academy of Education.
- Borekci, C., Uyangor, N. (2018). Family attitude, academic procrastination and test anxiety as predictors of academic achievement. *International Journal of Educational Methodology*, 4(4), 219-226.
- Büyüköztürk, Ş., (2009). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Pegem Akdemi Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Özkahveci, Ö., ve Demirel, F. (2004). Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 208-239.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2017) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Coutinho, S. (2008). Self-efficacy, metacognition, and performance. *North American Journal of Psychology*, 10, 165–172.
- Crişan, C. and Copaci, I. (2015). The relationship between primary school childrens' test anxiety and academic performance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 180, 1584-1589.
- Deci, E.L. Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: selfdetermination in personality. *Journal of Research in Personality*, 19, 109-134.
- Demirel, M. ve Turan, B. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, biliş ötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 55-66.
- Duncan, T., Mckeachie, W. J. (1991). A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). Ann Arbor. Michigan. 48109. 1259.
- Garner, R. (1987). Metacognition and reading comprehension. Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Hafızoğlu, A., (2018). *Motivasyonel İnançlar Ve Öğrenme Ortamının Fen Başarısı İle İlişkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Hammann, L. A., and Stevens, R. J. (1998). Metacognitive Awareness Assessment in Self-Regulated Learning and Performance Measures in an Introductory Educational Psychology Course. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego.
- Howard, B. C., McGee, S., Hong, N.S. and Shia, R. (2000). The Influence of Metacognitive Self-Regulation and Ability Levels on Problem Solving. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.
- Jaleel, S., Premachandran, P. (2016). A study on the metacognitive awareness of secondary school students. *Universal Journal of Educational Research*, 4(1), 165-172.
- Kahraman, N., Sungur, S. (2011). The contribution of motivational beliefs to students' metacognitive strategy use. *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 3.
- Kapucu, M. S., Oksuz, R. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Üst bilişsel Farkındalıklarının İncelenmesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 6(12), 5–28.
- Karakelle, S. ve Saraç, S. (2007). Çocuklar için üst bilişsel farkındalık ölçeği (ÜBFÖ-Ç) a ve b formları: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 10(20), 87-103.
- Kaya, N., Fırat, T. (2011). İlköğretim 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin öğrenme-öğretme sürecinde üst bilişsel becerilerinin incelenmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1): 56- 70.

- Kıran, D., Sungur, S. (2012). Middle school students' science self-efficacy and its sources: Examination of gender difference. *Journal of Science Education and Technology*, 21(5), 619-630.
- Koç, C. ve Karadağ, S. (2013). İlköğretim ikinci kademe (6-8. sınıf) öğrencilerinin biliş üstü yetileri ile başarı yönelimlerinin incelenmesi (Bingöl İli Örneği). *NWSA Education Sciences*, 8(2), 308-322.
- MEB (2018). Fen Bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> (23.3.2021).
- Mert, M. ve Baş, F. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı, Üst bilişsel farkındalık düzeyleri ve ilgili değişkenlerin matematik başarılarındaki etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(3), 732-756.
- Mousoulides, N., Philippou, G. (2005). Students' motivational beliefs, self-regulation strategies and mathematics achievement. In *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* 3, 321-328.
- Ocak, G., Yamaç, A. (2013). Examination of the relationships between fifth graders' self-regulated learning strategies, motivational beliefs, attitudes, and achievement. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(1), 380-387.
- Olatoye, R. A. (2009). Students' test anxiety, motivation for examinations and science achievement in junior secondary schools in Ogun State, Nigeria. *International Journal of Psychology and Counselling*, 1(10), 194-198.
- Oğuz,A., Kutlu Kalender, M.,D. (2018). Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıkları ile öz yeterlik algıları arasındaki ilişki. *Journal of Theory and Practice in Education*, 14(2), 170-186.
- Ongowo, R. O., and Hungi, S. K. (2014). Motivational beliefs and self-regulation in biology learning: Influence of ethnicity, gender and grade level in Kenya.
- Pintrich, P. R., De Groot, E. (1990). Motivational and self regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 1(82), 33-40.
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T. McKeachie, W.J. (1991). A Manual for the use of the motivated strategies for learning. Michigan: School of Education Building, The University of Michigan
- Ryan, R.M., Deci, E.L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.
- Saracaloğlu, A. S. ve Çengel, M. (2013). Cinsiyet, yaş ve düşünme ihtiyacı düzeyinin Biliş ötesi farkındalığı yordayıcılığı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1-13.

- Schraw, G., & Graham, T. (1997). Helping gifted students develop metacognitive awareness. *Roeper Review*, 20(1), 4-8.
- Siqueira, M.A.M., Gonçalves, J.P., Mendonça, V.S., Kobayasi, R., Arantes-Costa, F.M., Tempski, P.Z., Martins, M. D.A. (2020). Relationship between metacognitive awareness and motivation to learn in medical students. *BMC Medical Education*, 20, 1-10.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A. and Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79.
- Sun, M., Du, J., Xu, J. and Liu, F. (2019). Homework Goal Orientation Scale: Measurement invariance and latent mean differences across gender and grade level. *Psychology in the Schools*, 56(3), 465-477.
- Sungur, S. (2007). Contribution of motivational beliefs and metacognition to students' performance under consequential and nonconsequential test conditions. *Educational Research and Evaluation*, 13(2), 127-142.
- Şahintepe, S., (2018). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Üstbiliş Farkındalıklarına Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Şerifoğlu, B., (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Üst Bilişsel Farkındalık Düzeyleri ile Öz-Yeterlilik Algı Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tang, M. and Neber, H. (2008). Motivation and self-regulated science learning in high achieving students: differences related to nation, gender and grade level. *High Ability Studies*, 19, 103-116.
- Tohidi, H., Jabbari, M.M. (2012). The effects of motivation in education. *Procedia-social and behavioral Sciences*, 31, 820-824.
- Uzun, N. ve Keleş, Ö. (2010). Fen öğrenmeye yönelik motivasyonun bazı demografik özelliklere göre değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 561-584.
- Veloo, A., Rani, M. A. and Krishnasamy, H. N. (2014). The role of gender in the use of metacognitive awareness reading strategies among biology students. *Asian Social Science*, 11(1), 67-73.
- Yaman, S., ve Dede, Y., 2007. Öğrencilerin fen ve teknoloji ve matematik dersine yönelik motivasyon düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 52, 615-638.

- Yenice, N., Saydam, G. ve Telli, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 231-247.
- Yıldız, E. ve Ergin, Ö. (2007). Biliş üstü ve fen eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 175-196.
- Yürüdü, E. F., (2014). *Müzik Öğretmeni Adaylarını Üst bilişsel Farkındalıkları ile Öz-Yeterlik Düzeyleri Arasındaki ilişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Zafarmand, A., Ghanizadeh, A., and Akbari, O. (2014). A structural equation modeling of EFL learners' goal orientation, metacognitive awareness, and self-efficacy. *Advances in Language and Literary Studies*, 5(6), 112-124.
- Zhang, F., Bae, C. L. (2020) Motivational factors that influence student science achievement: a systematic literature review of TIMSS studies, *International Journal of Science Education*, 42 (17), 2921-2944.



Kefirin Biyoaktif Bileşenlerinin Antioksidan Etkileri

Antioxidant Effects of Bioactive Components of Kefir

Aysel GÜVEN¹

Biyoloji/ Biology

Derleme / Review

Makale Bilgileri

Öz

Geliş Tarihi

18.05.2024

Kabul Tarihi

25.06.2025

Anahtar Kelimeler

Kefir,
Probiyotik,
Oksidatif stres,
Antioksidan

Kefir günümüzde popülaritesi dünya çapında yaygınlaşmış, besin değeri yüksek, sağlığı destekleyen kendine has tat ve aromalı bir fermente süt ürünüdür. Bu çalışmadaki amacımız: kefirin antioksidan etkileri hakkındaki mevcut bilgilerin biyokimyasal açıdan detaylı bir araştırılması yapılarak kefirdeki hangi etken maddelerin doğrudan veya dolaylı olarak serbest radikallerin etkilerini azaltma yönünde antioksidatif etkili olduğunu araştırmak oldu. Veritabanları kullanılarak, "kefir, probiyotik, oksidatif stres, antioksidan" anahtar kelimeleri kullanılarak zaman kısıtlaması yapılmaksızın ilgili makalelere ulaşıldı. Yapılan çalışmada kefirin antioksidan özelliğini kefirde bulunan peptid, polifenol, glutatyon, laktik asit bakterileri ve B₂, B₁₂ vitaminleri sayesinde sağladığı söylenebilir.

Article Info

Abstract

Received

18.05.2024

Accepted

25.06.2025

Keywords

Kefir,
Probiotics,
Oxidative stress,
Antioxidant

Kefir is a fermented milk product with a high nutritional value and a unique taste and aroma that supports health, whose popularity has spread around the world today. Our aim in this study was to investigate which active ingredients in kefir have antioxidative effects in terms of directly or indirectly reducing the effects of free radicals by conducting a detailed biochemical investigation of the existing information about the antioxidant effects of kefir. By using the database, the keywords "kefir, probiotic, oxidative stress, antioxidant" were used to access the relevant articles without time restrictions. In the study, it can be said that kefir provides its antioxidant properties thanks to the peptide, polyphenol, glutathione, lactic acid bacteria and vitamins B₂ and B₁₂ found in kefir.

1. INTRODUCTION

In recent years, kefir, as a natural beverage containing probiotic microorganisms and functional organic substances, has found a great response both as a food and as a supplementary treatment product for health thanks to its bioactivities. Kefir, which can be produced by commercial methods as well as by traditional methods, is a beverage with rich probiotic content, which is formed by the symbiotic fermentation of microorganisms in kefir grains and milk in symbiotic unity Guven et al., 2003, Guven et al., 2005: Abdel-mogheith & El-gendy; 2017). Kefir increases the absorption of minerals such as calcium, magnesium, etc.

¹ Baskent University, Health Services Vocational School of Pathology Laboratory, Ankara, Turkey. ayselguven@hotmail.com; ORCID: 0000-0001-7511-7105

by multiplying beneficial bacteria in the intestinal flora, preventing pathogens from settling in the intestines and regulating the functioning of the intestines. Kefir, with its high nutritional content and probiotic richness, is associated with a wide range of nutraceutical benefits, including anti-inflammatory, anti-oxidative, anti-cancer, anti-microbial, anti-diabetic, anti-hypertensive and anti-hypercholesterolemic effects (Güven et al., 2003; Güven et al., 2005; Güven et al., 2018; Setyowati and Setyani 2016; Abdel-mogheith & El-gendy, 2017; Güven et al., 2021; Albuquerque Pereira et al., 2024). Kefir has been shown to be beneficial in the treatment of similar ailments such as joint inflammation, rheumatism, other inflammatory disorders and gout by reducing pro-inflammatory cytokines and increasing anti-inflammatory mediators (Lopitz-Otsoa et al., 2006; Rosa et al., 2017). Thanks to the acetic acid and hydrogen peroxide (H_2O_2) it contains, kefir prevents the development of all microorganisms, including harmful disease-causing microorganisms and viruses, and makes the body more resistant (Ghoneum et al., 2020). In this context, Kefir shows significant protection against viral infections such as Hepatitis A, B, C, and COVID19 by inhibiting the activation of the cytokinesis pre-inflammation it creates in the body (Reham et al., 2021; Albuquerque Pereira et al., 2024.). Another of the effects of kefir on health is that it enriches brain functions, provides internal balance and helps fight stress. This effect has been shown to increase focus, relaxation, and the brain's recall power (Peluzio et al., 2021; Eroglu FE, Şanlıer, 2022; Weber et al., 2023). However, kefir has been observed to block intestinal lipid uptake in obese mice by reducing hepatic and serum triglycerides, total cholesterol, and LDL-c, and by reducing the expression of genes linked to adipogenesis, lipogenesis, and proinflammatory cytokines in epididymal fat (Choi et al., 2017).

The effects of hyperactivity in the treatment of colds, flu, migraines, diarrhea, constipation, rickets, anemia, tissue stiffness, depression, stomach cramps, and sleep disturbance have also been supported by studies (Lin, Chen, & Liu, 1999; Daniells, 2006; Rosa, et al., 2017). Kefir also plays an important role in protecting the body against the harmful effects of radiation and other toxic impurities while treating similar gum conditions such as periodontitis and bad breath (Ali OSM et al., 2020; Fehmi, 2015). Kefir has also been shown to play an effective role in the treatment of allergies and liver disease, in the treatment of the gallbladder and in dissolving bile salts, in clearing chemical antibiotics from the body, in the treatment of kidney stones, and in eliminating vaginal odors (Daniells, 2006; Lopitz-Otsoa et al., 2006; Rosa et al., 2017; Weber et al., 2023). It has been suggested that people in the

Caucasus have a longer lifespan (Kim et al., 2015). All these health-promoting properties are linked to kefir microorganisms, their interactions and metabolic products during the fermentation process.

2. KEFIR

2.1. Kefir Grains and the Structure of Kefir

Kefir grains; It is called kefir in polysaccharide composition, which is formed by the activities of microorganisms, resembling small cauliflower flowers with irregular lobes, ranging in length from 1 to 6 cm, ranging in color from white to yellow, and is called kefir (Güven et al., 2003).



Figure 1. Kefir grain and kefir drink

Microorganisms in the composition of kefir grain increase the nutritional value of kefir by breaking down some of the lactose and milk proteins in milk. Thus, kefir can be better absorbed by the body, further increasing its nutritional importance. Within this structure, lactic acid bacteria (LAB), yeasts and acetic acid bacteria (AAB) coexist in symbiotic connection, showing a gelatous and slimy natural matrix structure consisting of exopolysaccharides (EPS), kefiran and proteins (Bessa MK, Bessa 2023; Leite et al., 2015). In kefir grains, *Lactobacillus kefirianofaciens*, *Lacticaseibacillus paracasei* (*Lactobacillus paracasei*), *Lactiplantibacillus plantarum* (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus delbrueckii subsp*), *Bulgaricus*. as well as *Saccharomyces cerevisiae*, *S.unisporus*, *Candidakefyr* and

Kluyveromycesmarxianus ssp. *Marxianus* yeasts are also found (Elias et al., 2019; Bourrie et al., 2016; Guven et al., 2003; Anonymous, 2009). As a result of the typical microbiological analysis of kefir, which was traditionally performed in Kars, the total number of mesophyll aerobic colonies, lactic acid bacteria, lactic streptococci, enterococci, total coliform and mold averages were found to be 1.04×10^9 CFU/ml, 9.87×10^8 CFU/ml, 4.38×10^8 CFU/ml, 7.80×10^4 CFU/ml, 0 CFU/ml, 1.26×10^5 CFU/ml, while the chemical component was 86-89% water, 11-14% dry matter, 2.8-3.3% fat, .7-2.9% lactose and 0.7-0.9% mineral substance (Güven et al., 2003). This fermentation process has been supported by studies in which metabolic products such as acetic acids, carbon dioxide, acetaldehyde, acetoin and other volatile compounds, minerals, essential amino acids, vitamins, folic acid, bacteriocins, bioactive peptides and some nutraceutical components are also produced (Blasche et al., 2021; Dallas et al., 2016).

Studies have concluded that the composition and sensory differences in milk, the use of different milk in the kefir fermentation process may affect the population development of kefir microflora and kefir quality (Yaman et al. 2010; Gürel, et al., 2021).

2.2. Antioxidant Effect of Kefir

Free radicals and other reactive oxygen species play an important role in the formation of various diseases related to oxidative effects in humans. Unstable molecules or free radicals produced by the body under stress and other environmental pressures cause tissue, organ and cell damage. Enzymes found endogenously in the body and exogenously taken antioxidative substances act as free radical scavengers and reduce or destroy this damage of free radicals. In this context, one of the most important nutrients known for its antioxidative properties is kefir. The potent antioxidant potential of kefir has been proven in both in vitro and in vivo models (Ghoneum et al., 2020; Yilmaz-Ersan et al., 2023;). A study investigating the protective effects of kefir against oxidative stress in mice demonstrated significant antioxidant benefits. Kefir consumption notably increased the activities of antioxidant enzymes, including superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and glutathione peroxidase (GPx). Additionally, it reduced oxidative stress biomarkers such as nitric oxide (NO) and malondialdehyde (MDA).

The study also found that kefir inhibited liver enzyme levels of alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST), suggesting a protective effect on liver function.

Furthermore, it enhanced total antioxidant capacity (TAC), glutathione (GSH) levels, and anti-hydroxyl radical content.

Moreover, kefir positively influenced lipid profiles by increasing high-density lipoprotein (HDL) levels while significantly reducing total cholesterol, triglycerides, and low-density lipoprotein (LDL) levels (Ghoneum, 2020).

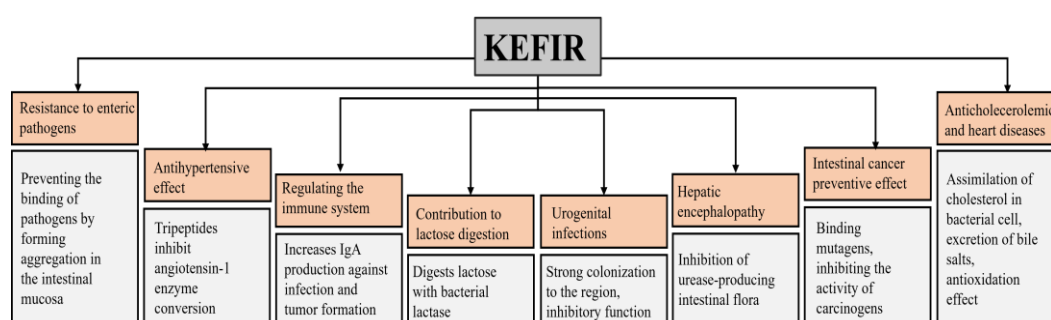


Figure 2. Probiotic effects of kefir on metabolism and health

2.3. Bacterial Antioxidative Effect

There are dozens of studies showing that kefir neutralizes free radicals and reduces their harmful effects on body cells and tissues. It has been determined that *Lactobacillus plantarum*, one of the bacteria found in kefir, regulates various enzymes involved in free radical synthesis. The presence of this bacterium in kefir contributes to its consistent antioxidative effect (Tang et al., 2017). *Lactobacilli*, in this context, have been associated with protection from pathogenic bacteria, modulation of the immune system against potentially reduced risk of allergies and cancer, reduction of free oxygen radicals (Ghoneum et al., 2014). It is stated that the ability to inhibit proliferation and induce apoptosis in cancer cells may be related to the modulation of the intestinal microbiota, reduction of tumor growth and DNA damage, as well as antioxidative processes and inhibition. Furthermore, strong evidence suggests that *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus casei*, bacteria found in kefir, play a role in providing these effects (Yamane et al., 2018). In an animal model mimicking human depression, where mice were exposed to seven stressors for six weeks, a study investigating the effects of kefir-derived *Lactobacillus kefirianofaciens* ZW3 supplementation found several beneficial outcomes. Kefir supplementation improved tryptophan metabolism, increased anti-inflammatory cytokines, and decreased pro-inflammatory cytokines. Additionally, it significantly altered gut microbiota composition, leading to increased levels of *Actinobacteria*,

Bacteroides, *Lachnospiraceae*, *Coriobacteriaceae*, *Bifidobacteriaceae*, and *Akkermansia*, while reducing Proteobacteria (Sun et al., 2019). An in vivo study using aged mice reveals that probiotic fermentation technology (PFT) containing specific microbes such as *Lactobacillus kefir P-IF*, *L. kefir P-B1*, *Kazachstania turicensis*, *Kazachstania unispora*, and *Kluyveromyces marxianus* reduces age-related oxidative stress. A six-week oral daily dosage of 2 mg/kg body weight SFT suppresses oxygen radical formation, increases GSH and total antioxidant capacity, and reduces NO and MDA levels, restoring age-related oxidative changes to levels seen in untreated youth (Ghoneum et al., 2020).

2.4. Nutritional Antioxidant Effect

Kefiran, a microbial polysaccharide derived from kefir grains, aids in the mental recovery of individuals with severe traumatic brain injury and prolongs the healthy life of the elderly (Bifari et al., 2017; Salari et al., 2022). Although its biological profile has been little studied, many biologically active peptides are produced through symbiotic metabolic interactions between different bacterial and yeast species in kefir, including ACE inhibitor peptides that block angiotensin-converting enzyme (ACE) and prevent angiotensin conversion (Ebner et al., 2015). Exopolysaccharide isolated from kefir grains show high antioxidant activity in vitro and concentration-dependent protection of protein from oxidative damage. This protection is also thought to be due to the action of exopolysaccharides found in kefir grains (Farnworth, 2005). The use of kefir peptides in various in vivo studies has also demonstrated its potent immunostimulating effects (Chen et al. 2019). Similarly, (Radhouani et al. 2018) showed that kefir extract had the highest superoxide radical scavenging activities in the study evaluating the antioxidant properties of kefir biopolymer in vitro, while kefir extract showed great potential for nitric oxide radical scavenging. In their study, in which they investigated the protective abilities of kefir peptides against oxidative stress, inflammation, and their protective ability against renal dysfunction, they revealed a decrease in renal infiltration of inflammatory cells; reactive oxygen species (ROS) levels; histopathological lesions; and vascular cell adhesion molecule-1 (VCAM-1), monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1), endothelin-1 (ET-1), and cytokine nucleotide-binding oligomerization domain (NOD)-like receptor. They stated that it provides strong protection in all organs by causing a significant increase in glomerular filtration rate and renal superoxide dismutase activity (Chen et al., 2018; Kesenkaş, 2011). On the other hand, he discovered that adding kefir to apple juice

increased the total phenolic content and antioxidant activities, which were analyzed using diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging, reducing power, metal chelating effect, inhibition of linoleic acid autoxidation, and inhibition of ascorbate autoxidation assays (Sabokbar et al., 2015). A study reported that kefir fermented in peanut milk had a greater antioxidant effect than peanut milk alone. Similarly, kefir fermented with a mixture of cow's and soy milk showed improved antioxidant activity compared to kefir fermented with cow's milk alone, and the study found that the level of phenolic compounds increased after fermentation. The active peptides of kefir induce ROS-mediated apoptosis and stimulate CaMg dependent endonucleases for DNA cleavage (Pepe et al., 2013).

Kefir peptide therapy is also among the studies that significantly improve the development of atherosclerotic lesions by reducing oxidative stress, macrophage accumulation, endothelial dysfunction, aortic lipid accumulation and inflammatory immune response (Farag et al., 2020). In addition, it has been reported that fermented foods using *Lactobacillus paracasei* can positively affect gluten sensitivity by reducing the flow of gluten-related peptides. For individuals who cannot consume milk due to lactose intolerance, fermented milk products can be used as a tolerable alternative dairy product (Marco et al., 2016).

2.5. Antioxidant Effect According to the Characteristics of Milk

The antioxidant activity of kefir also varies depending on the characteristics of the milk used in kefir. It is known that in addition to cow's milk, sheep, goat, camel milk and even vegetable sources such as soy, rice and coconut milk are mostly used in kefir production. While the antioxidant capacity of kefir made from goat's milk is much higher than that made from cow's milk, the antioxidant capacity of kefir made with kefir grain in kefir production is higher than that made with kefir starter culture (Yilmaz-Ersan et al., 2018). A study conducted in Thailand investigated the antioxidant activity and bacterial inhibition of jasmine rice milk-kefir and cow's milk-kefir between 24 and 48 hours, and it was found that rice milk-kefir showed higher bioactivity than cow's milk-kefir. This is expressed by the high potential of rice milk-kefir as agents for bacterial inhibition and mitigating oxidative damage (Sirirat and Jelena., 2010). In the study conducted to examine phenolic antioxidant mobilization during the production of yogurt from soy milk, it was shown that the soluble phenolic content of kefir in soy milk increased by using active probiotic cultures of kefir, which increased its antioxidant

activity (McCue et al., 2005). In another study, the antioxidant power of water kefir was examined, and it was stated that water kefir scavenged DPPH free radical from 9,88% to 63,17% and inhibited ascorbate oxidation by 6,08-25,57%, indicating the potential of kefir as an antioxidant agent (Alsayadi et al., 2014). Likewise, the properties of kefir fermented with a combination of black rice extract and goat milk and its effects on streptozotocin-nicotinamide (STZ-NA)-induced diabetic rats were investigated, and it was revealed that the antioxidant activity of kefir prepared from the combination of black rice extract and goat milk was higher compared to goat milk kefir alone (Nurliyani et al., 2015.)

The study, which examined the antioxidant and antimutagenic properties of fermented kefir in milk and soy milk, showed that milk-kefir and soy milk-kefir led to significantly increased antimutagenic activity compared to milk and soy milk controls. Milk-kefir and soy milk-kefir also showed a greater DPPH scavenging activity, decreased glutathione peroxidase activity, and an inhibition effect on linoleic acid peroxidation. The study also showed that the fermentation of kefir grains in milk and soy milk did not alter the superoxide dismutase activity and iron ion chelating ability of the original materials (Liu et al. 1999; Gamba et al., 2020). In the study investigating the antioxidant activity of kefir fermented products in Bristle and Saanen goat milk, it was found that kefir grains fermented in goat milk showed higher total antioxidant activity and microbiota content (Satir and Güzel-Seydim, 2015). Also phenolic contents in goat milk-kefir samples ranged from 726.08 to 1359.32 mg gallic acid equivalent (GAE) L⁻¹, while phenolic compounds in goat milk-kefir samples ranged from 0.36 to 5.09 mg 100 g⁻¹ for catechin and 0.77 to 4.21 mg 100 g⁻¹ for gallic acid, indicating that the bioactive substances in goat milk-kefir samples were significantly higher. In a study investigating the radioprotective effects of kefir and ascorbic acid against radiation-induced DNA damage and genotoxicity in the blood lymphocytes of mice, it was found that kefir and ascorbic acid when applied together reduced DNA damage in lymphocyte blood cells, resulted in high antioxidant activities in both DPPH radical scavenging and ferric-reducing antioxidant power analyses, and protected animal lymphocyte blood cells from radiation-induced DNA damage and genotoxicity. Koohian et al (2020) have been shown to prove antioxidant potential.

3. Discussion

With the awareness of the society, the demand for healthy and natural foods is increasing. In this context, kefir mediates antioxidative and protective effects through the

intestinal microbiota and numerous molecular biomarkers and organic acids it produces and secretes in its microbiota, as well as its health-promoting effects attributed to improve overall health.

Conflict of Interest

There is no conflict of interest with any institution or person in the study.

KAYNAKLAR

- Abdel-mogheith, S., & El-gendy, A. (2017). Exploring the antimicrobial and hepatoprotective effects of kefir; a probiotic fermented milk. *J. Pure Appl. Microbiol*, 11, 759–772
- Albuquerque Pereira, M. D. F., Matias Albuini, F., & Gouveia Peluzio, M. D. C. (2024). Anti-inflammatory pathways of kefir in murine model: a systematic review. *Nutrition reviews*, 82(2), 210-227.
- Ali, O. S. M., Amin, N. E. D., Abdel Fattah, S. M., & Abd El-Rahman, O. (2020). Ameliorative effect of kefir against γ -irradiation induced liver injury in male rats: Impact on oxidative stress and inflammation. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 35161-35173.
- Alsayadi, M., Al Jawfi, Y., Belarbi, M., & Sabri, F. Z. (2013). Antioxidant potency of water kefir. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 2(6), 2444-2447.
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği. Sayı: 27143, Tebliğ No:2009/25.
- Bessa, M. K., Bessa, G. R., & Bonamigo, R. R. (2023). Kefir as a therapeutic agent in clinical research: a scoping review. *Nutrition Research Reviews*, 1-42.
- Bifari, F., & Nisoli, E. (2017). Branched-chain amino acids differently modulate catabolic and anabolic states in mammals: a pharmacological point of view. *British journal of pharmacology*, 174(11), 1366-1377.
- Blasche, S., Kim, Y., Mars, RA, Machado, D., Maansson, M., Kafka, E., Patil, KR (2021). Kefir mikrobiyal topluluğunda metabolik işbirliği ve uzay-zamansal niş bölünmesi. *Doğa Mikrobiyolojisi*, 6 (2), 196-208.
- Bourrie, B. C., Forgie, A. J., Makarowski, A., Cotter, P. D., Richard, C., & Willing, B.P. (2023). Consumption of kefir made with traditional microorganisms resulted in greater improvements in LDL cholesterol and plasma markers of inflammation in males when compared to a commercial kefir: a randomized pilot study. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 48(9), 668-677.
- Chen, H. L., Hung, K. F., Yen, C. C., Laio, C. H., Wang, J. L., Lan, Y. W., ... & Chen, C. M. (2019). Kefir peptides alleviate particulate matter< 4 μ m (PM_{4.0})-induced pulmonary inflammation by inhibiting the NF- κ B pathway using luciferase transgenic mice. *Scientific Reports*, 9(1), 11529.
- Choi, J. W., Kang, H. W., Lim, W. C., Kim, M. K., Lee, I. Y., & Cho, H. Y. (2017). Kefir prevented excess fat accumulation in diet-induced obese mice. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 81(5), 958-965.
- Daniells, S. (2006). Probiotics could help stress-induced gut problems. *NUTRAingredientsusa.com*, April, 25.
- Ebner, J., Arslan, A. A., Fedorova, M., Hoffmann, R., Küçükçetin, A., & Pischetsrieder, M. (2015). Peptide profiling of bovine kefir reveals 236 unique peptides released from caseins during its production by starter culture or kefir grains. *Journal of proteomics*, 117, 41-57.

- Elias R., Raheb M., Istasy M., Mekhaieel D., Sidhu G., Warren D., Cernovsky Z., Sadek G. (2019). Knowledge of cannabinoids among patients, physicians, and pharmacists. *Archives of Psychiatry and Behavioral Sciences*, 2(1): p. 25-28.
- Eroğlu, F. E., & Sanlier, N. (2023). Effect of fermented foods on some neurological diseases, microbiota, behaviors: mini review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(26), 8066-8082.
- Fahmy, H. A., & Ismail, A. F. (2015). Gastroprotective effect of kefir on ulcer induced in irradiated rats. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 144, 85-93.-
- Farag, M. A., Jomaa, S. A., Abd El-Wahed, A., & R. El-Seedi, H. (2020). The many faces of kefir fermented dairy products: Quality characteristics, flavour chemistry, nutritional value, health benefits, and safety. *Nutrients*, 12(2), 346.
- Farnworth, E. R. (2006). Kefir—a complex probiotic. *Food Science and Technology Bulletin: Fu*, 2(1), 1-17.
- Ghoneum M, Gimzewski J. Apoptotic effect of a novel kefir product, PFT, on multidrug-resistant myeloid leukemia cells via a hole-piercing mechanism. *Int J Oncol*. 2014;44(3):830-7.
- Ghoneum, M., Abdulmalek, S., & Pan, D. (2020). Reversal of age-associated oxidative stress in mice by PFT, a novel kefir product. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 34, 2058738420950149.
- Ghoneum, M., Abdulmalek, S., & Pan, D. (2020). Reversal of age-associated oxidative stress in mice by PFT, a novel kefir product. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 34, 2058738420950149.
- Gürel, D. B., Ildız, M., Sabancı, S., Koca, N., Çağındı, Ö., & İçier, F. (2021). İnek ve Keçi Sütleri Kullanımının Kefirin Antioksidan, Reolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(1), 7-14.
- Güven, A., & Alkış, K. (2018). Hiperkolesterolemi Oluşturulmuş Farelerde Kefir Ve Simvastatin Etkilerinin Araştırılması. *Caucasian Journal of Science*, 5(2), 11-16.
- Güven, A., & Güven, A. (2005). Hiperkolesterolemi oluşturulmuş tavşanlarda kefirin total kolesterol, trigliserit, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol ve lipid peroksidasyonu üzerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(2), 127-131.
- Güven, A., Deveci, H. A., & Nur, G. (2021). The importance of kefir in healthy nutrition: Antioxidant and hypocholesterolemic effect. *Theory, Current Researches and New Trends/2021*, 1.
- Güven, A., Güven, A., & Gülmez, M. (2003). The effect of kefir on the activities of GSH-Px, GST, CAT, GSH and LPO levels in carbon tetrachloride-induced mice tissues. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 50(8), 412-416.
- Kesenaş, H. A. R. U. N. (2011). Antioxidant properties of kefir produced from different cow and soy milk mixtures. *Journal of Agricultural Sciences*, 17(3), 253-259.
- Kim, D., Chon, J., Kim, H., & Seo, K. (2015). Modulation of intestinal microbiota in mice by kefir administration. *Food Science Biotechnology*, 24, 1397–1403.
- Koohian, F., Shahbazi-Gahrouei, D., Koohiyan, M., & Shanei, A. (2021). The Radioprotective Effect of Ascorbic Acid and Kefir against Genotoxicity Induced by Exposure in Mice Blood Lymphocytes. *Nutrition and Cancer*, 73(3), 534-540

- Leite, A. M., Miguel, M. A. L., Peixoto, R. S., Ruas-Madiedo, P., Paschoalin, V. M. F., Mayo, B., & Delgado, S. (2015). Probiotic potential of selected lactic acid bacteria strains isolated from Brazilian kefir grains. *Journal of dairy science*, 98(6), 3622-3632.
- Lin, C. W., Chen, H. L., & Liu, J. R. (1999). Identification and characterization of lactic acid bacteria and yeasts isolated from kefir grains in Taiwan. *Australian Journal of Dairy Technology* (54), 14-18.
- Liu, J. R., Wang, S. Y., Chen, M. J., Chen, H. L., Yueh, P. Y., & Lin, C. W. (2006). Hypocholesterolaemic effects of milk-kefir and soyamilk-kefir in cholesterol-fed hamsters. *British journal of nutrition*, 95(5), 939-946.
- Lopitz-Otsoa, F., Rementeria, A., & Elguezabal, N. (2006). Kefir: A symbiotic yeast-bacteria community with alleged healthy capabilities. *Revista Iberomerica de Micologia* (23), 63-74
- Marco, M. L., Heeney, D., Binda, S., Cifelli, C. J., Cotter, P. D., Foligné, B., ... & Hutkins, R. (2017). Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Current opinion in biotechnology*, 44, 94-102.
- McCue, P. P., & Shetty, K. (2005). Phenolic antioxidant mobilization during yogurt production from soymilk using Kefir cultures. *Process Biochemistry*, 40(5), 1791-1797.
- Nurliyani, N., Sadewa, A. H., & Sunarti, S. (2015). Kefir properties prepared with goat milk and black rice (*Oryza sativa* L.) extract and its influence on the improvement of pancreatic β -cells in diabetic rats.
- Pepe, G., Tenore, G. C., Mastrocinque, R., Stusio, P., & Campiglia, P. (2013). Potential anticarcinogenic peptides from bovine milk. *Journal of Amino Acids*, 2013.
- Radhouani, H., Gonçalves, C., Maia, F. R., Oliveira, J. M., & Reis, R. L. (2018). Biological performance of a promising Kefiran-biopolymer with potential in regenerative medicine applications: A comparative study with hyaluronic acid. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 29, 1-10.
- Reham, S. H., Ashwag, S., Mohamed, A. A., Zakiah, N. A., Afrah, E. M., & Mashael, M. B.-M. (2021). Kefir: A Protective Dietary Supplementation Against Viral Infection. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 133, 110974 1- 9.
- Rosa, D. D., Dias, M. M., Grzeskowiak, L. M., Reis, S. A., Conceicao, L. L., & Peluzio, M. C. (2017). Milk kefir: nutritional, microbiological and health benefits. *Nutrition Research Reviews* (30), 82-96
- Sabokbar, N., Khodaiyan, F., & Moosavi-Nasab, M. (2015). Optimization of processing conditions to improve antioxidant activities of apple juice and whey based novel beverage fermented by kefir grains. *Journal of Food Science and Technology*, 52, 3422-3432.
- Sadewa, A. H. (2015). Kefir properties prepared with goat milk and black rice (*Oryza sativa* L.) extract and its influence on the improvement of pancreatic β -cells in diabetic rats. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 727-735.
- Salari, A., Hashemi, M., & Afshari, A. (2022). Functional properties of kefir in the medical field and food industry. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 23(3), 388-395.
- Satir, G., & Guzel-Seydim, Z. B. (2015). Influence of Kefir fermentation on the bioactive substances of different breed goat milks. *LWT-Food Science and Technology*, 63(2), 852-858.
- Setyowati, H. (2016). Kefir: a new role as nutraceuticals. *JKKI: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 200-209.

- Sirirat, D., & Jelena, P. (2010). Bacterial inhibition and antioxidant activity of kefir produced from Thai jasmine rice milk. *Biotechnology*, 9(3), 332-337.
- Sun, Y., Geng, W., Pan, Y., Wang, J., Xiao, P., & Wang, Y. (2019). Supplementation with *Lactobacillus kefirifaciens* ZW3 from Tibetan Kefir improves depression-like behavior in stressed mice by modulating the gut microbiota. *Food & function*, 10(2), 925-937.
- Tang, W., Xing, Z., Li, C., Wang, J., & Wang, Y. (2017). Molecular mechanisms and in vitro antioxidant effects of *Lactobacillus plantarum* ma2. *Food Chemistry*, 221, 1642–1649
- Weber, I., Woolhiser, E., Keime, N., Wasvary, M., Adelman, M. J., Sivesind, T. E., & Dellavalle, R. P. (2023). Clinical Efficacy of Nutritional Supplements in Atopic Dermatitis: Systematic Review. *JMIR dermatology*, 6(1), e40857.
- Yamane, T., Sakamoto, T., Nakagaki, T., & Nakano, Y. (2018). Lactic acid bacteria from kefir increase cytotoxicity of natural killer cells to tumor cells. *Foods*, 7,48.
- Yamane, T., Sakamoto, T., Nakagaki, T., & Nakano, Y. (2018). Lactic acid bacteria from kefir increase cytotoxicity of natural killer cells to tumor cells. *Foods*, 7,48.
- Yilmaz-Ersan, L., Ozcan, T., Akpınar-Bayazit, A., & Sahin, S. (2018). Comparison of antioxidant capacity of cow and ewe milk kefirs. *Journal of Dairy Science*, 101, 3788–3798.



To Cite: Saka T. & Ağırbaş Y. (2025). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Gözünden Velilere Yönelik Mentorluk Roller. Caucasian Journal of Science, 12(1), 35-69

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Gözünden Velilere Yönelik Mentorluk Roller

Mentoring Roles for Parents from the Perspective of Science Teachers

Tolga SAKA¹, Yunus AĞIRBAŞ²

Fen Bilgisi Eğitimi/ Science Education

Araştırma Makalesi / Research Article

Makale Bilgileri

Öz

Geliş Tarihi

02.06.2025

Kabul Tarihi

30.06.2025

Anahtar Kelimeler

Mentorluk

Veli

Fen bilimleri

öğretmeni

Eğitim bir süreç işi olmasına karşın hayatın her alanında birey kendisine mentorluk yapacak bireylere ihtiyaç duymaktadır. İlkokul döneminde sınıf öğretmenleri bu görevi üstlenirken ortaokul çağında ise branş öğretmenleri bu görevi üstlenmektedirler. Özellikle fen bilimleri öğretmeni hem öğrencinin ergenlik dönemine hem de gelişim dönemine daha hâkim bir konumdadır. Çalışmanın örneklemini, Türkiye'nin batısındaki bir şehrin merkez ve ilçelerinde 2022-2023 eğitim-öğretim yılında MEB'e bağlı özel veya kamu kuruluşunda görev yapan 120 fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır. Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin velilere yapmış oldukları mentorluk süreci ile ilgili görüşlerini belirlemek için nitel bir araştırma yapılmıştır. Çalışmanın verileri katılımcılara uygulanan görüşme formu yardımıyla toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin velilere mentorluk yapılması gerektiğini düşündükleri ön plana çıkmıştır. Ayrıca, velilere mentorluk yapılmasının öğrencilerin akademik ve kişisel gelişimi üzerinde olumlu etki yaratacağını düşündükleri sonucuna da varılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin daha verimli mentorluk yapabilmeleri için kendilerine hizmet içi eğitimlerin verilmesi ve veliler ile düzenli aralıklarla mentorluk faaliyetleri gerçekleştirilmeleri önerilmektedir.

Article Info

Abstract

Received

02.06.2025

Accepted

30.06.2025

Keywords

Mentoring,

Parent

Science teacher

While education is a continuous process, individuals need mentors in many aspects of life. In primary school, primary teachers typically take on this role, whereas in secondary school, it is assumed by subject teachers. Science teachers, in particular, are in a position to better understand students' developmental and adolescent stages. The sample of this study consisted of 120 parents of students attending public or private schools affiliated with the Ministry of National Education during the 2022–2023 academic year in the central and district areas of a city in western Turkey. This qualitative study aimed to explore parents' views on the mentoring provided by science teachers to parents. The data were collected through an interview form administered to the participants. The results of the study revealed that science teachers believe that mentoring should be provided to parents. Furthermore, they thought that providing mentoring to parents would positively impact students' academic and personal development. It is recommended that science teachers receive in-service training and regularly engage in mentoring activities with parents to enhance the effectiveness of their mentoring role.

¹Kafkas Üniversitesi, Dede Korkut Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kars, Türkiye. tsaka61@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0042-0836 (Corresponding author)

²Milli Eğitim Bakanlığı, Kars, Türkiye. yunus_-673@hotmail.com; ORCID: 0000-0001-5512-6397

1. GİRİŞ

İnsanlar, tarihin her döneminde, kendilerinden daha bilge ve tecrübeli bir akla ihtiyaç duymuştur. Bu bilge akıl, bazen yaşı ilerlemiş bir kişiyi, bazen de eğitim, yetenek ve beceri açısından kendilerine rehberlik edebilecek birini temsil eder. Mentorluk, bireylerin bilgi ve deneyimlerini paylaşarak onlara rehberlik etme süreci olup, yalnızca kısa süreli değil, tüm yaşam boyunu kapsayan bir süreçtir (Efe, 2019; Paçalı, 2019). Bu süreç içerisinde mentor farklı rollerde ve farklı işlerde karşımıza çıkmaktadır (Miller, 2005). Öncelikle doğumdan itibaren bu rolü anne ve baba üstlenmektedir (Hatipoğlu & Kavas, 2016). Bireyin okul hayatının başlamasıyla ailenin üstlendiği bu role öğretmenleri ve arkadaşları da dâhil olmaktadır (Gülşen Çelik, 2010). Zamanla birey, farklı yönelimlere doğru ilerledikçe, kendisine yeni bir mentor seçme ihtiyacı duyabilir. Bu durum kapsamında mentor farklı kişilerden seçilse de rolü her zaman aynıdır ve bireyin ihtiyaç duyduğu rehberlik ve desteği sağlamaktır (Avcı, 2019).

Bireyin akademik süreci içinde mentorluk görevini üstlenen kişi şüphesiz öğretmenlerdir. Öğretmenler, sürecin etkinliğini ve sürekliliğini sağlamanın yanı sıra, içinde bulundukları topluma da rehberlik etmektedirler. Öğrencilerini pedagojik, akademik ve sosyal açıdan hayata hazırlarken, dolaylı olarak bu sürece dâhil olan ve kendilerini zaman zaman çaresiz veya yetersiz hisseden velilere de bilgi, beceri ve tecrübeleriyle destek olmaktadır (Avcı, 2019). Bir mentore sahip olan öğrenci ve veliler kendilerini daha güvende ve desteklenmiş olarak hissederler (Marable & Raimondi, 2007). Bu bağlamda Dinler ve Hacıfazlıoğlu (2020) da öğretmenlerin, öğrencilerin yanında velilere de mentorluk yapması gerektiğini ifade etmektedirler. Öğretmenlerin bu rolü üstlenmesi, velilerin eğitim sürecine daha aktif bir şekilde katılmalarını ve çocuklarının başarısını artırmalarını sağlar. Ayrıca veliler ve öğretmenler, aralarında oluşan olumlu iletişim sayesinde çocukları daha iyi tanıyıp, ihtiyaçlarının farkına varıp onların gereksinimleriyle daha yakından ilgilenebilirler (Hatipoğlu & Kavas, 2016). Bunun yanında öğretmenler, öğrenci-veli etkileşimini doğru yöneterek, eğitim sürecinin kalitesini yükseltebilirler (Dinler & Hacıfazlıoğlu, 2020). Benzer şekilde Avcı (2019) da yapmış olduğu çalışmada, velilerin eğitim öğretim sürecinin önemli bir parçası olduklarından dolayı onlara fen bilimleri öğretmenlerinin bilgi, beceri, tutum, davranış ve deneyimleriyle mentorluk yapmaları gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin mentorluk uygulamaları ile eğitim öğretim sürecine yön vermeleri gerektiğini ifade etmektedir. Etkili ve doğru bir rehberlik, eğitim sürecinin verimliliği ve kalitesinin artırılmasında belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Anderson vd., 2019).

Öğretmenlerin, öğrenci ve veli arasındaki iletişimi doğru bir şekilde yapılandırıp uygulamaları, nitelikli ve üretken bireylerin yetişmesini sağlarken, toplumun geleceğine de önemli katkılar sunmaktadır (Canlı, 2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin, velilere sundukları mentorluk, öğrenci, veli ve okul arasındaki ilişkilerin sağlıklı bir şekilde gelişmesine katkı sağlayarak eğitim sürecinin olumlu yönde ilerlemesine destek olmaktadır. Öğretmenler, her zaman yapıcı ve çözüm odaklı bir yaklaşım benimseyerek, öğrenci ve veliler üzerinde olumlu bir etki bırakmalıdır (Avcı, 2019).

Çalışma kapsamında, fen bilimleri öğretmenlerinin veliler üzerindeki mentorluk rollerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Literatür incelendiğinde mentorluk kavramı hakkında çok fazla araştırma olmasına karşın fen bilimleri öğretmenlerinin velilere yönelik mentorluk uygulamaları hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin velilere yönelik mentorluk yapma düzeylerini kendi görüşleri doğrultusunda ortaya koymaya çalışması açısından önemli bir yere sahiptir. Fen bilimleri öğretmenleri bu çalışma sayesinde, meslektaşlarının velilere yapmış oldukları mentorluk hakkındaki görüşlerini inceleme fırsatı bulabilmektedirler. Ayrıca fen bilimleri öğretmenleri inceledikleri bu görüşleri dikkate alarak kendilerini değerlendirme fırsatına da sahip olabilmektedirler. Bu açıdan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı, fen bilimleri öğretmenlerine de mentorluk hakkında farkındalık oluşturacağı, velilere yönelik mentorluğu daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı ve gelecekteki araştırmalara bir temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, araştırmanın problem cümlesi “Fen bilimleri öğretmenlerinin veliler üzerindeki mentorluk rollerine ilişkin görüşleri nelerdir?” olarak belirlenmiştir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Çalışmanın amacına ulaşmak için fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri Avcı (2019) tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Bu kapsamda çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Bu modelde, halen devam eden bir durumu ya da geçmişte olan bir durumu olduğu şekliyle ortaya koymak temel amaçtır (Karasar, 2015). Betimsel araştırmalar, olayların, objelerin, kurumların ve çeşitli alanların mevcut durumlarını anlamaya yönelik çalışmalardır. Büyüköztürk vd. (2008) bu araştırmaları, verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir biçimde tanımlamak olarak belirtmektedir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmının verileri, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin batısındaki bir şehrin merkez ve ilçelerindeki Milli Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı özel ve kamu ortaokullarında görev yapan 120 fen bilimleri öğretmeninden toplanmıştır. Araştırmada, olasılıklı örnekleme yöntemlerinden biri olan basit rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit rastgele örnekleme, genellikle örneklem gruplarının araştırmaya dâhil edilmesinde tarafsızlığı sağlamak ve örneklem grubunun ana kütleyi temsil etme olasılığını artırmak için tercih edilir (Kaptanoğlu, 2013). Bu yöntemde, örnekleme dâhil edilecek katılımcılar rastgele seçilir, bu da sonuçların daha genellenebilir ve güvenilir olmasını sağlar (Çepni, 2010).

2.3. Veri Toplama Arası

Çalışma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin veliler üzerindeki mentorluk rollerine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla Avcı (2019) tarafından geliştirilen açık uçlu görüşme formunun (sınıf öğretmenlerinin veliler üzerindeki mentorluk rolü anket formu) kullanılması planlanmıştır. Bu açık uçlu görüşme formu örneklem grubuna uygulanmadan önce form içindeki sorular çalışmanın amacına uygun olacak şekilde yeniden düzenlenmiştir.

Asıl formdaki 1. soru: Sınıf öğretmenlerinin velilere karşı mentorluk sorumluluğu var mıdır?

Yenilenen formdaki 1. soru: Fen bilimleri öğretmenlerinin velilere karşı mentorluk sorumluluğu var mıdır?

Yenilenen form fen bilimleri alanında uzman 3 akademisyen ve yine alanında uzman 1 dil bilimci ile iş birliği yapılarak incelenmiş ve forma son hali verilmiştir. Açık uçlu sorular, katılımcılardan serbestçe ve detaylı bir şekilde yanıt vermelerini sağlar ve genellikle yapılandırılmamış sorular olarak adlandırılmaktadır (Bahar vd., 2010). Bu tür sorular, yanıtlayıcının kendi görüşlerini, düşüncelerini ve deneyimlerini özgürce ifade etmesine olanak tanır, bu sayede daha derin ve nitelikli veriler elde edilebilir (Büyüköztürk, 2005).

2.4. Verilerin Toplanma Süreci

Çalışma kapsamında Avcı (2019) tarafından geliştirilen form, fen bilimleri öğretmenlerine yönelik düzenlendikten sonra 2023 yılının bahar döneminde 4 hafta boyunca fen bilimleri

öğretmenlerine bireysel olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde katılımcılar istekleri doğrultusunda formu çevirim içi veya yüz yüze doldurmuşlardır.

2.5. Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında toplanan verilerin analizinde betimsel istatistik yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, araştırmacıların çalışmak istedikleri farklı olgu ve olaylar hakkında genel bir bakış açısı elde etmelerine yardımcı olmakta ve verilerin sıklıkla özetlenerek temel eğilimlerin, dağılımların ve ortalamaların belirlenmesine olanak tanımaktadır (Büyüköztürk vd., 2008). Araştırmada toplanan veriler frekans ve yüzdeler kullanılarak tablolar halinde sunulmuştur. Katılımcıların verdikleri cevaplar farklı araştırmacılar tarafından da analiz ettirilip Miles ve Huberman (1994) formülüne göre güvenilirliği hesaplanmıştır. Örnek olarak, FBÖ (Fen bilimleri öğretmeni) 1 kodlu öğretmen için %83, FBÖ2 kodlu öğretmen için %93 ve FBÖ3 kodlu öğretmen için %89 olarak güvenilirlik değerleri hesaplanmıştır. Miles ve Huberman’a (1994) göre, güvenilirlik hesaplamalarının %70’ten büyük olması analizin güvenilir olduğunun göstermektedir. Bu bağlamda, yarı yapılandırılmış gözlemlerden elde edilen verilerin analizinin güvenilir olduğu belirtilebilir.

2.6. Araştırma Etiği

Bu araştırma Kafkas Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu 21.04.2022 tarihli etik kurul onay belgesi alınarak yapılmış olup araştırmada “Yüksek Öğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği” kurallarına bağlı kalınmıştır.

3. BULGULAR

“Fen bilimleri öğretmenlerinin veliler üzerindeki mentorluk rollerine ilişkin görüşleri nelerdir?” problem cümlesine yönelik hazırlana form fen bilimleri öğretmenlerine uygulanmış ve elde edilen veriler uzmanlar eşliğinde analiz edilmiştir. Bu analiz kapsamında elde edilen bulgular aşağıda sıra ile verilmiştir.

3.1. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 1. soruya yönelik elde edilen bulgular

Katılımcıların “Fen bilimleri öğretmenlerinin velilere karşı mentorluk sorumluluğu var mıdır?” sorusuna verdikleri cevapların analizinden elde edilen temalar ve kodlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 1. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Vardır	Veli bilgilendirmesi için	35	29,1
	Öğretmen-veli-iş birliği olmalı	26	21,7
	Vicdanı olarak	20	16,7
Yoktur	İş yükünün fazla olması	15	12,5
	Ekstra zaman	4	3,3
Kısmen	Öğrencin gelişimi ile ilgili	12	10
	Üst eğitim kurumu için	8	6,7
Toplam		120	100

Tablo 1 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %67,5’inin “Öğretmenlerin velilere karşı mentorluk sorumluluğu var mıdır?” sorusuna verdikleri cevaplardan “vardır” temasının belirlendiği görülmüştür. Ayrıca bu tema kapsamında öğretmenlerin %29,1’i “veli bilgilendirmesi için”, %21,7’si “öğretmen-veli-iş birliği olmalı” ve %20’si “vicdani olarak” ifadelerini kullanarak velilere karşı mentorluk sorumluluklarının olduğunu ifade etmişlerdir. Bu tema ve kodların belirlendiği örnek öğretmen cevapları aşağıda verilmiştir.

FBÖ1 (Fen Bilimleri Öğretmeni 1) katılımcısının, öğretmenlerin velilere karşı “velileri bilgilendirmek için” mentorluk yapma sorumluluğunun olduğunu belirttiği örnek ifadesi:

“Evet, vardır. Velileri bilgilendirmek, bilinçlendirmek ve iş birliği yapmak eğitim için çok önemlidir.”

FBÖ5 katılımcısının, öğretmenlerin velilere karşı “vicdani olarak” mentorluk yapma sorumluluğunun olduğunu belirttiği örnek ifadesi:

“Zorunlu değildir fakat vicdanen ihtiyaç duyduklarında yardımcı olunabilir.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %15,8'inin görüşme formundaki ilgili soruya verdikleri cevaplardan “yoktur” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %12,5'inin “iş yükünün fazla olması” ve %3,3'ünün “ekstra zaman” ifadelerini kullanarak velilere mentorluk yapma sorumluluklarının olmadığını belirttikleri tespit edilmiştir.

FBÖ36 katılımcısının “iş yükünün fazla olması” düşüncesi ile öğretmenlerin velilere karşı mentorluk yapma sorumluluğunun olmadığını belirttiği örnek ifadesi:

“Okul içinde yeterince evrak ve diğer işler ile uğraşıyoruz. Velilere mentorluk fazladan iş yükü oluyor.”

3.2. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 2. soruya yönelik elde edilen bulgular

Çalışma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin “Velilere mentorluk yaptığınızı düşünüyor musunuz? Kendinizi bu konuda yeterli buluyor musunuz?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen temalar ve kodlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 2. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Düşünüyorum	Kişisel gelişim	48	40
	Sınırlı konularda	20	16,7
	Öğrencinin gelişimi	18	15
Düşünmüyorum	Veli yönlendirmeye kapalı	17	14,1
	Velinin kendisinin yeteceğini düşünmesi	5	4,2
Kısmen	Akademik konularda	12	10
Toplam		120	100

Fen bilimleri öğretmenlerinin %71,7'sinin “Velilere mentorluk yaptığınızı düşünüyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevaplardan “düşünüyorum” teması belirlenmiştir. Ayrıca bu tema kapsamında öğretmenlerin %40'ının “kişisel gelişim”, %16,7'sinin “sınırlı konularda” ve %15'inin “öğrenci gelişimi” ifadelerini kullanarak velilere mentorluk yaptıklarını belirttikleri ön plana çıkmıştır. Bu tema ve kodların belirlendiği öğretmenlerin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevaplar aşağıda verilmiştir.

FBÖ7 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “kişisel gelişim” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Evet. Velinin gelişimini artırarak eğitimin de artacağını düşünüyorum.”

FBÖ23 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “sınırlı konularda” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Öğrenciyi ilgilendiren belirli konularda veliye mentorluk yaparım.”

Öğretmenlerin %18,3’ünün görüşme formundaki ilgili soruya verdikleri cevaplardan “düşünmüyorum” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %14,1’inin “veliler yönlendirmeye kapalı” ve %4,2’sinin “velilerin kendilerinin yeterli olacağını düşünmesi” ifadelerini kullanarak velilere mentorluk yapmadıkları tespit edilmiştir.

FBÖ33 katılımcısının “veli yönlendirmeye kapalı” düşüncesi ile öğretmenlerin velilere mentorluk yapmadığını belirttiği örnek ifadesi:

“Hayır. Talep edildiği zaman etkili olabileceğine inanıyorum.”

Görüşme formundaki 2. soruya öğretmenlerin %10’unun “kısmen” olarak cevap verdikleri ve bu öğretmenlerin tamamının “akademik konularda” velilere mentorluk yaptıklarını belirttikleri tespit edilmiştir.

3.3. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 3. soruya yönelik elde edilen bulgular

Öğretmenlerin “Mesleğinde yeterli bilgi ve beceriye sahip bir öğretmenin velilerine mentorluk yapabilmesi için bu bilgi ve beceriler dışında sahip olması gereken özellikler nelerdir?” sorusuna verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 3. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Eğitim	İletişim becerisi	39	21,9
	Pedagojik alan	15	8,4
	Akademik donanım	11	6,2
	Rehberlik	10	5,6
Kişilik	Empati	13	7,3
	Sosyal	13	7,3
	Kendine güven	12	6,7
	Beden dili/ mimik	9	5,1
	Sabır	8	4,5
	Liderlik	7	3,9
	Meraklı	7	3,9
	İstekli/ İlgili	6	3,4
	Objektif	5	2,8
	Gözlem yeteneği	5	2,8
	Sorumluluk	3	1,7
	Özgüven	3	1,7
	Sorun çözme becerisi	3	1,7
	Yardımseverlik	3	1,7
Fikrim yok	Fikrim yok	6	3,4
TOPLAM		178	100

Tablo 3 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %42,1'inin ilgili soruya verdikleri cevaplardan “eğitim” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %21,9'unun “iletişim becerisi”, %8,4'ünün “pedagojik alan”, %6,2'sinin “akademik donanım” ve %5,6'sının “rehberlik” ifadelerini kullandıkları tespit edilmiştir. Bu tema ve kodların belirlendiği öğretmenlerin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevap aşağıda verilmiştir.

FBÖ4 katılımcısının, öğretmenlerin velilere mentorluk yapabilmesi için sahip olması gereken özellikler dışında “iletişim becerisi” özelliğine de sahip olunması gerektiğini belirttiği örnek ifadesi:

“Mentorluk yapabilmek için iyi bir iletişim yeteneği sahip olunması gereklidir. Ayrıca isteklide olunması gerektiğini düşünüyorum.”

FBÖ7 katılımcısının öğretmenlerin velilere mentorluk yapabilmesi için sahip olması gereken özellikler dışında “akademik donanım” özelliğine de sahip olunması gerektiğini belirttiği örnek ifadesi:

“Eğitim alanında faaliyet gösteren diğer girişimlerle, okul dışı öğrenme ortamları ve teknolojik fırsatlarla ilgili bilgi verebilmesi gerekiyor. Bunun için de iyi bir donanıma ihtiyaç vardır”

Öğretmenlerin %57,9’unun ilgili soruya verdikleri cevaplardan “kişilik” teması belirlenmiştir. Bu temaya yönelik cevap veren öğretmenlerin %7,3’ü öğretmenlerin velilere yönelik gerçekleştirdiği mentorluk sürecinde kişilik özelliklerinden “empati” yeteneğinin, yine %7,3’ü “sosyal” yönlerinin ve %6,7’si “kendine güvenme” duygularının yeterli düzeyde gelişmiş olmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

FBÖ43 katılımcısının öğretmenlerin velilere mentorluk yapabilmesi için sahip olması gereken özellikler dışında “empati” özelliğine de sahip olunması gerektiğini belirttiği örnek ifadesi:

“İletişimi yüksek, empati yeteneği gelişmiş olmalıdır.”

FBÖ45 katılımcısının öğretmenlerin velilere mentorluk yapabilmesi için sahip olması gereken özellikler dışında “sosyallik” özelliğine de sahip olunması gerektiğini belirttiği örnek ifadesi:

“İletişim ve sosyal ilişkilerinin iyi olması gerekir.”

3.4. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 4. soruya yönelik elde edilen bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin “Velilerinizin sorunlarıyla ilgilenmeniz gerektiğini düşünüyor musunuz? Velilerinize hangi konularda mentorluk yapıyorsunuz?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 4. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Düşünüyorum	Öğrenciyle ilgili her konuda	29	24,2
	Her konuda	2	1,7
	Öğrencinin akademik başarısı	19	15,8
	Çocuk gelişimi	13	10,8
	Öğrenci davranış bozuklukları	11	9,2
	Öğrenci-veli ilişkisi	9	7,5
	Ailesel konular	2	1,7
	Sosyal hayat	2	1,7
Düşünmüyorum	Fazla iş yükü	9	7,5
	Özel zamanın	7	5,8
	Öğrenciye yapılıyor	7	5,8
Kısmen düşünüyorum	Konu ve içeriğe bağlı	10	8,3
Toplam		120	100

Fen bilimleri öğretmenlerinin %72,5'inin "Velilerinizin sorunlarıyla ilgilenmeniz gerektiğini düşünüyor musunuz? Velilerinize hangi konularda mentorluk yapıyorsunuz?" sorularına verdikleri cevaplardan "düşünüyorum" teması tespit edilmiştir. Ayrıca bu tema kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin %16,3'ü "öğrenci ile ilgili her konuda", %1,7'si "her konuda", %15,8'i "öğrencinin akademik başarısı", %10,8'i "öğrencinin gelişimi", %9,2'si "öğrencinin davranış bozuklukları", %7,5'i "öğrenci veli ilişkileri" ve %1,7'si "ailesel konular" ifadelerini kullanarak velilerin sorunlarına karşı mentorluk yapmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

FBÖ3 katılımcısının, öğretmenlerin velilere karşı "öğrenciyle ilgili her konuda" mentorluk yapma sorumluluğunun olduğunu belirttiği örnek ifadesi:

"Öğrenciyi ilgilendiren konular dışında ilgilenilmesi gerekmez. Ama öğrenci ile ilgili her konuda mentorluk yapmalıyız."

FBÖ13 katılımcısının, öğretmenlerin velilere karşı "öğrencinin akademik başarısı" konusunda mentorluk yapma sorumluluğunun olduğunu belirttiği örnek ifadesi:

"Ben daha çok LGS konusunda çocuklara çok baskı yapılmaması gerektiğinin ve aralarındaki ilişkilerinin çok iyi olması gerektiği konusunda yapıyorum."

Fen bilimleri öğretmenlerinin %19,1'inin görüşme formundaki ilgili soruya verdikleri cevaplardan “düşünmüyorum” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %7,5'inin “fazla iş yükü”, %5,8'inin “özel zaman” ve %5,8'inin “öğrenciye yapılıyor” ifadelerini kullanarak öğretmenlerin velilerin sorunlarıyla ilgilenmemesi gerektiğini belirttikleri tespit edilmiştir. Bu tema ve kodların belirlendiği öğretmenlerin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevaplar aşağıda verilmiştir.

FBÖ16 katılımcısının, öğretmenlerin velilere karşı “fazla iş yükü” konusunda mentorluk yapma sorumluluğunun olmadığını belirttiği örnek ifadesi:

“Yıl içerisinde çok fazla evrak ve öğrenci sorunlarıyla uğraşıyoruz.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %8,3'ünün “Velilerinizin sorunlarıyla ilgilenmeniz gerektiğini düşünüyor musunuz? Velilerinize hangi konularda mentorluk yapıyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplardan “kısmen düşünüyorum” teması belirlenmiştir. Ayrıca bu tema kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin %8,3'ü “konu içeriğine bağlı” ifadesini kullanarak velilerin sorunlarına karşı kısmen sorumluluklarının olduğunu belirtmişlerdir.

FBÖ44 katılımcısının, öğretmenlerin velilere karşı “konu içeriğine bağlı” konusunda mentorluk yapma sorumluluğunun kısmen olduğunu belirttiği örnek ifadesi:

“Kısmen. Öğrenciyi doğrudan etkileyen bir problem olursa mentorluk yaparım.”

3.5. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 5. soruya yönelik elde edilen bulgular

Çalışma kapsamında öğretmenlerin “Veliler sizden hangi konularda yardım ve destek bekliyor, bu beklentiye karşılayabiliyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 5. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Genel konular	Her konuda	20	12
Öğrenci ile ilgili konular	Öğrencinin akademik gelişimi	72	44
	Çocuk gelişimi	25	15
	Davranış bozuklukları	22	14
	Teknolojik konular	5	3,1
Aile ile ilgili konular	Aile içi iletişim	13	8
	Öğrenci veli ilişkisi	4	2,4
	Maddi sorunlar	2	1,6
Toplam		163	100

Tablo 5 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %12'sinin “Veliler sizden hangi konularda yardım ve destek bekliyor?” sorusuna verdikleri cevaplardan “genel konular” temasının belirlendiği görülmüştür. Ayrıca bu tema kapsamında öğretmenlerin tamamının “her konuda” ifadesini kullanarak velilerin kendilerinden yardım bekledikleri düşündükleri tespit edilmiştir.

FBÖ78 katılımcısının, velilerin kendisinden “her konuda” destek beklediklerini belirttiği örnek ifadesi:

“Veliler öğretmenlerden birçok alanda destek bekliyor.”

Öğretmenlerin %76,1'inin görüşme formundaki ilgili soruya verdikleri cevaplardan “öğrenci ile ilgili konular” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %44'ü “öğrencilerin akademik gelişimi”, %15'i “çocuk gelişimi”, %14'ü “davranış bozuklukları” ve %3,1'i “teknolojik konular” ifadelerini kullanarak velilere mentorluk yapacağını belirtmişlerdir.

FBÖ89 katılımcısının, velilerin kendisinden “öğrencinin akademik gelişimi” hakkında destek beklediklerini belirttiği örnek ifadesi:

“Genellikle çocuğumun derslerindeki başarısını arttırmak için destek alıyorum. Bunun yanında ek kaynak kitaplar hakkında da bilgi alıyorum.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %12'sinin “Veliler sizden hangi konularda yardım ve destek bekliyor?” sorusuna verdikleri cevaplardan “aile ile ilgili konularda” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerinin %8'i “aile içi iletişim”, %2,4'ü “öğrenci veli ilişkileri” ve %1,2'si “maddi sorunlar” ifadelerini kullanarak velilerin kendilerinden destek ve yardım beklediklerini belirtmişlerdir.

FBÖ10 katılımcısının velilerin öğretmenlerden “aile içi iletişim” konusunda destek beklediğine ilişkin örnek ifadesi:

“Çocuklarıyla olan ilişkileri konusunda yardım istiyorlar.”

3.6. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 6. soruya yönelik elde edilen bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin “Uyguladığınız mentorluk sürecinde hangi sorunlarla karşılaşıyorsunuz? Velilerinize hangi konularda mentorluk yapıyorsunuz?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 6. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Sorunla karşılaşmadım	Sorunla karşılaşmadım	41	31,3
	Velinin ilgisizliği	30	22,9
Karşılaşılan sorunlar	Sağlıklı iletişim kuramama	16	12,2
	Durumu kabullenmeme	12	9,2
	Zaman	8	6,1
	Farklı konulara girilmesi	7	5,3
	Kendi yetersizliği	6	4,6
	Velinin eğitim düzeyi	4	3,1
	Gelişime kapalı olma	3	2,3
	Veliye ulaşamama	2	1,5
	Bencillik duygusu	2	1,5
Toplam		131	100

Tablo 6 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %31,3'ü “Uyguladığınız mentorluk sürecinde hangi sorunlarla karşılaşıyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplardan “sorunla karşılaşmadım” temasının belirlendiği görülmüştür.

FBÖ18 katılımcısının velilere yönelik gerçekleştirdiği mentorluk sürecinde “sorunla karşılaşmadığını” belirttiği örnek ifadesi:

“Herhangi bir sorunla karşılaşmadım.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %68,7’sinin görüşme formundaki 6. soruya verdikleri cevaplardan “sorunla karşılaştım” teması belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin velilere mentorluk uygulama sürecinde yaşadıkları sorunları belirtirken %22,9’unun “velinin ilgisizliği”, %12,2’sinin “sağlıklı iletişim kuramama”, %9,2’sinin “durumu kabullenmeme”, %6,1’inin “zaman”, %5,3’ünün “farklı konulara girmesi”, %4,6’sının “kendi yetersizliği”, %3,1’inin “velinin eğitim düzeyi”, %2,3’ünün “velinin gelişime kapalı olması”, ve %1,5’inin “veliye ulaşamama” ile “bencillik duygusu” ifadelerini kullandıkları tespit edilmiştir.

FBÖ11 katılımcısının velilere mentorluk sürecinde “veli ilgisizliği” ile ilgili sorun yaşadığını belirttiği örnek ifadesi:

“Aileler sorun olarak gördüğüm konuları, davranışı, sözü ya da durumu sorun olarak görmeyebiliyorlar. Sorunumuza bir çözüm bulduğumuzda aile ile bu çözümler de ortak noktada buluşamıyoruz. Bulduğumuz çözümü de hayata geçiremiyorlar. Beraber hareket edemiyoruz. Sorun ve çözümlerde iletişim halinde olmak hem öğretmeni hem de velinin kendini geliştirmesine yardımcı olmaktadır. Süreçte iletişim kurmak, rehberlik etmek yorucu olabiliyor ve fazla iletişim halinde olmak öğrenciyle olan ilişkiyi de etkileyebiliyor.”

FBÖ16 katılımcısının velilere mentorluk sürecinde velinin “durumu kabullenmemesi” ile ilgili sorun yaşadığına yönelik örnek ifadesi:

“Veli, çocuğunun yaptıklarını ya da yapmadıklarını kabullenmemesi en büyük sorun.”

3.7. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 7. soruya yönelik elde edilen bulgular

Çalışma kapsamında öğretmenlerin “Velilere daha iyi mentorluk hizmeti nasıl verilebilir? Bu konuda herhangi bir eğitime (panel, seminer, konferans, kongre vb.) katıldınız mı?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 7. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Katıldım	Seminer	32	26,7
	Konferans	19	15,8
	Aile eğitimi	19	15,8
	Hizmet içi eğitim	17	14,2
	Üniversitede	15	12,5
Katılmadım	Katılmadım	18	15,0
Toplam		120	100

Katılımcıların %85’inin “Bu konuda herhangi bir eğitime (panel, seminer, konferans, kongre vb.) katıldınız mı?” sorusuna verdiği cevaplardan “katıldım” teması belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların bu konuda eğitim aldıklarını belirtirken %26,7’sinin cevaplarında “seminer”, %15,8’inin “konferans”, %15,8’inin “aile eğitimi”, %14,2’sinin “hizmet içi eğitim” ve %12,5’inin “üniversite” ifadelerini kullandıkları ön plana çıkmıştır. Bu tema ve kodların belirlendiği öğretmenlerin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevaplar aşağıda verilmiştir.

FBÖ38 katılımcısının mentorluk konusunda eğitim alma durumu hakkında “konferans” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Seminer ve konferanslara katıldım.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %15’inin ilgili soruya verdikleri cevaplardan “katılmadım” teması ön plana çıkmıştır.

FBÖ65 katılımcısının mentorluk konusunda herhangi bir eğitime katılma durumu hakkındaki “katılmadım” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Mentorluk konusunda herhangi bir eğitime katılmadım.”

3.8. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 8. soruya yönelik elde edilen bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin “Velilerinizle nerede ve ne sıklıkla görüşüyorsunuz? Görüşme zamanlarını kim, neye göre belirliyor?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 8. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Okul yönetimi	Veli toplantısında	40	33,3
	Görüşme saatlerinde	23	19,2
Öğretmen	Boş dersimde	18	15,0
	Akademik ölçüm sonrası	8	6,7
	Sorun oldukça	4	3,3
Öğretmen veli beraber	Velinin boş zamanında	14	11,7
	Veli istediği ve boş ders	13	10,8
Toplam		120	100

Tablo 8 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %52,5’inin “Velilerinizle nerede ve ne sıklıkla görüşüyorsunuz? Görüşme zamanlarını kim belirliyor?” sorusuna verdikleri cevaplardan “okul yönetimi” temasının belirlendiği görülmüştür. Ayrıca “okul yönetimi” temasının belirlendiği öğretmenlerin %33,3’ünün verdiği cevaplarda “veli toplantılarında” ve %29,2’sinin verdiği cevaplarda “görüşme saatlerinde” ifadelerini kullandıkları ön plana çıkmıştır.

FBÖ16 katılımcısının veliler ile nerede ve ne sıklıkla görüştükleri hakkındaki “veli toplantısında” ve “görüşme saatlerinde” kodlarının belirlendiği örnek ifadeleri:

“Veli toplantısı ya da okulun belirlediği zaman da okulda görüşüyorum.”

“Okulda. Velilerin okulu ziyaret ettiği sıklıkta ve okul idaresi tarafından belirlenen veli toplantılarında görüşüyoruz. Bu saatleri okul idaresi öğretmenlerimizin boş ders saatlerine denk getirerek düzenliyor. Veli toplantılarımız hafta sonu olduğu için zaman problemi olmuyor.”

Öğretmenlerin %25'inin ilgili soruya verdikleri cevaplardan “öğretmen” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %15'i “boş dersimde” ve %6,7'si “akademik ölçüm sonrası” ve %3,3'ü “sorun oldukça” ifadelerini kullanarak velilerle görüşme yaptıklarını belirtmişlerdir. Bu kodların belirlendiği öğretmenlerin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevaplar aşağıda verilmiştir.

FBÖ33 katılımcısının veliler ile nerede ve ne sıklıkla görüştükleri hakkındaki “akademik ölçüm sonrasında” kodlarının belirlendiği örnek ifadesi:

“Yıl içerisinde aylık ve dönemlik öğrencinin akademik durumunu belirlemek için sınavlar yapıyorum. Bu sınavlardan sonra velilerimi görüşmeye çağırıyorum.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %22,5'inin ilgili formdaki 8. soruya verdikleri cevaplardan “öğretmen veli beraber” teması belirlenmişti. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %11,7'si “velinin boş zamanında” ve %10,8'i “veli isteği ve boş ders” ifadelerini kullanarak veliler ile görüşmeler yaptıklarını belirtmişlerdir.

FBÖ87 katılımcısının veliler ile nerede ve ne sıklıkla görüştükleri hakkındaki “veli istediği ve boş derslerimde” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Karşılıklı, ihtiyaca yönelik ve süreç odaklı görüşüyoruz. Veli önceden bilgi veriyor boş dersimde veliyi bekliyorum.”

3.9. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 9. soruya yönelik elde edilen bulgular

Çalışma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin “Veliler size kolaylıkla ulaşabiliyor mu? Siz velilerinize kolaylıkla ulaşabiliyor musunuz?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 9. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Ulaşılabilir	İletişim bilgisinin olması	70	58,3
	Whatsapp gruplarından	20	16,7
	Okul saatlerinde	19	15,8
Ulaşamıyorlar	Okul saatleri dışında telefonu açmama	8	6,7
	Çok rahatsız etme	3	2,5
Toplam		120	100

Fen bilimleri öğretmenlerinin %90,8'inin "Veliler size kolaylıkla ulaşabiliyor mu? Siz velilere ulaşabiliyor musunuz?" sorularına verdikleri cevaplardan "ulaşılabilir", %9,2'sinin verdikleri cevaplardan ise "ulaşılamıyor" temaları belirlenmiştir. "Ulaşılabilir" temasının belirlendiği öğretmenlerin %58,3'ünün cevaplarında "iletişim bilgisinin olması", %16,7'sinin "whatsapp gruplarından" ve %15,8'inin "okul saatlerinde" ifadelerini kullandıkları tespit edilmiştir.

FBÖ53 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan "iletişim bilgisinin olması" kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

"Telefon numaralarımızın olmasından dolayı istediğimiz zaman telefon ile birbirimize ulaşabiliyoruz."

FBÖ53 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan "whatsapp gruplarından" kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

"Whatsapptan ulaşım sağlanıyor."

"Ulaşılamıyor" temasının belirlendiği öğretmenlerin %6,7'sinin ilgili soruya verdikleri cevaplarda "okul saatleri dışında telefonu açmama" ve %2,5'inin "çok rahatsız etme" ifadelerini kullandıkları ön plana çıkmıştır.

FBÖ103 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan "okul saatleri dışında telefonu açmama" kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Okul dışında özel hayatım olduğu için telefonumu çok acil durum olmadığı sürece açmıyorum.”

3.10. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 10. soruya yönelik elde edilen bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin “Velilerinize fikir ve görüşlerinizi rahatlıkla söyleyebiliyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 10. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Söyleyebiliyorum	Öğretmen-öğrenci-veli ilişkisi için	32	26,7
	Velinin öğrenim durumunun iyi olması	25	20,8
	Usulüne uygun olarak	19	15,8
	İletişime açık olan velilere	18	15,0
Söyleyemiyorum	Aile tutucu	6	5,0
	Çekinme	3	2,5
Kısmen söyleyebiliyorum	Velinin ruh haline göre	17	14,2
Toplam		120	100

Tablo 10 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %78,3’ünün “Velilerinize fikir ve görüşlerinizi rahatlıkla söyleyebiliyor musunuz?” sorusuna verdikleri cevaplardan “söyleyebiliyorum” temasının belirlendiği görülmüştür. Ayrıca bu tema kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin %26,7’sinin “öğretmen-öğrenci-veli ilişkisi için”, %20,8’inin “velinin öğrenim durumunun iyi olduğu” durumlarda, %15,8’inin “usulüne uygun olarak” ve %15’inin “iletişe açık olan velilere” fikir ve görüşlerini rahatlıkla söyleyebildikleri belirlenmiştir.

FBÖ49 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “öğretmen-öğrenci-veli ilişkisi için” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Evet. Öğrenci, öğretmen, veli iş birliğini önemsiyorum. Veliyi sürece katmak önemli.”

FBÖ73 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “usulüne uygun olarak” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Nasıl söylediğimiz çok önemli. Bu konuya dikkat ederek her türlü fikir ve görüşümü paylaşabiliyorum.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %7,5’inin ilgili soruya verdikleri cevaplardan “söyleyemiyorum” temasının belirlendiği görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin %5’inin verdikleri cevaplarda “aile tutucu” ve %2,5’inin verdikleri cevaplarda “çekinme” ifadelerini kullandıkları belirlenmiştir. Bu tema ve kodların belirlendiği fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevaplar aşağıda verilmiştir.

FBÖ73 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “aile tutucu” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Hayır. Çok tutucular.”

FBÖ79 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “çekinme” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Hayır korkuyoruz. Aile nasıl bir tepki verir bilemiyorum. Sonuçta buraya yeni geldim ve yabancıyım. Bu yüzden söylemekten çekiniyorum.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %14,2’sinin ilgili formdaki 10. soruya verdikleri cevaplardan “kısmen söyleyebiliyorum” temasının ve “velinin ruh haline göre” kodunun belirlendiği ön plana çıkmıştır.

FBÖ74 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “velinin ruh haline göre” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Her zaman değil. Ters tepkiyle karşılaştığımız durumlar olabiliyor. Velinin durumu yani ruh haline göre değişiyor.”

3.11. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 11. soruya yönelik elde edilen bulgular

Çalışma kapsamında öğretmenlerin “Velileriniz ile okul dışında da görüşüyor musunuz? Görüşüyorsanız bu görüşmelerin amaç ve içeriği nedir?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 11. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Görüşüyorum	Ev ödevleri	12	10,0
	Akademik gelişim	9	7,5
	Özel durumlar	8	6,7
	Gezi	4	3,3
	İletişim içinde olma	3	2,5
Görüşmüyorum	Özel zamanım	64	53,3
	Okulda görüşme	20	16,7
Toplam		120	100

Fen bilimleri öğretmenlerinin %30’unun “Velileriniz ile okul dışında da görüşüyor musunuz? Görüşüyorsanız bu görüşmelerin amaç ve içeriği nedir?” sorusuna verdikleri cevaplardan “görüşüyorum” teması belirlenmiştir. Ayrıca bu tema kapsamında öğretmenlerin %10’unun “ev ödevleri”, %7,5’inin “akademik gelişim”, %6,7’sinin “özel durumlar”, %3,3’ünün “gezi” ve %2,5’inin “iletişim içinde olma” ifadelerini kullanarak veliler ile okul dışında görüştüğünü belirtmişlerdir. Bu tema ve kodların belirlendiği fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevaplar aşağıda verilmiştir.

FBÖ40 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “akademik gelişim” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Çoğunlukla öğrencinin akademik durumu ve sınavlar hakkında görüşmeler oluyor.”

FBÖ76 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “gezi” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Sınıf pikniği ya da yemek organizasyonlarına velileri dâhil edebiliyorum.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %70'inin ilgili soruya verdikleri cevaplardan “görüşmüyorum” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %53,3'ünün “özel zamanım” ve %16,7'sinin “okulda görüşmem yetiyor” ifadelerini kullanarak veliler ile okul dışında görüşmediklerini belirtmişlerdir.

FBÖ5 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “okulda görüşme” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Hayır, görüşmelerim okulda oluyor.”

FBÖ89 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “özel zamanım” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Okul içinde yeterince ilgileniyorum O yüzden okul dışında kendi özel zamanım olduğu için görüşmüyorum.”

3.12. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 12. soruya yönelik elde edilen bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin “Velileriniz ile okul sınırları içinde veli-öğretmen resmiyeti içinde mi yoksa daha az resmi bir ortamda ve arkadaşça mı görüşmek isterdiniz?” sorusuna verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 12. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Okul sınırları içinde veli-öğretmen resmiyeti içinde	Resmi olmalı	74	61,6
	Veli-Öğretmen sınırı için	15	12,5
	Arkadaşça	19	15,8
Daha az resmi, bir ortamda ve arkadaşça	Daha az resmi	7	5,8
	Okul yeterince resmi	5	4,2
Toplam		120	100

Tablo 12 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %74,1'inin “Velileriniz ile okul sınırları içinde veli-öğretmen resmiyeti içinde mi yoksa daha az resmi bir ortamda ve arkadaşça mı görüşmek isterdiniz?” sorusuna verdikleri cevaplardan “okul sınırları içerisinde veli-

öğretmen resmiyeti içinde” temasının belirlendiği görülmüştür. Ayrıca bu tema kapsamında öğretmenlerin %61,6’sının “resmi olmalı” ve %12,5’inin “veli öğretmen sınırları içinde” ifadelerini kullanarak veliler ile belli bir resmiyet içinde görüşmeleri gerektiğini belirttikleri ön plana çıkmıştır.

FBÖ25 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “resmi olmalı” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Okul içinde ve resmi.”

FBÖ76 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “veli-öğretmen sınırları içinde” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Veli öğretmen resmiyetini tercih ediyorum.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %25,9’unun ilgili soruya verdikleri cevaplardan “daha az resmi, bir ortamda ve arkadaşça” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %15,8’inin “arkadaşça”, %5,8’inin “daha az resmi” ve %4,2’sinin “okul yeterince resmi” ifadelerini kullanarak veliler ile daha az resmiyet içinde görüşmek istedikleri tespit edilmiştir.

FBÖ55 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “arkadaşça” kodunun belirlendiği örnek ifadeleri:

“Veliler ile az resmi ve arkadaşça ortamda görüşmeyi tercih ederim.”

“Mekândan çok görüşmenin içeriği önemli bence. Hiçbir velimle idare odalarında görüşmem. Görüşmelerim arkadaşça ve samimi olması gerektiğini düşünüyorum.”

3.13. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 13. soruya yönelik elde edilen bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin “Veli görüşmelerinizde bir sınırlamanız var mıdır? Nasıl ve neden?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 13. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Vardır	Zaman	54	45,0
	Konu içeriği (özel konulara girmem)	23	19,2
	Üslup	6	5,0
	Önem (gereksiz konular)	2	1,7
Yoktur	Öğrenci yararına	25	20,8
	Akademik gelişme için	10	8,3
Toplam		120	100

Fen bilimleri öğretmenlerinin %70,9’unun “Veli görüşmelerinizde bir sınırlamanız var mıdır? Nasıl ve neden?” sorusuna verdikleri cevaplardan “vardır” teması belirlenmiştir. Ayrıca bu tema kapsamında öğretmenlerin %45’i “zaman”, %19,2’si “konu içeriği”, %5’i “üslup” ve %1,7’si “önem” ifadelerini kullanarak veliler ile görüşmelerinde belirli bir sınırlamanın olduğunu belirtmişlerdir.

FBÖ76 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “zaman” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Var. Telefonla hafta sonu ve akşam saat 20.00 dan sonra kesinlikle aranmak istemediğimi belirtiyorum.”

FBÖ98 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “konu içeriği” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Öğretmenlik mesleğinin sorumluluğu dışına çıkmaktan hoşlanmıyorum. Bazen görüşme uzadıkça veliler özel hayat paylaşımlarında bulunabiliyor. Buralara girmeyelim.”

Öğretmenlerin %29,1'inin ilgili soruya verdikleri cevaplardan “yoktur” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %20,8'i “öğrenci yararına” ve %8,3'ü “akademik gelişim için” ifadelerini kullanarak veliler ile görüşmelerinde sınırlamalarının olmadığını belirtmişlerdir.

FBÖ88 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “öğrenci yararına” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Yoktur. Çünkü öğrenci için ne zaman olursa yardımcı olabilirim.”

FBÖ106 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “akademik gelişim için” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Sınırlamam yok. Mümkün olduğunca kendilerini rahat hissettirerek anlatmalarını sağlamaya çalışıyorum. Çünkü aile ile ilgili ne kadar bilgi sahibi olunursa eğitim öğretim faaliyetleri o kadar verimli oluyor.”

3.14. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 14. soruya yönelik elde edilen bulgular

Çalışma kapsamında öğretmenlerin “Mentorluk yapma amacınız nedir? Bu paylaşım sonucunda velilerde beklediğiniz etkiler nelerdir?” sorularına verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 14. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Olumlu etkiler	Öğrenci akademik başarısı	35	29,2
	Öğrenci gelişimi	22	18,3
	Veli ile iletişim	19	15,8
	Başarının artması	15	12,5
	Psikolojik destek	9	7,5
	Olumlu davranış arttırma	6	5,0
	Bireysel gelişim	6	5,0
Fikrim yok	Mentörlük yapmıyorum	8	6,7
Toplam		120	100

Fen bilimleri öğretmenlerinin %93,3'ünün ilgili soruya verdikleri cevaplardan “olumlu etkiler” teması belirlenmiştir. Bu tema kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin %29,2'si “öğrencinin akademik başarısı”, %18,3'ü “öğrencinin gelişimi”, %15,8'i “veli ile iletişim”, %12,5'i “başarının artması”, %7,5'i “psikolojik destek”, %5'i “olumlu davranışı arttırma” ve %5'i “bireysel gelişim” ifadelerini kullanarak veliler ile mentorluk yapılmasının olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu tema ve kodların belirlendiği fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevaplar aşağıda verilmiştir.

FBÖ49 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “öğrencinin akademik başarısı” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Veliye güzel bir mentorluk yaparak çocuğunun eğitim kalitesini arttırabiliriz. Böylece akademik başarı da gelir.”

FBÖ56 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “öğrencinin gelişimi” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Veli çocuğunu her konuda daha iyi yönlendirir ve psikososyal, bilişsel, ahlaki ve sosyal yönünün gelişimini arttırabilir.”

Fen bilimleri öğretmenlerinin %6,7'sinin formdaki 14. soruya verdikleri cevaplardan “fikrim yok” teması ve “mentorluk yapmıyorum” kodu belirlenmiştir.

FBÖ41 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “mentorluk yapmıyorum” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Velilere mentorluk yapmadığım için bir fikrim yok.”

3.15. Fen bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 14. soruya yönelik elde edilen bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin “Mentorluğun veli-öğretmen ilişkisini nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevapların analizinden elde edilen tema ve kodlar Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. Fen Bilimleri öğretmeni görüşme formundaki 15. soruya verilen cevaplardan elde edilen tema ve kodlar

Tema	Kod	f	%
Olumlu	Velinin ilgisi	25	20,8
	Velinin güven duygusu	22	18,3
	Veli ile iletişim becerisi	19	15,8
	Okula karşı olumlu tutum	16	13,3
	Öğretmene karşı olumlu tutum	16	13,3
	Öğrenci takibini	13	10,8
Olumsuz	Aradaki seviye bozulabilir	9	7,5
Toplam		120	100

Tablo 15 incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %92,5’inin ilgili soruya verdikleri cevaplardan “olumlu” temasının belirlendiği görülmüştür. Bu tema kapsamında öğretmenlerin %20,8’i “veli ilgisi”, %18,3’ü “velinin güven duygusu”, %15,8’i “veli ile iletişim becerisi”, %13,3’ü “okula karşı olumlu tutum”, %13,3’ü “öğretmene karşı olumlu tutum” ve %10,8’i “öğrenci takibi” ifadelerini kullanarak mentorluğun veli öğretmen ilişkisini olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Bu durumun aksine öğretmenlerin %7,5’inin ilgili soruya verdikleri cevaplardan “olumsuz” teması ve “aradaki seviye bozulabilir” kodu tespit edilmiştir. Bu kodların belirlendiği fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme sorusuna verdikleri örnek cevaplar aşağıda verilmiştir.

FBÖ73 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “okula karşı olumlu tutum” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Velinin okula karşı olumlu tutum geliştirdiğini düşünüyorum.”

FBÖ98 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “öğretmene karşı olumlu tutum” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“Velinin öğretmene duyduğu güveni artırır. Çünkü öğrenci ve kendileri ile ilgili farkındalıklarının arttırılması, planlama ve değerlendirme becerilerinin artırılması, gelişim gereksinimlerinin tespit edilmesi, akademik başarının yükseltilmesi, öğrencinin okula bağlılığının sağlanması, öğrenme motivasyonunun artırılması ve okul-ev arasında etkileşim ve yakın iş birliğinin kolaylaştırılması sağlanmaktadır.”

FBÖ83 katılımcısının ilgili soruya verdiği cevaptan “aradaki seviyeyi bozabilir” kodunun belirlendiği örnek ifadesi:

“İkili arasında alınganlıklar olabilir. Bu da ileriki süreci olumsuz etkileyebilir. Çok samimi olmak velinin söylediklerimi dikkate almamayı ve benimle konuşurken artık seviyesiz davranışlar sergilemesine neden olabilir.”

4. SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Çalışma kapsamında fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir kısmının velilere karşı mentorluk sorumluluğu taşıdığını düşündükleri belirlenmiştir. Bunun temel nedeni olarak, öğretmen-veli-öğrenci iletişiminin eğitime olumlu yansıtacağı ve böylece eğitimin kalitesinin artacağı düşünülmektedir. Bu bulguyu destekler şekilde Allen ve Eby (2003), etkili bir mentorluk sürecinin hem mentor hem de mente açısından birçok katkı sağladığını belirtmektedir. Ingersoll ve Strong (2011) da mentorluğun, sadece öğrencilerin değil, aynı zamanda öğretmenlerin mesleki doyumu ve gelişimi açısından da önemli katkılar sağladığını ifade etmektedirler. Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin velilere özellikle kişisel gelişimleri ve öğrenci ile ilgili konularda mentorluk yaptıkları tespit edilmiştir. Literature göre etkili mentorluk, kişisel doyum, eleştirel düşünme, problem çözme ve bilgi aktarımı gibi becerileri hem mentora hem de menteye kazandırmaktadır (Frei vd., 2010; Hudson, 2016). Kocabaş ve Yirci (2011) de, mentorluğun mentelere sağladığı yararlar arasında kişisel doyum, eleştirel düşünme, bilgi aktarımı ve etkili problem çözme becerilerini saymaktadır.

Araştırma kapsamında, fen bilimleri öğretmenlerinin etkili bir mentorluk için yüksek iletişim becerilerine ve güçlü akademik donanıma sahip olmaları gerektiğini düşündükleri tespit edilmiştir. Conway (2002) çalışmasında mentor-mente arasında iletişimin önemine vurgu yapmaktadır. Öğretmenlerin ayrıca empati kurabilen, kendine güvenen ve beden dilini

etkili kullanan bireyler olmaları gerektiği vurgulanmaktadır. Kalin vd., (2009), mentorlu tevazu sahibi; Mertz (2004), rehberlik eden; Brocbank ve McGill (2006) ise empati yeteneği gelişmiş biri olarak tanımlamaktadır. Öğretmenlerin çoğunluğu mentorluk sürecinde, eğitimin bir parçası olan velilerin sorunlarıyla ilgilenmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu sayede veliyi eğitim sürecinin içine katarak eğitimin kalitesini ve öğrencinin motivasyonunu artırmayı düşündükleri belirlenmiştir. Epstein (2018), okul-aile iş birliğinin öğrencilerin akademik ve sosyal gelişimini desteklediğini belirtmektedir. Özeke Kocabaş'a göre (2006) aile katılımı ilk önce okulöncesi dönemde ve ilköğretim kurumlarında uygulanmaya başlanmaktadır. Ancak bu uygulamaların sınırlı olduğu da söylenebilmektedir. Sabancı (2009) son yıllarda artık okulların amaçlarını veli katılımı olmadan gerçekleştiremeyeceğinin anlaşıldığı ve veli katılımının sağlanması için yasal ve yönetsel düzenlemelerin yapıldığını ifade etmektedir. Eğitimin daha iyi ve istenilen duruma gelmesi için öğretmenlerin ve eğitim kurumlarının aileyi okulla iş birliği içine sokması gerekmektedir. Bu sayede hem velide okula karşı olumlu tavır hem de öğrencide istendik gelişmeler olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada, öğretmenler velilerin genellikle akademik konularda yardım talep ettiklerini, kendilerinin de bu talepleri karşılamaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Tsen vd., (2012) öğrencilerin akademik başarıları için mentorluğun kritik öneme sahip olduğunu belirtmektedirler. Epstein ve Sheldon (2006), ailelerin çocuklarının akademik başarılarıyla ilgili daha fazla bilgiye ihtiyaç duyduklarını ve bu bilginin sağlanmasının aile-okul ilişkilerini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Henderson ve Mapp (2002) nitelikli okul-aile iş birliğinin özelliklerinden birisinin, aileleri çocuklarının akademik başarıları ve gelişimleri ile ilgili bilgi edinmeye yönlendirmek olduğunu ifade etmektedir. Veli ve öğretmenlerin akademik konularda daha çok iletişim halinde olmalarının nedeni özellikle teknolojik gelişmeler ve müfredat değişiklikleri düşünülebilir. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun mentorluk sürecinde bir sorunla karşılaşmadıkları tespit edilmiştir. Ancak bazı öğretmenlerin iletişim eksikliği, kişisel veya dışsal nedenler sebebiyle zaman zaman sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Yüzgeç (2008), okul ile iş birliği içinde olan ailelerin okulun gelişimine katkı sunduğunu ifade etmektedir. Ayrıca ailelerin bu davranışı sağlamalarının okul, veli ve öğrencinin birlikte öğrenen okul ortamını oluşturduğunu da belirtmektedir. Şişman (2002) da yapmış olduğu çalışmada ailelerin okul süreçlerine katıldığında, ailelerin sosyoekonomik durumu, etnik durumu ve eğitim düzeyine bağlı olmaksızın öğrencilerin çok daha başarılı oldukları sonucunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin kendi aileleri ve öğretmenleri tarafından

kontrol edildiğini ve önem verildiğini gören öğrencilerin gelişimlerinin olumlu yönde olacağı düşünülmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri mentorluk sürecinin daha verimli ve istenilen hedefe ulaşması için öğretmenlere hizmet içi eğitimlerin verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Özellikle iletişim, empati ve psikolojik danışmanlık gibi alanlarda öğretmenlerin desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenleri, velilere eğitimlerin dışında ihtiyaç duyulması durumunda uzman desteğinin de verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Kulbak (2019), mesleki gelişim etkinliklerinin öğretmen ihtiyaçlarına göre isteğe bağlı yapılması gerektiğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde Darling-Hammond vd., (2017) de, öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin bireysel ihtiyaçlara göre yapılandırılmasının sürecin kalitesini artırdığını savunmaktadır. Miser (2002), öğretmenlerin çağın gereklerine uyum sağlayarak kendilerini sürekli geliştirmeleri gerektiğini belirtmektedir.

Çalışma sonuçlarına göre öğretmenler, velilerle genellikle bir sorun ya da ihtiyaç doğrultusunda iletişime geçtiklerini belirtmişlerdir. Böylece öğretmen veli resmiyetinin korunduğunu ve iletişimin daha sağlıklı olduğunu dile getirmişlerdir. Bunun yanında bazı öğretmenlerin ise dönemsel ya da fırsat buldukça veliler ile iletişim kurduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışma kapsamında öğretmenlerin yaşanan sorunlara anında müdahale ederek sorunun uzamasını veya başka sorunlara yol açmasını engellemeye çalıştıkları belirlenmiştir. Mentorluk ilişkilerinin başarılı olabilmesi için düzenli ve planlı görüşmelerin yapılması gerektiği, bu süreçte zaman yönetiminin kritik önemde olduğu belirtilmektedir (Ehrich et al., 2014; Hudson, 2016). Benzer şekilde Boyle ve Boice (1998) da mentorluk programlarının başarılı olabilmesi için sürecin sistematik bir şekilde yürütülmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu durum düşünüldüğünde, mentorluk sürecinin başarıya ulaşmasında belirli bir sistematik düzen içerisinde yapılmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Ehrich vd. (2004), mentor-mentee arasında yeterli zaman ayrılmamasının sorunlara yol açabileceğini ifade etmektedir. Darwin ve Palmer (2009) ise öğretmen ve velilerin ayda bir görüşmesinin uygun olduğunu belirtmektedir. Elde edilen bulgular, öğretmen ve velilerin ihtiyaç duyduklarında birbirlerine ulaşabildiklerini göstermektedir. Singh vd., (2002), bu tür ihtiyaç odaklı ve düzensiz iletişimi "informal mentorluk" olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda çalışma kapsamında öğretmenlerin velilere informal mentorluk yaptığı söylenebilir.

Araştırmada, öğretmenlerin velilerle açık ve dürüst bir iletişim kurabildikleri tespit edilmiştir. Bu durum öğretmen-veli arasındaki güvenin ve karşılıklı anlayışın gelişmesine katkı sağlamaktadır. Literature göre etkili mentor-mentee ilişkilerinde açıklık ve güven, sürecin

sürdürülebilirliğini doğrudan etkilemektedir (Ragins & Kram, 2007; Eby et al., 2013). Kılınç ve Alparslan (2014), mentor ve mente arasındaki iletişimin güçlü olmasının süreci olumlu etkilediğini belirtmektedir. Kendini mentoruna karşı açık ve doğru bir şekilde ifade edebilen mente bu ilişkiden daha fazla fayda elde edebilmektedir. Bu sayede de öğretmen ve veli arasında iletişimin ve güven duygusunun arttığı belirlenmektedir.

Alan yazın, okul-aile iş birliği programlarının çocukların gelişimi üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymaktadır (Binbir & Ertürk, 2020). Benzer şekilde Noe (1988) mentor ile mentenin iş ortamı dışında da görüşmesinin mentorluk ilişkilerine olumlu katkıları olduğunu ifade etseler de bu çalışmada öğretmenler, okul dışındaki görüşmelerin veli öğretmen arasındaki ilişkiye zarar vereceğini belirtmişlerdir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğu görüşmelerin, okul sınırları içinde ve belirli bir resmiyet çerçevesinde gerçekleşmesi gerektiği ve bu sayede hem öğretmen veli sınırının korunacağını hem de öğrencinin motivasyonunun artacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Bu yaklaşım, profesyonel sınırların korunması ve öğretmen-veli rollerinin netleştirilmesi açısından önem arz etmektedir (Grossman, 2010). Celep'e (2008) göre ailesiyle öğretmenin iş birliği içerisinde olduğunu gören öğrenciler, daha yapıcı davranışlar gösterme eğiliminde bulunmaktadır.

Son olarak, fen bilimleri öğretmenleri mentorluk sürecinde velilerden genellikle olumlu geri bildirim aldıklarını, eleştiri alındığında ise bunun yapıcı nitelikte olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanında mentorluk sürecinin öğretmen-veli ilişkilerine olumlu yansıdığını ve öğrenci gelişimine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Seabrooks vd., (2000), mentorluk sürecinin mentelerin özgüvenini artırdığını ve bilgi birikimlerini geliştirdiğini belirtmektedir. Kocabaş ve Yirci (2011) ise, mentorun tüm soruları yanıtlamasının menteyi pasif hâle getireceğini ve sürecin tek yönlü bağımlılığa dönüşebileceğini vurgulamaktadır. Bu durumun da bir süre sonra tek yönlü bağımlı ilişkiye dönüşerek mentorluğun olumsuz sonuçlanmasına neden olacağını belirtmektedirler. Bu doğrultuda, öğretmenlerin velilere yönelik mentorluk rollerini sürdürürken, karşılıklı öğrenmeyi destekleyen, etkileşim temelli bir iletişim ortamı oluşturmaları önerilmektedir. Ayrıca, mentorluk sürecinin sadece bilgi aktarımına indirgenmemesi; bunun yerine, velilerin deneyimlerini paylaşabilecekleri, katılımcı bir yapıya kavuşturulması önemlidir. Sürecin daha sağlıklı ve sürdürülebilir hâle gelmesi için okul yönetimleri tarafından öğretmen-veli iş birliğini destekleyici mesleki gelişim programlarının düzenlenmesi de faydalı olacaktır. Böylece mentorluk ilişkileri hem öğretmen hem de veli

açısından daha verimli bir zemine oturacak ve öğrenci gelişimi açısından da daha kapsamlı katkılar sağlayacaktır.

Çıkar Çatışması

Bu makale ile ilgili olarak yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması olmadığı bildirilmektedir.

Yazar Katkısı

Makale Y. AĞIRBAŞ'ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Çalışma T.SAKA'nın danışmanlığında Y. AĞIRBAŞ tarafından yapılmıştır.

KAYNAKLAR

- Allen, T. D. & Eby, L. T. (2003). Relationship effectiveness for mentors: Factors associated with learning and quality. *Journal of Management*, 29(4), 469-486.
- Anderson, A., Sánchez, B., & McMahon, S. (2019). Natural mentoring, academic motivation, and values toward education among latinx adolescents. *American Journal of Community Psychology*, 63(1-2), 99-109.
- Avcı, D. (2019). *Öğretmenlerin mentorluk rolüne ilişkin sınıf öğretmeni ve veli görüşleri (Giresun ili örneği)*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Giresun Üniversitesi.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S., & Bıçak, B. (2010). *Geleneksel-tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Binbir, S. G., & Ertürk, H. (2020). Aile-öğretmen iletişimi ve iş birliği ile çocukların sosyal becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 11(21), 134-153.
- Boyle, P., & Boice, (1998). Systematic mentoring for new faculty teachers and graduate teaching assistants. *Innovative Higher Education*, 22(3), 157- 179.
- Brockbank, A., & McGill, I. (2006). *Facilitating reflective learning through mentoring & coaching*. Kogan Page Publishers.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Canlı, S. (2023). Etkili mentörlükte mentör ve menti: Mentörlüğe bakış açısı, roller, Mesleki ve kişisel özellikler. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(238), 1187-1218.
- Celep, C. (2008). Öğrenme ortamı olarak okul ve sınıf. *Eğitime Bakış Dergisi*, 11, 3-10.
- Conway, C. (2002). Perceptions of beginning teachers, their mentors, and administrators regarding preservice music teacher preparation. *Journal of research in music education*, 50(1), 20-36.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (5.Baskı). Celepler Matbaacılık.

- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.
- Darwin, A., & Palmer, E. (2009). Mentoring circles in higher education. *Higher Education Research & Development*, 28(2), 125-136.
- Dinler, C., & Hacifazlıoğlu, Ö. (2020). Mülteci çocukların ilköğretime uyum süreçleri: Tekirdağ ilinin bir okulundaki öğretmenlerin ve yöneticilerin deneyimleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(6), 1717-1728.
- Eby, L. T., Allen, T. D., Hoffman, B. J., Baranik, L. E., Sauer, J. B., Baldwin, S., ... & Evans, S. C. (2013). An interdisciplinary meta-analysis of the potential antecedents, correlates, and consequences of protégé perceptions of mentoring. *Psychological Bulletin*, 139(2), 441.
- Efe, N. (2019). *Kişiyözel kariyer modelinin iş ve yaşam kalitesi üzerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Ehrich, L. C., Hansford, B., Tennent, L. (2004). Formal mentoring programs in education and other professions: A review of the literature. *Educational administration quarterly*, 40(4), 518-540.
- Epstein, J. L. (2018). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools* (2nd ed.). Routledge.
- Epstein, J. L., & Sheldon, S. B. (2006). Moving forward: Ideas for research on school, family, and community partnerships. In *The SAGE Handbook for research in education: Engaging ideas and enriching inquiry* (pp. 117-138). SAGE Publications, Inc..
- Frei, E. R., Stamm, M. & Buddeberg-Fischer, B. (2010). Mentoring programs for medical students - A review of the pubmed literature 2000-2008. *BMC Medical Education*, 10(1).
- Grossman, P. (2010). *Learning to practice: The design of clinical experience in teacher preparation*. AACTE.
- Gülşen, C. N. (2010). *7-12 yaş çocuğunun karakter eğitimi açısından ailenin etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Hatipoğlu, A., & Kavas, E. (2016). Veli yaklaşımlarının öğretmen performansına etkisi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 1012-1034.
- Henderson, A. T., & Mapp, K. L. (2002). *A new wave of evidence: The impact of school; family, and community connections on Student achievement*. National Center for family & community connections with schools.
- Hudson, P. (2016). *Forming the mentor-mentee relationship*. Springer.
- Ingersoll, R. M., & Strong, M. (2011). The impact of induction and mentoring programs for beginning teachers. *Review of Educational Research*, 81(2), 201-233.
- Kalin, M., Barney, D. T., & Irwin, R. T. (2009). Complexity thinking mentorship: An emergent pedagogy of graduate research development. *Mentoring and Tutoring Partnership in Learning*, 17(4), 353-367.
- Kaptanoğlu, Y. (2013). *Sağlık alanında hipotezden teze: Veri toplama ve çözümleme serüveni*. Beşir Kitapevi.
- Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (28. basım). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kılınç, U., & Alparslan, A. M. (2014). Yükseköğretimde mentörlük: Mentör ve menti bakış açılarını belirlemeye yönelik bir uygulama. *Yükseköğretim Dergisi*, 4(2), 91-101.

- Kocabaş, İ. ve Yirci, R. (2011). *Öğretmen ve yönetici yetiştirmede mentorluk: Mentorluğun eğitimde kullanılması*. Anı Yayıncılık.
- Kulbak, H. (2019). *Öğretmenlerin mesleki gelişime yönelik motivasyonları ve mesleki gelişimleri önünde algıladıkları engeller: bir karma yöntem araştırması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Marable, M. & Raimondi, S. (2007). Teachers' perceptions of what was most (and least) supportive during their first year of teaching. *Mentoring and Tutoring: Partnership in Learning*, 15(1), 25–37.
- Mertz, N. T. (2004). What's a mentor, anyway?. *Educational Administration Quarterly*, 40(4), 541-560.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Miller, A. (2005). *Mentoring students & young People: A handbook of effective Practice*. Kogan Page.
- Miser, R. (2002). Küreselleşen dünyada yetişkin eğitimi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35 (1-2).
- Noe, R.A. (1988). An investigation of the determinants of successful assigned mentoring relationships. *Personnel Psychology*, 41(3), 457-479.
- Özeke Kocabaş, E. (2006). Eğitim sürecinde aile katılımı: Dünyada ve Türkiye'deki çalışmalar. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 26(3), 143-153.
- Paçalı, İ. (2019). *Türk yükseköğretiminde mentorluk: lisans düzeyinde bir model önerisi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Ragins, B. R., & Kram, K. E. (Eds.). (2007). *The handbook of mentoring at work: Theory, research, and practice*. Sage.
- Sabancı, A. (2009). Views of primary school administrators, teachers and parents on parent involvement in Turkey. *Eurasian Journal of Educational Research*, 4(36), 245–262.
- Seabrooks, J. J., Kenney, S. & LaMontagne, M. (2000). Collaboration and virtual mentoring: Building relationships between pre-service and in-servicespecial education teachers. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(2), 219-236.
- Singh, V., Bains, D., & Vinnicombe, S. (2002). Informal mentoring as an organisational resource. *Long Range Planning*, 35(4), 389–405.
- Şişman, M. (2002), *Eğitimde Mükemmellik Arayışı Etkili Okullar*, Pegema Yayıncılık.
- Tsen, L. C., Borus, J. F., Nadelson, C. C., Seely, E. W., Haas, A., & Fuhlbrigge, A. L. (2012). The development, implementation, and assessment of an innovative faculty mentoring leadership program. *Academic Medicine*, 87(12), 1757-1761.
- Yüzgeç, M. (2008), İlköğretim Kurumlarının 4. ve 5. Sınıfında Öğrencileri Bulunan Velilerin, Yönetici ve Öğretmenlerden Beklentileri [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.



Aynı Evrende Farklı Uzaylar

Different Spaces in The Same Universe

Özden ASLAN ÇATALTEPE¹

Fizik Eğitimi/ Physics Education

Derleme / Review

Makale Bilgileri

Öz

Geliş Tarihi

02.05.2025

Kabul Tarihi

30.06.2025

Anahtar Kelimeler

Boyutlar,
Evren,
Farklı uzaylar

Temel bilimlerden mühendisliğe kadar çeşitli alanlarda ve farklı konularda karşılaşılan ters (resiprok) uzay, Minkowski uzayı, Planck uzayı gibi farklı uzay kavramlarını incelemek, ilgili konuların anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda öncelikle genel olarak evren hakkında bilgi sahibi olmak doğru bir başlangıç noktası olacağı düşünülmüştür. Sonrasında farklı uzaylara ait bilgiler verilerek, ilgili uzay kavramlarının araştırmacılara hangi konularda yardımcı olabileceği açıklanmıştır. Böylelikle farklı uzay kavramlarının anlaşılabilmesinin, çevremizde meydana gelen bazı olayların veya karşılaşılabilecek sorunların çözümüne de yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Article Info

Abstract

Received

02.05.2025

Accepted

30.06.2025

Keywords

Dimensions,
Universe,
Different Spaces

Investigation of different space concepts such as reciprocal space, Minkowski space, Planck space encountered in various fields and subjects from basic sciences to engineering helps us to understand the relevant subjects. In this context, first of all, having general information about the universe will be a good starting point. Afterwards, information about different spaces will be given and it will be explained in which subjects in the relevant space concepts can help researchers. Thus, it is thought that understanding different space concepts will also guide the solution of some events or problems that occur in our environment that may be encountered.

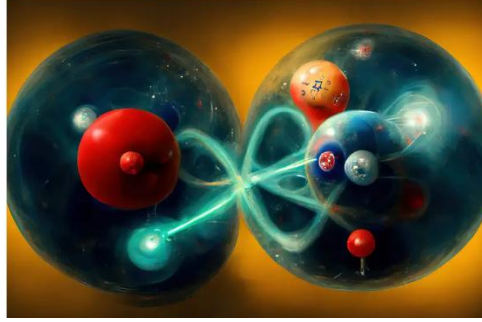
1. GİRİŞ

Evren, tüm uzayların tamamını ve bunların içerdiği tüm madde ile enerjiyi kapsar. Bilim insanları en yaşlı yıldızların yaşlarını ve evrenin genişleme hızını ölçerek evrenin yaşını yaklaşık olarak 14 milyar yıl olarak hesaplamışlardır. Evrendeki gözlemlenebilir maddenin çoğu, yalnızca bir proton ve bir elektrondan oluşan yani en basit element olan hidrojendir. Şekil 1’de atom ve atom altı parçacıklara ait kavramsal bir gösterim verilmektedir (What is Universe, 2024).

Dünya gezegeninin de içinde bulunduğu Samanyolu galaksisi en az 100 milyar yıldız, gözlemlenebilir evren ise en az 100 milyar galaksi içerir. Evrenin aynı zamanda doğrudan gözlemlenemeyen madde ve enerji de içerdiği bilinmektedir. Tüm yıldızlar, gezegenler ve diğer bilinen tüm maddeler evrendeki maddelerin yüzde 5’inden azını oluşturur. Geriye kalan

¹İstanbul Gedik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, İstanbul Türkiye. ozdenaslan@yahoo.com; ORCID: 0000-0003-4520-9839

yaklaşık yüzde 27'lik kısım karanlık madde ve yüzde 68'i ise karanlık enerjidir. Karanlık madde veya karanlık enerji olarak adlandırılmasının asıl nedeni, karanlık madde ve enerjinin henüz doğrudan gözlemlenemediği ve haklarında bilgi sahibi olunamamasından dolayıdır (What is Universe, 2024).



Şekil 1. Atom ve atom altı parçacıklar için kavramsal bir gösterim (Jones, 2023).

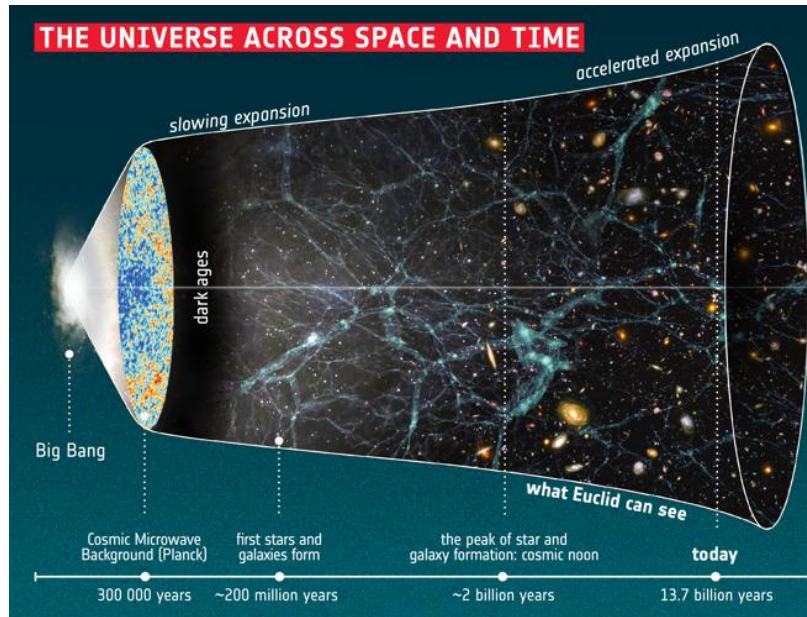
Evrenin yapısını, tarihini ve geleceğini inceleyen modern kozmolojinin standart modeli Büyük Patlama olarak bilinir ve yaklaşık 14 milyar yıl önceki evrenin başlangıç durumuna atıfta bulunur (Şekil 2). Büyük Patlama (Big Bang) ismi ilk kez 1949 yılında Fred Hoyle tarafından kullanılan ve şimdiye kadarki en başarılı bilimsel olarak türetilen kelimelerden biridir (Kragh, 2014).

Bilim insanları tarafından büyük patlama anında 11 boyutun tamamının mevcut olabileceği öne sürülmektedir. Büyük Patlamadan sonra evren soğumaya başladıkça, ilk olarak kütle çekim kuvveti ayrılmıştır. Bunu güçlü çekirdek kuvveti ile ardından elektrozayıf kuvvet izlemiştir. Sonrasında zayıf ve elektromanyetik kuvvetler de ayrılmıştır. Evren soğumaya başladıkça 3 boyut genişlerken, 7 boyutta dalgalanmaların meydana gelmesine neden olmuştur. Ayrıca on bir boyut, tutarlı bir süpersimetrik¹ teoremin formüle edilebileceği maksimum uzay-zaman boyutudur ve ilk kez Nahm (1978) tarafından süpersimetri cebirlerinin sınıflandırılmasında fark edilmiştir (Duff, 1999).

Evren ve büyük patlama anında 11 boyutun simetri kırılmaları sonucu zamanın da eklenmesiyle 3+1 boyuta inmesi ile ilgili kozmolojinin kısa bir tarihi hakkında kısa bir bilgi

¹ Süpersimetri, parçacıkların neden bir kütleyle sahip olduğunu açıklamaya çalışır ve bunun için Standart Modeldeki her bir parçacığın eş bir parçacığa sahip olduğunu söylemektedir (Supersymmetry, 2025). Parçacık fiziğinin Standart Modeli ise bilinen atom altı parçacıkların dinamiklerine aracılık eden elektromanyetik, zayıf ve güçlü nükleer etkileşimlerle ilgili bir teoridir. 20. yüzyılın ikinci yarısında, dünya çapındaki bilim adamlarının ortak çabasıyla geliştirilmiştir (Standart Model, 2025).

verdikten sonra özellikle fizik ve matematikte karşılaşılan çeşitli uzay kavramlarının incelenmesi önem taşımaktadır (Nahm, 1978).



Şekil 2. Uzay ve zaman boyunca evren (The Universe across space and time, 2023)

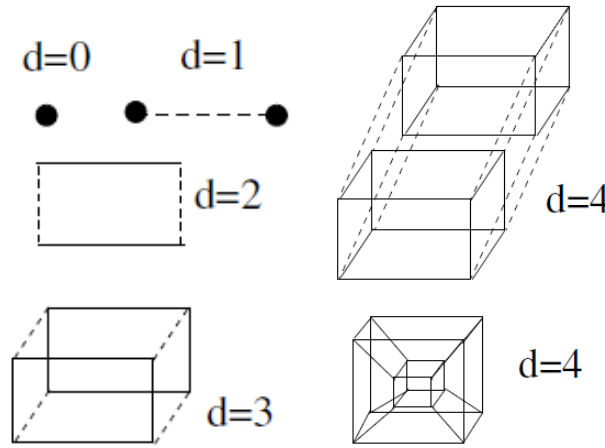
İncelenecek uzayların bazıları gerçek uzaylar olmasına rağmen bazı uzaylar işlem kolaylığı sağlamak için sanal uzaylar olarak ele alınır. Örneğin, katıhal fiziğinde karşılaşılan kristal yapılar gerçek uzayda bulunurken, bu yapıları incelemede kullanılan ters uzay veya diğer adıyla resiprok uzayı sanal yani matematiksel bir uzaydır (Kittel, 1996). Minkowski uzay-zamanı ise Einstein'ın özel görelilik kuramının en uygun biçimde kullanıldığı diğer matematiksel bir yapıdır (Wagner, 2019; Walter, 1999; Lambrechts, 2009; Önder, 2001). Yol gösterici olması amacıyla bu makalede resiprok uzay, Minkowski uzayı, Planck uzayı, Hilbert uzayı, Riemann uzayı gibi çeşitli uzaylar hakkında bilgi verilmektedir.

2. GERÇEK VE SANAL UZAYLAR

Temel bilimlerden mühendisliğe kadar pek çok alanda karşılaşılan farklı uzay kavramları gerçek veya sanal olabilmekte ve ilgili olay veya kavramlarla ilgili işlem kolaylığı sağlayarak konuların anlaşılmasında yardımcı olabilmektedirler. Bu kısımda öncelikle boyut kavramı ile üç boyutlu uzayda vektörlerle ilgili bilgiler verilecek ve daha sonra kartezyen ile küresel koordinatlardan bahsedilecektir. Sonrasında Öklid uzayı, Hilbert uzayı, ters uzay gibi farklı uzay kavramlarına ait bilgiler kısaca açıklanacaktır.

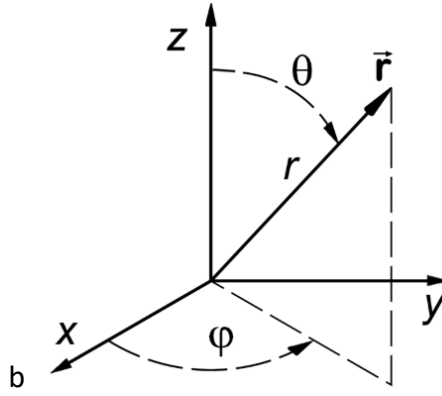
2.1. Boyut, Vektörler, Koordinat Sistemleri

Boyut, uzayı tanımlamak için kullanılan bir niceliktir. İçinde yaşadığımız uzay 3 boyutludur ve (x, y, z) şeklinde ifade edilmektedir. “d” sembolü, boyutu göstermekte olup, İngilizce dimension kelimesinden gelmektedir. Üç boyutlu uzay için $d=3$ olarak alınır. Şekil 3’de gösterildiği gibi nokta boyutsuz ($d=0$), çizgi tek boyutlu ($d=1$), alan iki boyutlu ($d=2$), küp gibi cisimler ise üç boyutludur. Küp örneği özelinde ise 4. boyut için hiperküpe adı verilmektedir. Burada 4.boyut zaman olarak ele alınmış olup, küpün zamandaki değişimini göstermektedir (Bhattacharjee, 2017).



Şekil 3. Farklı boyutlar için çeşitli geometrik şekiller (Bhattacharjee, 2017).

3 boyutlu Kartezyen uzayda xyz eksenleri birbirlerine diktir ve her bir eksen birim vektörlerle gösterilmektedir. x , y ve z eksenlerini göstermek için kullanılan ve büyüklükleri 1 olan birim vektörler sırasıyla $\hat{i}$, $\hat{j}$ ve $\hat{k}$ şeklinde ifade edilir. (Karaoğlu, 2004). Kartezyen koordinat sistemleri 3 boyutlu bir sistem olan küresel koordinat sistemlerine de dönüştürülebilir. Bu durumda 3 boyut için (x, y, z) yerine (r, θ, φ) kullanılmaktadır. Şekil 4’de gösterildiği üzere r radyal uzaklık, θ kutup açısı, φ ise boylam açısıdır (Karaoğlu, 1997). Kartezyen ve küresel koordinatlar arasındaki bağıntılar $x = r \sin \theta \cos \varphi$, $y = r \sin \theta \sin \varphi$ ve $z = r \cos \theta$ denklemleriyle verilmektedir



Şekil 4. Küresel Koordinatlar (Spherical polar coordinates, 2010).

Boyutları ölçmek için uzunluk birimi olan metre kullanılmaktadır. Nokta boyutsuz olup, birimi yoktur. Çizgi tek boyutlu olup, metre (m) birimi ile ifade edilmektedir. Alan ise iki boyutludur ve m^2 birimi kullanılmaktadır. Küp, küre gibi geometrik şekiller ise üç boyutludur ve birimi m^3 'dür. Birim olan m üzerine bakıldığında incelenen cismin ya da sistemin kaç boyutlu olduğu anlaşılabilmektedir.

Astronomide ise uzaklıkları ölçmek için metre yerine ışık yılı ifadesi kullanılmaktadır. Işık bir saatte 671 milyon mil (1 mil=1,61 km) yol kat edebilmektedir (What is a light year, 2024). Şimdiye kadar bilinen en küçük uzunluk ise Planck uzunluğudur ve 1.616×10^{-35} m büyüklüğündedir (Fundamental physics constants, 2025).

Çeşitli geometrik cisimler çizilirken vektörlerin kullanılması kolaylık sağlamaktadır. Vektörlerden oluşan uzaya vektör uzayı denir (Scott, 2025). Örnek olarak bir sistemin kuantum durumunu belirlemek için kullanılan dalga fonksiyonları, n-boyutlu soyut bir vektör uzayının elemanlarıdır (Karaoğlu, 2004).

2.2. Farklı Uzaylar

Bu bölümde mühendislikten temel bilimlere kadar çeşitli alanlarda karşılaşılan bazı uzay çeşitleri ve kavramları anlatılmaktadır.

2.2.1. Öklid Uzayı

Modern matematikte Öklid uzayını ifade etmek için kartezyen koordinat sistemi ve analitik geometri kavramları çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Sonlu boyutlu bir vektör uzayıdır. Üç boyutlu Öklid uzayı $\mathbb{R}^3$ şeklinde gösterilir, burada $\mathbb{R}$ İngilizce real numbers

kelimesinden gelmekte olup, gerçek sayıları ifade etmektedir. Fiziksel uzayı temsil etmek için tasarlanmış, geometrinin temel uzayıdır (Karaoğlu, 2004).

2.2.2. Riemann Uzayı

Riemann geometrisi, diferansiyel geometrinin bir dalıdır. Riemann uzayının ana gösterimlerinden biri de bağlantı noktalarıyla ilgilidir. Bağlantı, iki nokta arasında doğrudan ve anında iletişim kurmanın bir yolu olmamasına rağmen eğrisel bir uzayın bu iki uzak noktasındaki olup bitenleri karşılaştırmaya olanak sağlamaktadır. Albert Einstein, Riemann geometrisinin aslında klasik bir kütle çekim teorisi olan genel görelilik teorisini tanımlamak için başarıyla kullanılabileceğini keşfetmiştir. (Nazimuddin&Rifat Hasan, 2014).

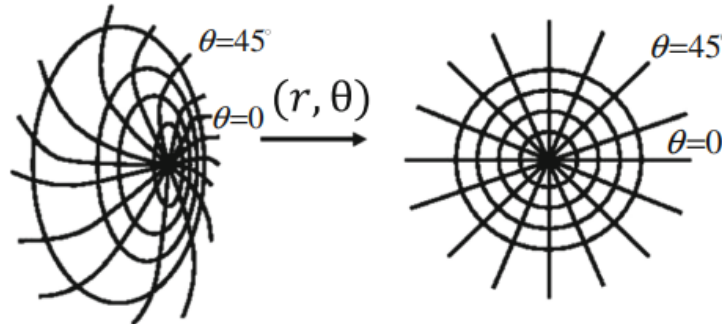
Öklid evreni düz olduğundan sıfır eğriliğe, küresel (kapalı) bir evren pozitif eğriliğe, hiperbolik (açık) bir evren ise negatif eğriliğe sahiptir. Evrenin tüm kütlesi, eğriliğini belirlemektedir. Başka bir deyişle yüksek kütleli, yüksek enerjili bir evren pozitif eğriliğe; düşük kütleli, düşük enerjili bir evren negatif eğriliğe sahiptir. Paralel doğruların asla kesişmemesi (Öklid), kesişmesi gerekmesi (küresel), her zaman ıraksak olması (hiperbolik) gibi üç olası duruma dayanan bu üç geometri, Riemann geometrisinin sınıflarındandır (Şekil 5). Bu duruma örnek olarak düz bir evrende üçgenin iç açılarının toplamının 180° olduğu, kapalı (closed) bir evrende toplamının 180° 'den büyük, açık (open) bir evrende toplamının 180° 'den küçük olması gereken üçgenler verilebilmektedir. (Geometry of the Universe, 2017).



Şekil 5. Eliptik, hiperbolik ve öklidsel uzaylar (Geometry of the Universe, 2017).

Sumiya ve Chao (2019), Reimann normal koordinatlarıyla yüzey (veya yüz) ifadesini tanımlayan uzayı (facial expression space), öklidsel uzaya nasıl dönüştürdüklerine dair bir çalışma yayınlamışlardır. Böylelikle hem teorik modellemede hem de pratikte yüz ifadelerinin tanınmasında kullanılabilecek çeşitli uygulamalara imkân sağlanacağı düşünülmektedir. Kısaca

çalışmada Riemann uzayındaki mesafeler ve açılar gibi geometrik özellikler korunarak, yüz ifadesi uzayının Öklid uzayına nasıl dönüştürüleceği gösterilmektedir. Böylelikle Şekil 6'da verilen Riemann uzayındaki Riemann normal koordinatları, Öklid uzayındaki polar koordinatlarına dönüştürülebilmektedir.



Şekil 6. Riemann uzayından Öklid uzayına dönüşüm (Sumiya & Chao, 2019)

2.2.3. Hilbert Uzayı

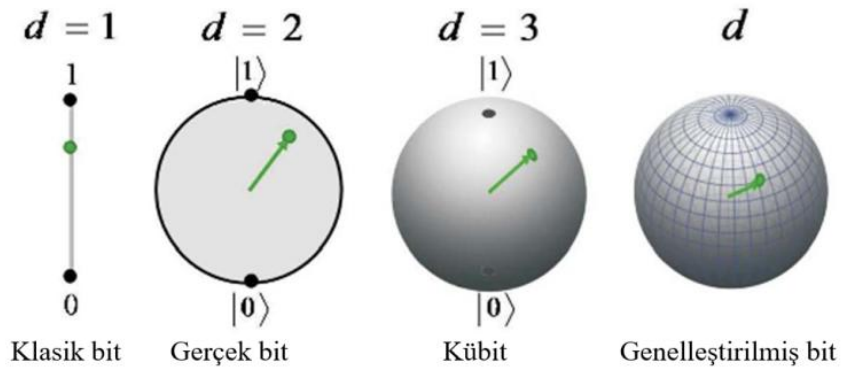
Hilbert uzayı kavramı, David Hilbert tarafından sonsuz değişkenli ikinci dereceden formlar üzerine yaptığı çalışmada ortaya atılmıştır. Bu uzay Öklid uzayının sonsuz boyutlara genelleştirilmesidir. Hilbert uzayı, sonsuz boyutlu vektörlerin analizindeki kolaylığından dolayı diğer alanlarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Örnek olarak, fizikçiler bu kavramı kuantum mekaniğinde, iktisatçılar ise varlık fiyatlandırma (asset pricing) teorisinde kullanmaktadırlar (Chen&Li, 2016). n boyut sayısı olmak üzere $\mathbb{R}^n$ şeklinde yazılır. $n=3$ için Hilbert uzayı, 3 boyutlu Öklid uzayı olarak adlandırılır (Hilbert Spaces, 2025).

Kuantum mekaniksel olarak göz önüne alındığında, 3 boyut ($d=3$) için Hilbert uzayı kütrit (qutrit) olarak adlandırılır. $d = 4$ olana ise dörtlü (kükuartlar, ququart) denir ve $d > 2$ olan herhangi bir terim için genel ifade ise qudit'tir (Griffiths, 2014). Bir kübit iki seviyeli bir kuantum sistemi, bir kütrit ise üç seviyeli bir kuantum sistemidir. Spin-1 durumu için elektronun veya çekirdeğin Zeeman seviyeleri kütrit durumları olarak düşünülebilir (Terzi&Gençten, 2019). Kuantum bilgisayarları inşa etmeye yönelik mevcut çabalar çoğunlukla iki seviyeli kübitlerin (kuantum bit) üretimi ve yüksek doğrulukta kontrolüne odaklansa da, süperiletken transmonlar (özel bir kübit türü) daha fazla enerji seviyesinin mevcut olduğu çok daha büyük bir Hilbert uzayı sağlamaktadır (Seifert ve ark., 2023).

Özel bir Hilbert uzay boyutu olması nedeniyle ($d = 4 = 2^2$) kükuartlar (ququart) hakkında düşünmenin diğer bir yolu ise kübit çiftidir (Griffiths, 2014). Denklem 1’de verildiği gibi bir olası kodlama, kükuartların ondalık sayılara karşılık gelen kübit dizelerine haritalandırılmasıyla verilebilmektedir.

$$|q_0q_1\rangle = \left\{ \begin{array}{l} |00\rangle \leftrightarrow |0\rangle \\ |01\rangle \leftrightarrow |1\rangle \\ |10\rangle \leftrightarrow |2\rangle \\ |11\rangle \leftrightarrow |3\rangle \end{array} \right\} = |q^{(4)}\rangle \quad (1)$$

Böylece, iki kübitli operatörler, matris gösterimleri verildiğinde doğrudan kükuart kapılarına (gate) çevrilebilir (Seifert ve ark., 2023). Şekil 7’de farklı bit türlerine ait görseller verilmektedir.



Şekil 7. Farklı bitlere ait görseller (Operational reconstruction of quantum theory, 2025)

Kuantum mekaniğinde iki boyutlu Hilbert uzayı $\mathcal{H}$, spini (dönme hareketi) yarım olan ($1/2$) parçacıkların (elektron, proton) açısal momentumunu veya spinini tanımlamak için kullanılabilmektedir.

2.2.4. Minkowski Uzayı

Minkowski uzayı, fiziksel olgulardaki görelî etkilerin ortaya çıkmasıyla ilgilenen teorik yapılar için bir çalışma çerçevesi olarak görev yapan bir uzaydır. Fizik ve görelilikle ilgili çalışmalarda Minkowski uzayı dört boyutlu bir vektör uzayı olarak tanımlanır. Bu dörtlü koordinat sistemi için t , zamanı; x, y, z ise uzaysal kartezyen koordinatları göstermek üzere

eylemsiz bir referans çerçevesini temsil eder. Böylece bir koordinat sisteminden diğerine geçişe göre değişmez olacak şekilde ikinci dereceden $c^2t^2 - x^2 - y^2 - z^2$ fonksiyonu kullanılabilir, burada c , ışık hızıdır. (Wagner, 2019; Walter, 1999; Lambrechts, 2009; Önder, 2001).

2.2.5. Resiprok (Ters örgü) uzay

Resiprok ya da diğer adıyla ters uzay örgü vektörlerinin gösterimi ilk kez Josiah Willard Gibbs tarafından 1881 yılında ortaya atılmıştır. Resiprok vektörler, sanal bir uzay olan resiprok uzayda bulunmaktadır ve bu uzayda atom düzlemleri resiprok noktaları ile gösterilmektedir (Kittel, 1996).

Ters uzay; k-uzayı, momentum uzayı veya Fourier uzayı olarak da adlandırılmaktadır. P.P.Ewald 1913 yılında x-ışını kırınımı anlamak için resiprok kafes ile birlikte Ewald küresinin kullanımını da göstermiştir. Gerçek örgüdeki vektörlerin boyutu uzunluk birimi metre iken, ters örgünün boyutu 1/uzunluk şeklindedir. Gerçek ve ters uzay arasındaki bu ters ölçekleme Fourier dönüşümlerine dayanmaktadır. Bu durumda her kristal yapı iki farklı örgü (kristal örgüsü ve ters örgü) şeklinde de ifade edilebilmektedir. Bir kristale ait x-ışını kırınım saçakları kristale ait ters örgünün resmini vermektedir. Kısaca ters örgü, kristalin Fourier uzayındaki (ters uzay) örgüsüdür. Ters örgünün eksen vektörleri kristal örgünün eksen vektörleri cinsinden yazılır. Örnek olarak ters örgünün eksenlerinden biri $\vec{b}_1 = 2\pi \frac{\vec{a}_2 \times \vec{a}_3}{\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 \times \vec{a}_3}$ şeklinde yazılabilmektedir, burada a ile gösterilen nicelikler kristal örgünün gerçek eksenleridir. Ters örgü vektörleri olabilecek tüm x-ışını yansımalarını belirler. Bir kristal gerçek uzayda, kırınım deseni ise resiprok uzayda bulunmaktadır (Kittel, 1996).

2.2.6. Planck Uzayı

Max Planck, Planck sabitini (h) ilk kez ν frekansına sahip olan kuantize olmuş kara cisim osilatörün enerjisini hesaplamak için $E = h\nu$ ifadesinde kullanmıştır (Planck 1901; Bunker 2019). Planck sabiti, modern atom fiziği ve atom altı fiziğinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir ve değeri $6,62607015 \times 10^{-34} \text{ m}^2\text{kg/s}$ 'dir (Oldershaw, 2013).

Lloyd Motz (1962), muhtemelen kütlesi Planck kütlesine eşit olan çok temel bir parçacığın var olduğunu öne sürmüştü ve bu kütleyi uniton olarak adlandırmıştır. Kuantum yerçekimi ile ilgili yapılan deneysel araştırmalarda ise Planck enerjisi olarak da adlandırılan 10^{28}

eV'luk² (veya eşdeğer olarak 10^{-35} m uzunluğundaki “Planck uzunluğu” mertebesinde bir ölçek) bir enerjiden bahsedilmektedir. İlgili çalışmada kuantum yerçekiminin doğrudan test edilmesi ilk bakışta imkânsız olduğu belirtilmektedir. Çünkü bu durum için mevcut teknolojiyi kullanarak, galaksimizden daha büyük bir parçacık hızlandırıcısına ihtiyaç duyulmaktadır (Hansson&Francois, 2017). Bu bağlamda, cıva bazlı süperiletkenlerde kuantum yerçekimi etkisinin tespit edilmesi, bu malzemede doğadaki temel kuvvetlerin birleşmesinin anlaşılması için yeni bir bakış açısı sağlayabilir. Şimdiye kadar kuvvetlerin birleşimi Büyük Patlama teorisiyle açıklanmış ve bu kuvvetlerin Büyük Patlamadan 10^{-43} saniye sonra birbirlerinden ayrıldığı farz edilmiştir. Kuantum mekaniksel özellikler sergileyen süperiletken malzemeler ise bu bağlamda mini bir Big Bang olarak yol gösterici olma özelliklerine sahip olabilmektedir (Aslan Çataltepe, 2012). Kısaca süperiletken bir madde ile Planck uzayı yani Planck ölçeği arasında bu anlamda anlaşılır bir şekilde bir bağ kurulabilme olasılığı mevcuttur. Başka bir deyişle sıradan bir madde Planck ölçeğine mi indirgenebildi sorusu akla gelebilir.

1927 Yılında Heisenberg tarafından ortaya atılan belirsizlik ilkesine göre, bir parçacığın konumunu ve momentumunu aynı anda yani eş zamanlı ve kesin olarak belirlemek mümkün değildir. Denklem 2’de verilen Δx parçacığın konumunda belirsizliği, Δp ise momentumundaki belirsizliği ifade etmektedir. Bu iki büyüklüğün çarpımı, Planck sabitine bağlı olan bir sabite eşittir. Eğer momentumdaki belirsizlik artarsa, konumdaki belirsizlik azalacaktır. M. Low (2024)’un makalesinde de açıkladığı üzere temel bir parçacık olan elektronun pozisyonunda, Planck uzunluğu mertebesinde (yaklaşık 10^{-35} m) doğal bir minimum belirsizlik vardır.

$$\Delta x. \Delta p \sim h \quad (2)$$

Low (2024) ayrıca Planck uzunluğundan daha küçük bir uzay bölgesini araştırmak için gereken enerjinin kara delik oluşumuna yol açabileceğini belirtmiştir. Bu durum, uzunluğun doğada anlamlı bir şekilde araştırılabilecek mesafelerine temel bir alt sınır koymaktadır.

² 1 eV=1.6 x 10^{-19} J

3. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Yaklaşık 14 milyarlık bir geçmişe sahip evreni ve içindekilerini incelerken, gerçekleşen olayları anlamak veya araştırmak için bazı sanal veya gerçek uzayların kullanılması gerekliliği vardır. Günlük hayatta Öklid uzayı kullanılırken, bu evrenin sonsuz boyutlara genişletilmesiyle kuantum mekaniğinde sıklıkla kullanılan Hilbert uzayı elde edilmektedir. Öklid uzayı sıfır eğriliğe sahipken, küresel veya açık uzaylar sırasıyla pozitif ve negatif eğriliğe sahiptir ve bu üç uzay Riemann uzayı altında incelenmektedir. Kozmolojide Büyük Patlama ve evrenin erken dönemi incelendiği zaman ise başka bir uzay yapısı ele alınmaktadır. Fizik ve görelilikle ilgili çalışmalarda ise Minkowski uzayı kullanılmaktadır. Elektromanyetik dalganın kristal bir yapı ile ilgili etkileşimi incelendiğinde ise resiprok uzayı yardımcı olmaktadır. Kısaca evreni ve içinde yer alan maddeleri, olay ve olguları incelerken, farklı uzay çeşitleri ile karşılaşılmaktadır. İşte bu nedenle, aynı evrende farklı uzaylar vardır.

KAYNAKLAR

- Aslan Çataltepe Ö. (2012) Mercury cuprates bring symmetry breaking of the universe to laboratory, Ü. Onbaşı(Ed.), Lifetime of the Waves from Nano to Solitons in My Life (pp. 215-243). Transworld Research Network, Kerala, India
- Bhattacharjee, S.M. (2017). What is dimension? In Bhattacharjee, S., Mj, M., Bandyopadhyay, A. (eds) Topology and Condensed Matter Physics. Texts and Readings in Physical Sciences (pp. 1-25). vol 19. Springer, Singapore.
- Bunker P.R., Mills I.M. ve Jensen P. (2019) The Planck constant and its units, Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, Volume 237, <https://doi.org/10.1016/j.jqsrt.2019.106594>
- Chen Y., Li S. (2016) A Brief Introduction to Hilbert Space <https://sites.math.washington.edu/~farbod/teaching/cornell/math6210pdf/math6210Hilbert.pdf> (23.01.2025).
- Duff M.J. (1999). The World in Eleven Dimensions: Supergravity, Supermembranes and M –theory, CRC Press of the Taylor & Francis Group, University of Michigan, USA.
- Fundamental physics constants. <https://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?plkl> (23.01.2025).
- Geometry of the Universe, (2017) <https://pages.uoregon.edu/jschombe/cosmo/lectures/lec15.html> (23.01.2025)
- Griffiths R. B. (2014) Hilbert Space Quantum Mechanics <https://quantum.phys.cmu.edu/QCQI/qitd114.pdf> (23.01.2025).
- Hansson J., Francois S. (2017). Testing Quantum Gravity, <https://arxiv.org/pdf/1710.07280>. (23.01.2025)
- Hilbert Spaces, <https://e.math.cornell.edu/people/belk/measurtheory/HilbertSpaces.pdf>. (23.01.2025)

- Jones R. (2023), Subatomic particles and atoms, conceptual illustration. /Science Photo Library.
<https://www.newscientist.com/article/mg25934553-600-a-brief-history-of-the-standard-model-our-theory-of-almost-everything/> (23.01.2025).
- Karaoğlu B. (1997), Kuantum Mekaniğine Giriş, Bilgi Tek Yayıncılık, İstanbul.
- Karaoğlu B. (2004). Fizik ve Mühendislikte Matematik Yöntemler, Seyir Yayıncılık.
- Kittel C. (1996), Kathal Fiziği, 6.Baskıdan Çeviri, Bilgi Tek Yayıncılık, İstanbul
- Kragh H. (2014). Naming the Big Bang. *Historical Studies in the Natural Sciences*, 44/1, 3-36. DOI: 10.1525/hsns.2014.44.1.3
- Lambrechts P. (2009) The Poincaré conjecture and the shape of the universe
<https://www1.wellesley.edu/sites/default/files/assets/lambrechts-colloq.pdf>. (23.01.2025).
- Low A.M. (2024). Space-time is doomed! Introducing Planck scale physics in the classroom. *Physics Education*, 59 (015013), DOI 10.1088/1361-6552/acfe5
- Motz, L. (1962). Gauge Invariance and the Structure of Charged Particles. *Il Nuovo Cimento*, 26, 672-697.
<https://doi.org/10.1007/bf02781795>
- Nahm W. (1978). Supersymmetries and their representations. *Nuclear Physics B*, 135/ 1, 149-166.
[https://doi.org/10.1016/0550-3213\(78\)90218-3](https://doi.org/10.1016/0550-3213(78)90218-3)
- Nazimuddin K. M. ve Rifat Hasan Md., (2014) Applications of Riemannian Geometry Comparing with Symplectic Geometry, *Annals of Pure and Applied Mathematics* 6(2), (pp.170-177). ISSN: 2279-087X (P), 2279-0888
- Oldershaw R. L. (2013) The Hidden Meaning of Planck's Constant, *Universal Journal of Physics and Application* 1(2): 88-92, DOI: 10.13189/ujpa.2013.010206.
- Operational reconstruction of quantum theory, The origin of Hilbert space (2025)
<https://dakic.univie.ac.at/research/operational-reconstruction-of-quantum-theory/> (23.01.2025).
- Önder T. (2001) Yüz Yıldır Çözölemeyen Problem, Poincaré sanısı
<https://services.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf;jsessionid=DaVMUa5WBnISSn2X88CwNYZf?dergiKodu=4&cilt=34&sayi=402&sayfa=62&yaziid=13075>. (23.01.2025).
- Planck, M. (1901) über das Gesetz der Energieverteilung im Normalspektrum. *Annalen der Physik*, 309, 553-563.
<http://dx.doi.org/10.1002/andp.19013090310>
- Scott G. (2025) What is a Vector Space? <https://www.math.toronto.edu/gscott/WhatVS.pdf>. (23.01.2025)
- Seifert L. M., Li Z., Roy T., Schuster D. I., Chong F. T., and Baker J. M. (2023) Exploring Ququart Computation on a Transmon using Optimal Control, *Physical Review A*. 108(062609). doi:2469-9926/2023/108(6)/062609(13)
- Sumiya R.; J. Chao (2019) Transform Facial Expression Space to Euclidean Space Using Riemann Normal Coordinates and Its Applications, *Lecture Notes in Computer Science*. In book: Human-Computer Interaction. Recognition and Interaction Technologies, (pp. 168-178) Springer Nature, Switzerland . DOI: 10.1007/978-3-030-22643-5_13
- Supersymmetry, (2025) <https://home.web.cern.ch/science/physics/supersymmetry>. (23.01.2025).

- Spherical polar coordinates. (2010).
https://www.theochem.ru.nl/~pwormer/Knowino/knowino.org/wiki/File_Spherical_polar_coordinates.html (23.01.2025).
- Standart Model (2025), <https://home.cern/tags/standard-model> (23.01.2025).
- Wagner S. A. (2019), Existence of Minkowski space, <https://arxiv.org/pdf/1610.00992> (23.01.2025).
- Walter S. (1999). Minkowski, Mathematicians, and the Mathematical Theory of Relativity Published in H.Goenner, J.Renn, J.Ritter, T.Sauer (Eds.), The Expanding Worldsof General Relativity (Einstein Studies, volume 7), (pp. 45–86). Boston/Basel: Birkhäuser.
- What is a light-year? (2024) <https://science.nasa.gov/exoplanets/what-is-a-light-year/> (23.01.2025).
- What is the Universe?, (2024). <https://science.nasa.gov/exoplanets/what-is-the-universe/> (23.12.2024).
- The Universe across space and time. (2023)
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2023/05/The_Universe_across_space_and_time(23.01.2025)
- Terzi S. ve Gençten A. (2019). Development of some two and three qutrit quantum logic gates. AIP Conference Proceedings. 2178(1), 030027. DOI: 10.1063/1.5135425



Caucasian Journal of Science

Open Access Journal

ISSN:2148-6840

www.cjoscience.com