



ULUSLARARASI SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER DERGİSİ

INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND HUMANISTIC SCIENCES

Summer- 2023

ISSN 2619-9300

Volume/6

Issue/1



ULUSLARARASI SOSYAL VE
BEŞERİ BİLİMLER DERGİSİ

INTERNATIONAL JOURNAL OF
SOCIAL AND HUMANISTIC SCIENCES



ULUSLARARASI SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER DERGİSİ
INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND HUMANISTIC SCIENCES
e-ISSN: 2619-9300

2023, Volume 6/Issue 1

2022, Cilt 6/Sayı 1

MM- International Journal of Social and Humanistic Sciences (MM-IJSOHUS) is an open access and free international blind peer-reviewed biannual journal (July and December).

MM- Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi (MM-USOBEBİD) yılda iki kez (Temmuz ve Aralık) yayınlanan ücretsiz, açık erişimli ve uluslararası hakemli bir dergidir.

Indexed in



All responsibilities in terms of language, science, law, and ethics of all articles published in the MM- International Journal of Social and Humanistic Sciences (MM-IJSOHUS) belong to their authors.

It may not be published or reproduced, in whole or in part, in any way, without the written permission of the publisher. The Editorial Board is free to publish or not publish the articles submitted to the journal.

MM- Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi (MM-USOBEBİD) yayınlanan tüm yazıların, dil, bilim, hukukî ve etik açıdan bütün sorumluluğu yazarlarına aittir.

Yayıncının yazılı izni olmaksızın kısmen veya tamamen herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz. Yayın Kurulu dergiye gönderilen yazıları yayınlayıp yayınlamamakta serbesttir.

Founding Editor/Kurucu Editör

Davut Sarıtaş, Ph.D.

Editör-in-Chief/Baş Editör

Davut Sarıtaş, Ph.D.

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Türkiye

Associate Editors/Editör Yardımcıları

Neval Karanfil, Ph.D.

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Türkiye

Samet Taşçı, Ph.D.

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Türkiye

Mevlüt Uğurlu

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Türkiye

Muhammed Sami Baysal

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Türkiye

Editorial Board/Yayın Kurulu

Alina Mia Udall, Ph.D.

University of Warwick, Coventry, United Kingdom

Ahmet Sarıtaş, Ph.D.

Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye

Asım Yapıcı, Ph.D.

Gazi University, Türkiye

Ejder Okumuş, Ph.D.

Social Sciences University of Ankara, Türkiye

Fatma Zehra Pattabanoğlu, Ph.D.

Kastamonu University, Türkiye

Hana Andrasova, Ph.D.

Masaryk University, Czechia

Hans-Dieter Evers, Ph.D.

University of Bonn, Germany and Ikmas Ukm, Malaysia

Kim Ling Geraldine Chan, Ph.D.

Universiti Kebangsaan, Malaysia

Kadir Albayrak , Ph.D.

Çukurova University, Türkiye

Mustafa Günerigök, Ph.D.

Muş Alparslan University, Türkiye

Maxim Germanovich Bondarev, Ph.D.

Southern Federal University, Russia

Mehmet Zeki Kuşoğlu, Ph.D.

Marmara University, Türkiye

Namita Gupta, Ph.D.

Ministry of Science and Technology Govt. of India

Nela Malinović-Jovanović, Ph.D.

University of Niš, Serbia

Ömer Bozkurt, Ph.D.

Mardin Artuklu University, Türkiye

Özcan Güngör, Ph.D.

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye

Sandeep Kumar Gupta, Ph.D.

Sharda University, India

Sabeeha Hamza Dehham, Ph.D.

University of Babylon, Irak

Tekin Önal, Ph.D.

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye

Zamri Ahmad, Ph.D.

Universiti Sains Malaysia, School of Management, Malaysia

Referees of the Issue /Sayı Hakemler

Ertuğrul Özdemir, Ph.D., *Artvin Çoruh University*

Mahmut Polat, Ph.D., *Nevşehir Hacı Bektaş University*

Mustafa Metin, Ph.D., *Erciyes University*

Zafer Karagölge, Ph.D., *Atatürk University*



ULUSLARARASI SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER DERGİSİ
INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND HUMANISTIC SCIENCES

e-ISSN: 2619-9300

2022, Cilt 6/Sayı 1

İçindekiler

- 1 **Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Gözünden Bir Tübitak 4004**
- **Projesi: Araştırıyorum, Sorguluyorum Bilimi Çok Seviyorum**
18 *A Tübitak 4004 Project Through the Eyes of Seventh Grade*
Students: I Research, I Question, I Love Science
<https://doi.org/10.47155/mamusbbd.1310118>
- 19 **Kitap İncelemesi "Repositioning Pedagogical Content**
- **Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science"**
26 *Book Review "Repositioning Pedagogical Content Knowledge in*
Teachers' Knowledge for Teaching Science"
<https://doi.org/10.47155/mamusbbd.1308251>

Mustafa METİN
Hatice Kübra SERİN
Nurullah KORKMAN
Fulya ONER
ARMAĞAN
Ali KOLOMUÇ

Murat ERMİŞ
Volkan SAYIN
Şafak ULUÇINAR
SAĞIR



ULUSLARARASI SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER DERGİSİ
INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL AND HUMANISTIC SCIENCES

e-ISSN: 2619-9300

**Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Gözünden Bir Tübitak 4004 Projesi: Araştırıyorum,
Sorguluyorum Bilimi Çok Seviyorum***

*A Tübitak 4004 Project Through the Eyes of Seventh Grade Students: I Research, I Question, I
Love Science*

**Mustafa METİN¹, Hatice Kübra SERİN², Nurullah KORKMAN³, Fulya ÖNER ARMAĞAN⁴,
Ali KOLOMUÇ⁵**

Makale Bilgisi/ Article Information

Geliş/ Received: 05.06.2023
Kabul/ Accepted: 11.07.2023
Yayın/ Published: 15.07.2023

Araştırma makalesi/ Research article

DOI: 10.47155/mamusbbd.1310118

Kaynakça Bilgisi/ Citation Information

Metin, M., Serin, H.K., Korkman, N., Öner Armağan, F., & Kolomuç, A. (2023). Yedinci sınıf öğrencilerinin gözünden bir Tübitak 4004 projesi: araştırıyorum, sorguluyorum bilimi çok seviyorum. *Maarif Mektepleri Uluslararası Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi*, 6(1), 1-18. <https://doi.org/10.47155/mamusbbd.1310118>

Metin, M., Serin, H.K., Korkman, N., Öner Armağan, F., & Kolomuç, A. (2023). A Tübitak 4004 project through the eyes of seventh grade students: I research, I question, I love science. *Maarif Mektepleri International Journal of Social and Humanistic Sciences*, 6(1), 1-18. <https://doi.org/10.47155/mamusbbd.1310118>

Öz

Bu araştırmanın amacı fen, matematik, sanat ve teknoloji entegrasyonuna yönelik etkinlikler içeren TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı kapsamında desteklenen “Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” adlı projeye katılan yedinci sınıf öğrencilerinin projeye yönelik görüşlerini incelenmektedir. Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik araştırma yönteminin kullanıldığı bu çalışmanın örneklemini 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Kayseri ili ve ilçelerindeki köy okullarında öğrenim gören yedinci sınıf 42 öğrenci

* Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir.


¹Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Prof. Dr.


² Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD,


³ Yozgat İl Millî Eğitim Müdürlüğü Cumhuriyet Ortaokulu


⁴ Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Doç. Dr.

⁵ Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Doç. Dr.


 mustafametin@erciyes.edu.tr


 0000-0002-6936-510X


 kubrayorulmaz.1995@gmail.com


 0009-0003-0097-0525


 nkorkman@yahoo.com

 0000-0002-1059-5752

 onerf@erciyes.edu.tr

 0000-0003-2085-1390

 alikolomucsr@hotmail.com

 0000-0002-1059-5752

oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış olup verilerin analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin projeden bilgi edindikleri, deney yapma ve kanıtlama becerileri kazandıkları, var olan bilgilerini derinleştirme yeteneklerinin arttığı, sosyalleştikleri, konular hakkında deneyim sağladıkları, eğlenceli vakit geçirdikleri, konu hakkında farklı bakış açıları kazandıkları ve laboratuvar kullanımına ulaşmaları kodlarında olumlu görüşler belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma bulguları doğrultusunda projenin farklı ortamlarda yapılması, daha az katılımcı ile yapılması, projenin yaz tatilinde gerçekleştirilmesi, proje içeriklerinin azaltılması gibi önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Araştırma Temelli Öğrenme, Doğa Eğitimi ve Bilim Okulu, Fenomenolojik Araştırma

Abstract

The aim of this research is to examine the views of seventh grade students who participated in the project called "I Research, I Question, I Love Science So Much" supported within the scope of TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools Program which includes activities for the integration of science, mathematics, art and technology. The sample of this study, in which the phenomenological research method, one of the qualitative research methods, was used, consists of 42 seventh grade students studying in village schools in Kayseri province and its districts in the 2022-2023 academic year. In the study, a semi-structured interview form developed by the researchers was used as a data collection tool, and content analysis was used in the analysis of the data. As a result of the study, it was concluded that the students gained knowledge from the project, gained the skills of experimenting and proving, their ability to deepen their existing knowledge increased, they socialized, they experienced about the subjects, they had fun, they gained different perspectives on the subject, and they expressed positive opinions in the codes of accessing the use of the laboratory. In line with the findings of the study, suggestions were made such as carrying out the project in different environments, with fewer participants, realizing the project during the summer vacation, and reducing the project contents.

Keywords: Inquiry-Based Learning, Nature Education and Science School, Phenomenological Research

Giriş

Sürekli gelişerek kendini yenileyen bilim ve teknoloji çoğu ülkede üzerinde durulması gereken bir konu olarak nitelendirilmektedir. Bilime ve teknolojiye olan önemin artması ülkeler arasında rekabet ortamı oluşturmuştur. Bu rekabet ortamında bilim ve teknolojinin gelişimine ayak uyduran ülkeler daha çok gelişerek diğer ülkelerin önüne geçmeyi başarmışlardır (Yörükoğulları, 2013). Eğitim ve teknolojinin gelişmesinde eğitimin önem arz ettiğinin bilincinde olan ülkeler fen ve matematik eğitimine öncelik vermektedirler (Bursa, 2022). Bu doğrultuda fen eğitiminin bu alanda da önemi vurgulanarak ülkeler eğitim programlarında güncelleme, güncel eğitim uygulamalarına yer verme gibi birtakım çalışmalar yapmaktadır (Harlen, 1996).

Fen eğitiminin amacı bilginin öğrenciye doğrudan verilmeyip bilgiye ulaşabilmek için onlara araştırma yaptırmak ve sonuçları yorumlatmak, uygulama olanağı sağlamak ve ortaya bir ürün konulmasına fırsat sağlamaktır (Driver vd., 1996). Bu bağlamda ülkemizde Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda "Öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmesi için okul içi ve okul dışı uygulamalar araştırma sorgulama öğrenme stratejisine göre tasarlanır" ifadesine yer vermiştir. Bu ifade ile öğrenme ortamlarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin temel alınarak oluşturulması gerektiği, bu sayede daha anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceği belirtilmiştir. Araştırma sorgulama becerisi, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olarak araştırma sorgulama yaptığı ve bunun sonucu kalıcı öğrenmelerin sağlandığı bir beceridir (Ekici, 2017). Bu beceri öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini sağlamasının yanı sıra edindikleri bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirmesine de olanak sağlamaktadır (Stripling, 2008). Böylelikle öğretmenler, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşacakları problemlere karşı hazırlıklı olmalarına yardımcı olmaktadır (Lonka, 2018). Araştırma sorgulama becerisinin bir diğer avantajı ise bilgiyi doğrudan vermek yerine öğrenme

becerisinin kazandırılmasını sağladığı için öğrenmeye karşı olumlu tutum gelişmesine de katkı sunmaktır (Sariođlan vd., 2016).

Öğrencilere araştırma sorgulama becerisinin kazandırılmasında okul dışı öğrenme ortamları büyük rol oynamaktadır (Sariođlan vd., 2021). Okul dışı öğrenme ortamları doğal alanlar, bilim merkezleri, planetaryumlar olabileceği gibi doğa ve bilim okulları da olabilmektedir (Tal, 2012; Okur-Berberođlu ve Uygun, 2013). Bunlar arasından bilim okulu/kampları konusunda yapılan çalışmaların bilim okulu ve kampların öğrencilere araştırma sorgulama becerisinin kazandırılmasında büyük katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Ghadiri Khanaposhtani vd., 2018; Foster ve Shiel-Rolle, 2011; Ünver vd., 2019). Bu nedenle ülkemizde de bilim okulu/kamplarının yaygınlaşması amaçlanmış ve buralarda gerçekleştirilen etkinlikler “TÜBİTAK 4004 Doğa ve Bilim Okulları Programı” tarafından desteklenmektedir.

TÜBİTAK Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Destekleme Programı, bilimsel bilginin olabildiğince görsellerle zenginleştirilmiş uygulamaların toplum ile buluşturulmasını ve katılımcıların dikkatlerini çekerek bilimsel olguların farkına varmalarını sağlamak, merak duygularını harekete geçirmek, araştırma, sorgulama ve öğrenme isteklerinin teşvik edilmesinin amaçlandığı, farklı öğretim programlarındaki (okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise, lisans ya da lisansüstü) öğrenci ya da öğretmenlere yönelik projeleri desteklemektedir (TÜBİTAK, 2020). Bu doğrultuda TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları destekleme programı adı altında düzenli olarak her sene çağrılar yapılarak hedef kitlenin bilim ve bilimsel konulara olan dikkatlerini çekmek amaçlanmaktadır. TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları destekleme programı kapsamında yürütölen projelerin gerçekleştirilme gayesi kısıtlı imkânlarla sahip kırsal bölgelerde eğitim gören öğrencilerin (farklı öğrenme ortamlarında) üniversite ortamında etkinliklere katılarak üniversitenin dersliklerinde, laboratuvarlarında deney yapmaları, bilim insanları ile çalışma fırsatı elde ederek farklı disiplinlere yönelik tasarlanan bilimsel etkinliklere katılmalarını sağlamaktır. Bu doğrultuda yapılan etkinliklerin işleyişinin ve çalışmaya katılan hedef kitlenin görüşlerinin bilinmesi, bu tarz projelerde uygulanacak olan etkinliklerin içeriğinin ne olması gerektiğinin saptanması ileriye dönük yapılacak olan çalışmalara katkı sağlayacaktır.

Çalışmada “*Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum*” isimli TÜBİTAK 4004 projesinde uygulanmış olan etkinliklere yönelik katılımcıların görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede katılımcıların uygulanan etkinliklerden hangilerini beğenip hangilerini sıkıcı bulduğu, uygulama sürecinde yaşanan problemlerin neler olduğu konusunda ayrıntılı bilgiler elde edilebilecek ve sonraki projelerin planlanmasında bu hususlar dikkate alınabilecektir. Bir başka ifadeyle etkinliklerin çalışmaya katılan öğrenciler üzerinde nasıl bir etki oluşturduğunun belirlenmesi bundan sonra yapılacak olan benzer projelere de yol göstermesi açısından da önemlidir.

Yöntem

Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik araştırma yöntemi ile yürütölmüştür. Fenomenoloji, tam anlamıyla fikir sahibi olmadığımız bazı olgu ve durumları derinlemesine araştırmak için bireylerin görüşlerini inceleyen bir yöntemdir (Smith ve Osborn, 2008; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Diğer bir ifadeyle fenomenoloji bir ya da birden fazla katılımcının belirlenen durumu nasıl deneyimlediğinin açıklandığı bir yöntemdir (Christensen vd., 2015). Araştırma kapsamında yedinci sınıf öğrencilerinin projeye ilişkin görüşleri sorgulanacağı için fenomenoloji yöntemi tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu

Fenomenoloji yönteminin kullanıldığı çalışmalarda belirlenen durumu bütün yönleri ile deneyimlemiş grup ile çalışılarak bu durum araştırılır (Özet, 2014). Araştırmanın çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yönteminde, araştırmacı belirlenen duruma uygun kimlerin seçileceği konusunda kendi görüşünü kullanır ve amacına hizmet edecek en uygun katılımcıyı seçer (Creswell, 2007, s.73). Ölçüt örnekleme ise araştırmacının önceden belirlediği ölçütler üzerinde çalışmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.88). Dolayısıyla bu çalışmanın örneklemini 2022-2023 eğitim öğretim yılında Kayseri ili'nde 13 farklı ortaokullarda öğrenim gören 42 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubunun seçiminde kullanılan ölçüt ise öğrencilerin projeye aktif katılmış olmalarıdır.

Uygulama Süreci

TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı kapsamında desteklenen “Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” projesi 19.09.2022-25.09.2022 tarihleri arasında Kayseri’de gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen proje ile kısıtlı imkânlarla sahip bölgelerde öğrenim gören katılımcıların üniversite ortamında düzenlenen etkinliklere katılarak araştırma sorgulama becerilerinin gelişimine katkı sağlamak ve elde ettiği imkânlar neticesinde bilimi sevdirmek amaçlanmıştır. Toplamda 7 gün süren eğitimler uzman akademisyenler ve öğretmenler tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan etkinliklerde çok sayıda deneye yer verilerek öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine imkân tanınmıştır. Öğrenciler A ve B olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Gerçekleştirilen projede hangi gün hangi etkinliklerin uygulandığı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Projede günlere göre etkinliklerin dağılımı

Günler	Etkinlik Adı	Günler	Etkinlik Adı
1.Gün 19.09.2022	Hal Değişimi Kimyasal Bir Değişme Midir? Hangisi Daha Derin Çukur Oluşturur? Algodoo ile Basit Makinalar Renklerin Kimyası: Asit-Baz Belirteçleri	5.Gün 23.09.2022	Bardaklar Geri Dönüşüme Hücreler Hadi Fare Kopyalayalım Acil Fren Sistemi Takımyıldızlarını Keşfediyorum
2.Gün 20.09.2022	Doğal Yapıştırıcı Yapalım Kimin Yumurtası İlk Kırıldı Atom Modelleri Gerçeği Çizgi İzleyen Robot Planetaryum Gezisi	6.Gün 24.09.2022	Karışımları Ayırıyorum Hadi DNA Yapalım ve Yiyelim! Bidonlar Dengede Piller ve Lambalar Suların Dansı
3.Gün 21.09.2022	Uzay Elimin Altında Küp Oluşturma ve Bilim Hücreye Yolculuk Besinlerin Gizemi Cam Fabrikasına Gezi	7.Gün 25.09.2022	Anadolu Sofrası Tutulmalar Tuz suda neden çözünür? Test Uygulama
4.Gün 22.09.2022	Doğada Mandala Tasarımı Doğada Taş Boyama		

Veri Toplama Aracı

Öğrencilerin projeye ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik yapılan bu çalışmada, açık uçlu yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, sabit seçeneği olan cevaplamanın yanında belirlenen alanda daha detaylı incelemeler yapılmasına da katkı sağlamaktadır (Büyüköztürk vd., 2016). Başka bir ifadeyle bu görüşme türü tam yapılandırılmış görüşme türlerine göre katı olmayan ve daha esnek olan yapıdadır (Karasar, 2013, s. 125). Bu çalışmada belirlenen konuya ilişkin farklı fikirlerin ortaya çıkarılması amaçlandığı için yarı yapılandırılmış görüşme tercih edilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada, araştırmacılar tarafından hazırlanan “TÜBİTAK 4004 Araştırıyorum, Sorguluyorum Bilimi Çok Seviyorum Projesine Yönelik Görüşme Formu” kullanılmıştır. Görüşme soruları oluşturulurken konu ile doğrudan ve dolaylı ilişkili olan tüm alanyazında detaylı olarak taranmıştır. Veri toplama aracının kapsam geçerliğinin sağlanması için uzman görüşlerine sunulmuştur. Gelen dönütler sonucunda bütünlüğün sağlanması için görüşme formundaki soruların bazılarının yerleri değiştirilmiştir ve görüşme formuna son hali verilerek toplamda beş soru oluşturulmuştur.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde birbirleri ile benzerlik gösteren veriler, belirli kodlar ve temalar çerçevesinde toplanır ardından düzenlenir ve yorumlanırlar. (Creswell, 2007, s. 73; Yıldırım & Şimşek, 2013, s.88). Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki her bir sorunun ham verilerden kodlar ve bu kodlardan da neticesinde temalar oluşturulmuştur. Elde edilen bu kodlar ve temalar alanında uzman bir fen eğitimcisinin görüşüne sunulmuştur. Uzmandan gelen dönütler neticesinde bazı kodlamalar gereksiz bulunup çıkartılmış ve gerekli görülen noktalarda düzeltmeler yapılmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin düşüncelerinin okuyucuya aktarılmasında gizlilik ilkesi çerçevesinde öğrencilere Ö1, Ö2 vb. kodlar verilmiştir. Ayrıca katılımcıların konu hakkındaki görüşlerinden yola çıkılarak oluşturulan her koda ilişkin doğrudan alıntılar gerekli kodların altında verilmiştir.

Geçerlik- Güvenirlik

İç geçerlik, bir çalışmada verilerin elde edilmesi, analizi ve yorumlanması gibi süreçlerin birbirleriyle çelişmemesi ve birbirini desteklemesi olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.270). Bu çalışmada ilk olarak iç geçerliği sağlamak için ilgili alan yazın detaylı bir şekilde taranmış, oluşturulan taslak görüşme formu alanında uzman bir fen eğitimcisine ve Türkçe öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Gelen dönütler neticesinde gerekli düzenlemeler yapılarak görüşme formuna son hali verilmiştir. İkinci olarak katılımcılara soruların doğru ya da yanlış bir cevabının olmadığı sadece düşüncelerinin önemli olduğu dile getirilerek rahat bir atmosfer oluşturulmuş ve üçüncü olarak da görüşme neticesinde elde edilen bulgulardan hareketle oluşturulan tema ve kodlar alanında uzman bir fen eğitimcisinin görüşüne sunulmuş gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca bulgular bölümünde katılımcıların yanıtlarına ilişkin doğrudan alıntılara yer verilerek iç geçerliğe katkı sağlanmıştır.

Dış geçerlik bir araştırma sonuçlarının genellenebilme durumunu gösteren bir ölçüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.271). Dış geçerliği arttırmak için araştırmanın aşamaları okuyucuya yol göstermesi bakımından detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Bu bağlamda çalışmanın deseni, katılımcılar, veri toplama araçları ve verilerin analizi detaylandırılarak ilgili bölümlerde ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan öğrencilerin kimliği gizli tutularak kod şeklinde verilmiştir.

Çalışmanın iç güvenilirliğinin sağlanması için yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler herhangi bir düzeltme yapılmadan ve yorum katılmadan bulgular kısmına aktarılmıştır. Yapılan analizlerin güvenilirliğini artırmak amacıyla görüşme sorularına verilen cevaplar tablolar oluşturularak incelenmiş, ardından ilgili kodlar ve uygun temalar oluşturulmuştur. Elde edilen veriler alanında uzman bir fen eğitimcisinin görüşüne sunulmasıyla gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Bu kapsamda çalışmanın güvenilirliğinin sağlanmasında mevcut alanda benzer araştırma yapan uzman fen eğitimcilerinin görüşleri alınarak dış güvenilirliğe katkı sunulmuştur (Li, 2004). Ayrıca bulgular, tartışma ve sonuç bölümünün tutarlı olmasına özen gösterilerek uzman görüşüne başvurulmuştur.

Bulgular

Çalışmadan elde edilen öğrenci görüşleri beş ana tema altında toplanmıştır. Bu temalar şunlardır: “Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” isimli projenin olumlu yönleri, projenin olumsuz yönleri, beğenilen etkinlikler ve beğenilme nedenleri, beğenilmeyen etkinlikler ve beğenilmeme nedenleri ve projeye yönelik öneriler. Çalışmanın bulguları bu temalar kapsamında aşağıda sunulmuştur.

Projenin Olumlu Yönleri

Proje katılımcılarına “Projenin olumlu yönleri var mı, varsa nelerdir?” sorusu sorulmuş ve verilen cevaplar doğrultusunda “Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” projesinin olumlu yönlerine ait tema ve kodlar oluşturulmuştur. Projenin olumlu yönlerine ait belirlenen kod, tema ve frekans değerleri Tablo 2’de verilmiştir

Tablo 2. Projenin olumlu yönleri temasına ait kodlar ve frekans değeri

Tema	Kod	f	Öğrenciler
Projenin olumlu yönleri	Bilgi edinme	19	Ö2, Ö3, Ö5, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö18, Ö20, Ö22, Ö25, Ö27, Ö35, Ö28, Ö30, Ö36, Ö37, Ö38
	Deney yapma- kanıtlama	18	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö14, Ö15, Ö18, Ö19, Ö20, Ö24, Ö30, Ö31
	Konuyu derinleştirme -pekiştirme	9	Ö2, Ö7, Ö17, Ö22, Ö23, Ö24, Ö33, Ö36, Ö39
	Sosyalleşme	9	Ö2, Ö15, Ö16, Ö29, Ö30, Ö34, Ö37, Ö38, Ö39
	Deneyim sağlama (yaparak yaşayarak öğrenme)	6	Ö1, Ö3, Ö13, Ö17, Ö33, Ö38
	Eğlenme	6	Ö2, Ö14, Ö26, Ö32, Ö37, Ö39
	Fırsat eşitliği sağlama (laboratuvar yetersizliği)	5	Ö12, Ö13, Ö14, Ö32, Ö37
	Bilime ilgi duyma	2	Ö1, Ö19
	Bir konuya farklı bakış açısı kazandırma	1	Ö37

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda “Konuyu derinleştirme–pekiştirme, bilgi edinme, bilime ilgi duyma, sosyalleşme, deney yapma-kanıtlama, deneyim sağlama (yaparak yaşayarak öğrenme), eğlenme, fırsat eşitliği sağlama (laboratuvar yetersizliği vb.)” şeklinde kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin çoğunluğu “Deney yapma-kanıtlama” yönünde ve “Bilgi edinme” şeklinde cevaplar verilmiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

“Bize bilimi sevdirdi daha önce yapmadığımız deneyleri yaptık kâğıt üzerinde okuduğumuz birçok şeyi hayatın içinde deneyimledik. (Ö1)”

“Hem iyi vakit geçirdik hem eğitim gördük arkadaş edindik üniversite öğretmenlerini tanıma fırsatı bulduk çok fazla deneyi yapıp deneyde kullanılan malzemeleri öğrendik ve deneylerin nasıl yapıldığını öğrendik nelere dikkat edilmesi gerektiğini öğrendik kanıtlayabilme yönlerimizi geliştik. (Ö2)”

“Evet, vardır. Mesela laboratuvar hakkında bilgi sahibi olduk ve deneyimleyerek öğrendik (Ö13)”

“Çok eğlendik bilgiler öğrendik gezdik araştırmalar yaptık hocaları gördük laboratuvarı gördük deneyin ne kadar önemli olduğunu öğrendik (Ö14)”

“Deneyler yaptık ve geziler yaptık çok hoşuma gitti bu deneylerle birlikte bilimi daha çok sevmeye başladım (Ö19)”

“Olumlu yönleri var. Bunlar; Yeni bilgiler tanıma, ileri düzey dersler ile konularda ilerlemesi deneyler sayesinde bilgi sahibi olma, fen bilimleri gibi ortaokul dersleri alırken ileri düzey fizik ve kimya dersi alarak hem bildiklerimizi tekrar etme ve bilmediklerimizi öğrenme (Ö36)”

“Üniversite sıralarına oturup üniversite hocalarından ders almak çok keyifliydi laboratuvar da bir sürü imkan sayesinde deneyler yaptık problemlere bakış açın değişti ilerde bu konular üzerinde çalışırsam bana çok güzel bir temel oluşturdu farklı insanlarla tanışmak sosyalleşmemizi artırdı hayatım boyunca unutamayacağım dolu dolu bir hafta geçirdim (Ö37)”

“Evet, var çünkü bizim için çok güzel bir deneyim oldu çok eğlendik ve yeni şeyler öğrendik yeni arkadaşlar edindik güzel etkinlikler yaptık kendimi buraya geldiğim için çok şanslı hissediyorum burada yaptığımız deneyleri ve etkinlikleri hiç unutamıyorum ve burada öğrendiklerimizin ileride faydası olacağını düşünüp mutlu oluyorum (Ö38)”

“Evet, projenin olumlu yönleri vardır. Bu projenin bize çok şey kattığına inanıyorum. Derslerdeki uygulamalar konuları daha iyi kavramamızı sağladı. Bazı derslerde kendimizi bilim insanı gibi hissettik. Profesörlerden ders aldık. Bu proje sayesinde yeni arkadaşlarımız oldu. Onlarla beraber çok güzel etkinlikler yaptık. Yaptığımız etkinliklerle oynadığımız oyunlarla, uyguladığımız deneylerle çok güzel eğlendik dolu dolu bir hafta geçirdik. (Ö39)”

Projenin Olumsuz Yönleri

Proje katılımcılarına “Projenin olumsuz yönleri var mı, Varsa nelerdir?” Soruları sorulmuş ve verilen cevaplar doğrultusunda “Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” projesinin olumsuz yönlerine ait tema ve kodlar oluşturulmuştur. Projenin olumsuz yönlerine ait belirlenen kod, tema ve frekans değerleri Tablo 3’te verilmiştir

Tablo 3. Projenin olumsuz yönleri temasına ait kodlar ve frekans değeri

Tema	Kod	f	Öğrenciler
Projenin olumsuz yönleri	Öğrenciler arası uyum problemi	5	Ö5,Ö7,Ö8,Ö15, Ö39
	Okul derslerinin aksamaması	3	Ö9, Ö10, Ö14
	Bazı etkinliklere aktif katılmama	3	Ö15, Ö16, Ö39
	Projenin yoğun ve yorucu olması	3	Ö15,Ö16,Ö30
	Ulaşım	1	Ö4

Tablo 3’te öğrenci cevapları doğrultusunda “Öğrenciler arası uyum problemi, okul derslerinin aksamaması, projenin yoğun ve yorucu olması, ulaşım, bazı etkinliklere aktif katılmama” şeklinde kodlar oluşturulmuştur. Öğrencinin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

“Bir tek yol çok uzaktı (Ö4)”

“Bazı öğrenciler ile iyi anlaşamadık (Ö5)”

“Ortamda olan bazı öğrenciler ile iyi anlaşamadık bu da çok önemli bir sorun değil ama bu bir hafta çok iyiydi (Ö7)”

“Sadece oradayken okulda işlediğimiz derslerden aksadık (Ö14)”

“Yorulduk. Farklı okullardaki öğrencilerin bizler gibi aktif olamadıklarını gördük. Bazı öğrencilerden dolayı deneylere aktif katılamadık (Ö.15)”

“Derslerde grup etkinliklerinde gruplaşmada sorun yaşadık (Ö.39)”

Projede Beğenilen Etkinlikler ve Etkinliklerin Beğenilme Nedenleri

Proje katılımcılarına “Projede beğendiğiniz etkinlikler var mı varsa etkinlikleri beğenme nedeniniz nedir? soruları sorulmuş ve verilen cevaplar doğrultusunda “*Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum*” projesinde beğenilen etkinlikler ve etkinliklerin beğenilme nedeninin ait tema ve kodlar oluşturulmuştur. Belirlenen kod, tema ve frekans değerleri Tablo 4 de verilmiştir.

Tablo 4. Projede beğenilen etkinlikler ve beğenilme nedenleri temasına ait kodlar ve frekans değeri

Tema	Kod	f	Öğrenciler
Projede Beğenilen Etkinlikler	Çizgi İzleyen Robot	12	Ö1,Ö11,Ö13,Ö15,Ö16,Ö18,Ö19,Ö22,Ö30,Ö32,Ö33 Ö36
	Planetaryum Gezisi	10	Ö2,Ö3,Ö5,Ö6,Ö8,Ö15,Ö16,Ö19,Ö26,Ö37
	Cam Fabrikasına Gezi	9	Ö2,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö10,Ö15,Ö19,Ö26
	Doğada Taş Boyama	5	Ö1,Ö23,Ö28,Ö30,Ö37
	Doğal Yapıştırıcı Yapalım	4	Ö18,Ö19,Ö22, Ö36
	Renklerin Kimyası: Asit-Baz Belirteçleri	3	Ö21,Ö22, Ö36
	Atom Modelleri Gerçeği	2	Ö36, Ö39
	Takımyıldızlarını Keşfediyorum	2	Ö36, Ö37
	Kimin Yumurtası İlk Kırıldı?	1	Ö1
	Piller ve Lambalar	1	Ö9
	Tuz Suda Neden Çözünür?	1	Ö12
	Karışımları Ayırıyorum	1	Ö25
	Hal Değişimi Kimyasal Bir Değişme midir?	1	Ö36
	Uzay Elimin Altında	1	Ö36
Suların Dansı	1	Ö36	
Hadi DNA yapalım ve yiyelim	1	Ö36	
Projedeki Etkinliklerin Beğenilme Nedenleri	Deney yapma imkânı sağlama	12	Ö6,Ö5,Ö7,Ö10,Ö11,Ö14,Ö15,Ö6,Ö18,Ö20,Ö27,Ö30
	Eğlenceli olma	10	Ö2,Ö6,Ö7,Ö21,Ö35,Ö28,Ö29,Ö31,Ö33,Ö34
	Bilgi edinme	8	Ö2,Ö3,Ö5,Ö14,Ö24, Ö35,Ö29,Ö30
	İlgi çekme	8	Ö1,Ö11,Ö18,Ö19,Ö22,Ö26,Ö30,Ö31
	İlk defa görme	7	Ö9, Ö11, Ö12,Ö16,Ö4,Ö7,Ö25
	Sosyalleşme	6	Ö5,Ö23,Ö35,Ö28,Ö30,Ö33
	Gezme	5	Ö15,Ö8, Ö6,Ö5,Ö16
	Uygulamalı öğrenme (yaparak yaşayarak)	2	Ö3,Ö17
	Fırsat sunma (Laboratuvar teknolojik malzeme vs.)	1	Ö13

Tablo 4’ te öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda projede beğenilen etkinliklerin “Çizgi İzleyen Robot, Planetaryum Gezisi, Cam Fabrikasına Gezi ve Doğada Taş Boyama” ve bu etkinliklerin beğenilme nedenlerini ise “Bilgi Edinme, Eğlenceli Olma, İlk Defa Görme, İlgi Çekme, Fırsat Sunma (Laboratuvar, Teknolojik Malzeme vb.), Uygulamalı Öğrenme (Yaparak

Yaşayarak), Sosyalleşme, Deney Yapma, Gezme” şeklinde olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

“Deneyleri beğendim çünkü bize çok şey öğretti (Ö.14)”

“Her etkinliği beğendim. Farklı yolları ve farklı bilgileri öğrenmemi sağladı (Ö.24)”

“TÜBİTAK 4004’ün bütün etkinliklerini sevdim çünkü yaptıkları etkinliklerle yeni arkadaşlar edindim arkadaşlarımı daha yakından tanıdım ve yapılan etkinlikler hem eğlenceli hem de eğiticiydi ve bu durum beni çok etkiledi umarım bir kez daha gidebiliriz. (Ö. 35)”

“Deneyler yaparak ilginç bilgiler öğrendim doğada etkinlik yaparak doğa ile iç içe güzel vakitler geçirmeyi beğendim robotları çok severim bu projede yaptığımız için çok beğendim. Bilmediğim bilgileri öğrenerek yeni şeyler hakkında bilgi sahibi olduğumuz için beğendim. (Ö.30)”

“Planetaryuma gidişimizi çok sevdim. Çünkü çok eğlenceli ve öğreticiydi. (Ö.2)”

“Geri dönüşüm fabrikasını çok sevdim çünkü ilk defa gördüm. (Ö.7)”

“Tüm etkinlikler güzeldi. Çünkü eğitici ve eğlenceliydi. (Ö.29)”

“Laboratuvarda yaptığımız deneyler çok hoşuma gitti. Çünkü bir şeyleri karıştırıp başka şeyler oluşturmak çok eğlenceli oluyor. (Ö.31)”

“Robot etkinliğinde takım çalışması yaparak diğer robotlarla yarıştırmamız çok eğlenceliydi (Ö.33)”

“Hepsi çok güzeldi. Çünkü eğitici eğlenceli ve güzeldi. Hepsini de çok sevdim İyi ki gitmişim (Ö.34)”

“Robot taptığımız etkinliği beğendim. Çünkü ilgimi çekiyor (Ö.11)”

“Görmediğimiz deneyler olduğu için beğendim (Ö.4)”

“Geri dönüşüm fabrikasını çok sevdim çünkü ilk defa gördüm deneyleri de çok sevdim çünkü değişik şeyler öğrenmeyi severim bir de oradaki hocalar çok güler yüzlü ve eğlenceliydi (Ö.7)”

“Karışımları birbirinden ayırma etkinliğini beğendim. Çünkü ilk defa karışımları birbirinden ayırdık (Ö.25)”

“Robot yapımı etkinliğini çok sevdim. Parçaları birleştirmek çok güzeldi. Bulmaca gibiydi. Taş boyama etkinliğini çok sevdim çünkü doğadan bulduğumuz bir taşı boyamak çok güzel (Ö.1)”

“Asit baz belirteçleri etkinliğini çok sevdim. Çünkü renklerin değişmesi dikkatimi çekti. Doğal yapıştırıcı yaptığımız etkinlik ile evde yapıştırıcı yoksa hemen yaparak ödevlerimizi yapabiliriz. Robot etkinliğindeki parçalar ve aletler çok hoşuma gitti. Puzzle gibi robot yaptık (Ö.22)”

“Robot tasarladığımız etkinlikte maddi değeri yüksek elde edemeyeceğimiz aletlerle çalışmayı beğendim. (Ö.13)”

“Orada gökyüzü ve gezegenler hakkında daha verimli bilgi aldım sevgili hocalarım gözle görünür birçok görsel ve deneye dayalı etkinlikler yaptı. Buda bizim canlı canlı şahit olmamızı sağladı (Ö.3)”

“Gezileri beğendim. Çünkü o geziler bize bilmediklerimizi öğretti. Deneyleri beğendim çünkü onlarda bize bilmediklerimizi öğretti (Ö.5)”

“En sevdiğim doğada taş boyamaydı. Daha fazla iç içeydik. Daha fazla eğlendik (Ö.23)”

Projede Beğenilmeyen Etkinlikler ve Etkinliklerin Beğenilmeme Nedenleri

Proje katılımcılarına “Projede beğenmediğiniz etkinlikler var mı, varsa etkinlikleri beğenmeme nedeniniz nedir? soruları sorulmuş ve verilen cevaplar doğrultusunda

“Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” projesinde beğenilmeyen etkinlikler ve etkinliklerin beğenilmeme nedenine ait tema ve kodlar oluşturulmuştur. Belirlenen kod, tema ve frekans değerleri Tablo 5’ de verilmiştir.

Tablo 5. Projede beğenilmeyen etkinlikler ve beğenilmeme nedenleri temasına ait kodlar ve frekans değeri

Tema	Kod	f	Öğrenciler
Projede Beğenilmeyen Etkinlikler	Piller ve Lambalar	2	Ö30, Ö36
Etkinliklerin Beğenilmeme Nedenleri	Çok Yoğun ve Uzun Sürmesi	2	Ö30, Ö36

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda projede beğenmediği etkinlikler temasında “Piller ve Lambalar” olduğu ve bu etkinliği beğenmemesinin nedeninin ise etkinliğin “Çok Yoğun ve Uzun Sürmesi” şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencinin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir.

“Ders süreleri fazla olduğu için beğenmedim (Ö.30)”

“Piller ve lambalar etkinliğini çok sevmedim. Çünkü ders saati uzatılınca verim alamadım (Ö.37)”

Projeye Yönelik Öneriler

Proje katılımcılarına “Projeye yönelik önerileriniz var mı, varsa önerileriniz nelerdir? soruları sorulmuş ve verilen cevaplar doğrultusunda “Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” projesine yönelik önerilere ait tema ve kodlar oluşturulmuştur. Belirlenen kod, tema ve frekans değerleri tablo 7’ da verilmiştir

Tablo 6. Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” projesine yönelik öneriler

Tema	Kod	f	Öğrenciler
Projeye Yönelik Öneriler	Yemeklerin öğrencilere hitap edecek şekilde seçilmesi	6	Ö4,Ö15,Ö16,Ö21, Ö36, Ö39
	Daha geniş kitleye uygulanması	5	Ö1,Ö8,Ö13,Ö18,Ö25
	Projenin daha uzun bir süreye yayılması	4	Ö2,Ö14,Ö16, Ö38
	Her sene düzenlenmesi	4	Ö1,Ö18,Ö19,Ö20
	Farklı bir ortamda düzenlenmesi	3	Ö5,Ö6,Ö7
	Daha az katılımcıya uygulanması	3	Ö15,Ö16, Ö36
	Projenin yaz tatilinde yapılması	2	Ö39, Ö38
	Programın yoğunluğunun azaltılması	1	Ö17
	Anlaşılmayan noktaların aydınlatılması	1	Ö26

Tablo 6’da öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda “farklı bir ortamda düzenlenmesi, projenin daha uzun bir süreye yayılması, daha geniş kitleye uygulanması, daha az katılımcıya uygulanması, programın yoğunluğunun azaltılması, her sene düzenlenmesi, etkinliklerin değerlendirilmesi ve yorumlanması, anlaşılmayan noktaların aydınlatılması, yemeklerin öğrencilere hitap edecek şekilde seçilmesi” şeklinde kodlar oluşturulmuştur. Öğrencinin bu soruya vermiş oldukları cevaplardan bazıları şu şekildedir:

“Bu proje üniversite yerine başka bir yerde olsa iyi olurdu. (Ö.5)”

“Keşke daha çok durabilseydik ama her şey yine de çok güzeldi teşekkürler (Ö.14)”

“Bence her sene böyle etkinliklerin düzenlenmesi gerekiyor. Şimdiye kadar böyle bir etkinliğe katılmadım. Bundan sonra benim gibi diğer öğrenci arkadaşlarımın da böyle etkinliklere katılıp öğrendiğimiz bilgilerin hayatın içinde olduğunu bu proje ile deneyimlemelerini isterim (Ö.1)”

“Daha uzun bir sürede başka üniversiteleri de gezmek isterdik (Ö.8)”

“Bu projelere daha çok öğrencinin katılması sağlanabilir (Ö.13)”

“Bence her sene olmalı ve diğer sınıflarda gitmeli (Ö.18)”

“Yemekler ve kahvaltılar daha iyi olabilirdi. Daha az kişi katılabildi (Ö.15)”

“Dersler kısa ve özet şeklinde olsa daha iyi olurdu (Ö.17)”

“Yapılan etkinlikleri anlamakta zorluk çeken öğrencilere ek ders verilebilirdi. (Ö.26)”

“Projenin yaz tatiline gelecek şekilde planlanması ve sürenin 1 hafta değil 1 ay olması (Ö.38)”

“Proje zamanı okul zamanında değil de ara tatilde ya da yaz tatilinde olması bizim için daha büyük bir avantaj olurdu. Okuldan bir hafta geri kalmak biraz sorun oluşturdu. Yediğimiz yemeklerin kalitesi biraz daha artırılabilirdi. (Ö.39)”

Tartışma ve Sonuç

“Araştırıyorum, Sorguluyorum, Bilimi Çok Seviyorum” projesi kapsamında elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar aşağıda kategorize edilerek değerlendirilmiştir. Bu kapsamda oluşturulan kategoriler “Projenin olumlu yönlerine yönelik sonuç ve tartışmalar”, “Projenin olumsuz yönlerine yönelik sonuç ve tartışmalar”, ve “Projede beğenilen ve beğenilmeyen etkinlikler ve nedenleri ile ilgili sonuç ve tartışmalar”, ve “Projeye yönelik öneriler ile ilgili sonuç ve tartışmalar” şeklindedir. Belirlenen bu başlıklar ile ilgili açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

Projenin olumlu yönleri: Proje kapsamında öğrenciler ile yapılan ölçme ve değerlendirme çalışmaları sonucunda elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin projeden bilgi edindikleri, deney yapma ve kanıtlama becerileri kazandıkları, var olan bilgilerini derinleştirme yeteneklerinin arttığı, sosyalleştikleri, konular hakkında deneyim sağladıkları, eğlenceli vakit geçirdikleri, konu hakkında farklı bakış açıları kazandıkları ve laboratuvar kullanımına ulaşmaları kodlarında olumlu görüşler belirttikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan proje çalışması kapsamında uygulanan etkinliklerde öğrencilerin deney yapma imkânı bulmaları, yapılan çalışmaların eğlenceli olması, çalışmalar sonucunda öğrencilerin ilgi çekici yeni bilgilere ulaşmaları etkinliklerin öğrenciler üzerindeki olumlu etkileri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca bazı etkinliklerin öğrenciler tarafından ilk defa deneyimlenmesi, laboratuvar fırsatlarına ulaşma gibi olanaklarında etkinliklere olan ilginin artmasına neden olduğu söylenebilir. Bunlara ek olarak öğrencilerin grup çalışmaları ile sosyalleşmesi, geziler ve uygulamalı etkinlikler ile daha verimli öğrenmeler gerçekleştirmeleri yapılan etkinliklerin olumlu sonuçları olduğu söylenebilir. Benzer şekilde alanyazında yürütülen birçok çalışmada da öğrencilerin aktif katılımının olduğu uygulamalı eğitimlerin öğrencilerin üzerinde olumlu bir etki yarattığı ifade edilmektedir (Alpaslan, 2009; Can, 2011; Özyürek ve Kelecioğlu, 2012; Yeşilyurt, 2011, Yıldırım, 2009).

Projenin olumsuz yönleri: Proje kapsamında yapılan etkinliklerde ortaya çıkan grup içi öğrenci uyum problemleri, öğrencilerin bazı etkinliklere aktif katılmaması, proje içeriklerinin yoğunluğu ve uzak yerleşim yerlerinden gelen öğrencilerin ulaşım ile ilgili yorgunlukları projenin olumsuz yönleri olarak ortaya çıkmaktadır. Grup üyelerinin heterojen olarak oluşturulması bazı öğrencilerin liderlik yapmaya çalışması, bazı öğrencilerin grup çalışmalarındaki aktifliklerinin daha fazla olması, bazı öğrencilerin ise çekingen davranmaları gibi nedenlerin çalışmalar sırasında öğrenciler arası uyum problemlerine neden olduğu söylenebilir. Bu durum çoğu grup çalışmasında ortaya çıkabilecek bir durum olarak değerlendirilmektedir (Eilam & Aharon, 2003; Url-1; Zajacova vd., 2004). Benzer şekilde öğrencilerin grup çalışmaları esnasında bazı öğrencilerin aktif katılımının sınırlı olduğu da

görülmektedir. Çalışma kapsamında birkaç öğrenci bunun ifade etmektedir. Bu durumda öğrencilerin etkinlik konusuna karşı tutumu, grup üyelerine karşı algılarının belirleyici olduğu düşünülmektedir. Can (2013) ve Eyüboğlu (2022) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar çıktığı görülmektedir. Bu nedenle öğrenciler arası uyum sorunlarının öğrencilerin daha uzun soluklu çalışmalarda birbirlerinin çalışma şekillerine uyum sağlamalarından dolayı uyum problemlerinin azalacağı düşünülmektedir. Alanyazındaki; Belge Can (2013), Eyüboğlu (2022) ve Url-1 (2023) çalışmaları bu durumu destekler niteliktedir.

Proje içeriklerinin yoğunluğundan kaynaklı olumsuz düşüncelerin proje süresinin az olmasından kaynakladığı düşünülmektedir. Tübitak 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları destekleme programı kapsamında yürütülen projelerin yedi gün ile sınırlı olması ve katılımcılara belirli bir program içerisinde yoğun bir etkinlik takvimi uygulanması gereği bu olumsuz düşüncelerin bazı öğrencilerde ortaya çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bakımdan öğrencilerin sınırlı bir zaman diliminde çok yoğun bir etkinlik planlaması yapılan projelerde sıkılmaları ve bu tür şikayetlerde bulunmalarının normal olacağı söylenebilir.

Projede beğenilen ve beğenilmeyen etkinlikler ve nedenleri: Proje kapsamında öğrenciler etkinlikler ile deney yapma, bilimsel verileri değerlendirme, gezi faaliyetlerine katılma, grup çalışması yapma, robotik uygulamalar vb. uygulamaları daha çok beğendiklerini ifade ettilerini tespit edilmiştir. Proje kapsamında yapılan bu uygulamalar sonucunda öğrencilerin benzer çalışmalara katılma isteklerindeki artışın meydana gelmesinde etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca projede öğrencilerin laboratuvar çalışmalarına katılarak yaparak yaşayarak deneyimler kazanmalarının da olumlu görüş belirtmelerine katkı sağladığı düşünülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin dezavantajlı bölgelerden projeye katıldıkları düşünüldüğünde deney, gezi-gözlem, laboratuvar etkinlikleri gibi faaliyetlere ulaşmada sıkıntı yaşamaları ve bu proje kapsamında da bu tür etkinliklerle karşılaşmaları, öğrencilerin projeye olan bakış açısını olumlu yönde değiştirmelerinde etkili olduğuna inanılmaktadır. Benzer şekilde alanyazında yapılan çalışmalarda öğrencilerin deney, gezi gözlem, yaparak-yaşayarak gerçekleştirilen faaliyetlere katılmalarının yapılan faaliyetlere karşı olumlu düşünce geliştirdikleri ve bu tür uygulamalara daha istekli katıldıkları ifade edilmektedir (Cin 2018; Gülgün 2020; Nasırlı vd., 2019; Yazıcı ve Kurt 2018; Yıldız 2010).

Öğrencilerin proje kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler arasında “Piller ve Lambalar” etkinliğini beğenmedikleri ve beğenmeme sebebini ise çok yoğun ve uzun sürmesi olarak ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin dikkat seviyesinin 10-15 dakika gibi bir zaman dilimiyle sınırlı olduğunu düşünüldüğünde uzun süren etkinliklerin öğrencilerin sıkılmasına ve ilgisini kaybetmesine neden olduğu görülmektedir. Bu bakımdan proje kapsamında yürütülen bu etkinliğin birçok beceriyi ve bilgiyi kazandırma hedefinin olması, etkinliğin 45 dakikadan uzun sürmesi; öğrencilerin dikkatinin dağılmasına neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim alan yazında öğrencilerin uzun süreli odaklanarak bir işi yapma süresinin okulöncesi çocuklarda 5-10 dakikayla sınırlı olduğu orta ve üst düzeydeki öğrencilerde 20-25 dakika ile sınırlı olduğu ifade edilmektedir. Bu dikkat süresini arttırmak için öğrenci aktif katılımının sağlanması ve eğlenceli uygulamalara yer verilmesi önerilmektedir. Çalışma kapsamında etkinliklerde öğrencilerin aktif katılımının sağlanmasına rağmen yapılan etkinliğin uzun sürmesi öğrencilerin uygulamaya yönelik isteklerinin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Projeye yönelik öneriler: Proje kapsamında sunulan yemeklerin öğrencilere hitap edecek menü içeriklerine sahip olmasının daha iyi olacağı önerisinde bulunulmuştur. Bu kapsamda proje yemek ihtiyacı için belirlenen menülerin genelde öğrenci menülerine benzer olmasına çalışılmıştır. Ancak bütün öğrencileri memnun edecek menünün tek bir menü ile mümkün

olmayacağı gerçeği ile yapılacak yeni çalışmalarda birden fazla menü seçeneği üzerine çalışılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Yapılan proje çalışması Kayseri ili ile sınırlı kalmıştır. Çalışma sonucunda öğrenciler daha geniş katılımcı ve daha fazla ilin katıldığı çalışmaların sosyalleşme noktasından daha iyi olacağı görüşü belirtilmiştir. Bu öneri kapsamında daha fazla il ve çalışma grubu ile yapılacak projelerin daha fazla yaygın etkiye sahip olacağı bilinmekle beraber proje bütçesi, yasal izinler, katılımcı özellikleri gibi değişkenler bu konuda belirleyici olduğu da gözlerden kaçırılmaması gereken bir konu olduğu unutulmamalıdır. Bu kapsamda yapılan ve yapılacak proje çalışmalarında proje bütçesi, katılımcı özellikleri, yasal sorumluluklar vb. özellikler dikkate alınarak çalışma grubu belirlenmeye devam edilmesinin proje işlerliği açısından olumlu katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Katılımcılar bu tarz projelerin her sene düzenlenmesi noktasında önerilerde bulunmuşlardır. Bu öneri proje katılımcılarının projeden gerekli kazanımları kazandıkları ve projenin amaçlarına ulaştığı sonucuna ulaşmamıza neden olmaktadır. Ayrıca bu öneri ile ilgili proje ekibi tarafından gündeme alınacak ve gerekli proje çağrılarına başvurular ile değerlendirilecektir. Bunlara ek olarak katılımcılar projenin farklı ortamlarda yapılması, daha az katılımcı ile yapılması, projenin yaz tatilinde gerçekleştirilmesi, proje içeriklerinin azaltılması gibi önerilerde de bulunmuşlardır. Yapılan bu öneriler genel olarak değerlendirilecek olursa projenin bütün olarak katılımcılar tarafından benimsendiği, tekrar katılma isteğinin oluştuğu, bilime, araştırmaya, bilimsel becerilere karşı merak ve ilgilerinin arttığı sonucunu ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Sonuç olarak bu öneriler ile projenin belirtilen amaçlarına uygun gerçekleştiği ve katılımcılarda beklenen yaşantıları ortaya çıkardığı söylenebilir.

Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulardan yola çıkılarak farklı etkinliklerden oluşturulmuş araştırmalarla farklı projeler yürütülebilir. Proje, farklı ortamlarda ve daha az katılımcı ile veya farklı sınıf düzeyindeki katılımcılarla da yapılabilir. Aynı zamanda bu ve buna benzer projeler öğrencilerin tatil zamanlarında yürütülebilir.

Extended Abstract

A Tübitak 4004 Project Through the Eyes of Seventh Grade Students: I Research, I Question, I Love Science

Mustafa METİN, Hatice Kübra SERİN, Nurullah KORKMAN, Fulya ÖNER ARMAĞAN, Ali KOLOMUÇ

Introduction

The purpose of science education is not to give the information directly to the students, but to have them do research and interpret the results, to provide the opportunity to apply and to produce a product in order to reach the information (Driver et al., 1996). In this context, the Ministry of National Education (MEB) in our country has included the statement "In-school and out-of-school applications are designed according to the research questioning

learning strategy so that students can learn knowledge meaningfully and permanently" in the Science Curriculum. With this statement, it is stated that learning environments should be created on the basis of inquiry-based learning, and thus more meaningful and permanent learning will be realized.

Out-of-school learning environments play a major role in helping students gain research and inquiry skills (Sariođlan et al., 2021). Out-of-school learning environments can be natural areas, science centers, planetariums, as well as nature and science schools (Tal, 2012; Okur-Berberođlu and Uygun, 2013). Among these, it has been concluded that the studies on science schools/camps provide great contributions to students in gaining research and inquiry skills (Ghadiri Khanaposhtani et al., 2018; Foster and Shiel-Rolle, 2011; Ünver et al., 2019). For this reason, it is aimed to make science schools/camps widespread in our country, and the activities carried out there are supported by the "TÜBİTAK 4004 Nature and Science Schools Program".

The aim of the projects carried out within the scope of the TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools support program is for students studying in rural areas with limited opportunities (in different learning environments) to participate in activities in the university environment, to experiment in the classrooms and laboratories of the university, to work with scientists, to enable them to participate in activities and to have the opportunity to work with scientists. Knowing the operation of the activities held in this direction and the views of the target audience participating in the study, determining what the content of the activities to be implemented in such projects should contribute to the future studies.

In the study, it is aimed to examine the opinions of the participants about the activities implemented in the TÜBİTAK 4004 project named "I Search, I Question, I Love Science".

Method

The study was carried out with the phenomenological research method, one of the qualitative research methods. Phenomenology is a method that examines the opinions of individuals in order to deeply investigate some facts and situations that we do not have a full understanding of (Smith and Osborn, 2008; Yıldırım and Şimşek, 2013). The study group of the research was determined by the criterion sampling method, one of the purposeful sampling methods. The criterion used in the selection of the study group is the active participation of the students in the project. The sample of this study consists of 42 seventh grade students studying in 13 different secondary schools in Kayseri in the 2022-2023 academic year. "I Research, I Question, I Love Science" supported within the scope of TÜBİTAK 4004 Nature Education and Science Schools Program project implementation process, it was held in Kayseri between 19.09.2022-25.09.2022. The trainings, which lasted 7 days in total, were carried out by expert academicians and teachers.

An open-ended semi-structured interview form was used in this study to determine the students' views on the project. While creating the interview questions, all the literature that is directly or indirectly related to the subject has been scanned in detail. In order to ensure the content validity of the data collection tool, it was presented to expert opinions. As a result of the feedback received, some of the questions in the interview form were changed to ensure integrity, and a total of five questions were formed by giving the final form to the interview form. Content analysis method was used in the analysis of the data obtained from the semi-structured views. In content analysis, data that are similar to each other are collected within the framework of certain codes and themes, then organized and interpreted. (Creswell, 2007,

p. 73; Yıldırım and Şimşek, 2013, p.88). Each question in the semi-structured interview form was coded from the raw data and themes were formed as a result of these codes. In addition, direct quotations for each code created based on the opinions of the participants on the subject are given below the required codes. In order to convey the thoughts of the individuals participating in the study to the reader, within the framework of the principle of confidentiality, students S1, S2, etc. codes are given.

Discussion and Conclusion

Within the scope of the study, the results were presented in five categories: the positive and negative aspects of the project, the liked and disliked activities in the project and their reasons, and the participant suggestions for the project.

Positive aspects of the project: According to the findings obtained as a result of the measurement and evaluation studies carried out with the students within the scope of the project; It was concluded that the students gained knowledge from the project, gained the skills of experimenting and proving, their ability to deepen their existing knowledge increased, they socialized, they experienced about the subjects, they had a fun time, they gained different perspectives on the subject, they expressed, positive opinions in the codes of accessing the use of the laboratory. Negative aspects of the project: In-group student adaptation problems that occur in the activities carried out within the scope of the project, students' inability to participate actively in some activities, the intensity of the project content and the transportation-related fatigue of the students from distant settlements are the negative aspects of the project.

Activities that were liked and disliked in the project and their reasons: Within the scope of the project, students were asked to experiment with activities, evaluate scientific data, participate in excursion activities, do group work, robotic applications, etc. It was determined that they expressed that they liked the applications more. It is seen that the students did not like the "Batteries and Lamps" activity among the activities carried out within the scope of the project, and they expressed that they did not like the activity as it was too intense and long.

Suggestions for the project: It would be better if the meals offered within the scope of the project had menu contents that would appeal to the students, that the project should not be limited to the province of Kayseri, that this project should be done every year, in different environments, with fewer participants, to realize the project during the summer vacation and the project made suggestions such as reducing their content.

Kaynaklar

- Alpaslan, S. (2009). Fen öğretiminde deney yapmanın önemi ve öğrenci tutumlarına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 65-78.
- Belge Can, H., (2013). *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmeyi yapılandırmanın öğrencilerin karışım kavramlarını anlamaları ve motivasyonu üzerine etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bostan Sarıoğlan, A., Gedik, İ., & Can, Y. (2016). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması: kuvvet ve hareket ünitesi örneği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 689-701. <https://doi.org/10.17860/efd.97747>

- Bostan Sarıoğlan, A., Dolu, G., & Sevim, N. (2022). TÜBİTAK 4004 Fen projelerine yönelik tematik içerik analizi çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 11-19. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.893166>
- Bursa, E. (2022). *Sorgulama temelli STEM etkinlikleri ile fen öğretiminin okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine olan etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Can, B. (2011). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gözlem becerilerinin geliştirilmesinde yapılandırmacı yaklaşımın etkililiği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 377-388.
- Cin, M., (2018). *Yenilikçi fen deneyleriyle sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, epistemolojik inançlarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Open University Press.
- Eilam, B., & Aharon, I. (2003). The effect of cooperative learning on students' perceptions and acceptance of real-time online tutoring. *Educational Technology & Society*, 6(2), 50-58.
- Ekici, D. İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel sorgulama becerileri algılarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(2), 497-516.
- Eyüboğlu, F., D., (2022). *Fen bilimleri dersinde problem çözme becerileri üzerine işbirlikli öğrenmenin etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Foster, J. S., & Shiel-Rolle, N. (2011). Building scientific literacy through summer science camps: a strategy for design, implementation and assessment. *Science Education International*, 22(2), 85-98.
- Ghadiri Khanaposhtani, M., Liu, C.C. J., Gottesman, B.L., Shepardson, D., & Pijanowski, B. (2018). Evidence that an informal environmental summer camp can contribute to the construction of the conceptual understanding and situational interest of STEM in middle-school youth. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 8(3), 227-249. <https://doi.org/10.1080/21548455.2018.1451665>
- Gülgün, C., (2020). *TÜBİTAK 4004 – doğa eğitimi ve bilim okulları destekleme programı projelerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve paydaş görüşlerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Harlen, W. (1996). *The teaching of science in primary schools* (2nd ed.). David Fulton Publishers Ltd.
- Lonka, K. (2018). *Phenomenal learning from Finland Helsinki*. Edita.
- Nasırlı, M., Karataş A., ve Acar, Ö., (2019). Basit fen deneylerinin öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmasına etkileri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(1), 1-16.
- Okur-Berberođlu, E., & Uygun, S. (2013). Examining of outdoor education development in the world and in Turkey. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 32-42.
- Özyürek, M., & Kelecioğlu, H. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen bilgisi başarıları üzerine bir araştırma. *Elementary Education Online*, 11(3), 896-910.
- Stripling, B. (2008). Inquiry: Inquiring minds want to know. *School Library Me-dia Activities*, 25(1), 50-52.
- Tal, T. (2012). Out-of-school: Learning experiences, teaching and students' learning. In *Second International Handbook of Science Education* (pp. 1109-1122). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7_73

- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK] (2020). *4004 doğa eğitimi ve bilim okulları*. <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari/icerik4004-doga-egitimi-ve-bilim-okullari>
- URL-1: <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=68472>, 4.5.2023 tarihinde indirilmiştir.
- Ünver, A.O., Arabacıoğlu, S., & Okulu, H.Z. (2019). Bilim merkezleri ve doğa bilim kampı etkileşimleri. F. Köseoğlu & U. Kanlı (Eds.), *Okul duvarlarının ötesine öğrenme yolculuğu: Bilim-teknoloji merkezleri ve bilim müzeleri* (s. 483–503) içinde. Nobel Yayın Dağıtım.
- Yazıcı, M., ve Kurt, A., 2018, Ortaokul fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 295-320.
- Yeşilyurt, E. (2011). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenimine yönelik tutumlarına bilimsel etkinliklerin etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1227-1235.
- Yıldırım, İ. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde gözlem yönteminin öğrencilerin tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 118-130.
- Yıldız, N., (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yörükoğulları, E. (2013). *Tarih öncesi çağlarda bilim ve teknoloji*. E. Yörükoğulları ve E. İhsanoğlu (Eds) *Bilim ve Teknoloji Tarihi*. (2-27). Anadolu Üniversitesi Yayını.
- Zajacova, A., Lynch, S.M., & Espenshade, T.J. (2004). Self-esteem and the onset of deviant behavior: A longitudinal study of urban and suburban adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 33(1), 1-12.



Yazar beyanları/Statements of the authors

Etik	Ethic
<ul style="list-style-type: none">✓ “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Gözünden Bir Tübitak 4004 Projesi: Araştırıyorum, Sorguluyorum Bilimi Çok Seviyorum” başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş olup, toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.✓ Çalışmanın etiğe uygun olduğuna dair Erciyes Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulundan etik kurul raporu (Başvuru No: 321/Tarih: 26.07.2022) alınmıştır.	<ul style="list-style-type: none">✓ Scientific, ethical and citation rules were followed during the writing process of the study titled “A Tübitak 4004 Project Through the Eyes of Seventh Grade Students: I Research, I Question, I Love Science”, no falsification was made on the collected data and this study was not sent to any other academic publication medium for evaluation.✓ Ethics committee report (No: 321/Date: 26.07.2022) was received from Erciyes University Social and Human Sciences Ethics Committee, indicating that the study was ethical.
Yazar Katkıları	Contribution of Authors
<ul style="list-style-type: none">✓ Bu çalışmaya yazarların katkı oranları eşittir.	<ul style="list-style-type: none">✓ The contributions of the authors to this study are equivalent.

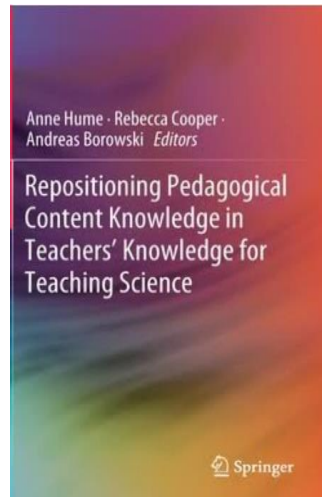
Çatışma Beyanı ✓ Makalemiz ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması yoktur ve yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.	Conflict Statement ✓ There is no financial conflict of interest with any institution, organization, person related to our study and there is no conflict of interest between the authors.
Araştırma Desteği ✓ Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından desteklenmiştir	Research Support ✓ This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK).



Book Review/Kitap İncelemesi

Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science

Fen Öğretimi için Öğretmenlerin Pedagojik İçerik Bilgisinin Yeniden Konumlandırılması



Hume, A., Cooper, R., & Borowski, A. (Eds.). (2019). *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science*. Springer, Singapore. doi:10.1007/978-981-135898-2

Murat ERMİŞ¹, Volkan SAYIN², Şafak ULUÇINAR SAĞIR³

Makale Bilgisi/ Article Information

Geliş/ Received: 01.06.2023
Kabul/ Accepted: 11.07.2023
Yayın/ Published: 15.07.2023

Kitap/ Research article

Doi: 10.47155/mamusbbd.1308251

Atıf/ Citation

Ermış, M., Sayın, V., & Uluçınar Sağır, Ş. (2023). Kitap İncelemesi [Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science başlıklı kitabın incelemesi]. *Maarif Mektepleri Uluslararası Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi*, 6(1), 19-26. <https://doi.org/10.47155/mamusbbd.1308251>.

Ermış, M., Sayın, V., & Uluçınar Sağır, Ş. (2023). Book Review [Review of then book *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science*]. *Maarif Mektepleri International Journal of Social and Humanistic Sciences*, 6(1), 19-26. <https://doi.org/10.47155/mamusbbd.1308251>.

¹ T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Tokat, ermismurat05@gmail.com, ORCID: [0000-0002-8803-0612](https://orcid.org/0000-0002-8803-0612)

² T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Amasya, Dr., volkan.sayin@hotmail.com, ORCID: [0000-0002-7365-0050](https://orcid.org/0000-0002-7365-0050)

³ Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Prof. Dr., safak.ulucinar@amasya.edu.tr, ORCID: [0000-0003-3383-5330](https://orcid.org/0000-0003-3383-5330)

Anne Hume

Anne Hume, 2005-2016 yılları arasında Yeni Zelanda'daki Waikato Üniversitesi'nde TEMS Eğitim Araştırma Merkezi'nin bir üyesiydi ve burada Fen Bilimleri Araştırma Grubu'nu yönetti, lisans, yüksek lisans ve doktora düzeylerinde fen eğitimi dersleri verdi ve doktora öğrencilerine danışmanlık yaptı. Buradaki son yılında TEMS Merkezi'nin direktörlüğünü yapmıştır. Temel araştırma ilgi alanı, yansıtıcı yazma, sınıf uygulamalarının simülasyonu ve İçerik Temsili (CoRe tasarımı) gibi yaklaşımları kullanarak hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmenler ve öğretmen eğitimcileri için fen bilimleri PAB gelişimidir.

Rebecca Cooper

Rebecca Cooper, Avustralya'daki Monash Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde kıdemli öğretim görevlisidir. Ağırıklı olarak hizmet öncesi ve hizmet içi fen öğretmenleriyle çalışan Cooper'ın araştırma alanları arasında fen öğretmenlerinin ve fen öğretmeni eğitimcilerinin kariyerleri boyunca pedagojik bilgi ve pedagojik içerik bilgisini nasıl geliştirdikleri; öğrenci katılımını artırmak için fen öğretiminin kalitesinin iyileştirilmesi ve öğrencilerde bilimsel okuryazarlığın gelişimini daha iyi anlamak amacıyla fen öğretiminde değerleri teşvik etme konusunda öğretmenlerle birlikte çalışmak yer almaktadır.

Andreas Borowski

Andreas Borowski, Almanya'daki Potsdam Üniversitesi Matematik ve Fen Fakültesi'nde profesördür ve aynı zamanda Öğretmen Eğitimi ve Eğitim Araştırma Merkezi'nin (ZeLB) direktörüdür. Araştırma alanları, hizmet öncesi ve hizmet içi fizik öğretmenlerinin mesleki bilgisi ve öğretmen adaylarının pedagojik bilgi, pedagojik içerik bilgisi ve içerik bilgisi arasındaki bağlantıların araştırılmasıdır. Hizmet içi eğitim bağlamında, videoya kaydedilmiş sınıf performansı değerlendirmeleri yoluyla fizik öğretmenlerinin mesleki bilgilerinin etkisini, öğrencilerin öğrenme kazanımı ve motivasyonu ile birlikte incelemektedir.

Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science

Türkiye'de Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü 2017 yılında öğretmen mesleği genel yeterliliklerini yayınlamıştır. Eğitimin çıktılarını doğrudan etkileyen öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi ve beceriler için bir çerçeve sunulmuştur. 21. yüzyılda toplumun ihtiyaçları ve teknolojiadaki gelişmeler, eğitime de yansyarak öğretimin uygulayıcısı konumunda olan öğretmenlerin sorumluluklarını bir kat daha artırmaktadır. Öğretmenlerin bilmesi gereken bilgiler ve bunların birbiri ile olan ilişkileri değişim gösterdiğinden incelenmesi ve tartışılması önem arz etmektedir. Öğretmen eğitimi ile ilgilenen araştırmacılara ve öğretmenlere katkı sağlamak amacıyla incelenen bu kitabın, ilgili alan yazını yansıtarak okuyucularda son gelişmelerle ilgili bir fikir oluşturacağı düşünülmektedir.

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) alanında yapılan çalışmalar Shulman'ın ilk modeline kadar dayanmaktaydı. 2 Ekim 2012 Colorado'da yapılan PAB zirvesi, PAB araştırmacıları tarafından Konsensüs Modelinin (CM) kabul edilmesini sağlamıştır. Bunun üzerine Aralık 2016'da 24 fen eğitimi PAB araştırmacısının PAB hakkındaki tartışmaları devam ettirmek ve bilgileri daha ileriye taşımak amacıyla bir araya gelmesi ile 2. PAB Zirvesi doğmuştur. 1. zirveye katılan bazı araştırmacıların yanı sıra yeni katılımcıların da bulunduğu 2. PAB zirvesinin odak noktası büyük ölçüde veri ve analizdi. Ayrıca Konsensüs Modeli yeniden tartışılarak Rafine Konsensüs Modeli (RCM) ortaya çıkmıştır.

"Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science" adlı kitap, 2. Zirve sırasında kaydedilen ilerlemeyi ortaya koymak, ortaya çıkan RCM'

ni tüm PAB araştırmacılarına tanıtmak ve uygulamalar hakkında açıklık getirmeyi amaçlamaktadır. 342 sayfa olan kitap, 14 bölümden oluşmaktadır. Kitap, RCM' ni tanıtmakla birlikte 2012' deki 1. zirveden sonra meydana gelen değişiklikleri, fen eğitiminde, öğretmen eğitiminde yapılan uygulamalardaki durumları göstermek ve PAB araştırmalarına ilginin artmasını sağlamak amacıyla yazılmıştır. Amaçlardan biri de fen eğitiminde PAB' ın yapısının daha iyi anlaşılması, kullanılması ve ölçülmesi için yapılan çalışmaları tanıtmaktır.

On dört bölümden oluşan kitabın ilk bölümünde son on yılda fen eğitiminde yapılan PAB araştırmaları ile ilgili literatür taraması yer almaktadır. 2008 yılından itibaren bilim eğitimi ve öğretmen eğitimi konulu, hakemli dergilerde yayınlanan fen öğretmenlerinin PAB' ını ortaya çıkarmak için yapılan araştırmalar incelenerek, araştırmacıların fen bilgisi öğretmenlerinin PAB' larını nasıl araştırdıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmalar, (1) araştırma bağlamı, (2) çalışma amacı, (3) çalışmada PAB' ın kavramsallaştırılması, (4) veri kaynakları (5) kullanılan yaklaşımlar bakımından incelenmiştir. PAB kavramı hakkındaki bilimsel tartışmalarda ortaya çıkan “(1) PAB 'bağımsız' ve farklı bir bilgi kaynağı mı? PAB daha sonra öğretim için mesleki bilgi tabanı ile nasıl ilişkilidir? (2) PAB bir bilgi formu, bir beceri seti, bir eğilim veya bunların bir kombinasyonu mu?, (3) PAB bağımsız bir bilgi kaynağıysa, hangi bileşenler dahil edilmelidir?, (4) PAB bağlama özgü mü? PAB sınıf bağlamından araştırılabilir mi?, (5) PAB bireysel mi kolektif mi? ve (6) Uygun PAB seviyeleri ve boyutları nelerdir?” sorularına yanıt verilmeye çalışılmıştır. Fen eğitiminde birbiri ile çatışan sonuçlara ulaşılan çalışmalar ortaya konmuştur.

Yazarlar kitabın başında, ikinci bölümü iyi bir şekilde okuyup anlamının öneminden bahsetmiş ve ikinci bölümden dikkatli bir şekilde okunup anlaşıldıktan sonra diğer bölümlerin daha anlamlı olacağını ifade etmişlerdir. İkinci bölümde 2. PAB zirvesine katılan bir çalışma grubunun CM' nin revizyonuna yönelik fikirler üretmelerinden ve RCM' nin gelişim evrelerinden bahsetmektedir. RCM' ne genel bir bakış yapılmış ve RCM' nin bileşenleri olan uygulamadaki PAB (u-PAB), bireysel PAB (b-PAB), öğrenme bağlamı (bağlam bilgisi), kolektif PAB (k-PAB) ve mesleki bilgi tabanlarından bahsedilmiştir. Son olarak bu modeli geliştirmenin önemi ve sonuçları belirtilmiştir.

Üçüncü bölüm beş kısımdan oluşmaktadır. Her kısımda PAB ile ilgili yapılmış çeşitli çalışmalara yer verilmiştir. Birinci ve ikinci kısımda Avustralya'da ve ABD' deki öğretmen adayları ile farklı öğrenme bağlamları ve fen bilgisi eğitimci deneyimleri ile çalışmalar yer almaktadır. Üçüncü kısımda, Rusya' da öğretmenlerle yapılan bir mesleki çalışma kursunda RCM' nin kullanımı ile ilgili bilgiler paylaşılmaktadır. Dördüncü kısımda Almanya' da PAB' ı ölçmek için yapılmış bir testin RCM' deki yerini tartışan bir çalışma anlatılmaktadır. Beşinci kısımda ABD' de öğretmenlerin fen öğretimi için pedagojik içerik bilgilerinin gelişimini araştırmak için yapılan on yıllık bir çalışma anlatılmaktadır.

Dördüncü bölümde, PAB Pentagon modelinin PAB' ın RCM' nde nasıl yer alabileceği tartışılmıştır. Daha önce yapılmış araştırmalarda PAB' ı ortaya çıkarmak, tanımını yapmak, ölçmek ve değerlendirmek için kullandığı yöntemleri RCM) yönünden açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu araştırmanın RCM' ne göre yeniden nasıl tasarlanabileceği tartışılmıştır. PAB' ı yakalamada bağlam bilgisinin yalnızca bir sınıf ortamı olarak sınırlandırılması eleştirilmekte ve bu tanımın daha geniş bağlamsal bir içerikle açıklanması gerektiği eleştirisinde bulunmaktadır. Öğretmenlerin PAB' larını görselleştirmenin önemli bir yolunun “planla, uygula ve yansıt” yöntemi ile olacağı ifade edilmiştir. Ayrıca öğrenci çıktılarının, öğretmenlerin PAB' larını yansıtmada güvenilir ve geçerli yollarla ölçmenin, öğretmen PAB' ının, öğrencilerin bilim öğrenmeleri üzerindeki etkisinin bundan sonraki araştırmalarının başlıca konuları olacağı ifade edilmiştir. RCM' nin b-PAB ile k-PAB ayrımını yeterince

anlamsal olarak açıklayamadığı eleştirisi yapılmış ve PAB tanımının yapılırken neyin değerlendirileceğinin, nasıl değerlendirileceğinin belirlenmesinde, PAB bileşenlerinin ve k-PAB' in tanımının daha fazla açıklanması gerektiği ifade edilmiştir. PAB gelişiminde etkili olan bileşenlerin belirlenmesindeki çok sayıda faktör bulunduğu belirtilmiş, bunların tümünün aynı anda incelenmesinin zorluğundan bahsedilmiştir. Yapılan çalışmaların daha çok öğretmenlik deneyimi, öğrenciler, rehberler ve mesleki gelişim programları gibi öğretmen bilgi ve uygulamalarına odaklandığı, devlet politikaları, bakanlık gereklilikleri, okul kültürü gibi daha geniş faktörleri içeren çalışmaların ise az olduğu ifade edilmiştir. Son olarak PAB gelişiminin sürekli olması nedeniyle boylamsal çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca bu yöntemlerin, PAB' ı ortaya çıkarmada ve veri toplama kaynaklarının belirlenmesinde yapılacak olan deneysel çalışmalarda faydalı olacağı ifade edilmiştir.

Beşinci bölümde, konu düzeyinde pedagojik içerik bilgisinin nasıl olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. RCM kolektif, bireysel ve uygulamadaki PAB' in gelişimin disipline özgü, konuya özgü veya konseptte özgü düzeyde gerçekleştiğini ifade etmektedir. Bu boyutların her birinde meydana gelen değişiklik sürekli dir. Çalışmanın ana problemi öğretmen adaylarının b-PAB' larının elektro-kimya konusuna özgü olarak geliştirmesinde hangi faktörlerin gelişimi sağladı ya da engellendiğini ortaya koymaktadır. Araştırmaya 16 fizik bilim dalında 4. sınıfa kayıtlı öğretmen adayı katılmıştır. Öğretmen adaylarına 6 hafta boyunca, haftalık 3 saatlik kurslar verilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak özel tasarlanmış bir PAB aracı, ön test ve son test olarak uygulanmış, ayrıca müdahale sırasında öğretici çalışmalardaki öğrenci ödevleri kullanılmıştır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının elektro-kimya konusundaki PAB' larının RCM' ne göre k-PAB, b-PAB ve u-PAB' ları bakımından gelişimleri izlenmiştir. Öğretmen adayları k-PAB' a dayalı yapılandırılmış derslerden oluşan bir kursla b-PAB' larını geliştirmişler ve u-PAB' larının bir kısmını göstermişlerdir. Bu çalışmanın diğer amacı deneysel bir yolla konuya özgü PAB' ın RCM' de nasıl izlenebileceğini ortaya çıkarmaktır. Çalışma sonunda aynı deneyimleri yaşamalarına rağmen öğretmen adaylarında meydana gelen değişim birbirlerinden farklı olmuştur.

Altıncı bölümde fen bilgisi öğretmenlerinin mesleki yeterliliklerinin gelişimi ile ilgili araştırmalar RCM içinde yeniden değerlendirilmiştir. Daha geniş bilgi tabanlarının yanı sıra destekleyiciler ve değişimi denetleyen filtrelerle mesleki yeterliliğinin diğer unsurlarının tanımlanması nedeniyle RCM aynı zamanda fen bilgisi öğretmenlerinin mesleki yeterliliğinin ve gelişiminin bir modeli olduğunu savunulmaktadır. Bu savı desteklemek için de daha önceden yapılan ve mesleki yeterliliği geliştirmenin diğer bilgi tabanları arasındaki alışverişi destekleyip desteklemediğini araştıran iki çalışmadaki veriler kullanılmıştır. Bu verileri kullanarak içerik bilgisi, pedagojik bilgi ve k-PAB' ın mesleki kariyerin farklı aşamalarında gelişimdeki rolü ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Birinci çalışmada öncelikle 16 eğitim fakültesi fizik eğitimi müfredatı ile derin literatür taraması yapılmıştır. Daha sonra fizik eğitimi uzmanları ile yeni ürünler geliştirilmiş, pilot çalışmalar, yüksek sesle düşünme çalışmaları yapılmış ve 59 içerik bilgisi ile 39 k-PAB' ı içeren bir madde havuzu elde edilmiştir. Bu madde havuzu daha sonra 200 öğretmen adayının katılımı ile uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda içerik bilgisi ile k-PAB arasında güçlü bir korelasyon, k-PAB ile pedagojik bilgi arasında eşit derecede güçlü bir korelasyon ve içerik bilgisi ile pedagojik bilgi arasında düşük bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İkinci çalışmada ise öğretmenlerin öğretim senaryolarını yakalamak için üç planlama göstergesine dayanan bir araç geliştirilmiş ve öğretmenlerle her görevde yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. RCM' ndeki destekleyiciler ve engelleyicilerle ilgili olarak öğretmenlerin öz yeterlik, motivasyon, inançları ve öz denetim becerileri de araştırılmıştır. Buna göre k-PAB, b-PAB ve u-PAB arasındaki değişimin planlama, uygulama ve yansıtma sürecinde zaman içinde öğretim senaryolarının kalitesi üzerinde etkisi olduğu ifade

edilmiştir. Bununla birlikte fizik öğretmenlerinin motivasyonlarının ve öz denetim becerilerin yüksek olması öğretim senaryolarının kalitesini de yükseltmekte iken inançların öğretim kalitesi üzerinde bir etkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yedinci bölümde, öğrenme çalışması yöntemi ile öğretmenlerin PAB' larını ortaya çıkarmaya çalışılmış bir araştırmadan bahsedilmektedir. Bu araştırmada öğretmenler tarafından geliştirilen öğrenme çalışmalarının, öğretmenlerin gelişen PAB' larını, PAB modellemesi ve araştırılmasında nasıl bir etkisinin olabileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmanın problemleri:

- Öğrenme etüdü tasarımına fen bilgisi öğretmenleri ne şekilde rehberlik edebilir?
- Öğretmen tarafından geliştirilen öğrenme çalışmaları fen bilgisi öğretmenlerinin u-PAB' larını nasıl gösterir?

Araştırmanın ilk aşamasında lisansüstü bir derste öğrenme çalışması bir ödev olarak geliştirilmiştir. Bu öğrenme çalışması ödevi için, beş PAB bileşeni (yönelimler, fen müfredatı, çerçeveler, öğrenci düşünceleri ve öğretim stratejileri) kılavuz olarak kullanılmıştır. Daha sonra bu öğrenme çalışması deneyim yönünden üç farklı öğretmene uygulanmış ve bu öğretmenlerin u-PAB' ları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bunun için farklı deneyimlere sahip öğretmenlerin cevapları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonucunda öğretmenlerin verdikleri cevaplardan u-PAB' ları arasında farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacıya göre öğrenme çalışmaları gerekli geçerlik ve güvenilirlik şartları sağlandığında öğretmenlerin PAB' larını yakalama noktasında başarılı olmuştur. Bununla birlikte yazar, öğrenme çalışmasının, öğretmenlerden istenen ders planlamasından daha yararlı olmakla birlikte öğretmenlerin odaklanmalarını arttırdığını ve yeni yollar bulmaya daha çok zorladığını ifade etmiştir.

Sekizinci bölümde, fen eğitiminde u-PAB ve pedagojik akıl yürütmenin karmaşıklığını yakalamak için PAB harita yaklaşımı ele alınmıştır. Bölüm, PAB harita yaklaşımının teorik temelleri ve varsayımlarını, adım adım prosedürlerini, PAB araştırmalarına uygulamalarını ve kullanılabilirliğini, yaklaşımın araştırmayı ilerletmeye katkılarını içermektedir. Bu yaklaşımın u-PAB ile b-PAB arasındaki bilgi dönüşümünün ortaya çıkarılmasını sağlamadaki etkisi incelenmiştir. PAB harita yaklaşımı PAB' ın soyut ve karmaşık yapısını daha açık ve somut bir şekilde ortaya koymak için PAB' ın temel bileşenleri arasındaki etkileşimleri ölçmek ve görselleştirmek isteyen bir analiz yöntemi olarak ele alınmıştır. PAB harita yaklaşımının, PAB' ın fen bilgisi öğretimi için RCM bağlamında nasıl konumlandırılabilmesine ve kullanılabilmesine yönelik tartışmalara yer verilmiştir. Tartışma sonuçlarına göre RCM içinde yer alan PAB harita yaklaşımının, bir fen bilgisi öğretmenin uygulamadığı PAB' ında ve pedagojik akıl yürütmesinde ortaya konulduğu gibi beş PAB bileşeninin entegrasyonunu ve etkileşimini planlama, yürürlüğe koyma ve yansıtma biçiminde ortaya koymaya olanak sağladığı sonucuna varılmıştır.

PAB harita yaklaşımı kullanılarak veri analizi birkaç adımda gerçekleştirilir:

- (1) PAB' ın ayrıntılı analizi,
- (2) Sayım (numarativ) yaklaşımı
- (3) Sabit karşılaştırmalı yöntem

Bölümde PAB harita yaklaşımının kullanıldığı iki çalışmanın karşılaştırılmasına yer verilmiştir. İlk çalışma, PAB bileşenlerin etkileşiminin kendine özgü ve biyoloji konusuna özgü olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, öğrenci anlama ve öğretim stratejileri ile temsillerin bilgisinin, etkileşimin merkezinde olduğu görülmüştür. İkinci çalışmada ise fen öğretimine yönelimler, öğrenci anlama ve öğretim stratejileri ve temsili bilgisi arasındaki etkileşimler

vurgulanmıştır. Her iki çalışmada da müfredat ve değerlendirme bilgisi diğer bileşenlerle en az bağlantıya sahip olduğu ortaya çıkmıştır. PAB harita yaklaşımı, bileşenler arasındaki karmaşık etkileşimleri yakalamak için etkili bir araç gibi görünse de öğretmen uygulamadaki PAB' ını ve arasındaki etkileşimi etkileyen bağlamsal ve duygusal faktörleri tanımlamada yetersiz olduğu ifade edilmiştir.

Dokuzuncu bölümde kimya öğretmen adaylarının b-PAB gelişimini göstermek ve farklı veri kaynaklarını kullanarak kişisel faktörlerin etkisini ortaya koymak istenmiştir. Öğretmen adaylarının b-PAB gelişimini ders planlama, değerlendirme ve yansıtma için PAB odaklı formlar kullanarak analiz etmek amacıyla bir yöntem tartışılmıştır. Üç analitik çerçeve kullanarak yapılan analiz sonucunda kimya öğretmen adaylarının b-PAB gelişimindeki bireysel farklılıklar etkili bir şekilde açığa çıkarılmıştır. Bunlardan biri, kimya içerik bilgisi düzeylerinin öğretmen adaylarının pedagojik akıl yürütmesi üzerinde etkisi olduğu görülmüştür. K-PAB' ın inşası için gerekli planlama, öğretme ve yansıtma faaliyetlerinin RCM' nde pedagojik döngü (yani, planlama-yürürlüğe koyma-yansıtma döngüsü) olarak görüldüğüne dikkat çekilmiştir. K-PAB' ın başlangıcının ve gelişiminin öğretmen eğitimi ve okullardaki staj deneyimi ile gerçekleştiği ifade edilmiştir. Ayrıca kimya öğretmen adaylarının verileri incelendiğinde etkinlik, duygu ve mikro politika olmak üzere üç kişisel faktör sunulmuştur.

Onuncu bölümde, işbirlikçi İçerik Temsili (CoRe) tasarımının, fen bilgisi öğretmenlerinin b-PAB ve u-PAB içerik bilgisini geliştirmek için nasıl kullanılabileceğinden bahsedilmiştir. İlk olarak, öğretmenler bilimin doğası konusunda içerik temsili nasıl oluşturulacağı konusunda bilgilendirilmiştir. Öğretmenlere içerik temsili oluşturma ile ilgili deneyim kazandırılmıştır. Daha sonra, deneyimsiz öğretmenlerin CoRe tasarım müdahalesinden önce, görüşmelerden ve sınıf gözlemlerinden elde edilen veriler kullanılarak b-PAB ve u-PAB' ları belirlenmiştir. Elektrik ve manyetizma konusunu öğretmek için diğer fen bilgisi öğretmenleri ve deneyimli fizik öğretmenleri iş birliği içinde bir CoRe tasarım atölyesinde çalışmışlardır. Burada bireyler PAB' larını tüm grupla paylaşmıştır, birlikte bu konuyu öğretmek için üzerinde anlaşmaya varılmış ve k-PAB geliştirmişlerdir. Öğretmenlerin k-PAB' larının, b-PAB ve u-PAB' a dönüştürürken meydana gelen bilgi geçişleri üzerindeki etkisinden bahsedilmiştir. İçerik temsili (CoRe) atölyesine katılan fen bilgisi öğretmenlerin her biri için b-PAB gelişimini başlatmak ve / veya güçlendirmek için bir alan oluşmuştur. CoRe tasarımının özellikle deneyimli mentor öğretmenler veya içerik uzmanlarıyla iş birliği içinde yapıldığında öğretmenlerin b-PAB gelişimi üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

On birinci bölümde, RCM'nde gösterildiği gibi farklı PAB varyantlarının ölçülmesine olanak tanıyan bir "büyük değerlendirme tablosu" olasılığı ele alınmıştır. Öncelikle fen eğitimi alanındaki değerlendirme listelerinin özellikleri gözden geçirilmiştir. Literatür taraması ile PAB değerlendirme listelerinin kullanımını içeren çalışmalar seçilmiştir. Literatür araştırmasının ilk aşamasında, öncelikle fen eğitiminde on bir hakemli dergi ve öğretmen eğitimi alanındaki üç dergi "pedagojik içerik bilgisi" ve "değerlendirme tablosu" anahtar sözcükleri kullanılarak araştırılmıştır. PAB değerlendirme listelerinin geliştirildiği ve kullanıldığı mevcut literatürün yanı sıra ikinci PAB Zirvesi'nde ortaya çıkan kritik hususlar da dikkate alınmıştır. PAB uzmanlarının tartışması, fen bilgisi öğretmenlerinin PAB 'ını ölçmek için büyük bir değerlendirme tablosunun oluşturulmasında önemli hususları gündeme getirmiştir. Bu hususlar; PAB kritik bileşenlerinin ne olması gerektiği, içerik bilgisinin büyük değerlendirme tablosuna yerleştirilmesi, değerlendirme tablosunu doldurmada bir öğrenme teorisinin olası ihtiyacı, PAB bileşenlerinin etkileşimi ve pedagojik akıl yürütmenin nasıl ölçüleceği şeklinde ifade edilmiştir. Analizler ve tartışmalar sonucunda büyük bir değerlendirme listesi önerilmiş ve özelliklerini açıklanmıştır.

Oluşturulan değerlendirme tablosunda tanımlanan her değerlendirme kriteri için kalite göstergeleri aşağıda belirtilmiştir.

1. Müfredat Çıkarımıyla İlgili Bilgi ve Beceriler: Büyük fikirlerin uygun seçimi, bağlantısı ve tutarlılığı; içeriğin doğruluğu;
2. Kavramsal Öğretim Stratejileri ile İlgili Bilgi ve Beceriler: Uygun öğretim stratejilerinin seçilmesi ve kullanılması; çoklu temsiller kullanma,
3. Öğrencinin Bilim Anlayışına İlişkin Bilgi ve Beceriler: Öğrenci öğrenmesindeki farklılıkları tanımlamak ve kabul etmek, öğrenci zorluklarını ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve değerlendirmek;
4. PAB Bileşenleri Arasında Entegrasyon: Öğrenci geribildirimlerine dayalı öğretim uygulamalarının izlenmesi ve ayarlanması ve büyük fikirlerin yanı sıra sınıf bağlamının öğrenilmesi;
5. Pedagojik Akıl Yürütme: Öğretmenlerin karar vermeleri ve öğretim durumları bağlamında eylemleri için bir gerekçe sağlama.

Bu büyük değerlendirme listesinin, fen bilgisi öğretmenlerinin PAB' inin ölçümünde önemli bir araç olduğu için bu alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bölümün, fen eğitimi araştırmacılarına ve / veya uygulayıcılarına, büyük bağlamlar şablonunu kendi bağlamlarında kullanmak üzere özelleştirerek, amaca yönelik oluşturulmuş değerlendirme tabloları ve ilişkili veri toplama araçları ve puanlama kılavuzları oluşturma açısından rehberlik edebileceği umulmaktadır.

On ikinci bölümde fen bilgisi öğretmenlerinin u-PAB' ı ile b-PAB ilişkisi açıklanmaya çalışılmıştır. Pedagojik akıl yürütme süreci aracılığıyla, b-PAB' dan u-PAB' a dönüşüm ve bunun tersinin oluşumu ortaya çıkarılmak istenmiştir. Ayrıca, dersin düzeyini ve dersin bir parçası olarak öğretimsel eylemlerin düzeyini ayırt etmek için planla- öğret- yansıt döngüleri üzerindeki makro ve mikro perspektifler tanıtılmıştır. Makro ve mikro düzeylerinin planlama-öğretme-yansıtma döngüsünün her aşaması iki zaman ölçeğinde gerçekleştiği ifade edilmiştir. Makro döngünün bir öğretim birimine (örneğin bir ders) odaklandığı, mikro döngünün ise bir öğretim birimi içine odaklanmış küçük bir öğretim birimine (yani bir derste olan birçok an) odaklandığı şeklinde açıklanmıştır. Pedagojik akıl yürütme ile planla-öğret-yansıtın makro ve mikro döngülerinde u-PAB ve b-PAB arasındaki dönüşümlerin olabileceği, deneysel çalışmalardan örnekler verilerek ispatlanmak istenmiştir. Çalışmaların analizine göre u-PAB' daki öğretim deneyiminin önemli rolü ve b-PAB ile farklı u-PAB aşamalarının gelişim süreci ve etkileşimleri açıklanmaktadır. B-PAB ve özellikle u-PAB' ı CoRe ve pedagojik ve profesyonel deneyim repertuarları (PaP-eR) aracılığıyla ortaya koymak için öneriler sunulmuştur. Ancak u-PAB, açıkça belirtildiği gibi b-PAB' a dönüştürüldüğünden, u-PAB' ın gerçek doğasını yakalamanın imkânsız olduğunu ifade edilerek alternatif bir yaklaşım olarak, u-PAB' ı fen öğretiminde bir planlama-öğretme-yansıtma döngüsü yoluyla çıkarmanın uygun olacağını savunulmuştur.

On üçüncü bölümde, özellikle yeni PAB araştırmacıları düşünülerek, gelecekteki PAB araştırmaları için bazı olası ipuçlarını ana hatlarıyla belirtmek için rafine edilmiş modelin kullanılması önerilmektedir. Gelecekteki PAB araştırmaları için bir çerçeve ortaya konmuştur. RCM' ni bir çerçeve olarak kullanarak, PAB' ın yapısı, PAB' ın gelişimi, PAB' ın ölçümü ve rafine modelin fen eğitiminde ve potansiyel olarak diğer alanlarda daha geniş etkilerine dair olası çalışmalar sunulmuştur. PAB' ın yapısı üzerine potansiyel araştırmalar, k-PAB, b-PAB ve u-PAB gibi bileşenler arasındaki ilişkilerin ve bu bileşenlerin öğrenci öğrenmesiyle nasıl ilişkili olduğunu ortaya koyan araştırmaları içermektedir. Mesleki gelişim süreçlerinin bir parçası olarak PAB' ın gelişimi, b-PAB, k-PAB, u-PAB, konu bilgisi ve öğrenci sonuçları gibi çok

sayıda değişkeni içeren müdahale ve boylamasına çalışmalar ile incelenebileceği önerilmiştir. Ek olarak bağlamsal faktörlerin, PAB' ın belirli sistemlerde, kültürlerde nasıl geliştiğini inceleyen çalışmaların yapılabileceği ifade edilmiştir. Fen öğretmenlerinin PAB' larının farklı ölçümlerinin ne ölçüde öğrenci başarısını öngördüğünü araştırmak gibi önemli bir araştırma alanına vurgu yapılmıştır.

On dördüncü bölümde, PAB üzerine yapılan araştırmaların gelişimine dair kısa ve tarihi bir genel bakış sunulmuştur. Başlangıç olarak Lee Shulman önderliğindeki bir grup akademisyen, PAB üzerinde çeşitli disiplinlerde çalışmalar yapıldığı, daha sonra ise PAB çalışmalarının fen eğitimi araştırmalarında öne çıkan bir konu haline geldiği belirtilmiştir. Genel bakış ortaya konurken fen eğitimindeki akademisyenlerin kitap, makale, konferans sunumları ve önemli ölçüde PAB Zirveleri aracılığıyla PAB etrafında tartışmaya devam etme yollarına yer verilmiştir. İki PAB Zirvesine katılan akademisyenler arasında, zirveler sırasında ve sonrasında birbirleriyle nasıl iletişim kurdukları ve PAB ile ilgilenen daha geniş araştırmacılar topluluğu ile bir PAB konsensüs modeli geliştirme sürecine odaklanıldığı ifade edilmiştir. Ayrıca sonraki zirve veya çalışmalar için PAB' ın yapısı, fen eğitiminde PAB araştırmalarının geliştirilmesinin önemi ve sürecin kendisinin tartışılmaya açılmasının gerekliliği belirtilmiştir.

Genel olarak bu kitapta PAB ile ilgili son literatür sistematik olarak ele alınmıştır. Fen eğitimi araştırma ve uygulamalarında PAB' ın yeniden kavramsallaştırılmasını ve fen bilgisi öğretmenlerinin PAB' ı deneysel çalışmalarla ortaya koymaya çalışılmıştır. Bölümler, pek çok seçkin araştırmacının düşüncesini ve bunların PAB konusundaki bakış açılarını içeren, yaygın olarak tartışılan bir PAB modeli geliştirme sürecine ilişkin görüşler sunmaktadır. RCM tanıtılarak PAB' ın bileşenlerinin ilişkisi ve sınıf içi uygulamalara dair açıklayıcı bilgilere yer verilmiştir. PAB' ın bileşenlerinin ilişkisi ve birbirinden etkilenme durumları ile ilgili görüşler neticesinde veri toplama araçları hakkında fikirler vererek yeni araştırmalara teşvik edici bilgiler sunmuştur. Kitap, literatüre RCM' nin uygulamadaki örneklerini sunması ve PAB bileşenleri arasındaki etkileşimi görünür kılmaya bakımından alana önemli bir katkıda bulunmuştur. Ayrıca değerlendirme için bir yöntem önermesi ve büyük rubrik hazırlaması, öğretmenlere ve eğitimcilere yol gösterici olacaktır.

Kaynakça

Hume, A., Cooper, R., & Borowski, A. (Eds.). (2019). *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science*. Springer, Singapore.
<https://doi.org/10.1007/978-981-13-5898-2>