

“

FEN VE MATEMATİK EĞİTİMİ

ALANINDA ULUSLARARASI ARAŞTIRMA VE DEĞERLENDİRMELER

Aralık 2024

EDİTÖRLER

PROF. DR. ERDAL BAY

PROF. DR. GÜNAY ÖZTÜRK

”

Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana

Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi

Birinci Basım / First Edition • © Aralık 2024

ISBN • 978-625-5955-26-5

© copyright

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz. The right to publish this book belongs to Serüven Publishing. Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

Serüven Yayınevi / Serüven Publishing

Türkiye Adres / Turkey Address: Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

Telefon / Phone: 05437675765

web: www.seruvenyayinevi.com

e-mail: seruvenyayinevi@gmail.com

Baskı & Cilt / Printing & Volume

Sertifika / Certificate No: 47083

FEN VE MATEMATİK EĞİTİMİ

ALANINDA ULUSLARARASI ARAŞTIRMA VE DEĞERLENDİRMELER

EDİTÖRLER

PROF. DR. ERDAL BAY
PROF. DR. GÜNAY ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1

BİLİM İNSANLARININ SOSYAL MEDYA FENOMENİ OLARAK ALGILANMALARINA YÖNELİK ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Alptürk AKÇÖLTEKİN 1

Bölüm 2

ARAŞTIRMA-SORGULAMA TEMELLİ HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMININ ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN DOĞASI VE BİLİMSEL ARAŞTIRMAYI ANLAMALARI ÜZERİNE ETKİSİ

Aygün KILIÇ 13

Bölüm 3

7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE KIZ VE ERKEK ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİNİN YAŞAM TEMELLİ BAŞARILARINA ETKİSİ

Ozan Emre DEMİREL 35

Bölüm 4

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE İNFORMAL ÖĞRENME ARAŞTIRMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Ataman Karaçöp 53

Tufan İnaltekin 53

Bölüm 5

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇEVRE SORUNLARININ BUGÜNÜ, GELECEĞİ VE ÇEVRE EĞİTİMİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞ VE ÖNGÖRÜLERİ

Yeter ŞİMŞEKLİ 89

Bölüm 1

BİLİM İNSANLARININ SOSYAL MEDYA FENOMENİ OLARAK ALGILANMALARINA YÖNELİK ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Alptürk AKÇÖLTEKİN¹

¹ Prof. Dr.

GİRİŞ

21. Yüzyıl'da internet insanları küresel ağlar aracılığıyla bir araya getirmekle birlikte bilgiye erişimi artıran araçlarıyla yeni bir çağ başlattı (Castells ve Cardoso, 2006; Warschauer, 2009). İnternetin hızlı bir şekilde yükselişinin sosyal dinamikleri nasıl etkileyeceğine ilişkin bir merak uyanmasıyla birlikte bu yeniliğin sosyal disiplinlerin farklı alanlarını nasıl etkileyeceğine ilişkin bir farkındalık uyandırmıştır. (Wellman, 2002). Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki bu gelişmelerle birlikte Web 2.0 'ın ortaya çıkışı sonrası Twitter, Instagram ve Facebook gibi sosyal medya sitelerinin insanlar arasında oldukça popüler hale getirmekle birlikte dünya üzerinde en yaygın kullanılanları facebook, youtube, Whatsapp, Facebook Messenger ve Instagram'dır (Hajli, 2015; Statista, 2020). Sosyal medya, kullanıcılar tarafından içerik oluşturulmasına ve değiştirilmesine kullanıcıların birbirleriyle ve çeşitli platformlarla sürekli etkileşime girdikleri çok yönlü ve farklı bir iletişim ortamına imkan tanımakla birlikte, oluşturulan farklı platformlar aracılığıyla çevrim içi bağlantısal bir kültür oluşumuna, web teknolojisinin sağladığı sosyal etkileşimler aracılığıyla mesaj yayılması ya da insanların farklı grupta yer alan diğer bireyleri kolayca etkilemelerini sağlayan etkileşimli bir iletişim aracıdır (Kaplan ve Haenlein, 2010; Çömlekçi ve Başol, 2019; Hansen vd., 2011; Van Dijk, 2013; Parker, 2010; Blossom, 2009). Öğrencilerden akademisyenlere kadar farklı insanların düşündüklerini paylaşabileceği ücretsiz, erişilebilir olma ve kolay kullanım sağlayan bir sosyal ortam sunmakla birlikte, bireylere sosyal medyaya katılma ve sosyal ağlar üzerinden arkadaşları ile gerçek zamanlı iletişim ve etkileşim kurma, kendi görüşleri doğrultusunda paylaşımlar yapma, video ve fotoğraf paylaşma fırsatı sağlamakla birlikte üniversite öğrencileri arasında sosyal medya kullanımı çok yaygındır (Chiou ve Cheng, 2013; Haythornthwaite, 2005; Boyd ve Ellison, 2007; Chana ve Dicianno, 2011). Bunlara ek olarak sosyal medya, kaanat liderlerinin mesajları ve düşüncelerini hızlı ve kolayca yayıldığı için, takipçilerinin tutumlarını, kararlarını ve davranışlarını etkileyebileceği ve aynı zamanda bu yolla, mesajlar takipçiler arasında da yayılarak bu şekilde mesajlar çok yönlü olarak farklı hedef kitlelere ulaştırdığı bir platform olmakla birlikte, geleneksel medya-izleyici ilişkilerinin karşılıklı ve etkileşimli bir hale gelmesine imkan tanımaktadır (Brown ve Fiorella, 2013; Veirnen, Cauberghe ve Hudders, 2017; Amelina ve Zhu, 2016). Sosyal medya fenomenleri bir halk figürü, politik bir fikir lideri, bazende herhangi bir ürünle ilgili olarak yorum yapan ve deneyimlerini aktaran bir sosyal medya kullanıcısı olabilir (Cha, vd., 2010). Fenomenler bilgi birikimi bakımından insanlarla aynı ya da üst statüde olmakla birlikte görüş ve düşüncelerini insanlarla paylaşan ancak bir liderlik çatısı altında toplanan ve bir sosyal yapıyı paylaşan kimselerdir (Kavaklı, 2019). Fenomenler takipçi sayılarını artırmak amacıyla sosyal medya hesaplarında sürekli olarak

takipçilerinin ilgisini çekebilecek paylaşımlar yapmaktadırlar (Marwick ve Boyd, 2011). Sosyal medyanın insan hayatındaki yeri dikkate alındığında fenomenler binlerce kişiyi harekete geçirebilmektedirler (Çalışır ve Kılıç, 2018). Sosyal medyada geçirilen vaktin büyük oranda sosyal medya sitelerinde geçirildiği ve en çok 18-34 yaş aralığındaki gençler ve genç yetişkinler arasında aktif kullandığı belirlenmiştir (Ryan, 2016; Li, 2007). Gençler yaşadıkları toplumun kültürel değişimlerinden en fazla etkilenen ve ayak uyduran kesimdir (Şahin ve Cem, 2005). Sosyal medyada paylaşım yapan kişinin görüş ve değerleri alıcının görüş ve değerleri ile örtüşüyorsa, sosyal medyadaki haber ve bilgiye olan güven duygusu da artmaktadır (Metzger vd., 2010; Stroud ve Lee, 2013). Sosyal medya fenomenlerinin İletişim, Eğlence, Taklit, Yakınlık, Bilgi ve Güven gibi güdüleyici unsurları barındırmalarından dolayı, fenomenler kaanat önderi olarak algılanmaktadırlar (Tam, 2020). Kanaat önderleri sözleriyle ve davranışlarıyla bireylerin kanaatlerinin değişmesini sağlamaktadırlar (Valente ve Pumpuang, 2007). Günümüz dünyasında sosyal medya'nın bireyler üzerindeki etkileri incelediğinde insanların fenomen olarak algıladıkları bireylerin düşünce ve paylaşımlarını özümstedikleri ve bir olay ya da durum hakkında karar verme noktasında takip ettikleri fenomenlerin düşünce ve tavırlarının etkisi altında kalmaktadırlar (Akçöltekin ve Genç, 2022).

İlgili literatür incelendiğinde üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medyada takip etme ve onları sosyal medya fenomeni olarak algılamalarının nedenleri hakkında bir çalışma yapılmadığı literatürde ki bu boşluğun doldurulmasına adına konu araştırılmaya değer görmüştür. Bu nedenle aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranmıştır.

1-Üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medya fenomeni olarak algılamalarına yönelik ölçek düşüncelerine yöndedir.

2-Üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medya fenomeni olarak algılamaları ile cinsiyetleri arasında istatistiki açıdan anlamlı fark var mıdır?

Yöntem

Araştırma genel tarama modelleri içerisinde ilişki tarama modeli kullanılarak yürütülmüştür. Tarama modeli, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da ondan alınacak bir örneklem üzerinde yapılan taramalardır (Karasar, 2007).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2022-2023 Eğitim öğretim yılında Üniversitelerin Farklı programlarında öğrenim gören 236 erkek ve 187 kadın olmak üzere toplam 423 üniversite öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme yöntemi olarak kolay örnekleme tekniği kullanılmıştır. Kolayda

örnekleme, ana kütle içerisinde seçilecek örnek kesimin araştırmacının yargılarına belirlendiği tesadüfi olmayan örnekleme yöntemidir. Kolayda örneklemede veriler, ana kütlede en kolay, hızlı ve ekonomik şekilde toplanır (Malhotra, 2004: 321).

Veri Toplama Araçları

Araştırmada Akçöltekin ve Genç (2022) tarafından geliştirilen “Bilim İnsanlarının Sosyal Medya Fenomeni Olarak Algılanmalarına Yönelik Üniversite Öğrencilerinin Tutum” Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 27 madde ve 5 faktörlü bir yapıdadır. Ölçeğin Birinci faktörü “Paylaşımın Güncelliği” 1,2,3,4 ve 5. Maddeler ve cronbach alpha güvenirlik katsayısı .833, ikinci faktör “ Paylaşımın Kişisel Gelişime Etkisi” 6,7,8,9,10 ve 11. Maddeler ve güvenirlik katsayısı .871, üçüncü faktör “Paylaşımın Güvenirliği” 12,13,14,15,16,17 ve 18. maddeleri ve güvenirlik katsayısı .859, ölçeğin dördüncü faktörü “ Paylaşımın İletilebilirliği” 19,20,21 ve 21. Maddelerde oluşmakta ve güvenirlik katsayısı .732 olduğu ve son olarak beşinci faktörün “ Bilim İnsanın Tanınırlığı” 23,24,25,26 ve 27. Maddelerden oluştuğu ve güvenirlik katsayısının .697’dir. Ölçeğin genelini Cronbach alpha güvenirlik katsayısı ise .957 olduğu belirtilmiştir. Ölçeğin orijinal formunda tüm maddelerde bulunan “Pandemi döneminde” ifadesi çıkarılarak ölçek yeninde güvenirlik analizine tabi tutulmuş Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .940 olarak hesaplanmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bu kısmında alt problemlerin analizine ilişkin bulgular sunulmaktadır. Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında üniversite öğrencilerin ölçek maddelerine verdikleri cevaplara ilişkin elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo1: Ölçeğin Faktörlerine Ait Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Madde	Paylaşımın Güncelliği	\bar{X}	Ss
S1	Karşılaştığım bir problem durumunda sosyal medyada takip ettiğim bilim insanların konu hakkındaki paylaşımlarının güncel bilgiler içerdiğini düşünüyorum.	3,92	1,166
S2	Gündemdeki olayları yorumlarken, takip ettiğim bilim insanların güncel paylaşımlarını merak ederim.	4,11	1,024
S3	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanların paylaşımlarının güncel bilgiler içerdiğini düşünüyorum.	4,33	1,033
S4	Olaylar hakkında daha güncel bilgiler alacağımı düşünmem bilim insanlarını takip etmemde etkilidir.	3,85	1,183

S5	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının konu hakkında ki güncel paylaşımları merakımı gidermemde etkilidir.	3,62	1,206
	Ortalama	3,96	,874
Madde	Paylaşımın Kişisel Gelişime Etkisi	\bar{X}	Ss
S6	Sosyal medyada bilim insanlarını takip etmem olayları farklı açılardan değerlendirme yeteneğimi geliştirdi.	3,47	1,160
S7	Sosyal medyada bilim insanlarının takip etmeye başladıktan sonra olayları sorgulama yeteneğim gelişti.	3,42	1,198
S8	Sosyal medyada bilim insanlarını takip etmeye başladıktan sonra dünya görüşüm değişmeye başladı.	3,12	1,225
S9	Sosyal medyada bilim insanlarını takip etmeye başlamamın kendimi ifade edebilme yeteneğimi geliştirdi.	3,13	1,285
S10	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının önerilerini günlük hayatımda uygulamaya çalışırım.	3,81	1,107
S11	Sosyal medyada bilim insanlarını takip etmenin beni olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum.	3,67	1,174
	Ortalama	3,43	,933
Madde	Paylaşımın Güvenirliği	\bar{X}	Ss
S12	Bilim insanlarının sosyal medyadaki paylaşımlarının güvenilirliği onları takip etmemde etkilidir.	3,52	1,256
S13	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının kişisel düşüncelerine güvenmem onları takip etmemde etkilidir	3,36	1,200
S14	Bilim insanlarından konu hakkında güvenilir bilgi alacağımı düşünmem sosyal medyada takip etmemde etkilidir	3,10	1,284
S15	Sosyal medyada takip etmeye başladığım bilim insanlarının paylaşımlarının güvenilirliği akademik konulara merakımı arttırdı	3,53	1,145
S16	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının iş disiplininin dolayı paylaşımlarına güven duymaktayım.	3,74	1,201
S17	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarının güvenilirliği beni heyecanlandırır	3,24	1,248
S18	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarına karşı duyduğum güven duygusu beni bilim insanı gibi düşünmeye sevk etmektedir	3,13	1,216
	Ortalama	3,37	,903
Madde	Paylaşımın İletilebilirliği	\bar{X}	Ss
S19	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarını kişisel sosyal medya sayfamda paylaşıyorum.	2,47	1,385
S20	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarını diğer insanlarında görmesi benim için önemlidir	2,87	1,358

S21	Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarının güvenilirliği kişisel sayfamda paylaşmamda etkilidir.	3,28	1,307
S22	Sosyal maddede takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarını diğer insanların görmesinin, onların gelişimi içinde önemli olduğunu düşünüyorum.	2,95	1,282
	Ortalama	2,89	,996
Madde	Bilim İnsanın Tanınırlığı	\bar{X}	Ss
S23	Bilim insanlarını sosyal medyada takip edebilmem için tanınmış ve ünlü olması önemlidir	2,93	1,447
S24	Sosyal medya da takip ettiğim bilim insanlarının takipçi sayısının fazla olması onu takip etmemde etkilidir	2,82	1,307
S25	Yazılı ve görsel basın yayın organlarının bilim insanını ön plana çıkarması sosyal medyada takip etmemde etkilidir	3,59	1,184
S26	Bilim insanının basın yayın organlarında, gelişmeler hakkında ki söylemleri sosyal medyada takip etmemde etkilidir	3,62	1,206
S27	Sosyal maddede takip etmeye başladığım bilim insanlarının paylaşımlarının beğeni oranı takip etmemde etkilidir.	3,10	1,317
	Ortalama	3,21	,876
	Ölçek Ortalaması	3,39	,787

Tablo 1’de bilim insanlarının sosyal medya fenomeni olarak algı ölçeğinin birinci faktörü olan “Paylaşımın Güncelliği” boyutunda genel ortalamanın $X=3.96$ ve yüksek bir ortalamaya sahip olduğu ilgili faktörden en yüksek ortalamaya sahip maddelerin elde edilen sonuçlar incelendiğinde “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarının güncel bilgiler içerdiğini düşünüyorum” $X=4.33$ ve “Gündemdeki olayları yorumlarken, takip ettiğim bilim insanlarının güncel paylaşımlarını merak ederim.” $X=4.11$ olduğu, en düşük ortalamaya sahip ortalamaların ise “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının konu hakkında ki güncel paylaşımları merakımı gidermemde etkilidir” $X=3.68$ ve “Olaylar hakkında daha güncel bilgiler alacağımı düşünmem bilim insanlarını takip etmemde etkilidir.” $X=3.92$ olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğin ikinci faktörü olan “Paylaşımın Kişisel Gelişime Etkisi” boyutuna genel ortalamasının $X=3.67$ ve yüksek bir ortalamaya sahip olduğu ilgili faktörde en yüksek ortalamaya sahip maddenin “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının önerilerini günlük hayatımda uygulamaya çalışırım.” $X=3.81$ ve “ Sosyal medyada bilim insanlarını takip etmenin beni olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum.” $X=3.67$ olduğu, en düşük ortalamaya sahip maddeler ise “Sosyal medyada bilim insanlarını takip etmeye başladıktan sonra dünya görüşüm değişmeye başladı” $X=3.12$ ve

“Sosyal medyada bilim insanlarını takip etmeye başlamamın kendimi ifade edebilme yeteneğimi geliştirdi.” $X=3.12$ olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğin üçüncü faktörü olan “Paylaşımın Güvenirliği” boyutu için ise genel ortalamanın $X=3.37$ ve yüksek bir ortalamaya sahip olduğu ve faktörde en yüksek ortalamaya sahip maddelerin “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının iş disiplininin dolayı paylaşımlarına güven duymaktayım.” $X=3.74$ ve “Sosyal medyada takip etmeye başladığım bilim insanlarının paylaşımlarının güvenilirliği akademik konulara merakımı arttırdı” $X=3.53$ olduğu ve en düşük ortalamaya sahip maddelerin ise “Bilim insanlarından konu hakkında güvenilir bilgi alacağımı düşünmem sosyal medyada takip etmemde etkilidir” $X=3.10$ ve “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarına karşı duyduğum güven duygusu beni bilim insanı gibi düşünmeye sevk etmektedir” $X=3.13$ olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğin dördüncü faktörü olan “Paylaşımın İletilebilirliği” boyutu için ise genel ortalamanın $X=2.89$ ve orta düzeyde bir ortalamaya sahip olduğu ve faktörde en yüksek ortalamaya sahip maddelerin “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarının güvenilirliği kişisel sayfamda paylaşmamda etkilidir.” $X=3.28$ ve “Sosyal maddede takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarını diğer insanların görmesinin, onların gelişimi içinde önemli olduğunu düşünüyorum.” $X=2.95$ olduğu, en düşük ortalamaya sahip maddelerin ise “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarını kişisel sosyal medya sayfamda paylaşıyorum.” $x=24$ ve “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının paylaşımlarını diğer insanların görmesi benim için önemlidir” $X=2.87$ olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğin beşinci faktörü olan “Bilim İnsanının Tanınırılığı” boyutu için genel ortalamanın $X=3.21$ ve yüksek bir ortalamaya sahip olduğu ve faktörde en yüksek ortalamaya sahip maddelerin “Bilim insanının basın yayın organlarında, gelişmeler hakkında ki söylemleri sosyal medyada takip etmemde etkilidir” $X=3.65$ ve “Yazılı ve görsel basın yayın organlarının bilim insanını ön plana çıkarması sosyal medyada takip etmemde etkilidir” $X=3.59$ olduğu en düşük ortalamaya sahip maddelerin ise “Sosyal medyada takip ettiğim bilim insanlarının takipçi sayısının fazla olması onu takip etmemde etkilidir.” $X=2.85$ ve “Bilim insanını sosyal medyada takip edebilmem için tanınmış ve ünlü olması önemlidir” $X=2.93$ olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medya fenomeni olarak algılamaya yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasındaki ilişkiye ait veriler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Öğrencilerin cinsiyetleri bilimin insanlarını sosyal medya fenomeni olarak algılamaya yönelik tutumları ile ölçeğin geneli ve faktörleri arasındaki ilişki

	Değişken	N	X	Ss	df	p
Genel Tutum	Kadın	236	3.37	.817	421	.452
	Erkek	187	3.42	.748		
Paylaşımın Güncelliği	Kadın	236	3.93	.956	421	.380
	Erkek	187	4.00	.759		
Paylaşımın Kişisel Gelişime Etkisi	Kadın	236	3.43	.965	421	.939
	Erkek	187	3.44	.894		
Paylaşımın Güvenirliği	Kadın	236	3.35	.902	421	.591
	Erkek	187	3.40	.906		
Paylaşımın İletilebilirliği	Kadın	236	2.85	1.015	421	.414
	Erkek	187	2.93	.973		
Bilim İnsanının Tanınırlığı	Kadın	236	3.16	.877	421	.249
	Erkek	187	3.26	.873		

Tablo 2, incelendiğinde üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medya fenomeni olarak algılamaya yönelik tutumları ile ölçeğin geneli ve faktörleri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmadığı sonucu elde edilmiştir ($p>0.05$).

Sonuç ve Tartışma

Çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde; Ölçek faktörlerinden en yüksek ortalamaya sahip faktörün paylaşımın güncelliği faktörü olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu sonuca göre üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medyada takip etmesinde ve onları sosyal medya fenomeni olarak görüp kendilerine rol model almalarında en önemli etkenin takip ettikleri bilim insanının yaptıkları paylaşımların güncel içeriklerden oluşması ve güncel konulara ilişkin takip ettikleri bilim insanlarının düşünceleri olduğu sonucuna varılmıştır.

Buna ek olarak üniversite öğrencilerinin bilim insanlarının sosyal medya paylaşımlarının kişisel gelişimlerine etkisini algılama boyutu ile ilgili sonuçlar incelendiğinde, üniversite öğrencilerinin bilim insanlarının sosyal medya hesaplarında ki paylaşımlardan elde ettikleri önerileri günlük hayatta uygulama konusunda yüksek bir tutuma sahip oldukları bunun yanı sıra bilim insanlarını takip etmenin kendilerini olumlu yönde geliştirdiğini düşündükleri sonucunu elde edilmiştir.

Üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medya fenomeni olarak algılamalarına bilim insanlarının yaptıkları paylaşımın güvenilirliğinin etkisinin önemli olduğu sonucunun elde edilmesine ek olarak, bilim insanlarının paylaşımlarının güvenilir olmasının nedenleri arasında bilim insanlarının işlerini düzgün yapan ve iş disiplinine sahip insanlar oldukla-

rını düşünmeleri ile birlikte bilim insanlarının paylaşımlarının öğrencileri akademik konulara merakını arttırdıkları sonucu elde edilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle, bilim insanlarını sosyal medya paylaşımlarına güven duyan üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını iş disiplini konusunda kendilerine rol model aldıkları ve bilim konusundaki merak duygularının arttığı sonucuna varılmıştır.

Üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medya fenomeni olarak algılamalarında paylaştıkları içerikleri kendi sayfalarında paylaşımlarının yani paylaşımın iletilebilirliğinin düşük bir ortalamaya sahip olduğu ve paylaşılan içerikleri kişisel sayfalarında paylaşımlarında içeriğin güvenilir olduğu ve içeriği kendi takipçileri ile paylaşmanın takipçilerinin de kişisel gelişimlerinde etkili olduğunu ifade etmektedirler. Buradan hareketle paylaşılan içeriğin güvenilir olması ve kendi takipçilerinin de kişisel gelişimine etkili olduğunu düşündükleri sonucu elde edilmiştir.

Üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medya fenomeni olarak algılamalarında bilim insanının tanınır olmasının önemli olduğu ve üniversite öğrencilerinin bilim insanlarını sosyal medyada takip etmelerinde güncel gelişmeler hakkındaki söylemlerini takip etmenin önemli olduğu ile birlikte bilim insanının yazılı ve görsel planda olmalarında takip edilmelerinde önemli olduğu sonucu elde edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Akçöltekin., A and Genç.S.Z. (2022). Developing an attitude scale for university students who perceived scientists as social media phenomena during the 2020 and 2021 Covid-19 pandemic, *Croatian Journal of Education*, 24(4).
- Amelina, D. and Zhu, Y. Q. (2016). Investigating effectiveness of source credibility elements on social commerce endorsement: The case of Instagram in Indonesia. *Pacific Asia Conference On Information Systems*, Chiayi.
- Blossom, J. (2009). *Content Nation: Surviving and Thriving as Social Media Changes Our Work, Our Lives, and Our Future*, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc
- Boyd, D. and Ellison, N. (2007). Social Network Sites: Definition, History and Scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*. 13(1), ss.210-230.
- Brown, D. and Fiorella, S. (2013). *Influence marketing: How to create, manage, and measure brand influencers in social media marketing*. Que Publishing.
- Castells, M. and Cardoso, G. (2006). *The Network Society: From Knowledge to Policy* (pp. 3-23). Washington, DC: Johns Hopkins Center for Transatlantic Relations.
- Cha, M., Haddadi, H., Benevenuto, F. and Gummadi, P. K. (2010). Measuring user influence in Twitter: The million follower fallacy. *Proceedings of the Fourth International Conference on Weblogs and Social Media, ICWSM 2010*, Washington.
- Chana, W. M. and Dicianno, B. E. (2011). Virtual socialization in adult with spina bifida. *BM & R*, 3(3), 219-225.
- Chiou, W. B. and Cheng, Y. Y. (2013). In broad daylight, we trust in God! Brightness, the salience of morality, and ethical behavior, *Jornal of Environmental Psychology*, 36, 37-42.
- Çalışır., G ve Kılıç, T.A. (2018). Sosyal Medyanın İnşa Ettiği Yeni Kanaat Önderlerinin Markaların Ürün Tanıtımındaki Rolü: Instagram Uygulaması Üzerine Bir Analiz, 2nd International Social and Educational Sciences Symposium – 22-24 October. 922-936. Konya-Turkey.
- Çömleri, M. ve Başol, O.(2019). Research on social media news trust and news verification awareness, *Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi*, 30, 55-77.
- Hajli, N. (2015). Social commerce constructs and consumer's intention to buy. *International Journal of Information Management*, 35, 183-191.
- Hansen, D.,Shneiderman, B., and Smith, M. A. (2011). *Analyzing social media networks with NodeXL: Insights from a connected world*. Boston: Elsevier.

- Haythornthwaite, C. (2005). Social Networks and internet connectivity effects. *Information Communication & Society*, 8(2) 125- 147.
- Kaplan, M. A. and Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media. *Business Horizons*, 53, 59-68.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kavaklı, F. B. (2019). Yeni medyanın kanaat önderleri: Youtube yayıncıları ve marka işbirlikleri üzerine bir araştırma. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Halkla İlişkiler ve Tanıtım Ana Bilim Dalı, Konya.
- Li, C. (2007). How consumers use social network. For interactive Marketing Professionals, 1-11 June 21.
- Malhotra, N. K. (2004). *Marketing Research an Applied Orientation*, 4. Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Marwick, A. and Boyd, D. (2011). To see and be seen: Celebrity practice on Twitter. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 17 (2), 139-158.
- Metzger, M. J., Flanagin, A. J. and Medders, R. B. (2010). Social and Heuristic Approaches to Credibility Evaluation Online. *Journal of Communication*, 60, 413– 439.
- Parker, C. (2010). *301 Ways to Use Social Media to Boost Your Marketing*, New York: McGraw-Hill.
- Statista. (2020). Most Famous social network sites 2020, by active users. Retrived from <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>
- Stroud, N. J. and Lee, J. K. (2013). Perceptions of Cable News Credibility. *Mass Communication & Society*, 16, 67–88.
- Şahin, M. ve Cem (2005). Türkiye’de Gençliğin Toplumsal Kimliği ve Popüler Tüketim Kültürü”. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı, 2, 157-181.
- Tam, M. S. (2020). Takipçiler Nezdinde Sosyal Medya Fenomenlerinin Kanaat Önderliği Ölçeği. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23, 481-502.
- Van Dijck, J. (2013). *The culture of connectivity: A critical history of social media*. Oxford: University Press.
- Valente, T.W. and Pumpuang, P. (2007). Identifying Opinion Leaders to Promote Behavior Change. *Health Education & Behavior*, 34(6), 881-896.
- Veirman, De M., Cauberge, V. and Hudders, L. (2017) “Marketing through Instagram influencers: the impact of number of followers and product divergence on brand attitude”, *International Journal Of Advertising*, <http://dx.doi.org/10.1080/02650487.2017.1348035>.

- Warschauer, M. (2009). In M. Thomas (Ed.), *Handbook of research on Web 2.0 and second language learning*. Hershey, PA: Information Science Reference.
- Wellman, B. (2002). Little boxes, glocalization, and networked individualism. In M. Tanabe, P.V.D. Besselaar, & T. Ishida (Eds.), *Digital cities II: Computational & sociological approaches* (pp. 10-25). Berlin, Germany: Springer.

Bölüm 2

ARAŞTIRMA-SORGULAMA TEMELLİ HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMININ ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN DOĞASI VE BİLİMSEL ARAŞTIRMAYI ANLAMALARI ÜZERİNE ETKİSİ

Aygün KILIÇ¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi - Munzur Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksekokulu, aygunkilic@munzur.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0417-2665

GİRİŞ

Üniversitelerde meslek yüksekokullarının bireylerin bilgi ve becerilerinin geliştirilmesini sağlayarak ilgili sektörlerin gereksinimlerine uygun ara eleman yetiştirmek, sektörlerde çağdaş yöntem-tekniğin kullanılmasını sağlayarak araştırma ve uygulamaya yönelik araştırmalar/projeler hazırlamak, kentsel-yöresel olmak üzere çevresel sorunların farkına varmak ve bu sorunlara ilişkin çözüm önerilerinde bulunmak ya da bu konularla ilgili araştırmalar yürütmek gibi birçok toplumsal işlevleri olduğu literatürde belirtilmektedir (Örs, 2003, s.4). Bu bağlamda meslek yüksekokullarında mevcut bulunan programlarda öğrenim gören öğrencilerin, kendi sektörleri kapsamında bulunduğu çevreyi tanınması, gözlem yapması, çevresindeki sorunları fark etmesi, araştırması, sorgulaması, çözüm önerilerinde bulunması gibi bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir. Ayrıca, günümüzde üniversitelerde meslek yüksekokullarının özellikle eğitim ve sosyal işlevi bakımından geliştirilmesi ve meslek yüksekokullarının vizyon ve misyonlarını tamamlamasının çok önemli olduğu da ifade edilmektedir. Bu çalışma, bir devlet üniversitesinin meslek yüksekokulunda Laboratuvar Teknolojisi programındaki ön lisans öğrencileriyle yürütülmüştür. Bu programda, “tarım sektöründe, tarım ürünleri, bu ürünlerin yetiştiriciliği, yetiştiriciliği sırasında karşılaşılan sorunların giderilmesi, hastalık ve zararlıların bilinmesi ve çözümlerin önerilmesi gibi konularda bilgi sahibi olan ve su, bitki, toprak, gıda, yem analizleri ve bitki koruma teknikleri ile ilgili yöntemler belirleyebilecek, uygulamalı analiz yapabilecek ve yapılan analizleri değerlendirebilecek ara eleman yetiştirilmesi” amaçlanmaktadır (Yükseköğretim Kurulu, 2024). Buna göre, bu programda belirtilen amaçlar çerçevesinde eğitim-öğretim süreçlerinin düzenlenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma meslek yüksekokullarının özellikle eğitim ve toplumsal işlevi gibi bazı önemli faktörleri açısından geliştirilmesi, tek düzelikten kurtarılması ve meslek yüksekokullarının ilgili sektörlerde gözlem yapan, araştıran-sorgulayan, analiz edip değerlendiren bireyler yetiştirmek olan misyonlarını tamamlaması bakımından somut örnekler içeren bir araştırma olarak düşünülebilir. Ayrıca, bu çalışmanın araştırma sonuçları göz önünde bulundurularak meslek yüksekokullarında yürütülen öğretim programlarının geliştirilmesine yönelik katkı sağlanacağı da düşünülmektedir.

Bu kapsamda mevcut çalışmada ilgili programda öğrenim gören meslek yüksekokulu öğrencileriyle su, bitki, toprak analizleri ve proje yönetimi zorunlu dersleri araştırma-sorgulama temelli harmanlanmış öğrenme etkinliklerine dayalı olarak işlenmiştir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin gözlem yapma, çıkarımda bulunma, tahmin etme, ölçme, sınıflandırma, hipotez kurma, veri toplama ve kaydetme, verileri analiz etme ve yorumlama, sunma gibi bilimsel süreç beceri-

lerini kullanmalarına ve geliştirmelerine olanak tanıyan ve sınıf içi-dışı etkinliklerle kazandıkları bilgi ve deneyimlerini kullanarak yaparak-yaşayarak öğrenmelerini destekleyen bir süreçtir (Lederman, 2009; Tatar & Kuru, 2006). Literatürde, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleri öğrenci ve öğretmen rollerine göre farklı düzeylerde olabilmektedir (Martin-Hansen, 2002; Zion & Mendelovici, 2012): 1) Yapılandırılmış araştırma-sorgulama etkinliklerinde, öğrenciler öğretmen tarafından kendilerine sunulan bir araştırma sorusunu her aşamasının açık bir şekilde adım adım belirtildiği yönergelerin yer aldığı bir prosedür üzerinden araştırırlar. Yani, problem durumu ve araştırma süreci öğretmen tarafından öğrencilere sunulur, fakat sonuca öğrenciler ulaşır. 2) Rehberli araştırma-sorgulama etkinlikleri, öğrenciler öğretmen tarafından verilmiş olan araştırma sorusunu araştırırlar. Yani, öğretmen tarafından verilen problem durumuna göre öğrenciler izlenecek araştırma sürecine, hedeflenecek çözümlere kendileri karar veriler ve sonuca kendileri ulaşırlar. Bu etkinliklerde, öğrenciler kendi öğrenme sürecine öncülük ederek veri toplama sürecinden karar alma sürecine kadar işbirliği içinde çalışırlar. 3) Açık araştırma-sorgulama etkinliklerinde ise, bilimsel araştırma sürecinin her aşamasını bir bilim insanı gibi öğrenciler yürütürler. Yani problem durumunu belirlemekle başlayan tüm süreci kendileri tasarlayıp yönetirler ve sonuca varırlar. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğrencilere bilgiyi sunmaktan ziyade gözlem yapma, soru sorma, doküman incelemesi, açık veya kapalı uçlu deneyler, veri toplayıp analiz etme, grup tartışmaları vb. etkinliklerle bir bilim insanı gibi araştırmalar yaptırılarak bilgiyi kazanma becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Kaya & Yılmaz, 2016; Martin-Hansen, 2002; Tatar & Kuru, 2006). Bu açıdan baktığımızda, mevcut araştırma, hem meslek yüksekokulunda yapılmış olması ve araştırma-sorgulama temelli öğrenme etkinliklerinin nasıl uygulanabileceğinin somutlaştırılması hem de öğrencilerin dört zorunlu dersi kapsamında bir dönem boyunca yürütülecek olması açısından oldukça önemlidir. Ayrıca, bu süreç içerisinde meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmalara ilişkin anlamalarının belirlenecek olması da literatüre katkı sağlaması açısından önemlidir.

Günümüzde, üniversitelerde değişen eğitim ihtiyaçlarından dolayı teknolojinin etkili bir şekilde hem öğretim elemanları hem de öğrenciler tarafından kullanımı zorunluluk haline gelmiştir. Bu nedenle yükseköğretim kademesinde öğretim elemanlarının anlamlı bir öğretim süreci yürütebilmeleri ve öğrencilerin kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmeleri için, hem sınıf ortamında hem de sınıf ortamı dışında teknolojinin etkili bir şekilde entegre edildiği öğrenme ortamlarının oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, üniversitelerde ders veren öğretim elemanlarının derslerinde öğrenme yönetim sistemleri gibi online sistemlerden

yararlanarak etkili ve anlamlı harmanlanmış öğrenme ortamlarını tasarlamaları gerekmektedir. Çünkü bu öğrenme ortamlarının öğrencilerin kendi akranlarıyla sürekli iletişim ve etkileşim halinde olarak birbirleriyle daha fazla fikir alış-verişinde bulunmaları, akranı ve öğretim elemanından daha fazla dönütler alıp bunlar üzerinde derinlemesine ve yansıtıcı düşünceleri gibi birçok imkana sahip olmaları ve onların öğrenmelerine katkı sağlamaları bakımından önemli olduğu belirtilmektedir (Kerres & De Witt, 2003). Literatürde de, yüz yüze ve çevrim içi ortamların bütünleştirildiği harmanlanmış öğrenme ortamlarının üniversitelerde uygulanabilecek en iyi yöntem olduğu vurgulanmaktadır (Murphy, 2002). Bu bağlamda, bu çalışmada meslek yüksekokulu dersleri harmanlanmış öğrenme ortamına göre işlenmiştir. Bu harmanlanmış öğrenme ortamının araştırma-sorgulama temelli öğrenme etkinliklerine dayalı olarak oluşturulması ve bir meslek yüksekokulunda uygulanması açısından önem arz etmektedir. Ayrıca, meslek yüksekokullarında yapılan ilk araştırmalardan biri olması açısından da literatüre katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, araştırma-sorgulama temelli öğrenme etkinliklerine dayalı olarak tasarlanan bir harmanlanmış öğrenme ortamına göre işlenen derslerin meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmaları anlamaları üzerine etkisini ve bu anlamaların kalıcılığına etkisini incelemektir. Bu amaçlar doğrultusunda çalışmanın araştırma soruları aşağıda sunulmuştur:

1. Harmanlanmış öğrenme ortamının meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmayı anlamaları üzerine etkisi nedir?

1.1. Harmanlanmış öğrenme ortamına göre işlenen derslerin;

1.1.1. Öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir değişim var mıdır?

1.1.2. Öğrencilerin bilimsel araştırmaları anlamalarına ilişkin ön test ve son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir değişim var mıdır?

1.2. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin;

1.2.1. Bilimin doğasını anlamalarına ilişkin son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir değişim var mıdır?

1.2.2. Bilimsel araştırmaları anlamalarına ilişkin son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir değişim var mıdır?

YÖNTEM

Bu çalışmada, tek grup ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Bu bağlamda, eğitim-öğretim yılının ilk dönemi başında veri toplama araçları ön-test şeklinde uygulanmış ve ilgili veriler toplanmıştır. Sonra, bu dönem içerisinde dersler araştırma-sorgulama temelli harmanlanmış öğrenme ortamına göre işlenmiştir. Dönem sonunda (15. hafta), aynı veri toplama araçları son-test şeklinde tekrar uygulanmıştır. Daha sonra, bu eğitim-öğretim yılının ikinci dönemi sonunda ise bu öğrenme ortamının etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için araştırmaya katılan meslek yüksekokulu öğrencilerine aynı veri toplama araçları yaklaşık 20 hafta (5 ay) sonra kalıcılık testi şeklinde tekrar uygulanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmaya, bir devlet üniversitesinin meslek yüksekokulunda Laboratuvar Teknolojisi programında ikinci sınıfta öğrenim gören 24 ön lisans öğrencisi katılmıştır. Bu programlardaki meslek yüksekokulu öğrencilerinin büyük çoğunluğu ülkenin Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaşayan ailelerinden gelmektedir. Araştırmaya katılan öğrenciler kişisel bir bilgisayar ve/veya akıllı telefona ve internete sahiptir.

Çalışmada Yürütülen Harmanlanmış Öğrenme Ortamı

Bu çalışmada, meslek yüksekokulunun ilgili programında bulunan su, bitki, toprak analizleri ve proje yönetimi derslerinin içeriği ve uygulamaları doğrultusunda araştırma-sorgulama temelli öğrenme etkinlikleri geliştirilerek harmanlanmış öğrenme ortamı (Kılıç & Gürler, 2022) tasarlanmıştır. Bu öğrenme ortamı, yüz yüze ve çevrim içi ortamların bütünleştirildiği ve sınıf içi-dışı bireysel ya da grupça araştırma-sorgulama temelli etkinliklerin gerçekleştirildiği teorik ve uygulamalı dersler şeklinde yürütülmüştür. Araştırmanın harmanlanmış öğrenme ortamı, sosyal yapılandırmacı bakış açısıyla meslek yüksekokulu öğrencilerinin kendi öğrenme süreçlerinde aktif ve sorumlu rol oynaması, öğrenmeleri için eşit fırsatlar sunulması gibi durumlar göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Bu öğrenme ortamının ilk haftasında araştırma süreci boyunca yüz yüze ve çevrim içi ortamlarda yapılacak her türlü etkinliklerle ilgili bilgiler öğrencilere ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Diğer haftalarda ise su, bitki ve toprak analizleri derslerinde ders içerikleri ve kazanımlarıyla ilgili, proje yönetimi dersinde ise bilimin doğası ve bilimsel araştırma süreci ile ilgili teorik ve uygulamalı etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Bunlara ek olarak, bu derslerin yüz yüze öğrenme ortamında her meslek yüksekokulu öğrencisinin araştırma-sorgulama yapacağı ve kendi alanlarıyla ilgili çeşitli teknolojik/laboratuvar araç-gereçleri ve cihazları kullanacağı, çeşitli kimyasalların bulunduğu laboratuvar ortamlarında araştırmalar ve gözlemler yapacağı vb. uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, bir bilim-

sel araştırma sürecinin neden ve nasıl gerçekleştiğini deneyimleyerek ve belirtilen cihaz, araç-gereçler ve kimyasalları bizzat kullanarak bu süreci etkin bir şekilde yaşanması, analiz edip değerlendirilmesi gibi durumlara da dikkat edilerek bu öğrenme ortamı yürütülmüştür. Örneğin bitki analizi dersinde bitki numunesi alma ve analize hazırlama (kurutma ve öğütme), bitkide potasyum analizi için standart ve bilinmeyen bitki numunesi çözeltilerinin hazırlanması, bitkide potasyum (K⁺) tayini, bitkide fosfor (P) tayini vb. ve toprak analizi dersinde ise toprak numunesi alma, toprak numunesini analize hazırlama (ufalama, kurutma ve öğütme işlemi), toprakta bünye tayini (saturasyon/doygunluk deneyi), toprakta ph ve tuzluluk (iletkenlik) tayini, toprakta potasyum (K⁺) tayini, toprakta fosfor (P) tayini vb. uygulamalı etkinlikler yapılmıştır. Derslerin çevrim içi öğrenme ortamı da ilgili devlet üniversitesinin Moodle öğrenme yönetim sistemi (ÖYS) üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu online öğrenme ortamı, yüz yüze yapılan dersler ve etkinliklerle etkili bir şekilde harmanlanarak yürütülmüştür. Moodle ÖYS içerisinde açılan dört derste, her hafta işlenecek konu ve kazanımlarla ilgili eşzamanlı (senkron) ve eşzamanlı olmayan (asenkron) çevrim içi tartışma ortamları oluşturularak sırasıyla öğrencilerin erişimine açılmıştır. Bu sistemde su, bitki ve toprak analizleri derslerinde her ders için dört asenkron olmak üzere 12, proje yönetimi dersinde ise yedi senkron ve beş asenkron olmak üzere 12 çevrim içi ders işlenmiştir. Araştırma-sorgulama temelli harmanlanmış öğrenme ortamı ara sınav haftası hariç toplam 13 hafta yürütülmüştür. Bu çalışmada, önce açık araştırma-sorgulama anlayışı benimsenmiş, ancak öğrencilerin bu sürece ilişkin bilgi ve deneyim eksikliğinden dolayı açık ve rehberli araştırma-sorgulama anlayışına göre devam edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, tasarlanan harmanlanmış öğrenme ortamının meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmayı anlamaları üzerine etkisini ve bu anlamaların kalıcılığına etkisini belirlemek için açık-uçlu sorulardan oluşan bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi ve bilimsel araştırmalara ilişkin görüş anketi uygulanmıştır. Bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi, Dr. Lederman ve doktora öğrencilerinin beraber geliştirdikleri bir ankettir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, 2002). Bu ankette yer alan on açık uçlu soru, bilimin doğasıyla ilgili temel kavramlar üzerinedir. Bu anket, Kaya (2005) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve uzman görüşleri alınıp düzenlenerek son şekline getirilmiştir. Bilimsel araştırmalara ilişkin görüş anketi ise, literatürde belirtilen ve hem fikir olunan bir bilimsel araştırmayla ilgili ana unsurlara dayalı olarak Schwartz, Lederman ve Thompson (2001) tarafından geliştirilmiştir. Bu ankette yer alan her soru da bir veya birden fazla ana unsurla ilişkili olup, Kaya vd. (2013) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve uzman görüşleri alı-

narak son haline getirilmiştir. Çalışmada bu anketlerin ön ve son testleri eğitim-öğretim sürecinin ilk döneminin başında ve sonunda, anketlerin kalıcılık testleri ise ikinci dönem sonunda uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılan bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi ve bilimsel araştırmalara ilişkin görüş anketinden elde edilen nitel verileri analiz etmek için, anketlerde yer alan her soru için ilgili literatürden yararlanarak (Aydemir, 2012; Özcan, 2013) bir cevap anahtarı oluşturulmuş ve öğrencilerin anketlerdeki her soruya verdiği cevaplar bu cevap anahtarına göre değerlendirilmiştir. Araştırmaya katılan meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmalara ilişkin görüş anketinden elde edilen nitel veriler, daha önceden yapılan birçok çalışmada kullanılan bir yaklaşımla analiz edilmiştir (Vazquez-Alonso & Manassero-Mas, 1999). Bu yaklaşıma göre, öğrencilerin cevapları “bilimsel olarak yeterli açıklama”, “kısmen bilimsel düzeyde açıklama” ve “bilimsel olmayan düzeyde açıklama” olmak üzere üç kategoriye göre değerlendirilmiştir. Öğrencilerin anketteki sorulara verdikleri cevapları; bilimsel olarak yeterli ifade etmiş ve herhangi bir kavram yanılığı yok ise bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan), bilimsel olarak kısmen ifade etmiş ve herhangi bir kavram yanılığı yok ise kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan) ve bilimsel olmayan yanlış ifade etmiş, kavram yanılığı var veya cevap verilmemiş ise bilimsel olmayan açıklama (0 puan) şeklinde analiz edilmiştir (Aydemir, 2012; Kılıç, 2011; Özcan, 2013). Bu süreç sonunda elde edilen nicel veriler, uygun istatistiksel testler uygulanarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, öncelikle verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığına bakılmış ve ön-son-kalıcılık testlerinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre, harmanlanmış öğrenme ortamının meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası, bilimsel araştırmaya ilişkin anlamaları üzerine etkisini ve bu anlamaların kalıcılığına etkisini belirlemek için eşleştirilmiş grup t-testi analizi kullanılmıştır. Ayrıca, bilimin doğası ve bilimsel araştırma anketlerinde yer alan her soruya ilişkin öğrenci cevapları % ve frekans betimsel istatistikî analizlerden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizinde güvenilirliği sağlamak için, ilgili konuda uzman bir araştırmacıdan yardım alınmıştır. Buna göre, araştırmaya katılan beş meslek yüksekokulu öğrencisinin cevapladığı anketlerden elde edilen veriler bu araştırmacı tarafından tekrar analiz edilmiştir. Yazar ile bağımsız araştırmacının analizleri arasındaki uyum; uygulanan anketler için ortalama %86 olarak bulunmuştur.

BULGULAR

Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Bu araştırmaya katılan meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin değişimine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 1’de sunulmuştur. Buna göre, fen bilimleri hakkındaki görüşlerin belirlenmesi amacıyla sorulan birinci sorunun ön-son-kalıcılık testi verilerine göre öğrencilerin çoğu kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yapmıştır. Anketin “Deney nedir?” ikinci sorusundan elde edilen bulgular incelendiğinde, ön teste öğrencilerin çoğu (n=14) “deney bir teoremin doğruluğunu kanıtlamak için yapılır, deney kanunları ispatlamak için yapılır, deney laboratuvar ortamında bir bilginin doğruluğunu anlamak için yapılır, deney ispattır” gibi bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır. Son teste öğrenciler en fazla bilimsel olarak açıklama (n=10) yaparken, kalıcılık testinde kısmen bilimsel düzeyde açıklamalarda (n=11) bulunmuşlardır. Anketin üçüncü sorusunda öğrencilerin deneylerin bilimsel bilginin gelişimindeki rolü hakkındaki anlamaları araştırılmıştır. Tablo 1’de ön-son-kalıcılık testi verileri incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun bu soruda bilimsel olmayan düzeyde açıklamalarda buldukları görülmüştür. Örneğin, öğrenciler bu soruyu “bir bilimsel bilginin deneylerle kanıtlanması gerekir, bilimsel bilgilerin doğruluğunun ispatlanması için deneyler gereklidir, somut ve geçerli bir bilgi elde etmek için deney şarttır” gibi şeklinde cevaplamışlardır.

Tablo 1. Bilimin doğası ile ilgili görüş anketinden elde edilen bulgular

Bilimin Doğası Anket Soruları	Anlama Düzeyi								
	Bilimsel olarak yeterli açıklama			Kısmen bilimsel düzeyde açıklama			Bilimsel olmayan düzeyde açıklama		
	Ön	Son	Kalıcılık	Ön	Son	Kalıcılık	Ön	Son	Kalıcılık
Soru 1	2 (%8)	5 (%21)	3 (%13)	15 (%63)	17 (%71)	19 (%79)	7 (%29)	2 (%8)	2 (%8)
Soru 2	0 (%0)	10 (%42)	3 (%13)	10 (%42)	7 (%29)	11 (%46)	14 (%58)	7 (%29)	10 (%42)
Soru 3	0 (%0)	6 (%25)	3 (%13)	4 (%17)	6 (%25)	10 (%42)	20 (%83)	12 (%50)	11 (%46)
Soru 4	0 (%0)	17 (%71)	17 (%71)	18 (%75)	7 (%29)	6 (%25)	6 (%25)	0 (%0)	1 (%4)
Soru 5	0 (%0)	4 (%17)	3 (%13)	0 (%0)	9 (%38)	7 (%29)	24 (%100)	11 (%46)	14 (%58)
Soru 6	0 (%0)	8 (%33)	9 (%38)	6 (%25)	13 (%54)	11 (%46)	18 (%75)	3 (%13)	4 (%17)
Soru 7	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	6 (%25)	4 (%17)	24 (%100)	18 (%75)	20 (%83)
Soru 8	1 (%4)	8 (%33)	12 (%50)	11 (%46)	11 (%46)	8 (%33)	12 (%50)	5 (%21)	4 (%17)
Soru 9	2 (%8)	11 (%46)	14 (%58)	5 (%21)	7 (%29)	5 (%21)	17 (%71)	6 (%25)	5 (%21)
Soru 10	1 (%4)	11 (%46)	8 (%33)	12 (%50)	12 (%50)	15 (%63)	11 (%46)	1 (%4)	1 (%4)

Bilimsel bilginin kesin olmayan değişken yapısıyla ilgili olan dördüncü soruda öğrencilerin çoğu ön testte kısmen bilimsel düzeyde, son ve kalıcılık testlerinde ise bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklamalarda bulunmuşlardır. Örneğin, son testte öğrenciler “*bilimsel teorilerin değişebileceğini ve ileri sürülen teorilerin bilim insanlarının araştırmaları, bakış açıları, yaşadıkları çevreleri, deneyimlerine göre değiştirebileceği*” gibi görüşlerini uygun örneklerle destekleyerek ifade etmişlerdir. Anketin “Bilimsel bir teori ile bilimsel bir kanun arasında fark var mıdır? Cevabınızı bir örnekle açıklayınız” beşinci sorusuna ilişkin elde edilen bulgular incelendiğinde, ön testte araştırmaya katılan tüm meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimsel olmayan açıklamalar yaptığı ve bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, “*kanun deneylerle ispatlanmıştır, kanunlar değişmez kesindir, teori kesin değildir herkes tarafından kabul edilemez ama kanunlar herkes tarafından kabul edilmiştir, teoriler kanıtlanmamış/ispatlanmamıştır ama kanunlar kanıtlanmış/ispatlanmış/kesindir, bilimsel bir teori ispatlanırsa kanun olur*” gibi. Beşinci sorunun son ve kalıcılık testlerinde de öğrencilerin çoğu bilimsel olmayan düzeyde açıklamalar yapmışlardır.

Anketin altıncı sorusunda bilimsel modellerin gerçeğin birebir kopyası olmadığı ve bilimsel modellerin gelişiminde yaratıcılık, hayal gücü ve çıkarım yapma rolü ile ilgili öğrencilerin görüşleri araştırılmıştır. Bu soruda öğrencilerin çoğu ön testte bilimsel olmayan açıklamalar yaptığı, son ve kalıcılık testlerinde ise kısmen bilimsel düzeyde açıklamalarda bulunduğu görülmüştür. Örneğin, ön testte öğrenciler “*bilim insanlarının bilimsel modelleri sadece yaptıkları gözlemler/araştırmalar/deneyler sonucunda elde ettikleri verilere göre geliştireceği/oluşturacağı*” gibi açıklamalar yaparak bu soruyu cevaplamışlardır. Bu 18 öğrenciden bazılarının (N=5), bu soruya ilişkin ilişkisiz cevaplar vermişlerdir. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin akıl yürütme gücü ve yaratıcılığın bilimsel bilginin oluşturulması sürecindeki rolü ile deneysel deliller hakkındaki görüşlerinin belirlendiği yedinci sorunun ön testinde tüm öğrenciler bilimsel olmayan düzeyde açıklamalarda bulunmuşlardır. Öğrencilerin yarısı “*bilim insanları yaptıkları araştırmalarında elde ettikleri deneysel delilleri ya da sadece gözlemsel verileri kullanarak bir türün ne olduğuna karar verirler*” gibi açıklamalar yazmışlardır, diğer yarısı da bu soruya ilişkin ilişkisiz cevaplar vermişlerdir. Anketin son ve kalıcılık testlerinde de öğrencilerin çoğu bu soruda bilimsel olmayan açıklamalarına devam etmiştir. Tablo 1’e bakıldığında, meslek yüksekokulu öğrencilerinin son ankette en fazla bu soruda bilimsel olmayan cevaplar verdiği görülmektedir.

Anketin sekizinci sorusunda bilimsel bilginin deneysel bir temelinin olduğu ve bilim insanlarının kendine ait bilgilerinin önyargılarından, kişisel tercihlerinden ve geçmiş yaşantılarından etkilendikleri ile ilgili bilgi-

ler sorgulanmaktadır. Bu sorudan elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin yarısının ön testte bilimsel olmayan, son testte kısmen bilimsel düzeyde (n=11) ve kalıcılık testinde de bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklamalar yaptığı tespit edilmiştir. Örneğin son testte meslek yüksekokulu öğrencileri “*bilim insanlarının araştırmalarından elde ettikleri bulguları bakış açıları, ön bilgileri, deneyimleri, sosyal ve kültürel değerleri, geçmiş yaşantıları vb. özelliklerinden etkilenerek değerlendirdiklerini/yorumladıklarını*” örneklerle bilimsel olarak yeterli düzeyde ifade etmişlerdir. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilim insanlarının ürettikleri bilimsel bilgilerin yaşadıkları çevrenin kültür ve inançları ile değer yargılarından etkilendikleri konusundaki görüşlerinin belirlendiği dokuzuncu soruda ön testte öğrencilerin çoğu “*bilim evrenseldir, bilim sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmez, bilimsel bilgiler her yerde aynıdır değişmez*” gibi bilimsel olamayan düzeyde açıklamalarda bulunmuştur. Son ve kalıcılık testinde ise öğrenciler görüşlerini uygun somut örnekler vererek bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklamışlardır. Anketin son sorusunda ise bilim insanlarının yaratıcılık ve hayal güçlerini çalışmalarının hangi aşamasında kullandıklarıyla ilgili bilgiler araştırılmıştır. Bu sorunun ön-son-kalıcılık testi verilerine göre öğrencilerin çoğu cevaplarını yeterli uygun örneklerle ifade edemediği için kısmen bilimsel düzeyde açıkladıkları görülmüştür.

Öğrencilerin Bilimsel Araştırmayla İlgili Görüşlerine İlişkin Bulgular

Meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimsel araştırmayla ilgili görüşlerinin değişimine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur. Buna göre, bilimsel araştırmalara ilişkin görüş anketinin “Bilim insanları doğal dünyayı anlamak için ne tür etkinlikler yaparlar? Bilim insanlarının (örneğin, biyolog, kimyager ve yer bilimci) çalışmalarını nasıl yaptıklarını tartışınız” ilk sorusundan elde edilen ön-son-kalıcılık testi verilerine göre, öğrencilerin çoğu kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yapmıştır. Örneğin, öğrenciler (n=16) “*bilim insanlarının doğal dünyayı anlamak için yaşadıkları çevreyi, doğayı gözlem veya deneyler yaparak araştırmaya/incelemeğe çalıştıkları, bilimsel araştırmalar yapmadan önce de araştırma sorularını belirledikleri*” gibi açıklamalarla bu soruyu cevaplamışlardır. Anketin ikinci sorusu “Bilim insanları neyi nasıl araştıracaklarına, nasıl karar verirler? Bilim insanlarının çalışmalarını etkilediğini düşündüğünüz tüm faktörleri ayrıntılarıyla açıklayınız” dır. Bu sorudan elde edilen ön verilere göre, öğrencilerin yarısının ya bilimsel olmayan açıklamalar yaptığı ya da soruyla ilişkisi olmayan açıklamalarda bulunduğu tespit edilmiştir. Bu öğrencilerin çoğu “*bilim insanlarının önce gözlem sonra deneyler yapacaklarını, sonra da hipotez kurup teori ileri sürecekleri*” gibi cevaplar yazmışlardır. Diğer öğrencilerde kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yapmıştır. Meslek yüksekokulu öğrencilerinin çoğunun son ve kalıcılık testlerinde de bu soruya ilişkin anlamalarının kısmen bilimsel düzeyde olduğu gö-

rülmüştür. Örneğin, son teste öğrenciler (n=14) “bilim insanlarının merakları/ilgileri doğrultusunda araştırmalar yaptığı ve bu araştırmalarını da onların imkanları, ihtiyaçları, hayal güçleri, bakış açıları gibi faktörlerin etkilediği” vb. cevaplar yazmışlardır.

Tablo 2. Bilimsel araştırmalara ilişkin görüş anketinden elde edilen bulgular

Bilimsel Araştırma Anket Soruları	Anlama Düzeyi								
	Bilimsel olarak yeterli açıklama			Kısmen bilimsel düzeyde açıklama			Bilimsel olmayan düzeyde açıklama		
	Ön	Son	Kalıcılık	Ön	Son	Kalıcılık	Ön	Son	Kalıcılık
Soru 1	1 (%4)	7 (%29)	5 (%21)	16 (%67)	16 (%67)	18 (%75)	7 (%29)	1 (%4)	1 (%4)
Soru 2	0 (%0)	6 (%25)	6 (%25)	12 (%50)	14 (%58)	13 (%54)	12 (%50)	4 (%17)	5 (%21)
Soru 3a	0 (%0)	6 (%25)	4 (%17)	12 (%50)	12 (%50)	16 (%67)	12 (%50)	6 (%25)	4 (%17)
Soru 3b	0 (%0)	3 (%13)	3 (%13)	6 (%25)	10 (%42)	9 (%38)	18 (%75)	11 (%46)	12 (%50)
Soru 3c	0 (%0)	9 (%38)	9 (%38)	11 (%46)	15 (%63)	13 (%54)	13 (%54)	0 (%0)	2 (%8)
Soru 4a	0 (%0)	9 (%38)	11 (%46)	12 (%50)	15 (%63)	11 (%46)	12 (%50)	0 (%0)	2 (%8)
Soru 4b	0 (%0)	6 (%25)	5 (%21)	16 (%67)	18 (%75)	18 (%75)	8 (%33)	0 (%0)	1 (%4)
Soru 4c	0 (%0)	6 (%25)	6 (%25)	7 (%29)	12 (%50)	10 (%42)	17 (%71)	6 (%25)	8 (%33)
Soru 4d	0 (%0)	5 (%21)	7 (%29)	11 (%46)	16 (%67)	12 (%50)	13 (%54)	3 (%13)	5 (%21)
Soru 5a	0 (%0)	2 (%8)	0 (%0)	3 (%13)	20 (%83)	19 (%79)	21 (%87)	2 (%8)	5 (%21)
Soru 5b	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%4)	6 (%25)	4 (%17)	23 (%96)	18 (%75)	20 (%83)
Soru 5c	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	14 (%58)	11 (%46)	24 (%100)	10 (%42)	13 (%54)

Anketin üçüncü sorusunda “Kuşlarla ilgilenen bir kişi farklı tür yiyecekler yiyen, yüzlerce farklı tür kuşu gözlemledi. Bu kişi benzer yiyecek tüketen kuşların, benzer gaga yapısına sahip olduğunu belirledi. Örneğin, kabuklu yiyecek (fındık, ceviz vb.) yiyen kuşların kısa ve güçlü gagalara ve su birikintilerindeki böceklerle beslenen kuşların uzun ve narin yapılı gagalara sahip olduğunu fark etti. Bu kişi kuşların beslendikleri yiyecek türü ile gaga yapıları arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna vardı” metni verilmiş ve bu metne ilişkin üç alt soru sorulmuştur. İlk alt soru (3a) “Bu kişinin yaptığı araştırmanın, bilimsel olduğunu düşünüyor musunuz? Neden veya neden değil açıklayınız” dır. Öğrencilerin yarısı bu sorunun ön testinde bilimsel olmayan ve diğer yarısı da kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yapmışlardır. Bilimsel olmayan düzeyde cevap veren öğrenciler, sunulan araştırmada sadece gözlem yapıldığı için bilimsel olmadığını ya da araştırmanın bilimsel olması için deneysel verilerin kullanıl-

ması gerektiğini belirtmişlerdir. Üçüncü sorunun ilk alt sorusunun son ve kalıcılık testlerinde de öğrencilerin çoğu kısmen bilimsel düzeyde cevaplar vermişlerdir. “Bu kişinin yaptığı araştırmanın bir deney olduğunu düşünüyor musunuz? Neden veya neden değil açıklayınız” (3b) ikinci alt sorunun ön-son-kalıcılık testlerinde öğrencilerin çoğu bilimsel olmayan düzeyde açıklamalar yapmışlardır. Örneğin, ankete “*yapılan araştırmanın deney olmadığını çünkü deneylerin sadece laboratuvar ortamlarında yapıldığını ya da deney olduğunu çünkü gözlemler sonucu elde edilen verilerle de bir sonuca varılabileceği*” vb. cevaplar yazmışlardır. Üçüncü sorunun “Bilimsel araştırmalarda birden fazla metot (yöntem) takip edilebileceğini düşünüyor musunuz? Farklı metotları takip eden iki araştırmayı örnek vererek tanımlayınız? Bu metotlar nasıl birbirinden farklıdır ve buna rağmen bu metotlar nasıl bilimsel olarak kabul görür açıklayınız” (3c) son alt sorusundan elde edilen ön verileri incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun bu soruyu bilimsel olmayan düzeyde açıkladıkları tespit edilmiştir. Bu öğrenciler (n=13) “*sadece bilimsel yöntemin aşamalarını kullanarak doğru bilgiye ulaşılabileceği*” gibi cevaplar vermiştir. Son ve kalıcılık testlerinden elde edilen verilere göre, meslek yüksekokulu öğrencilerinin çoğu kısmen bilimsel düzeyde bu soruyu açıklamışlardır.

Bilimsel araştırmalara ilişkin görüş anketinin dördüncü sorusu da, dört ayrı soru şeklinde oluşturulmuştur. Buna göre “Veri toplamak için aynı sorular soran ve aynı işlemleri takip eden, fakat birbirinden bağımsız çalışan bilim insanları aynı sonuçlara mutlaka varmak zorunda mıdır? Neden veya neden değil açıklayınız” (4a) ilk sorusuyla ilgili ön verilere baktığımızda, öğrencilerin yarısının bilimsel olmayan ve diğer yarısının ise kısmen bilimsel düzeyde cevaplar verdiği görülmüştür. Örneğin, öğrenciler “*bilim insanları aynı soruları sorup, aynı işlemleri/basamakları takip ediyorlarsa mutlaka aynı sonuçlara varırlar ya da bilim insanları işlemleri takip ederken kendileri bazı hatalar yapmazlarsa aynı sonuca ulaşırlar*” gibi bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuşlardır. Bu sorunun son testinde de öğrencilerin çoğu kısmen bilimsel düzeyde açıklamalar yapmışlardır. Örneğin, “*bilim insanlarının bakış açıları, hayal güçleri ve ön bilgilerinden etkilendikleri için farklı sonuçlara ulaşabilecekleri*” gibi. Kalıcılık testinde ise öğrencilerin 11’i kısmen bilimsel, 11’i de bilimsel olarak yeterli düzeyde soruyu cevaplamışlardır. Ankette dördüncü sorunun ilk sorusuna göre “Bilim insanları birlikte çalışırlarsa cevabınız değişir mi? Açıklayınız” (4c) sorusunu öğrencilerin cevaplamaları istenmiştir. Bu sorudan elde edilen ön veriler incelendiğinde öğrencilerin birçoğu (n=17) “*bilim insanları hem aynı işlemleri takip ettikleri hem de birlikte çalıştıkları için aynı sonuçlara varmak zorundadırlar*” gibi bilimsel olmayan, son ve kalıcılık testi verileri incelendiğinde ise öğrencilerin çoğu kısmen bilimsel düzeyde açıklamışlardır (Tablo 2). Dördüncü sorunun ikinci sorusu (4b)

“Veri toplamak için aynı sorular soran ve farklı işlemleri takip eden, fakat birbirinden bağımsız çalışan bilim insanları aynı sonuçlara mutlaka varmak zorunda mıdır? Neden veya neden değil açıklayınız” dır. Tablo 2’de bu soruya ilişkin ön-son-kalıcılık testi verileri incelendiğinde, meslek yüksekokulu öğrencilerinin kısmen bilimsel açıklamalar yaptığı görülmektedir. Ankette dördüncü sorunun ikinci sorusuna göre de “Bilim insanları birlikte çalışırlarsa cevabınız değişir mi? Açıklayınız” (4d) sorusundan elde edilen ön verilere göre, 13 öğrenci “*bilim insanları farklı işlemleri takip etseler de birlikte çalıştıkları için mutlaka aynı sonuçlara varırlar*” gibi bilimsel olmayan cevaplar vermişlerdir. Son ve kalıcılık testlerinde ise öğrencilerin birçoğu kısmen bilimsel açıklamalarda bulunmuştur.

Anketin beşinci sorusunda üç ayrı soru bulunmaktadır. “Bilimde veri kelimesi ne anlama gelir?” (5a) ilk sorudur. Tablo 2’de bu soruya ilişkin ön verilere baktığımızda, 21 öğrenci veriyi “*sadece bilimsel araştırma sürecinin başında toplanan bilgiler ya da sadece laboratuvar ortamında yapılan deneyler sonucu elde edilen bilgiler*” şeklinde tanımlayarak bilimsel olmayan açıklamalar yapmışlardır. Son ve kalıcılık testi verilerine göre, meslek yüksekokulu öğrencilerinin çoğu kısmen bilimsel düzeyde cevaplar vermişlerdir. “Veri analizi neleri içerir?” (5b) sorusundan elde edilen ön-son-kalıcılık testi verilerine göre, öğrencilerin birçoğu “*yapılan deneylerin sonuçlarını yorumlamak ya da verileri yorumlamak/değerlendirmek*” gibi bilimsel olmayan açıklamalarda bulunmuştur. Bu soruda bilimsel düzeyde açıklama yapan öğrencinin de olmadığı görülmüştür. “Veri ve delil kelimeleri farklı mı yoksa aynı anlamda mıdır? Açıklayınız” (5c) sorusundan elde edilen ön verileri incelediğimizde, araştırmaya katılan tüm öğrencilerin ya bilimsel olmayan düzeyde açıklamalar yaptığı ya da soruyla ilgisi olmayan açıklamalar yaptığı tespit edilmiştir. Örneğin, öğrenciler bu soruyu “*veriyi bilgi topluluğu veya sadece deney sonucu toplanan bilgiler şeklinde tanımlarken, delili adli vakalarda toplanan/kanıtlanan bilgiler ya da kesin doğrular/bilgiler veya deney sonunda elde edilen kanıtlanan bilgiler*” şeklinde açıklamışlardır. Ön verilerin aksine ankette elde edilen son verileri incelediğimizde, 14 öğrencinin bu soruda veri ve delilin farklı olduğunu belirterek veri ve delile ilişkin kısmen bilimsel düzeyde cevaplar verdiği tespit edilmiştir. Anketin kalıcılık testi verilerini incelediğimizde de, hiçbir meslek yüksekokulu öğrencisinin bilimsel olarak yeterli düzeyde açıklama yapmadığı ve 13 öğrencinin de ya bilimsel olmayan açıklamalar yaptığı ya da bu soruyu boş bıraktığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin Bilimin Doğası ve Bilimsel Araştırmayı Anlamalarının Değişimine İlişkin İstatistiksel Bulgular

Tablo 3’te, bu araştırmaya katılan meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmayla ilgili görüşlerine ait ön ve son test toplam puanlarına ilişkin eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları verilmiştir.

Bu tablo incelendiğinde, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine ilişkin ön ve son test puanları arasında son test sonuçları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olduğu görülmüştür [$t(23)=15.69$, $p=0.000$]. Tablo 3'e bakıldığında, öğrencilerin bilimsel araştırmayla ilgili görüşlerine ilişkin ön ve son test puanları arasında da son test sonuçları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olduğu görülmüştür [$t(23)=9.62$, $p=0.000$].

Tablo 3. Öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel araştırmayla ilgili görüşlerinin ön-son test değişimine ilişkin bulgular

		N	\bar{X}	SS	t	p
Bilimin Doğası	Ön test	24	4,25	1,96	15,69	,000*
	Son test	24	15,63	3,61		
Bilimsel Araştırma	Ön test	24	4,60	2,83	9,62	,000*
	Son test	24	15,60	5,98		

* $p<0,05$

Tablo 4'te, meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmalarla ilgili görüşlerine ait son test ve kalıcılık testi toplam puanlarına ilişkin eşleştirilmiş grup t-testi sonuçları verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine ilişkin son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Tablo 4'e bakıldığında, öğrencilerin bilimsel araştırmalarla ilgili görüşlerine ilişkin son test ve kalıcılık testi puanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 4. Öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel araştırmalarla ilgili görüşlerinin son-kalıcılık testi değişimine ilişkin bulgular

		N	\bar{X}	SS	t	p
Bilimin Doğası	Son test	24	15,63	3,61	1,83	,081
	Kalıcılık testi	24	14,50	4,67		
Bilimsel Araştırma	Son test	24	15,60	5,98	1,83	,080
	Kalıcılık testi	24	14,58	6,61		

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, araştırma-sorgulama temelli öğrenme etkinliklerine dayalı olarak tasarlanan bir harmanlanmış öğrenme ortamının meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmayı anlamaları üzerine etkisini ve bu anlamaların kalıcılığına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucu elde edilen bulgulara göre, harmanlanmış öğrenme ortamına göre işlenen derslere katılan öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin ön-son testler arasında son test sonuçları lehine anlamlı bir değişimin olduğu tespit edilmiştir. Bilimin doğasıyla ilgili görüş anketine ilişkin ön testlerden elde edilen bulgular incelendiğinde, meslek yüksekokulu öğrencilerinin çoğunun bilimsel ol-

mayan düzeyde açıklamalar yaptığı görülmüştür (Tablo 1). Bu anketteki sorularla ilgili bilimsel olmayan düzeyde açıklamalarda bulunan öğrencilerin, “fen bilimleri ve deneyin tanımı, bilimsel bilginin gelişiminde deneyin rolü, bilimsel teori ve bilimsel kanun, bilimsel modellerin gelişimi ve bilim insanlarının bilimsel bilginin oluşturulması sürecindeki rolü” gibi birçok konuda kavram yanlışlığına sahip oldukları da tespit edilmiştir. Bu araştırmadaki üniversite öğrencilerinin bilimin doğası konusunda sahip olduğu kavram yanlışlarının birçoğu, daha önceki çalışmalarda belirlenen kavram yanlışlarıyla örtüşmektedir (Aydemir, 2012; Kılıç, 2011; Yüksel, 2019). Bilimsel araştırmalara ilişkin görüş anketinden elde edilen ön test bulguları incelendiğinde de, meslek yüksekokulu öğrencilerinin çoğunun bilimsel olmayan düzeyde açıklamalar yaptığı görülmüştür (Tablo 2). Bu anketteki sorularla ilgili bilimsel olmayan düzeyde açıklamalarda bulunan öğrencilerin, “bilimsel araştırma süreci, bilimsel yöntem (metot), bilimde veri, delil ve veri analizi” gibi birçok konuda kavram yanlışlığına sahip oldukları da tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimsel araştırmalar konusunda sahip olduğu kavram yanlışlarının çoğu, daha önceki çalışmalarda belirlenen kavram yanlışlarıyla örtüşmektedir (Aydemir, 2012). Ayrıca, bu araştırmada meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimsel araştırmalara ilişkin anlamalarının bilimin doğasına ilişkin anlamalarına göre daha yetersiz olduğu da tespit edilmiştir. Yapılan birçok çalışmada da, üniversite öğrencilerinin bilimin doğası/bilimsel araştırmalara ilişkin anlamalarının yetersiz olduğu belirtilmektedir (Aydemir, 2012; Güneş, Batı, Açar & Kaya, 2017; Yüksel, 2019; Walker, Zeidler, Simmons & Ackett, 2000).

Buna karşın son testlerden elde edilen bulgulara göre, araştırmaya katılan meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmalara ilişkin anlamalarında önemli bir artışın olduğu belirlenmiştir (Tablo 1 ve 2). Bunun nedeni olarak, araştırma-sorgulama temelli öğrenilmiş öğrenme ortamı gösterilebilir. Çünkü bu öğrenme ortamında, bir dönem boyunca dört zorunlu ders (özellikle proje yönetimi dersi) kapsamında gerçekleştirilen yüz yüze ve çevrim içi derslerin anlamlı ve etkili bir şekilde bütünleştirildiği ve bireysel ya da grupça araştırma-sorgulama temelli öğrenme etkinliklerinin gerçekleştirildiği birçok uygulama aktiviteleri yapılmıştır. Örneğin, bu öğrenme ortamının proje yönetimi dersinde hem yüz yüze hem de çevrim içi senkron dersler bilimin doğası ve bilimsel araştırmalarla ilgili konular ve kavramlara ilişkin somut bilimsel olayların verildiği senaryolar (vignetteler), kavram karikatürleri, videolar gibi birçok öğrenme nesnelere üzerinden öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretim elemanı tartışmaları şeklinde yürütülmüştür. Literatürde de bu öğrenme nesnelere öğrencilerin derse katılımı, etkili ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilmesi, ön bilgilerinin veya öğrenme güçlüklerinin keşfe-

dilmesi ve giderilmesi gibi birçok faydası olduğu ve öğretim süreçlerinde kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Balım, İnel & Evrekli, 2008; Ekici, Ekici & Aydın, 2007; Şaşmaz Ören & Yılmaz, 2013). Ayrıca proje yönetimi dersi kapsamında, öğrenciler kendi bilimsel araştırmalarını planlama/tasarlama, uygulama/yürütme ve raporlaştırma/sunmalarına ilişkin grupça bilimsel etkinlikler gerçekleştirmişlerdir. Bunlara ek olarak, öğrenciler bu etkinliklere ilişkin süreçler üzerine de asenkron derslerde ayrıntılı tartışmalar yapmış ve bilimsel araştırmalarını planlama-uygulama-yürütme-raporlaştırma-sunma süreçlerinde asenkron derslerde akranlarına hakemlik yapmış (akranını değerlendirip dönüt vermiş) ve akranlarından, öğretim elemanından dönütler almıştır. Yüz yüze ve çevrim içi öğrenme ortamlarında yapılan bu etkinliklerin, araştırmaya katılan meslek yüksekokulu öğrencilerine katkı sağladığı söylenebilir. Literatürde yapılan çalışmalarda da harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrencilerin etkili öğrenmesine yardımcı olması, derse etkin bir şekilde katılmalarını sağlaması, akranları ve öğretim elemanı ile daha fazla iletişim içinde olması ve kendi öğrenme hızıyla öğrenmelerine yardımcı olması gibi birçok faydasının olduğundan bahsedilmiştir (Arkorf & Abaidoo, 2014; Ceylan & Elitok Kesici, 2017; Çırak Kurt, Yıldırım & Cüçük, 2018). Harmanlanmış öğrenme ortamının su, bitki ve toprak analizleri derslerinde, sınıf ortamı ya da laboratuvar ve sınıf ortamı dışında yürütülen araştırma-sorgulama temelli öğrenme etkinliklerinin de öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel araştırmaya ilişkin anlamalarının gelişimine katkı sağladığı söylenebilir. Örneğin, bu derslerde su, bitki ve toprak analizleriyle ilgili gezi-gözlem, araştırma/sorgulama ve tartışma etkinlikleri, su-bitki-toprak numuneleri alma ve analize hazırlama süreci ve bu süreçlerin değerlendirilmesi üzerine gerçekleştirilen eşzamanlı olmayan tartışmalarda bu sonucun nedenlerinden olabilir. Bununla birlikte bu derslerin yüz yüze öğrenme ortamında, özellikle laboratuvar ortamında yürütülen araştırma-sorgulama temelli uygulamalı öğrenme etkinliklerinde öğrencilerin aktif bir şekilde rol alması ve kendi alanlarıyla ilgili çeşitli bilimsel araç-gereçleri, cihazları vb. kullanmasıyla bu süreci etkin bir şekilde yaşaması da nedenlerinden olabilir. Literatürde yapılan birçok çalışmanın sonuçları da (Akgündüz & Akınoğlu, 2017; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Karamustafaoğlu & Celep Havuz, 2016; Kerimak Öner, 2017), bu araştırmada elde edilen sonuçlara benzerdir. Mevcut çalışma sonucu elde edilen kalıcılık testi bulguları incelendiğinde ise, araştırmaya katılan meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel araştırmalara ilişkin son ve kalıcılık testleri arasında anlamlı bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin bilimin doğası ve bilimsel araştırmalara ilişkin anlamalarının kalıcılığının yüksek olduğu söylenebilir. Kısacası araştırma-sorgulama temelli harmanlanmış öğrenme ortamında yapılan tüm etkinliklerin, meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilimin doğası ve bilimsel

araştırmalara ilişkin anlamalarının gelişimine katkı sağladığı ve bu anlamalarının da kalıcı olduğu tespit edilmiştir. Literatürde yapılan birçok çalışmada da (Akyol & Garrison, 2010; Lim & Morris, 2009; Kirişçioğlu, 2009; McKenzie vd., 2013; Usta, 2007; Türk, 2012), mevcut araştırmada elde edilen sonuçlara benzer sonuçların olduğu görülmüştür.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre şunlar önerilebilir: Araştırma-sorgulama temelli harmanlanmış öğrenme ortamının meslek yüksekokulu öğrencilerinin birçok yönden gelişimine katkısı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, üniversitelerde yürütülen eğitim-öğretim süreçlerinin her programın öğrenme çıktıları doğrultusunda araştırma-sorgulama temelli harmanlanmış öğrenme ortamları çerçevesinde yeniden tasarlanması ve geliştirilmesi önerilebilir. Üniversitelerin meslek yüksekokullarında özellikle öğrencilerin mesleki gelişimleriyle ilgili zorunlu derslerin sadece yüz yüze öğrenme ortamlarında değil hem yüz yüze hem de çevrim içi ortamların etkili ve anlamlı bir şekilde harmanlandığı öğrenme ortamlarında işlenmesi önerilebilir. Böylece öğrenciler her iki öğrenme ortamının güçlü yönlerinden faydalanarak, mesleki gelişimleri açısından daha kalıcı bilgi ve becerilere sahip olabilirler. Bu araştırmaya 24 meslek yüksekokulu öğrencisi katılmıştır, daha geniş örnekleme ve/veya farklı bir önlisans/lisans programıyla da çalışmalar yürütülebilir.

Teşekkür

Bu araştırma, Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (MFMUB019-03 numaralı proje). Projenin gerçekleştirilmesi sürecinde (özellikle laboratuvar derslerinin yürütülmesinde) önemli katkılarda bulunan Doç. Dr. Nedim GÜRLER'e teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

- Akgündüz, D., & Akınoğlu, O. (2017). Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 69-90.
- Akyol, Z., & Garrison, D. R. (2010). Understanding cognitive presence in an online and blended community of inquiry: Assessing outcomes and processes for deep approaches to learning. *British Journal of Educational Technology*, 42, 233-250.
- Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2014). The role of e-learning, the advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Education and Research*. 2, 397-410.
- Aydemir, S. (2012). *Harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilimsel araştırmayı anlamaları üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Ceylan, V. K., & Elitok Kesici, A. (2017). Effect of blended learning to academic achievement. *Journal of Human Sciences*. 14(1), 308-320.
- Çırak Kurt, S., Yıldırım, İ., & Cüçük, E. (2018). Harmanlanmış öğrenmenin akademik başarı üzerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 776-802.
- Ekici, F., Ekici, E., & Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International Journal of Environmental & Science Education*. 2(4), 111-124.
- Güneş, G., Batı, K., Açar, D., & Kaya, G. (2017). Hakkari üniversitesi öğrencilerinin bilimin doğası ve epistemolojik görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 133-151.
- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: The state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 105-107.
- Karamustafaoglu, S., & Celep Havuz, A. (2016). Inquiry based learning and its effectiveness. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 3(1), 40-54.
- Kaya, G. & Yılmaz, S. (2016). Açık Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarısına ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 31(2), 300-318.

- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, O. N., Şekeri, M., Özden, M., Türkoğlu, İ., Emre, İ., Bahşi, M., & Özdemir, T. Y. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisinin ve sınıf içi öğretim becerilerinin araştırılması ve geliştirilmesi*. TÜBİTAK-Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubu Projesi-1001 (109K541).
- Kerimak Öner, M. N. (2017). Argüman Temelli Sorgulayıcı Araştırma (ATSA) yaklaşımına göre meslek yüksekokullarındaki kimya laboratuvarı uygulamalarının irdelenmesi: Kocaeli üniversitesi örneği. *VI. Uluslararası Meslek Yüksekokulları Sempozyumu*, Saraybosna/Bosna-Hersek.
- Kerres, M., & De Witt, C. (2003). A didactical framework for the design of blended learning arrangements. *Journal of Educational Media*, 28(2-3), 101-113.
- Kılıç, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kılıç, A., & Gürler, N. (2022). Yükseköğretimde dijital dönüşüm: Araştırma-sorgulamaya dayalı harmanlanmış öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 234-247.
- Kirişcioğlu, S. (2009). *Fen laboratuvar derslerinde harmanlanmış öğrenme etkinliğinin çeşitli boyutlarda incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Lederman J. S. (2009). Teaching scientific inquiry: Exploration, directed, guided and opened levels. *National Geographic Science: Best Practices in Science Education*, Hapton-Brown Publisher, 18-20.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners, conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497-521.
- Lim, D. H., & Morris, M. L. (2009). Learner and instructional factors influencing learning outcomes within a blended learning environment. *Educational Technology & Society*, 12(4), 282-293.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining Inquiry. *Science Teacher*, 69(2), 34-37.
- McKenzie, W.A., Perini, E., Rohlf, V., Toukhsati, S., Conduit, R., & Sanson, G. (2013). A blended learning lecture delivery model for large and diverse undergraduate cohorts. *Computers & Education*, 64, 116-126.

- Murphy, G. L. (2002). *The Big Book of Concepts*. Cambridge, The MIT Press. <http://linguistlist.org/issues/13/13-2894.html>
- Örs, F. (2003). Meslek yüksekokullarının toplumsal işlevi, bir meslek yüksekokulunun kurumsal imaj araştırması. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10.
- Özcan, H. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G. & Thompson, R. (2001). Grade nine students' views of nature of science and scientific inquiry: The effects of an inquiry-enthusiast's approach to teaching science as inquiry. *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, St. Louis, MO.
- Şaşmaz Ören, F., & Yılmaz, T. (2013). Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikâyeler temelli rehber materyal geliştirme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 15.
- Tatar, N. & Kuru, M. (2006). Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 147-158.
- Türk, M. (2012). *Harmanlanmış öğrenme ortamının meslek yüksekokulu öğrencilerinin derse katılımlarına ve akademik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Usta, E. (2007). *Harmanlanmış öğrenme ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının akademik başarı ve doyuma etkisi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Vazquez-Alonso, A, & Manassero-Mas MA. (1999). Response and scoring models for the "Views on Science-Technology-Society" instrument. *International Journal of Science Education*, 21, 231-247.
- Walker, K. A., Zeidler, D. L., Simmons, M. L., & Ackett, W. A. (2000). Multiple views of the nature of science and socio-scientific issues. *Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)*. New Orleans, LA.
- Yükseköğretim Kurulu (2024). *Yükseköğretim önlisans programları*. <https://www.yok.gov.tr/>
- Yüksel, M. (2019). *Fen bilgisi 2. sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Zion, M. & Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry: Challenges and limits. *Science Education International*, 23(4), 383-399.

Bölüm 3

7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERSİNDE KIZ VE ERKEK ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİNİN YAŞAM TEMELLİ BAŞARILARINA ETKİSİ

Ozan Emre DEMİREL¹

¹ Dr., Özel Devrim Kosova Okulları, İnegöl Bursa, Türkiye.

ORCID: 0000-0003-4594-055X

1. Giriş

Günümüzün hızla değişen ve karmaşık dünyasında, bireylerin sadece bilgiye sahip olmaları yeterli değildir. Bu bilgiyi kullanabilme, sorgulayabilme ve günlük yaşam problemlerine çözüm üretebilme becerileri de büyük önem taşımaktadır. Bu noktada, bilimsel muhakeme ve yaşam temelli beceriler, bireylerin hem akademik hem de sosyal yaşamlarında etkin ve bilinçli kararlar almalarını sağlayan kritik unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Bilimsel muhakeme, bireylerin olaylar ve olgular arasındaki neden-sonuç ilişkilerini anlamalarına, kanıtlara dayalı akıl yürütmelerine ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine olanak tanırken (Osborne, 2013), yaşam temelli beceriler, bireylerin günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere yaratıcı, somut ve etkili çözümler bulmalarını destekler (Gulhane, 2014). Bu sayede bilgi, yalnızca zihinsel bir birikim olmaktan çıkarak, bireylerin hayatlarını ve çevrelerini dönüştürebilecek bir araç haline gelir.

En son hazırlanan 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da 2013, 2017 ve 2018 gibi son dönemlerde yayınlanan fen bilimleri dersi öğretim programlarında olduğu gibi öğrenciyi merkeze alan bütüncül bir eğitim yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşım öğrenmeyi, öğrencilerin bilime dayalı muhakeme yapma ve karar verme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir süreç olarak ele almaktadır. Bu süreçte gelişim alanları bir bütün oluşturur ve her alan birbirini etkiler. Dolayısıyla bilgi birikimli olarak ilerler. Ayrıca bu programda çağın gerektirdiği becerilere ve yaşam temelli alışkanlıklara sahip çok yönlü bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç çerçevesinde öğrencilerin özellikle sorgulayan ve bilimsel tutum sergileyen bireyler olarak yetiştirilmesi beklenmektedir (MEB, 2024).

Yapılan bu çalışmanın temel iki unsuru olan bilimsel muhakeme ve yaşam temelli becerilere 2024 Maarif Modelinde yer verilmiştir. Bu beceriler programda, öğrencilerin bilimsel süreçleri anlama, karmaşık problemleri çözme, eleştirel düşünme ve bilinçli karar verme yeteneklerini geliştirmek için temel hedef olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik eden ve günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözmelerine olanak sağlayan bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu kapsamda, disiplinler arası bağlantılar kurulması, yenilikçi düşünce yöntemlerinin desteklenmesi ve öğrencilerin bireysel farkındalıklarını artırarak topluma faydalı bireyler haline gelmeleri de modelin odak noktaları arasında yer almaktadır (MEB, 2024).

Bilimsel muhakeme becerilerine yurtdışı öğretim programlarında da yer verilmektedir. Bu beceriler yurtdışı programlarında öğrencilerin deneysel ve analitik becerilerini geliştirmek için tasarlanan etkinlikler ve müfredatlar aracılığıyla ele alınmaktadır. Bu beceriler arasında hipotez

oluşturma, veri analizi, deneysel yöntemlerin uygulanması ve sonuçların eleştirel olarak değerlendirilmesi gibi beceriler yer almaktadır (Krell vd., 2022). Örneğin bilimsel muhakeme, PISA gibi uluslararası değerlendirme programlarında bilim okuryazarlığının ayrılmaz bir parçası olarak tanımlanmıştır. Bu değerlendirmeler, bilimsel kavramların yanı sıra bilim insanlarının nasıl düşündüğünü anlamayı da içermektedir (OECD, 2020).

Bununla birlikte bilimsel muhakeme becerileri; proje tabanlı öğrenme, argümantasyon, STEM gibi öğrenci merkezli yöntemler vasıtasıyla da öğretim programlarına dâhil edilmektedir. Bu becerilerin fizik, kimya, biyoloji gibi fen bilimleri dersi öğretim programlarına entegre edilmesi, öğrencilerin hem teorik bilgilerine hem de uygulamalı becerilere hakim olmalarına da katkı sağlamaktadır. Bu beceriler, öğrencilerin bilimsel süreçleri anlamalarını, hipotez oluşturma, veri analizi, kanıt temelli argüman oluşturma, deney tasarımı ve sonuçları yorumlama gibi pratik yetkinliklerini geliştirmeyi amaçlar (Tuysuz, Yıldırım ve Demirel, 2014). Uluslararası değerlendirme programı PISA da bilimsel muhakemeyi, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını ölçmek için gerekli olan önemli bir bileşen olarak tanımlamaktadır (OECD, 2020). Bu çerçevede düşünüldüğünde bilimsel muhakeme, öğrencilere yalnızca bilgi aktaran bir öğretim yönteminden ziyade öğrencileri eleştirel düşünceyle karmaşık problemlere çözüm üretmeye teşvik eden beceriler bütünü olarak ifade edilebilir (Tüysüz ve Demirel, 2020).

Yaşam temelli beceriler ise eğitimde öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları sorunlara pratik ve yaratıcı çözümler bulabilmeleri için geliştirilen becerilerdir (Elmas, 2012). Bu beceriler arasında karar verme, problem çözme, etkili iletişim ve iş birliği yer alır. Öğretim programları, bu becerileri disiplinler arası bir yaklaşımla entegre ederek, öğrencilerin akademik bilgilerini günlük yaşamlarına uygulamalarını hedefler. Yaşam temelli beceriler ayrıca problem çözme, yaratıcı düşünme, etkili iletişim, iş birliği gibi beceriler ile öğrencilerin kişisel ve sosyal yaşamlarında karşılaşılabilecekleri zorlukları ele almalarına da yardımcı olur. Bu beceriler özellikle STEM eğitimine entegre edilerek öğrencilere disiplinler arası bir perspektif kazandırır ve onların gerçek dünya problemlerine daha duyarlı olmalarını sağlar (Hačatrjana ve Namsone, 2024).

Bu bağlamda, bilimsel muhakeme ve yaşam temelli beceriler, çağdaş eğitim programlarında giderek daha fazla öneme sahip birer odak noktası haline gelmektedir. Bu beceriler, öğrencilerin hem akademik başarılarını arttırmak hem de onları karmaşık toplumsal ve kişisel problemleri çözmeye hazırlama amaçlarından dolayı geliştirilmesi gereken temel yetkinlikler olarak görülmektedir. Öğrenciler bir problem çözme durumunda analiz, sonuç çıkarma gibi bilimsel muhakeme süreçlerini kullanarak daha bilinçli ve etkili kararlar alır. Alınan bu kararlar onların meslek seçimlerini de belirler. STEM alanlarında yetkinlik kazanan bireyler, teknoloji ve mühen-

dislik alanlarında nitelikli iş gücüne olan talebin her geçen gün arttığı iş dünyasında daha fazla iş fırsatına sahip olurlar (Demirel, 2024a). Örneğin mühendislik, biyolog, yazılım geliştirici ve veri analisti gibi bilimsel muhakeme yeteneği gerektiren STEM mesleklerinde bireylerin daha başarılı olmaları beklenir. Bir mühendis, sistem tasarlarırken bilimsel ilkeleri ve verileri değerlendirir. Bir biyolog, araştırma yaparken hipotez oluşturur ve analiz eder. Ayrıca bu mesleklerde çalışabilmek için yalnızca teknik bilgi yeterli değildir. Yaşam temelli beceriler de gerekir. Örneğin bir yazılım geliştiricinin takım içinde çalışması veya projelerini etkili iletişimle sunması gerekir. Yine bir mühendislik projesinde farklı disiplinlerden kişilerin birlikte çalışabilmesi için iş birliği önemlidir. Karmaşık sorunları çözmek ve yenilikçi çözümler üretmek ise STEM mesleklerinin temel unsurlarıdır.

Bu çalışmada yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin sahip oldukları bilimsel muhakeme becerilerinin fen bilimleri dersindeki yaşam temelli başarılarına etkileri araştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin başarılarına etkisinde cinsiyete bağlı farklılaşma olup olmadığı araştırılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri ile başarıları arasında ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Bu bağlamda çalışmada eğitim süreçlerinde bilimsel muhakeme ve yaşam temelli becerilerin nasıl bir arada geliştirilebileceğine dair öneriler sunulmuştur. Yapılan bu çalışmanın ilgili literature önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Alt Problemleri

1. Yedinci sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarı düzeyleri nasıldır?
2. Yedinci sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersindeki bilimsel muhakeme beceri düzeyleri nasıldır?
3. Kız ve erkek öğrencilerin yedinci sınıf fen bilimleri dersinde bilimsel muhakeme beceri puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
4. Kız ve erkek öğrencilerin yedinci sınıf fen bilimleri dersinde akademik başarı puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
5. Alt, orta ve üst bilimsel muhakeme beceri düzeylerine sahip yedinci öğrencilerin akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Yedinci sınıf öğrencilerin fen bilimleri dersinde bilimsel muhakeme becerileri ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin sahip olduğu bilimsel muhakeme becerilerinin fen bilimleri dersindeki yaşam temelli başarıları üzerindeki etkilerini araştırmak ve bu becerilerin cinsiyet bazında nasıl farklılaştığını incelemektir. Ayrıca, bu araştırma öğrencilerin bilimsel

muhakeme becerileri ile yaşam temelli başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı da hedeflemektedir.

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın modeli ise ilişkiisel tarama modelidir. Bu modele göre iki veya daha fazla değişkenin birlikte değişip değişmediği ve eğer değişim söz konusuysa, bu değişimin hangi yönde olduğu belirlenmeye çalışılır (Karasar, 2010).

2.2. Evren ve Örneklem

Çalışma, 2023-2024 eğitim öğretim yılında, Bursa ili İnegöl ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı özel bir okulda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yer alan toplam 104 öğrenci, amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi, araştırmacının evrenin belirli özelliklerini tespit edip, bu özelliklere sahip bireyleri seçtiği bir yöntemdir (Creswell ve Poth, 2016). Çalışma için alt, orta ve üst bilimsel muhakeme beceri düzeyine sahip öğrencilerden veri toplanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımları %49 (N=51) kız, %51 (N=53) erkektir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada yedinci sınıf öğrencilerin “saf madde ve karışımlar” ünitesindeki bilimsel muhakeme becerilerinin ölçülmesi amacıyla “Bilimsel Muhakeme Sınıf Testi” ve akademik başarının ölçülmesi amacıyla “Yaşam Temelli Başarı Testi” kullanılmıştır.

2.3.1. Bilimsel Muhakeme Sınıf Testi (BMST)

Çalışmada öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini belirlemek amacıyla Lawson (1999)’nın ilk olarak 1978 yılında geliştirdiği ve 1999 yılında revize ettiği Bilimsel Muhakeme Sınıf Testi (BMST) kullanılmıştır. Türkçeye çevirisi Ayşegül Tekeli ve Gülşah Özer tarafından yapılan bu testte çoktan seçmeli 24 soru yer almaktadır. Öğrencilerin teste verdikleri cevaplar değerlendirilirken doğru cevaba 1 puan verilirken yanlış cevaba 0 puan verilmiştir. Testten alınabilecek maksimum puan 24 iken minimum puan 0’dır. Testin güvenilirliğini belirlemek için yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda α güvenilirlik katsayısı 0,694 olarak hesaplanmıştır. BMST, öğrencilerin bir tahminde bulunurken veya bir problem çözerken mevcut durumu analiz etmek için bilimsel ve matematiksel muhakeme özelliklerini (bakış açılarını) uygulayabilme becerilerini ölçmektedir.

2.3.2. Yaşam Temelli Başarı Testi (YTBT)

Çalışmada Dede ve Keleş (2020) tarafından geliştirilen yaşam temelli başarı testi kullanılmıştır. Yedinci sınıf fen bilimleri dersi saf maddeler, karışımlar ve karışımların ayrılması konularına yönelik geliştirilen bu testte çoktan seçmeli 4 seçenekli 16 soru yer almaktadır. Testin hazırlanma sürecinde ilk olarak ilgili konuların kazanımları doğrultusunda belirtke tablosu oluşturulmuş ve 25 sorudan oluşan bir madde havuzu geliştirilmiştir. Daha sonra, uzman görüşleri alınarak kapsam geçerliği sağlanmış ve testin görünüş geçerliğini incelemek amacıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama, 7. sınıfta öğrenim gören 18 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Testin asıl uygulaması ise iki farklı ortaokulda öğrenim gören toplam 199 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler üzerinde madde analizi, madde-toplam puan korelasyon analizi ve alt grup-üst grup ortalamasına dayalı madde analizi yapılmıştır. Bu süreçler sonucunda, toplam 9 soru testten çıkarılmış ve test son haliyle 16 sorudan oluşmuştur. Testin güvenilirliği, KR-20 güvenilirlik katsayısı ile değerlendirilmiş ve bu değer 0.71 olarak hesaplanmıştır.

2.4. Verilerin analizi

Çalışmanın 1. ve 2. alt araştırma problemlerine yönelik analizlerde, öğrenci sayısı, cinsiyet dağılımı, BMST ve YTBT'den alınan puanların genel aritmetik ortalaması ve standart sapma değerleri tablo halinde verilmiştir. Ardından, istatistiksel analizlerde parametrik veya parametrik olmayan testlerin hangisinin kullanılacağına karar verebilmek için normallik analizi yapılmıştır. Bu amaçla her iki veri toplama aracının basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiştir. Analiz sonucunda bu değerlerin ± 1.5 aralığında olduğu belirlenmiştir. Değerler ± 1.5 aralığında ise veriler normal dağılım gösterir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu nedenle çalışmaya parametrik testlerle devam edilmiştir. Daha sonra öğrenciler bilimsel muhakeme becerilerine göre 3 gruba ayrılmıştır. Ayırma işlemi sırasında BMST'den elde edilen puanların aritmetik ortalamasına yarım standart sapma puanı ekleyerek ve çıkararak "alt", "orta" ve "üst" bilimsel muhakeme becerilerine sahip gruplar oluşturulmuştur.

Çalışmanın 3. ve 4. alt araştırma problemlerine yönelik analizlerde, BMST ve YTBT puanlarının kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Çalışmanın 5. alt araştırma problemi kapsamında ise, öğrencilerin bilimsel muhakeme beceri düzeylerinin (alt, orta, üst) akademik başarıları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla tek yönlü ANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. ANOVA sonuçlarına göre, YTBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu farkın hangi grup ya da gruplar lehine olduğunu tespit etmek için Tukey testi yapılmıştır. Son olarak,

çalışmanın 6. alt araştırma probleminin analizinde, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde verilerden elde edilen bulgulara dayalı analizlere yer verilmiştir.

Çalışmada 1. ve 2. alt araştırma problemlerinin analizine yönelik olarak BMST ve YTBT'den alınan puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine bakılmıştır. Tablo 1'de BMST ve YTBT'den alınan puanların genel aritmetik ortalamaları, standart sapma değerleri, toplam öğrenci sayısı ve cinsiyet dağılımlarına yönelik betimsel veriler yer almaktadır.

Tablo 1. Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Öğrenci Sayısı ve Cinsiyet Dağılımına Yönelik Betimsel Veriler

Testler	Öğrenci Sayısı	Cinsiyet		Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
		Kız	Erkek		
BMST	104	51	53	6,79	2,86
YTBT	104	51	53	7,05	4,38

Tablo 1'de de görüldüğü üzere çalışmaya 51'i kız, 53'ü erkek 104 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin BMST'den aldıkları puanların ortalaması 6,79 iken YTBT puanlarının ortalaması 7,05'tir. Testlerden elde edilen standart sapma değerleri ise birbirine yakın çıkmıştır. Her iki testteki puan ortalamalarının birbirine yakın olması, testlerin zorluk seviyelerinin dengeli olduğunu veya öğrencilerin her iki testte de benzer başarı sergilediğini gösterir. Standart sapma değerlerinin birbirine yakın olması ise yine öğrencilerin her iki testteki performans dağılımlarının birbirine benzer olduğunu göstermektedir. YTBT puan ortalamasının BMST puan ortalamasından biraz yüksek olması ise öğrencilerin uygulanabilir becerilerinin ve günlük hayatta karşılaşılan sorunları çözme becerilerinin soyut becerilerine göre daha gelişmiş olduğunu gösterir. Çalışmada, farklı bilimsel muhakeme becerilerine sahip öğrencilerin akademik başarıları arasındaki farkı belirlemek amacıyla, BMST'den alınan puanların aritmetik ortalamalarına yarım standart sapma eklenerek bu değerlerin üzerinde doğru yapan öğrenciler "üst" bilimsel muhakeme becerisine sahip olarak kabul edilmiştir. Aritmetik ortalama puanından yarım standart sapma çıkarılarak elde edilen değerlerin altında doğru yapan öğrenciler ise "alt" bilimsel muhakeme becerisine sahip olarak değerlendirilmiştir. Bu değerler arasında doğru yapan öğrenciler ise "orta" düzeyde bilimsel muhakeme becerilerine sahip olarak kabul edilmiştir. Bu durumu açıklayan betimsel veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme Beceri Düzeylerine Ait Betimsel Veriler

Bilimsel Muhakeme Beceri Düzeyi	Öğrenci Sayısı	Minimum Puan	Maksimum Puan
Alt	41	0	5
Orta	36	6	8
Üst	27	9	24

Tablo 2’de de belirtildiği üzere BMST’den minimum 0 maksimum 5 puan alan 41 öğrenci, “alt” bilimsel muhakeme beceri düzeyine sahip grubu oluşturmuştur. BMST’den minimum 6 maksimum 8 alan 36 öğrenci ise “orta” bilimsel muhakeme beceri düzeyine sahip grubu oluşturmuştur. BMST’den 9 ve üzeri puan alan 27 öğrenci ise “üst” bilimsel muhakeme beceri düzeyine sahip grubu oluşturmuştur.

Bu çalışmada, istatistiksel analizlere geçmeden önce hangi testlerin kullanılacağına karar verebilmek için normallik testi uygulanmıştır. İstatistiksel testler, parametrik ve parametrik olmayan testler olarak iki gruba ayrılır. Yapılacak analizlerin hangi teste uygun olduğunu belirlemek amacıyla normallik testi yapılır. Eğer veriler normal dağılım gösteriyorsa parametrik testler, normal dağılım göstermiyorsa parametrik olmayan testler kullanılır. Çalışmadaki normallik testi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. BMST ve YTBT Puanlarına Ait Normallik Analizi

Testler	Skewness	Kurtosis
BMST	0,111	0,279
YTBT	0,092	-1,140

Tablo 3’te yer alan değerlere bakıldığında Skewness ve Kurtosis değerlerinin -1,5 ile +1,5 arasında olduğu görülmektedir. Elde edilen bu veriler ± 1.5 aralığında olduğu için çalışmaya parametrik testler kullanılarak devam edilmiştir.

Çalışmanın 3. ve 4. alt araştırma problemlerine yönelik olarak, BMST ve YTBT puanlarının kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Bağımsız Gruplar t-Testi Analizi Sonuçları

Testler	Cinsiyet	Aritmetik ortalama	Standart sapma	t	sd	p
BMST	Kız	6,84	3,08	-0,157	102	0,876
	Erkek	6,75	2,66			
YTBT	Kız	8,13	4,20	-2,526	102	0,013*
	Erkek	6,01	4,33			

* $p < 0,05$

Tablo 4'teki verilere bakıldığında YTBT'nin kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı derecede farklılaştığı görülmektedir ($*p < 0,05$). Bu farkın hangi cinsiyet lehine olduğunu belirlemek amacıyla YTBT'deki puanların aritmetik ortalamalarına bakılmıştır. Buradaki verilerde kız öğrencilerin aritmetik ortalamalarının erkek öğrencilerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, yaşam temelli beceri sorularında kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla daha iyi performans gösterdiğini ifade etmektedir. Bu durum, kız öğrencilerin bu tür sorulara yönelik daha güçlü analitik düşünme becerisi, problem çözme yeteneği ya da yaşamla ilişkilendirilen konulardaki farkındalıklarının daha yüksek olduğunu gösterir.

Tablo 4'teki BMST verilerine bakıldığında ise kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı derecede farklılaşmanın olmadığı görülmektedir. Bu sonuç kız ve erkek öğrencilerin bilimsel muhakeme becerinin birbirine yakın olduğunu gösterir. Yani öğrencilerin bilimsel muhakeme beceri düzeyleri her iki cinsiyet için de ayırt edici değildir. Elde edilen bu bulgu tüm öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini cinsiyet ayrımı olmaksızın eşit düzeyde geliştirilebileceğini ve her iki cinsiyetin de bu becerilerde eşit potansiyele sahip olduğunu gösterir. Bu bulgu, öğretmenlerin cinsiyet farkı gözetmeksizin tüm öğrencilere bilimsel muhakeme becerilerini geliştirme olanakları sunmasının önemini ortaya koymaktadır.

Çalışmanın 5. alt araştırma problemine yönelik olarak tek yönlü ANOVA analizi yapılmıştır. Bu analiz sırasında öğrencilerin "alt", "orta" ve "üst" bilimsel muhakeme beceri düzeylerinin akademik başarıya etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Tek Yönlü ANOVA Analizi Sonuçları

Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	Sig (p)
Gruplar Arası	298,219	2	149,110	8,946	0,00*
Gruplar içi	1683,435	101	16,668		
Toplam	1981,654	103			

Tablo 5'te yer alan ANOVA sonuçlarına göre "alt", "orta" ve "üst" bilimsel muhakeme beceri düzeylerindeki öğrencilerin YTB'T üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0,00$; $p<0,05$). Çalışmada meydana gelen bu farkın hangi grup ya da gruplar lehine olduğunu belirlemek amacıyla Tukey analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Tukey Testi Sonuçları

Grup (I)	Grup (J)	Ortalamalar Farkı (I-J)	Standart Hata	Sig (p)
Üst	Orta	4,37037	1,03938	0,00
	Alt	2,87444	1,01185	0,015

Tablo 6'da da görüldüğü üzere "üst" bilimsel muhakeme beceri düzeyine sahip grup ile "orta" bilimsel muhakeme beceri düzeyine sahip grup arasında akademik başarı değişkeni açısından "üst" grup lehine anlamlı bir fark vardır ($p=0,00$; $p<0,05$). Bu bulguya dayanarak "üst" bilimsel muhakeme becerisine sahip öğrencilerin "orta" bilimsel muhakeme becerisine sahip öğrencilere göre akademik başarı anlamında daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca Tablo 6'daki verilerde yine "üst" bilimsel muhakeme becerisine sahip grubun "alt" bilimsel muhakeme becerilerine sahip öğrenciler üzerinde akademik başarı anlamında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p=0,015$; $p<0,05$). Çalışmada "orta" ve "alt" bilimsel muhakeme becerisine sahip grupların birbirleri üzerinde ise istatistiksel anlamda herhangi bir fark olmadığı belirlenmiştir. Buradan "orta" ve "alt" bilimsel muhakeme becerilerine sahip grupların akademik başarı anlamında birbirlerine herhangi bir üstünlük kuramadığını belirtebiliriz.

Çalışmanın 6. alt araştırma problemine yönelik olarak öğrencilerin akademik başarıları ile bilimsel muhakeme becerileri arasında herhangi bir ilişki olup olmadığına bakılmıştır. Bu amaçla çalışmada Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

		Bilimsel Muhakeme Becerisi	Akademik Başarı
Bilimsel Muhakeme Becerisi	r	1	0,196*
	p		0,046
	N	104	104
Akademik Başarı	r	0,196*	1
	p	0,046	
	N	104	104

*p<0,05

Tablo 7'deki verilere göre, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri ile akademik başarıları arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu görülmektedir ($r=0,196$; $p<0,05$). Bu korelasyon, öğrencilerin akademik başarılarındaki artışın bilimsel muhakeme becerileri eğilimleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçları istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin tesadüfi olmadığını gösterir.

4. Sonuç ve Tartışma

Çalışmada 1. ve 2. alt araştırma problemine yönelik elde edilen bulgularda YTBT puan ortalaması ile BMST puan ortalaması birbirine yakın çıkmakla birlikte YTBT puan ortalaması, BMST puan ortalamasından yüksek çıkmıştır. Bu bulguyu destekler nitelikte literatürde yer alan YTBT ile ilgili çalışmalarda öğrencilerin akademik başarılarının yüksek bulunmasına dair çalışmalara (Çekiç-Toroslu, 2011; Şensoy ve Gökçe, 2017; Karaman, 2019) rastlanılmaktadır. Karaman (2019), yaptığı araştırmada 5. sınıf öğrencileriyle fen bilimleri dersinde “Işık Yayılması ve Gölge” konularını, yaşam temelli yaklaşım destekli doğrudan yansıtıcı öğretimle işlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, bu öğretim yönteminin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayışları ve akademik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bilimin doğasının değişebilirliği, deneysellik, öznellik ve hayal gücü (yaratıcılık) gibi unsurlar açısından yaşam temelli öğretimin, yapılandırmacı öğretime göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, yaşam temelli yaklaşımın öğrencilerin ışık yayılması ve gölge konularındaki anlayışlarını daha olumlu bir şekilde geliştirdiği gözlemlenmiştir.

Ayrıca bu çalışmada YTBT puanlarının yüksek çıkmasının nedenleri arasında, öğrencilerin testlere olan ilgilerinin farklılığı ve testlerin içerikleri olabilir. YTBT, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları veya duydukları durumlarla ilgili sorular içerdiği için bu sorular onlara daha tanıdık ve anlamlı gelmiş olabilir. Bu durum öğrencilerin soruları daha kolay yanıtlamalarını sağlamış olabilir. Özellikle, yaşam temelli soruların anlamlılık düze-

yinin yüksek olması, öğrencilerin problem çözme süreçlerini destekleyerek onların akademik performanslarını artırmış olabilir. Bu bağlamda yapılan bir çalışmada Kutu ve Sözbilir (2011), yaşam temelli öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan uygulamaların öğrenci motivasyonuna etkisini incelemiş ve elde edilen bulgularda yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrenci motivasyonuna olumlu yönde katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Başka bir çalışmada ise Tunç (2024), örnek olay yönteminin öğrencilerin yaşam temelli sorulardaki akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Çalışma, sekizinci sınıfta öğrenim gören 6 öğrencinin katılımı ile yürütülmüştür. Araştırmanın başında ve sonunda öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutum ve becerileri hakkında veri toplama amacıyla yaşam temelli sorulardan oluşan akademik başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgularda örnek olay öğretim yöntemiyle gerçekleştirilen fen bilgisi uygulamalarının yaşam temelli sorular üzerinde akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bununla birlikte bu çalışmadaki BMST’de daha soyut sorular yer aldığı için öğrenciler zorlanmış olabilirler. Çünkü burada yer alan sorular analitik ve teorik düşünmeyi gerektirir. Ayrıca bilimsel muhakeme becerisi kazandırma süreci, genellikle daha yapılandırılmış bir eğitim süreci gerektirir. Öğrenciler bu konuda yeterince pratik yapmamışlarsa BMST’de daha düşük performans göstermeleri normaldir. Yapılan bir çalışmada Yüksel ve Ateş (2019), BMST ile ilgili olarak, testteki soruların daha analitik ve teorik düşünmeyi gerektirmesi nedeniyle öğrencilerin bu sorular üzerinde daha fazla zorlandığını belirtmiştir. Benzer bir çalışmada ise Zohar ve Dori’nin (2003) düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmekte zorluk yaşadıklarını, çünkü bu becerilerin genellikle daha yapılandırılmış ve odaklı bir eğitim süreci gerektirdiğini ifade etmişlerdir.

Ayrıca çalışmada YTBT puanlarının yüksek çıkmasının bir başka nedeni de burada yer alan sorularının daha açık ve anlaşılır olması olabilir. YTBT sorularının dilinin, BMST’ye kıyasla daha basit ve anlaşılır olması BMST sorularının ise daha fazla analiz, hipotez oluşturma ve eleştirel düşünme gerektiren yapıda olması da bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Manalo ve Sheppard (2016), yaptıkları çalışmada öğrencilerin performanslarının kullandıkları dil yapısından etkilenebileceğini ifade etmişlerdir. Özellikle karmaşık yapıya sahip dillerin, öğrencilerin değerlendirme ve düşünme becerilerini sınırlayabileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte daha az karmaşık yapıya sahip dillerin de öğrencilerin bilişsel yönlerine daha fazla odaklanmalarını sağladığını ve okuduğunu anlama, düşünme gibi alanlardaki performanslarını artırdığını ifade etmişlerdir.

Çalışmada 3. ve 4. alt araştırma problemine yönelik BMST’den elde edilen bulgulardan, kız ve erkek öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, eğitim

süreçlerinde tüm öğrencilere cinsiyet ayrımı yapılmaksızın bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmek adına eşit fırsatlar sunulduğunu ve cinsiyetler arası farkları ortadan kaldırmaya yönelik eğitim politikalarının başarılı olduğunu desteklemektedir. OECD'nin PISA 2009 verilerine göre, bilimsel performans açısından cinsiyet farkları oldukça daralmıştır. Çoğu OECD ülkesinde kızlar ve erkekler arasında bilimsel başarıda önemli bir fark gözlemlenmemektedir. Bu bulgular, eğitimde eşitlikçi bir yaklaşımın cinsiyetler arası performans farklarını minimize edebileceğini ve tüm öğrencilere aynı fırsatları sunmanın önemini vurgulamaktadır (OECD, 2010). YTB'T'de ise kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha başarılı çıkmıştır. Bu sonucun ortaya çıkmasının olası nedenleri arasında kız öğrencilerin analitik düşünme, pratik çözüm üretme veya bu konulara daha fazla ilgi göstermeleri olabilir. Ayrıca kız öğrencilerin yaşam temelli durumlarla daha sık karşılaşmaları veya bu konularda çevrelerinden daha fazla destek almaları da onların daha yüksek puan almalarına neden olmuş olabilir. Bununla birlikte YTB'T'de yer alan sorular kız öğrencilerin daha başarılı olduğu alanlara odaklanıyor veya kız öğrencilerin sosyal çevreleri ve eğitim deneyimleri yaşam temelli beceri sorularını yanıtlamada onlara daha fazla kolaylık sağlamış olabilir.

Çalışmanın 5. alt araştırma problemine dayalı olarak elde edilen bulgularda, üst bilimsel muhakeme becerisine sahip öğrencilerin hem alt hem de orta bilimsel muhakeme becerilerine sahip öğrencilere göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Orta bilimsel muhakeme becerisi ile alt bilimsel muhakeme becerisine sahip öğrencilerin ise birbirlerinin lehine herhangi bir üstünlük kurmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan elde edilen en temel sonuç öğrencilerin bilimsel muhakeme beceri seviyeleri arttıkça akademik başarılarının da olumlu yönde arttığıdır. Aynı zamanda elde edilen bu sonuçtan üst düzey muhakeme becerilerinin, öğrencilerin problem çözme, çıkarım yapma, analitik düşünme, eleştirel düşünme gibi becerilerini daha iyi geliştirdiği ve bu becerilerin akademik başarıyı da etkilediğini söyleyebiliriz. Ayrıca bu beceriler, öğrencilerin karmaşık durumları değerlendirme, yeni bilgilerle bağlantı kurma, mantıksal düşünme süreçlerini kullanma ve doğru sonuçlar çıkarma gibi yetenekleri de destekler. Dolayısıyla bu becerilerin akademik başarı üzerinde doğrudan bir etkisi vardır. Özellikle problem çözme yeteneği, öğrencilerin karşılaştıkları zorlu durumlara etkili çözümler üretmelerini sağlarken; analitik düşünme, verilen bilgileri analiz ederek doğru çıkarımlar yapmalarına yardımcı olur. Eleştirel düşünme becerisi ise, öğrencilerin bilgiye sorgulayıcı bir yaklaşım sergileyerek doğru ve tutarlı sonuçlara ulaşmalarını sağlar. Bu bağlamda literatürde yer alan bir çalışmada Demirel (2024b), altıncı sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada eleştirel düşünme becerilerinin akademik başarıya etkisini test etmiştir. Elde edilen sonuçlarda öğrencilerin akademik başarı ve eleştirel beceri puanlarında kız ve erkek

öğrenciler arasında anlamlı derecede fark görülmüştür. Kız öğrencilerin her iki testten elde ettikleri puanların aritmetik ortalaması, erkek öğrencilere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Alt ve üst eleştirel düşünme beceri düzeylerindeki öğrencilerin akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme beceri puanları ile akademik başarı puanları arasında pozitif yönlü yüksek derecede bir ilişki olduğu görülmüştür.

Çalışmanın 6. alt araştırma problemine dayalı olarak elde edilen analizlerde öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri ile akademik başarıları arasında pozitif yönlü bir korelasyon elde edilmiştir. Pozitif yönlü korelasyon, iki değişken arasındaki ilişkinin aynı yönde ilerlediğini gösterir. Bu durum öğrencilerin akademik başarılarının bilimsel muhakeme becerilerinin seviyeleriyle ilişkili olduğunu ortaya koyar. Yani, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerileri arttıkça akademik başarı da artmaktadır. Öğrencilerde görülen bu yetkinlikler, onların sınavlarında, ödevlerinde ve öğrenme süreçlerindeki başarılarında da artışa neden olacaktır. Özellikle sınavlarda, ödevlerde ve öğrenme süreçlerinde bilimsel muhakeme becerileri sayesinde öğrenciler daha iyi planlamalar yapabilir, karmaşık bilgilerle bağlantılar kurabilir ve doğru sonuçlara ulaşabilirler. Dolayısıyla, öğrencilerde bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi, akademik başarılarında da doğrudan bir artışa neden olur. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalar (Valanides, 1997; Yenilmez vd., 2006) mevcuttur. Valanides (1997) yaptığı çalışmada, 12. sınıf öğrencilerinin bilimsel muhakeme becerilerinin değişkenlerin kontrolü, orantısal, olasılıklı, korelasyonel ve kombinasyonel düşünme alt boyutlarıyla birlikte bu öğrencilerin matematik, fizik, kimya notlarına ve toplam not ortalamalarına olumlu katkılar sağladığını bulmuştur. Benzer şekilde Yenilmez vd. (2006), 8. sınıfta öğrenim gören 117 öğrenci ile yürüttükleri çalışmada, “bitkilerde solunum ve fotosentez” konusunda, öğrencilerin başarılı olmalarındaki ana faktörün onların sahip olduğu muhakeme yetenekleri olduğunu ortaya çıkarmıştır.

5. Öneriler

Elde edilen sonuçlara dayanarak eğitimciler, program geliştiriciler, ders kitabı yazarları ve eğitim politikası yapımcıları için aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin güçlendirilmesi, eğitim programlarında ve öğretim stratejilerinde öncelikli hedeflerden biri olmalıdır. Bu beceriler, öğrencilerin akademik performanslarını arttırmakla kalmaz, aynı zamanda onları daha aktif, eleştirel düşünen ve çözüm odaklı bireyler haline getirir.
- Çalışmada erkek öğrencilerin yaşam temelli beceri puanları kız öğrencilerin puanlarından düşük çıkmıştır. Bu bağlamda erkek öğrenci-

lerin yaşam temelli becerilerde desteklenmesi adına daha hedefli öğretim yöntemleri hazırlanabilir. Aynı zamanda, kız öğrencilerin bu başarısını sürdürmek için de onlara uygun fırsatlar ve teşvikler sunulabilir.

- Çalışmada kız ve erkek öğrenciler arasında bilimsel muhakeme becerileri açısından anlamlı bir fark bulunmadığından öğrencilerin bireysel farklılıkları ve ihtiyaçlarına göre destekleyici stratejiler geliştirilmesi önerilir. Bu tür stratejiler, genel bilimsel düşünme becerilerinin artırılmasına katkı sağlayabilir.

- Eğitimde kız ve erkek her iki cinsiyetin de eşit şekilde desteklenmesi, başarı farklarını azaltabilir ve tüm öğrencilerin bu becerilerde kendilerini geliştirmelerine olanak sağlayabilir.

- Fen bilimleri dersleri, yaşamla daha fazla ilişkilendirilerek bilimsel muhakemeyi günlük yaşama entegre edecek şekilde tasarlanabilir.

- Fen bilimleri derslerinde daha fazla analitik düşünme ve problem çözme etkinlikleri yapılabilir.

- Fen bilimleri derslerinde bilimsel muhakeme becerilerini geliştiren deneyler, problem çözme çalışmaları ve tartışma ortamları gibi etkinlikler daha fazla yer alabilir.

- Kız ve erkek öğrencilerin ortak ilgi duyabileceği, fen bilimlerinin çeşitli alanlarını kapsayan temalar seçilerek herkesin eşit motivasyonla katılabileceği bir ortam oluşturulabilir.

- Grup çalışmaları ve iş birliği etkinlikleri düzenlenerek, cinsiyet çeşitliliği içeren gruplar oluşturulabilir. Böylece öğrenciler farklı bakış açılarını bir araya getirme fırsatı yakalarlar.

KAYNAKÇA

- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. *Sage publications*.
- Çekiç-Toroslu, S. (2011). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin konusundaki başarı, kavram yanlışlığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Dede, H. & Keleş, İ. H., (2020). Saf Madde, Karışımlar ve Karışımların Ayrılması Konularında Yaşam Temelli Başarı Testinin Geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(3), 797-825.
- Demirel, O.E. (2024a). Öğrencilerin STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeyleri ve Meslek Seçimlerini Belirleyen Etkenler (1. bs.). E, Uzun (Ed.). Fen Bilgisi Eğitimi Araştırmaları içinde (ss. 104-147). Ankara: BİDGE yayınları.
- Demirel, O, E. (2024b). Eleştirel Düşünme ve Akademik Başarının Doğasını Anlamak: Fen Eğitimi Kapsamında Bir Analiz, *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(17), 75-86, DOI: 10.57135/jier. 1447227.
- Elmas, R. (2012). The effect of context based instruction on 9th grade students' understanding of cleaning materials topic and their attitude toward environment (Tez No. 318941) Doktora tezi, *Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Gulhane, T. F (2014). Life skills Development through school education. *IOSR Journal of Sports and Physical Education (IOSR-JSPE)*, 1(6), 28-29.
- Hačatrjana, L. & Namsone, D. (2024). Breaking down the concept of students' thinking and reasoning skills for implementation in the classroom. *Journal of Intelligence*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/jintelligence12110109>
- Karaman, E., (2019). Bilimin doğasına ilişkin unsurların yaşam temelli yaklaşım ile öğretilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Balıkesir.
- Karasar, N. (2010). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Yirmi Birinci Baskı. Ankara: *Nobel Yayın Dağıtım*.
- Krell, M., Vorholzer, A. & Nehring, A. (2022). Scientific reasoning in science education: From global measures to fine-grained descriptions of students' competencies. *Educational Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/educsci12020097>
- Kutu, H. & Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 30(1), 29-62.

- Manalo, E., & Sheppard, C. (2016). How might language affect critical thinking performance? *Thinking Skills and Creativity*, 21, 41-49.
- MEB, (2024). Türkiye yüzyılı Maarif modeli fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye.
- OECD (2010), PISA 2009 at a Glance, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264095298-en>.
- OECD, (2020). PISA 2018 results are students smart about money? Volume IV. https://read.oecdilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-iv_48ebd1ba-en#page1.
- Osborne, J. (2013). The 21st century challenge for science education: Assessing scientific reasoning. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 265-279.
- Şensoy, Ö. & Gökçe, B. (2017). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarı ve motivasyonları üzerine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 3(56), 37-52. DOI : 10.9761/JASSS6997
- Tabachnick & Fidell, (2013). B.G. Tabachnick, L.S. Fidell Using Multivariate Statistics (sixth ed.) *Pearson*, Boston (2013).
- Tekeli, A. (2009). Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Tunç, M. (2024). Örnek olay yönteminin öğrencilerin yaşam temelli sorular üzerindeki akademik başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Tuysuz, C., Yildirim, B. & Demirel, O. E. (2014). The Effects of Argumentation, Problem and Laboratory Based Learning Methods in Chemistry Lectures on Pre-Service Primary Teachers' Scientific Process and Critical Thinking Skills, *Pensee Journal*, 76(3), Part no: 2, 401-408.
- Tüysüz, C. & Demirel, O. E. (2020). Probleme ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinin "karışımlar" ünitesindeki etkilerinin incelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [MSKU Journal of Education]*, 7(1), 43-61. DOI: 10.21666/muefd.561375
- Valanides, N. (1997). Cognitive abilities among twelfth-grade students: Implications for science teaching. *Educational Research and Evaluation*, 3(2), 160-186.
- Yenilmez, A., Sungur, S. & Tekkaya, C. (2006). Öğrencilerin akıl yürütme yeteneği, ön bilgi ve cinsiyete göre başarıları. *Bilim ve Teknolojik Eğitimde Araştırma*, 24 (1), 129-138. <https://doi.org/10.1080/02635140500485498>

- Yüksel, İ., ve Ateş, S. (2019). Bilimsel Muhakeme Becerileri Testinin Geliştirilmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 8(3), 635-650.
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive?, *The journal of the learning sciences*, 12(2), 145-181.

Bölüm 4

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE İNFORMAL ÖĞRENME ARAŞTIRMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Ataman Karaçöp¹

Tufan İnaltekin²

1 Prof. Dr., Kafkas Üniversitesi Dede Korkut Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kars /Türkiye, <https://orcid.org/0000-0001-8939-3725>

2 Doç. Dr., <https://orcid.org/0000-0002-3843-7393>

1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin yaşamlarımızı ne kadar etkilediği göz önüne alındığında, erişilebilir ve etkin bir bilim eğitiminin, insanları çağdaş yaşamla başa çıkabilecek araçlar, beceriler ve bilgilerle donatmak ya da bilimsel mesleklere giriş yapmak için kesinlikle önemli olduğu açıktır. Günümüz dünyası okulların, bilimle etkileşimde bulunma ve öğrenme açısından önemli alanlar olmaya devam edeceği şüphe duymazken, bilim eğitimi literatüründe büyüyen bir tema olarak “informal öğrenme” ya da “serbest seçim öğrenme” şeklindeki bilim eğitimi biçimlerinin oynadığı roller üzerine gittikçe daha fazla yoğunlaşmaktadır (Dawson, 2014; Falk & Dierking, 2012). Öğrenciler yalnızca belirli öğrenme çıktıları için pedagojik müdahalelerin yapıldığı okullarda değil, aynı zamanda spontane yerlerde de informal olarak öğrenirler. Dewey’in (1938) açıkladığı gibi, öğrenme, öğrencilerin günlük yaşamlarındaki deneyimleriyle derinden bağlantılıdır; öğrencilerin bilgisi, çevreleriyle etkileşimleri aracılığıyla ortaya çıkar ve gelişir. Öğrenciler, günlük çevreleriyle etkileşimde bulunurken, günlük olguları yeniden yorumlar ve çevrelerini incelemek için bilgi ve becerilerini geliştirip kullanırlar (Kim & Dopico, 2016). İnfomal öğrenme, 1960’lardan itibaren UNESCO raporu “Öğrenmek İçin Olmak” ile tanımlandığı şekilde, resmi eğitim sistemi dışında öğrenmeye odaklanır (Salmi vd., 2023). Bu ortamlarda öğrenme genellikle kendiliğinden yönlendirilir ve sıklıkla kişisel tercihleri içerir, bu da deneyime katılanlar için motive edici ve keyifli olabilir (Littrell vd., 2022). Dahası, informal öğrenmenin faydaları geniştir; öğrencilerin davranışsal, duygusal ve bilişsel gelişimi üzerinde olumlu etkiler yapar (National Research Council, 2009). Tarihsel olarak, bilim eğitimi araştırmalarında okullardaki resmi bilim öğrenimine odaklanılmıştır (Lin & Schunn, 2016). Ancak giderek daha fazla araştırma, informal bilim öğrenme deneyimlerini ve bunların öğrencilerin bilim öğrenimine olan etkilerini incelemektedir. Son on yılda informal bilim öğrenme ile ilgili araştırma raporlarının sayısı hızla artmış ve öğrenmeyi geliştirmedeki etkinliğine dair önemli kanıtlar sunulmuştur. Dünya çapında yayınlanan birçok önemli çalışma, informal öğrenme ortamlarının, öğrencileri bilim alanında üretken çalışmalara dahil etme potansiyeline işaret etmektedir (Riedinger & McGinnis, 2017). Informal bilim öğrenmenin, öğrencilerin bilimdeki akademik başarılarına olan katkıları hakkında çokça tartışma yapılmış olup, araştırmalar, informal bilim öğrenimine katılan öğrencilerin bilime yönelik daha olumlu tutum, özsaygı ve başarı sergilediklerini göstermektedir (Bonnette vd., 2019; Chen vd., 2023; Sha vd., 2015; Suter, 2014; Xie vd., 2023). Dahası son yıllarda fen bilimleri eğitimindeki araştırmalar, informal öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenmesine ilişkin sunduğu çeşitli fırsatların zenginliğine vurgu yapmaktadır. Ancak hem fen bilimleri eğitimi araştırmacılarının informal öğrenme çalışmalarının niteliğini gelişt-

tirmesi hem de okullardaki eğitimcilerin öğretimlerini nitelikli hale getirebilmeleri için bu alandaki nitelikli çalışmalara odaklanmaları gerekmektedir. Yapılan çok sayıda çalışmada çeşitli informal öğrenme ortamlarının öğrenci fen bilimleri öğrenme başarısındaki etkililiği rapor edilmiştir ancak literatürde bu kadar fazla yer edinmiş olsa da bu çalışmaların hangilerinin fen bilimleri eğitimi literatüründe etkin oldukları açık değildir. Bu nedenle, informal öğrenme üzerine en etkin çalışmaların, araştırmacıların, kurumların ve ülkelerin hangileri olduğunu inceleyen, yorumlayan ve raporlayan çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu bibliyometrik haritalandırma çalışmasıyla, fen bilimleri eğitiminde informal öğrenme (FBEİÖ) alanındaki araştırmalarda kaydedilen ilerlemenin değerlendirilmesi, bu alandaki en güvenilir ve popüler kaynakların (dergilerin) ve makalelerin belirlenmesi; yazar, ülke ve kurumlara ilişkin önemli aktörlerin tanıtılması ile bu araştırmalarda ön plana çıkan kavramsal yapılar aracılığıyla yeni araştırmaların şekillenmesi için akademik bir temel oluşturmaya odaklanıyoruz. Bu çalışmada, 2005'den 2024'e kadar Web of Science veri tabanında yer alan fen bilimlerinde informal öğrenme üzerine yayınlanmış eğitim araştırmaları makaleleri incelenmiştir. Çalışmamız, eğitim literatüründe FBEİÖ üzerine 2005-2024 yılları arasında Web of Science'ta yayınlanan makalelerin bibliyometrik haritalama analizini sunmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, FBEİÖ konusunda yeni çalışmalara yol gösterici olması, alandaki eğilimlerin belirlenmesi ve konu ile ilgili mevcut araştırmaların karşılaştırılması amacıyla aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. 2005-2024 yıllarını boyunca yapılan FBEİÖ araştırmalarındaki en etkili yazarlar, ülkeler, kurumlar, kaynaklar ve dokümanlar hangileridir?
2. 2005-2024 yıllarını boyunca yapılan FBEİÖ araştırmalarında yazarlar, kurumlar ve ülkelere göre nasıl bir ortak yazarlık ağ modeli ortaya çıkmıştır?
3. 2005-2024 yıllarını boyunca yapılan FBEİÖ araştırmalarında yazar anahtar kelimelerinin birlikte bulunma ağ yapıları nasıldır?

1.1. Fen Bilimleri Eğitiminde İnfomal Öğrenme (FBEİÖ)

İnfomal öğrenme geleneksel, resmi sınıf ortamlarının dışında bilgi ve beceri edinme süreci kişisel yönlendirmeli, sürekli eğitimi teşvik etme fırsatları sunar (Nguyen & Diederich, 2023). İnfomal öğrenme uygulamalarının öğrencilerin doğal dünyayı öğrenmesi ve bilim öğrenimi için önemli beceriler geliştirmesi açısından kritik olduğu savunulmaktadır (Lin & Schunn, 2016). Bununla birlikte, resmi bilim eğitimine (genellikle sınıflarda gerçekleşen) değerli bir tamamlayıcı kaynaktır (Tang & Zhang, 2020). Okul bilim yapısının yoğun içerik odaklı müfredatına kıyasla, informal öğrenme bağlamları, görsel ve doküman sunumlar, yenilikçi bilim ve teknoloji

ile öğrencilerin öğrenme fırsatlarında özgür seçim sunarak kesinlikle öğrencilerin dikkatini çekmektedir (Falk, 2001). İnfomal bilim öğrenimi, genellikle resmi okul ortamlarının dışındadır ve medya, müzeler, toplum etkinlikleri, bilim ve doğa merkezleri, okul sonrası programlar, alan gezileri, konferanslar, uygulamalı atölye çalışmaları, yaz kampları ve diğer resmi olmayan mekanlar aracılığıyla bilime maruz kalmayı ve bilimle etkileşimi içerir (McCallie vd., 2009). Ayrıca botanik bahçeleri, akvaryumlar ve hayvanat bahçeleri gibi yapay yaşam alanları, bilim öğrenmenin diğer yaygın informal öğrenme ortamlarıdır (Sellmann & Bogner 2013). İnfomal öğrenme, hem fiziksel ortamlarda hem de dijital alanlarda gerçekleşebilir. Örneğin sosyal medya (tartışma forumları, video paylaşım siteleri, sosyal ağ siteleri) bireylerin içerik üretmelerini, fikirleri tartışmalarını ve bilgi inşa etmek için topluluklar kurmalarını teşvik edebilir (Dubovi & Tabak, 2020; Koehler & Vilarinho-Pereira, 2023; Nguyen & Diederich, 2023). İnfomal bilim programları ayrıca gençlerin bilimi daha otantik ortamlarda deneyimlemelerini sağlayarak, bilim kimliklerini olumlu şekilde etkileyebilir ve bilim kariyerlerine olan ilgilerini artırabilir (Thiry vd., 2017). İnfomal bilim öğrenimi, bireylerin kendi öğrenmelerinin kontrolünü ellerinde bulundurdukları daha az yapılandırılmış ortamlarda gerçekleşir (AbiGhanam vd., 2016; Gerber vd., 2001). İnfomal bilim öğrenimi ayrıca serbest seçimli ya da açık hava eğitimi gibi diğer etiketlerle ilişkilendirilmiştir, bu tür etkinliklerin genellikle ebeveynler ya da öğretmenler tarafından güçlü bir şekilde yönlendirilmektense, daha çok öğrenci tarafından yönlendirilen etkinlikler olduğu vurgulanır (Lin & Schunn, 2016).

İnfomal bilim etkinlikleri müfredat gereksinimleriyle sınırlı olmadığı için, öğrenciler ilgi duydukları konular hakkında daha fazla öğrenme fırsatına sahiptir. Ayrıca, birçok resmi bilim etkinliği, öğrencilerin öğretmenini veya ders kitabının prosedürünü takip etmelerini gerektirirken, informal bilim etkinlikleri, öğrencilerin kendilerinin seçip katılabileceği etkinliklerdir (Lin & Schunn, 2016). Öğrenciler sadece katılmaya daha hevesli olmakla kalmaz, aynı zamanda bilimsel kavramları aktif bir şekilde inşa etmeye de daha istekli olurlar (Xie vd., 2023). İnfomal bilim öğrenme deneyimleri, kalıcı öğrenmeyi ve bilim başarısını kolaylaştırabilir; öğrencilerin bilimle ilgili tutumları ve kimliklerini olumlu yönde etkileyebilir; bilimle ilgili ve öğrenme motivasyonunu artırabilir; ve çevresel bilim alanında bir etki duygusunun gelişimini destekleyebilir (Burke & Navas Iannini, 2021; Goff vd., 2019; Harris & Ballard, 2021; Littrell vd., 2022; Mulvey vd., 2020).

İnfomal fen bilimle eğitimi, “herkes için” fen öğrenme fırsatlarının hayata geçirilmesinde önemli bir mecra olarak görülmektedir. Bunun nedeni, informal fen eğitiminin, belirli formatlar, sistemler ve düzenlemeler gerektiren resmi okul ortamlarında mümkün olandan daha az kısıtlı bir eğitim ortamında çok çeşitli öğrencileri kucaklayabilmesidir (Kim vd.,

2022). Bu ortamlarda, kişisel, fiziksel ve sosyo-kültürel bağlamlar birbirine birleşir (Falk & Dierking, 2000). İnfomal bilim öğrenme etkileşimleri bireylerin ilgi ve tercihlerine dayalıdır ve anlamlı bağlamlara yerleştirilmiştir (Rogoff vd., 2016). Farklı infomal ortamlarda öğrenciler bilime ilişkin içerik türlerini arayabilir veya rastlantısal olarak bilgi, kaynak ve uzmanlık keşfedebilirler (Kumar & Gruzd, 2019). Öğrencilerin bilimle ilgili ekstra müfredat etkinliklerine katılımı (TV programları izlemek, radyo programları dinlemek, dergi veya gazete makaleleri okumak, kitap ödünç almak, web sitelerini ziyaret etmek, bilim kulüplerine katılmak gibi) bilim performansı ile anlamlı bir şekilde ilişkilidir (Tang & Zhang, 2020). Özellikle dijital ortamlar, bireylerin farklı geçmişlere sahip kişilerle gözlemleri ve kaynakları paylaşıp, sorular sordukları ve bilimsel konuşmalara katıldıkları sosyal etkileşimler yoluyla öğrenmeyi teşvik edebilen infomal öğrenmeler sunar (Lundgren vd., 2022). Okul dışındaki infomal (resmi olmayan) bilim deneyimleri, öğrencilerin bilimle ilgili ilgi ve özgüvenlerini artırabilir, bu da daha fazla öğrencinin bilim alanında eğitim almayı seçmesine ve bilim kariyerlerine yönelmesine neden olabilir (National Governors Association, 2012). Dahası, araştırmalar okul dışı bilim etkinliklerine katılan gençlerin bilim kariyerlerini takip etme olasılıklarının daha yüksek olduğunu göstermektedir (Dabney vd., 2012; Ennes vd., 2023). Dahası son yıllarda fen bilimleri eğitiminde öne çıkan STEM kariyerine yönelik olarak infomal STEM deneyimleri öğrencilerin bu alana yönelik kariyerlerinde öz-yeterliliklerini artırmaktadır (Habig vd., 2020; Halim vd., 2018; Maiorca vd., 2021). İnfomal STEM öğrenme ortamları, gerçek dünya modellemeleri ve örnekleriyle öğrenmeyi teşvik edecek şekilde doğal olarak yapılandırılmıştır (Popovic & Lederman, 2015). İnfomal STEM öğrenme ortamları ayrıca öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarına ve bilgiyi hatırlama yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur (Roberts vd., 2018).

Çocuklar, çeşitli ortamlarda, evler, bilim müzeleri ve okul dışı programlar gibi infomal öğrenme ortamlarında birçok deneyimden bilimsel anlayış geliştirirler (Falk & Dierking, 2010). Özellikle de ev ve okul dışında sosyal çevre çocukların bilimsel kavramları gündelik aktiviteler aracılığıyla geliştirdikleri ilk ortamlardır ve bu süreç bebeklik ve küçük çocukluk dönemlerine kadar uzanır (Ocular vd., 2022; Setioko & Ding, 2023; Sikder & Fleer, 2015). Çeşitli çalışmalar, çocukların aile içerisindeki infomal öğrenme oluşumlarıyla bilimsel okuryazarlıklarının (Andrews & Wang, 2019) ve bilim ilgilerinin (Pattison & Dierking, 2019) geliştiğini ortaya koymuştur. Özellikle ailenin bilim ilgisi, sosyo-kültürel geçmişi, sosyoekonomik statüsü ve eğitim düzeyi gibi faktörlerin çocukların bilim anlayışını geliştirmede önemli infomal değişkenler olduğu vurgulanmaktadır (Dabney vd., 2016; Setioko & Ding, 2023; Raynal vd., 2022).

İnformal bilim kurumları (Bilim merkezleri, doğa tarihi müzeleri, hayvanat bahçeleri, akvaryumlar veya botanik bahçeleri), karmaşık bilimsel fikirleri ve olguları geleneksel olmayan ve ilgi çekici yollarla ileten yerlerdir. Bu yerler merak, heyecan ve motivasyonu vurgulayarak, öğrenmenin duygusal ve etkili alanlarını kullanarak, okullarla ilişkili bilim öğretimi ve öğrenimini güçlendirmek için değerli ortaklardır (Adams & Gupta, 2017). İnformal bilim öğrenme, bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla, insanların doğal dünyayı organik bir şekilde öğrendikleri günlük deneyimler; bilim veya çevre merkezleri ile okul sonrası sosyal ve topluluk temelli kuruluşlarda gerçekleşen bilim öğrenme programları; bağımsız öğrenme yoluyla kitaplar, haberler veya bilimsel makaleler okuma; ya da eğitici televizyon programları veya filmler gibi diğer medyayla etkileşim gibi çeşitli bağlamlardaki deneyimleri içermektedir (Littrell vd., 2022; National Research Council, 2009). İnformal öğrenmenin rolü, yeni teknolojilerin, dijitalleşmenin ve günlük yaşamımıza dair araştırma sonuçlarının artan etkisiyle birlikte büyümektedir (Salmi & Thuneberg, 2019). Günümüz çağında bilgi teknolojilerindeki ilerlemeyle birlikte, informal öğrenme bağlamı, öğrenme ortamının sınırlarını kitle iletişim araçları, internet aramaları ve sosyal medya gibi sanal alana genişletmektedir (Kim & Dopico, 2016). İnformal bilim öğrenme, öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde büyük bir potansiyel sağlayarak, kişisel ve toplumsal bilgi ve problem çözme için açık uçlu, sürekli ve sorgulamaya dayalı bir öğrenme süreci sunarak daha çeşitlenmiş, genişletilmiş ve etkili hale gelmektedir (Rogers, 2014). Okul sınıfları ve informal öğrenme arasındaki işbirlikçi yapı ve programlar, öğrenme faaliyetlerinin hem okul sınıflarında hem de okul dışında uygulanabilirliğini ve öğrenilebileceğini göstermede etkili yollardır. Bu çabalar, okul bilimi ile informal öğrenme ortamlarında edinilen bilimsel öğrenme arasında köprüler kurmayı sağlar. Dahası öğrencilerin sınıf ortamında öğrendikleri bilgiyi, bu bilginin gerçek yaşam bağlamlarında nasıl geliştiğini ve kullanıldığını bağdaştırarak, iki yer arasındaki işbirliği, öğrencilerin sınır geçişini anlamlı ve bağlantılı hale getirebilir (Kim & Dopico, 2016). İnformal öğrenme ortamlarında bilim öğrenme, evde bilimle ilgili materyallerden, oyuncaklardan öğrenme; bilim kamplarına/kulüplerine ya da okul dışı programlara katılma; bilim müzeleri/akvaryumlar/hayvanat bahçelerini ziyaret etme; ya da doğayla vakit geçirme gibi geniş bir etkinlik yelpazesi içerir. Ancak bu bilim öğrenmenin farklı biçimleri, öğrencilere farklı derecelerde erişilebilir olabilir, farklı miktarlarda öğrenci kontrolü sunabilir, farklı miktarlarda yetişkin desteği gerektirebilir, farklı bilgileri vurgulayabilir ve dolayısıyla genellikle öğrenciler üzerinde farklı etkiler yaratabilir (Lin & Schunn, 2016).

2. YÖNTEM

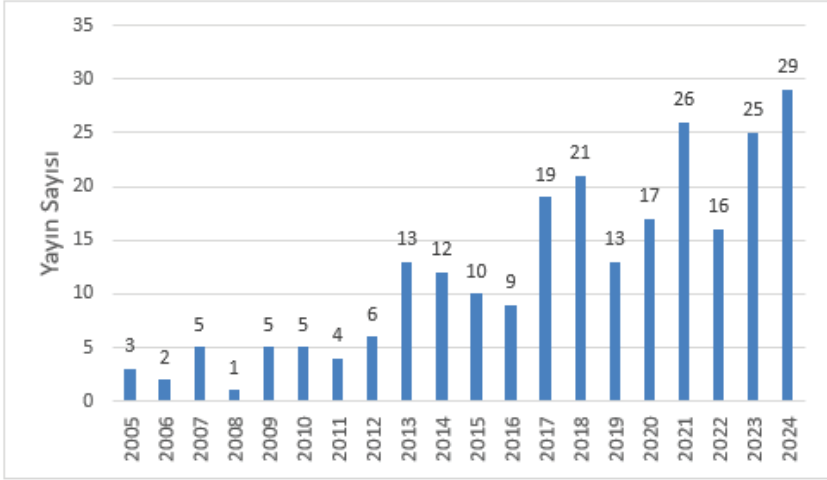
Bu çalışmada, fen bilimleri eğitiminde informal öğrenme (FBEİÖ) araştırmalarındaki eğilimleri keşfetmek için bibliyometrik analiz yaklaşımı

mı kullanılmıştır. Bibliyometrik çalışmalar, belirli bir alandaki araştırma eğilimlerinin belirlenmesine izin vermektedir (Kasemodel vd., 2016). Aynı zamanda bibliyometrik analiz, bir alanın literatüründeki yayınların belirli göstergelerini analiz etmek ve haritalandırmak için de kullanılır (Pan vd., 2019; Zeng & Chini, 2017). Dahası bibliyometrik analiz, bir araştırma alanının genel görünümü ve önde gelen araştırmacıların analizini ortaya koymak için yapılmaktadır (Bjork vd., 2014; Gimenez & Prado-Gasco, 2019). Bir konu alanındaki araştırmaların önemini ortaya koyan en güçlü gösterge bilimsel yayınlar ve alıntılardaki eğilimlerdir (Hernandez-Torrano & Ibrayeva, 2020). Bu bağlamda, FBEİÖ ile ilgili yapılan araştırmalardaki eğilimleri bibliyometrik analizlerle test etmek için Web of Science (WOS) veri tabanından yararlanılmıştır.

2.1. Veri kaynakları ve Verilerin toplanması

Bu çalışmada, 17 Ekim 2024 tarihinde, WoS veritabanında anahtar kelime olarak “out-of-school learning (Title) OR outdoor learning (Title) OR informal learning (Title) AND science (Author Keywords)” ifadesi 01/01/2005-17/10/2024 tarih aralığı sınırlaması konularak arandı ve bilimsel yayınları çekerken belge türü “makale” ve dili “ingilizce” olarak filtrelendi. Bu kapsamda toplam 590 akademik çalışmaya erişim sağlandı. Elde edilen araştırma makaleleri başlık ve gerektiğinde içerik yönünden incelenerek doğrudan fen bilimleri eğitiminde informal öğrenme, informal öğrenme alanına teorik temel sağlayan ve informal öğrenme konusunda öğretmenlerin yetiştirilmesi ve geliştirilmesini konu alan toplam 241 araştırma makalesi seçilerek bibliyometrik analize dahil edilmiştir. WOS, bilimsel yayınların alanlara ve disiplinlere göre sınırlarını çizmek için en kapsamlı ve etkili veri kaynağı aynı zamanda da bir alıntı veritabanıdır (Cao vd., 2022).

Bu çalışmanın kapsamında bibliyometrik incelemeye dahil edilen 2005-2024 yılları arasında fen bilimleri eğitiminde informal öğrenme yayınlarının yıllara göre sayıları Şekil 1’de gösterilmiştir. FBEİÖ makalelerinin bu zaman dilimi içerisindeki sayıları incelendiğinde, 2013 yılında bu yıla kadarki en yüksek seviyeye ulaştığı takip eden üç yıl bir miktar azalma gösterdiği görülmektedir. Bu düşüşün ardından 2017-2018 yıllarında ciddi bir ivme kazanmış ancak 2019-2020 yılları arasında yine düşüş yaşanmıştır. 2021-2024 yılları arasında 2022 hariç diğer yıllarda yayın sayıları diğer yılların en yüksek seviyesine çıkmıştır. Araştırmaya 2024 yılının ekim ayı ortalarına kadar olan yayınlar dahil edilmesine rağmen, 2024 yılı FBEİÖ yayınları için zirve dönemi olmuştur.



Şekil 1. FBEİÖ makalelerinin yıllara göre sayıları

2.2. Veri Analizi ve Görselleştirme

Bu çalışmada, FBEİÖ makalelerinin bibliyometrik haritalarını oluşturmak için VOSviewer programı (bkz. www.vosviewer.com) kullanılmıştır (van Eck & Waltman, 2010; 2011). VOSviewer, iki düğüm (kaynak, kurum, ülke gibi) arasındaki mesafe aracılığıyla bibliyometrik ağları görselleştirmek için yararlı bir araçtır, buda iki düğümün ilişkisini gösterir (van Eck & Waltman, 2014). WoS'tan elde edilen veriler ilk önce Excel programında düzenlenmiş ve atıf gücüne göre yazar, doküman, kaynak, kurum ve ülke bazında betimsel analizler yapılmıştır. Betimsel analizler sonucu elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur. Bu işlemin ardından, bibliyometrik analiz için seçilen 241 belgenin bibliyografik bilgileri VOSviewer programına yüklenerek analiz edilmiştir. Bu bağlamda atıf (dergi/kaynak, yazar, kurum, ülke ve doküman) (Franceschini vd., 2015), ortak yazar (yazar, kurum, ülke) (Hou vd., 2021) ve yazar anahtar kelimelerine göre ortak bulunan (Cancino vd., 2017) kelime analizleri kullanılmıştır. Sonuçlar, FBEİÖ makalelerinde, en çok alıntı yapılan yazarlar, dokümanlar, dergiler, kurumlar ve ülkeler arasındaki ilişkiyi gösteren bir ağ haritası şeklinde sunulmuştur. Ayrıca yazarlar, kurumlar ve ülkelere göre ortak yazarlık ilişkileri de ağ haritalarıyla gösterilmiştir. Bununla birlikte yazar anahtar kelimelerinde geçen kelimelerin ortak bulunma sıklıkları ve öne çıkan kelimelerde ağ haritalarıyla gösterilmiştir.

3. BULGULAR

Bu bölüm, 2005-2024 dönemini kapsayan son yirmi yılda yayın sayısı, alıntı sayısı ve iş birliği FBEİÖ alanında en aktif ve etkin yazarların, kurumların ve ülkelerin analizini içermektedir. Yazar düzeyinde, yayın ve atıflara

göre en iyi yazarlar ve ortak yazarlar analiz edildi. Kurum düzeyinde, araştırma faaliyeti açısından en üst sırayı belirlemek için dünya çapındaki çeşitli kurumların araştırma güçleri araştırıldı. Ülke düzeyinde, aralarında en fazla yayına sahip ülkelerin araştırma faaliyetleri incelenmiştir. Yayın sayısı ve iş birliğinin büyüklüğü açısından araştırma güçlerini ve katılımlarını değerlendirmek için kaynaklar ve dokümanlar üzerinde de bir karşılaştırma yapılmıştır. İncelenen 241 yayına, dünyanın çeşitli bölgelerindeki 43 ülkeden 319 farklı kuruma mensup toplam 643 araştırmacı katkı sağlamıştır. Araştırma kapsamında incelenen 241 yayın 141 kaynaktan yayınlanmıştır. FBEİÖ yayınlarına katkı sunan yazarlar arasında yayın sayısı ve alıntı bakımından en üretken olanların listesi Tablo 1’de sunulmuştur.

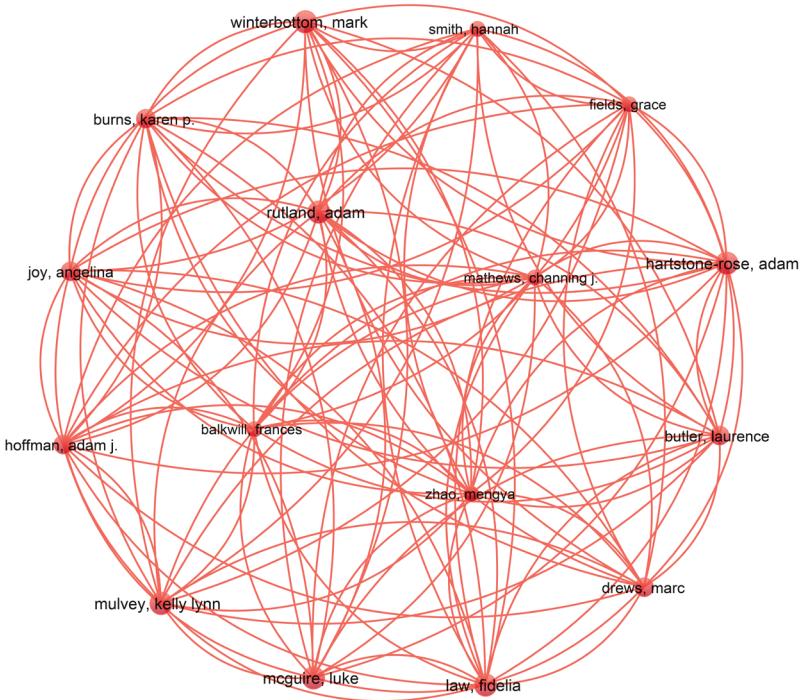
Tablo 1. *Yayın ve atıf sayısına göre yazarların sıralaması*

Yazarlar yayın sayısına göre sıralanmıştır			Yazarlar alıntı sayısına göre sıralanmıştır		
Yazarlar	YS	AS	Yazarlar	YS	AS
Valjataga, Terje	5	21	Zimmerman, Heather Toomey	4	126
Hartstone-Rose, Adam	4	27	Land, Susan M.	3	123
Law, Fidelia	4	27	Hartstone-Rose, Adam	4	27
Mcguire, Luke	4	27	Law, Fidelia	4	27
Mettis, Kadri	4	20	Mcguire, Luke	4	27
Mulvey, Kelly Lynn	4	27	Mulvey, Kelly Lynn	4	27
Rutland, Adam	4	27	Rutland, Adam	4	27
Winterbottom, Mark	4	27	Winterbottom, Mark	4	27
Zimmerman, Heather Toomey	4	126	Valjataga, Terje	5	21
Burns, Karen P.	3	19	Mettis, Kadri	4	20
Butler, Laurence	3	19	Burns, Karen P.	3	19
Drews, Marc	3	19	Butler, Laurence	3	19
Hoffman, Adam J.	3	19	Drews, Marc	3	19
Joy, Angelina	3	17	Hoffman, Adam J.	3	19
Land, Susan M.	3	123	Joy, Angelina	3	17
Balkwill, Frances	2	9	Balkwill, Frances	2	9
Fields, Grace	2	9	Fields, Grace	2	9
Mathews, Channing J.	2	9	Mathews, Channing J.	2	9
Smith, Hannah	2	9	Smith, Hannah	2	9
Zhao, Mengya	2	9	Zhao, Mengya	2	9

Tablo 1 incelendiğinde, yayın sayısı bakımından Terje Valjataga'nın FBEİÖ araştırmalarında en üretken yazar olduğu görülmektedir. Yayın sayısı yüksek olan yazarların alıntı sayılarının da aynı şekilde yüksek olmadığı görülmüştür. Yani alıntı sayısı yayın sayısı ile uyumlu değildir. Heather Toomey Zimmerman ve Susan M. Land alıntı sayısı bakımından en etkin yazarlardır. Özellikle yayın sayısı başına alıntı sayısı bakımından en önde

gelen yazarın Susan M. Land olduğu görülmektedir. Bu yazarları ortak yazarlı iki yayınları bulunan Paul Black ve Dylan Wiliam takip etmiştir. Son yirmi yılda 5 yayınlı en üretken yazar olan Terje Valjataga, alıntı sayısına göre oluşturulan sıralamada ondan daha az yayını bulunan bazı yazarlardan daha sonra gelmiştir.

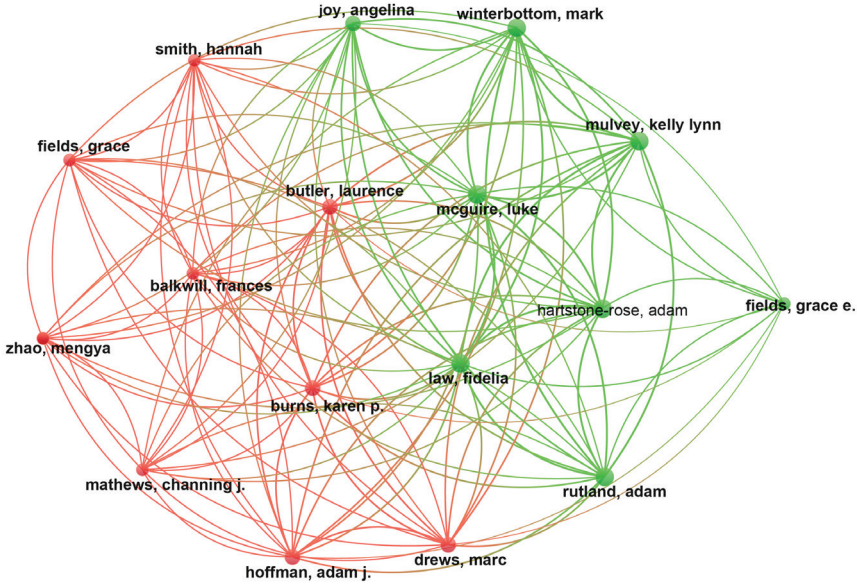
FBEİÖ yayınlarında en etkin yazarların VosWiever ile görselleştirilmesinde toplam 643 yazarın en az 2 yayın sınırını sağlayan 78'inden bağ gücü yüksek olan ilk 20'si seçilmiştir. Bibliyometrik ağ haritası oluşturulurken her bir yazarın diğer yazarla olan alıntı bağının toplam gücü hesaplanmıştır. Bu 20 yazarın bazıları birbirleriyle bağlantı göstermemiştir. Birbiri ile bağlantı gösteren 16 yazara ait alıntı ağ haritası oluşturulmuştur. Belirlenen sınır değerlerini sağlayan 16 yazara ait alıntı analizi ağ haritası Şekil 1'de sunulmuştur. Yazarlara ait alıntı analizi ağ haritasına göre 16 yazar tek kümede toplanmış, birbirleriyle yüksek bağ sayısı ve bağ gücü göstermiştir (bağ sayısı=15; bağ gücü= 30). Alıntı sayısı bakımından en etkin iki yazar diğer yazarlarla bağlantı göstermemiştir.



Şekil 1. Yazarlara ait alıntı analizi ağ haritası

FBEİÖ yayınları olan yazarların işbirliği ilişkilerini belirlemek için ortak yazarlık ağı incelenmiştir. Yazarlar arasındaki bağlantılara ulaşmak için

toplam 643 yazardan minimum yayın sayısı 2 olma sınırlandırmasını sağlayan 78'i için diğer yazarlarla olan ortak yazarlık bağlarının toplam gücü hesaplandı ve bağ gücü en yüksek olan yazarlar seçildi. Bu yazarlardan bazıları birbirleriyle bağlantı göstermedi. Birbiri ile bağlantı gösteren 17 yazara ait ortak yazarlık ağ ilişkileri gözlemlendi. Şekil 2, ortak yazarlık bağlarını ve ortaya çıkan iki kümeyi göstermektedir. Şekil 2'ye göre FBEİÖ alanında iki önemli işbirliği kümesi ön plana çıkmıştır. Ağ haritasında yeşil renk ile temsil edilen ortak yazarlık kümesinde 3 yayını bulunan Angelina Joy ve 2 yayını bulunan Grace E. Fields diğer yazarlarla en düşük ortak yazarlık ilişkisi göstermiştir. Bu kümedeki diğer altı yazarın her birinin 4 yayını bulunmakta ve bu yazarlar en fazla bağ sayısı (bağ sayısı 16) ile en güçlü bağ (bağ gücü 47) ilişkisi göstermişlerdir. Kırmızı renk ile temsil edilen diğer kümenin öncü yazarları Karen P. Burns, Laurence Butler, Adam J. Hoffman ve Marc Drews diğer yazarlarla en yüksek bağ sayısı (bağ sayısı 16) ve en güçlü bağ (bağ gücü 40) ilişkisine sahiptirler. Kırmızı kümedeki diğer beş yazarın ikişer yayını bulunmakta, diğer yazarlarla 15 bağ sayısı ve 30 bağ gücü ilişkisi göstermektedirler.



Şekil 2. Yazarların ortak yazarlık ağ haritası

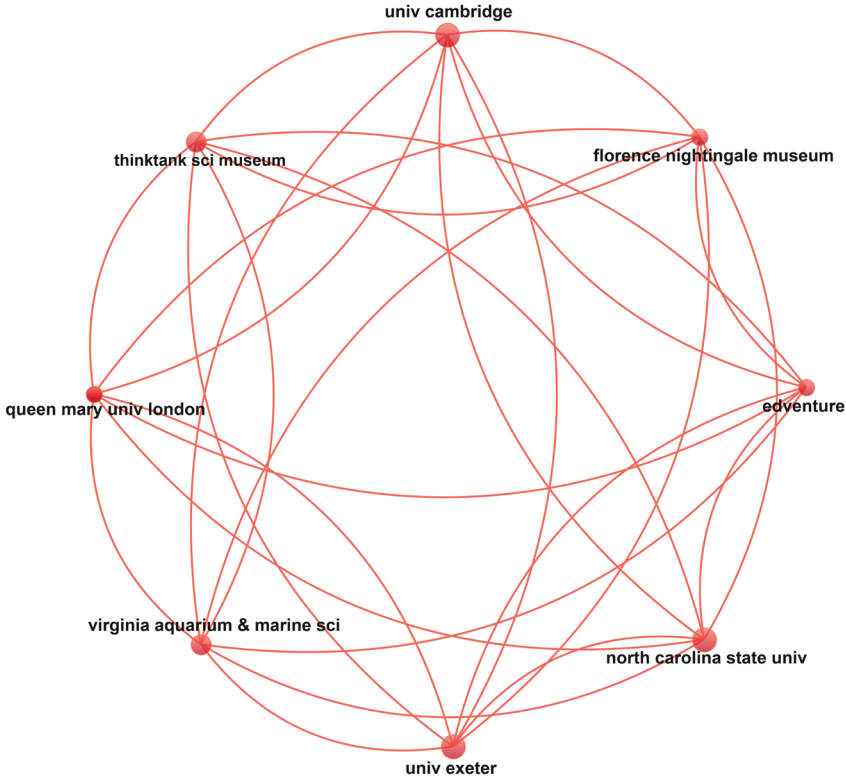
FBEİÖ araştırmalarının yapıldığı kurumlar yayın ve alıntı sayıları bakımından incelendi. Tablo 2 en üretken ve en çok alıntı yapılan kurumları göstermektedir.

Tablo 2. Kurumların yayın ve atıf sayısına göre sıralaması

Kurumların yayın sayısına göre sıralaması			Kurumların alıntı sayısına göre sıralaması		
Kurumlar	YS	AS	Kurumlar	YS	AS
Tallinn University	6	35	Univ London	2	232
Univ Edinburgh	6	71	Univ York	2	230
Penn State Univ	5	167	Univ Nebraska	2	214
University College London	5	100	Penn State Univ	5	167
Univ Michigan	5	86	Natl Taipei Univ Technol	2	165
Univ Plymouth	4	150	Univ Plymouth	4	150
Michigan State Univ	4	37	Univ Bristol	2	145
Nanyang Technol Univ	4	45	Univ Tasmania	2	134
North Carolina State Univ	4	27	Arizona State Univ	3	121
Univ British Columbia	4	65	University College London	5	100
Univ Cambridge	4	27	Univ Michigan	5	86
Univ Exeter	4	27	Univ Sunshine Coast	3	83

Tablo 2 incelendiğinde yayın sayısı bakımından en üretken kurumun 6 yayınlı iki kurum Tallinn University/Estonia ve University of Edinburgh/Scotland olduğu görülmektedir. Kurumlara ait yayın sayısı sıralaması alıntı sayısı ile uyumluluk göstermemiştir. En yüksek alıntı sayısına sahip üç kurum University of London/İngiltere, University of York/İngiltere ve University of Nebraska/ABD diğer kurumlara göre yayın sayısı daha düşük olan kurumlardı. Ancak yayın sayısı yüksek olan Pennsylvania State University/USA, University of Plymouth/İngiltere ve University College London(UCL)/İngiltere alıntı sayısı bakımından da ilk 10 kurum arasında yer bulmuştur.

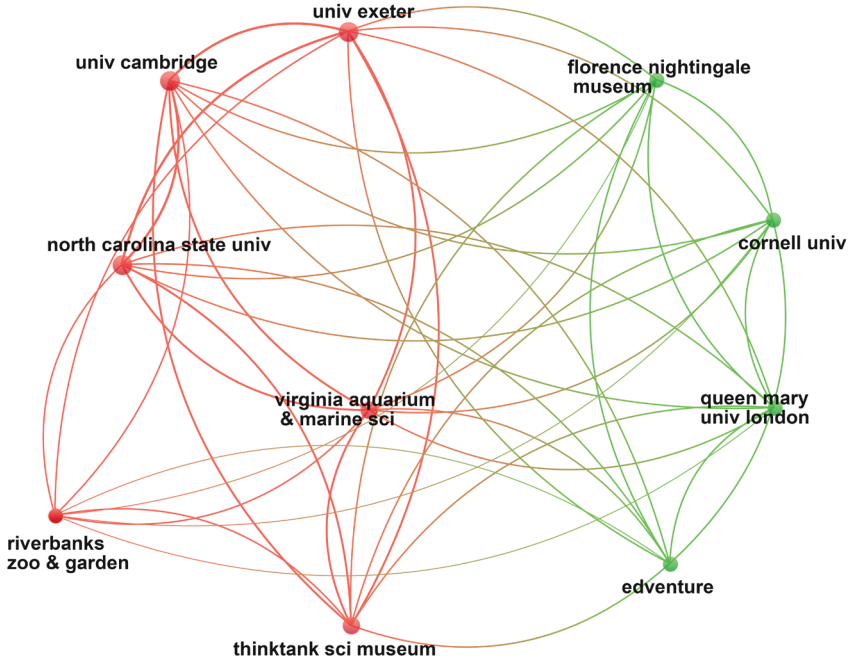
FBEİÖ yayınlarına katkı sunan toplam 319 kurumdan minimum doküman sayısı 2 olma sınırını sağlayan 72'si için alıntı bağının toplam gücü hesaplandı ve bağ gücü en yüksek olan 10 kurum alıntı ağı haritası oluşturmak için seçildi. Bu kurumların bazıları birbirleriyle bağlantı göstermedi. Birbiri ile bağlantı gösteren 8 kuruma ait alıntı ağı haritası oluşturulmuş ve bağ gücü en yüksek olan 8 kurumun toplam bağ güçlerine göre ağırlıklandırılmış alıntı sayılarının ağı haritası Şekil 3'te temsil edilmiştir.



Şekil 3. Kurumlara ait alıntı analizi ağ haritası

FBEİÖ yayınlarına katkı sunan kurumlar yayın sayısı, atıf sayısı ve bağ gücü bakımından sırandıklarında her bir sıralamada farklılıklar olduğu görülmüştür. Yayın sayısı ve alıntı sayısı bakımından ilk 12 kurum arasında yer bulamayan Florence Nightingale Museum/İngiltere, Virginia Aquarium & Marine Science Center/ABD, Thinktank Science Museum/ İngiltere, EdVenture Children's Museum/ABD ve Queen Mary University London// İngiltere diğer kurumlarla ortaya koydukları alıntı bağ gücüne göre ilk on sırada yer almışlardır. Kurumların alıntı sayıları ağ haritasında 8 kurumu içeren bir küme ortaya çıkmıştır.

FBEİÖ yayınlarına katkı sunan kurumların ortak yazarlık ilişkilerini ortaya koymak için ortak yazarlık ağ haritası oluşturulmuştur. Toplam 319 kurumdan minimum doküman sayısı 2 olma sınırlandırmasını sağlayan 72'si için diğer kurumlarla olan ortak yazarlık bağlarının toplam gücü hesaplandı ve bağ gücü en yüksek olan kurumlar seçildi. Bu kurumlardan bazıları birbirleriyle bağlantı göstermedi. Birbiri ile bağlantı gösteren 10 kuruma ait alıntı ağ haritası oluşturulmuştur. FBEİÖ yayınlarına katkı veren kurumların ortak yazarlık ilişkilerine ait ağ haritası Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Kurumlara ait ortak yazarlık analizi ağ haritası

Veri setinde yer alan 319 kurumun 14'ü 100 ve üzerinde alıntıya sahiptir. Bu kurumların ortak yazarlık ilişkisi incelendiğinde kırmızı ve yeşil renkle temsil edilen iki kümede birbiriyle en yüksek bağlantıyı gösteren 10 kurum olduğu görülmektedir. Bu kurumlar işbirliği bakımından önde gelen kurumlar olarak belirlenmiştir. Kırmızı kümede yer alan üç kurum North Carolina State University/ABD, University of Exeter/İngiltere ve University of Cambridge/İngiltere aynı zamanda ortak yazarlık ilişkisi bakımından ağın en öncü kurumlarıdır (bağ sayısı 9; toplam bağ gücü 24). Aynı zamanda bu üç kurum yayın sayısı bakımından yapılan sıralamada yer almışlardır. Yeşil renkle temsil edilen kümede de 4 kurum yayın sayıları (2) bağ sayısı ve toplam bağ gücü bakımından benzer düzeydedir (bağ sayısı 9; bağ gücü 17).

FBEİÖ yayınlarına katkı sunan en etkin ve öncü ülkelerin belirlenmesi için ülkeler yayın ve alıntı sayıları bakımından incelendi. Yayın sayısı ve alıntı sayısı bakımından en üretken ve en etkin ülkelerin sıralaması Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Ülkelerin yayın ve alıntı sayılarına göre sıralaması

Ülkelerin yayın sayılarına göre sıralaması			Ülkelerin alıntı sayılarına göre sıralaması		
Ülkeler	YS	AS	Ülkeler	YS	AS
ABD	73	1221	ABD	73	1221
İngiltere	36	1042	İngiltere	36	1042
Kanada	19	154	Avustralya	18	485
Avustralya	18	485	Tayvan	9	316
Türkiye	17	34	Kanada	19	154
Almanya	16	136	Almanya	16	136
Çin Halk Cumhuriyeti	9	131	Çin Halk Cumhuriyeti	9	131
Tayvan	9	316	Galler	7	118
Estonya	8	42	İskoçya	8	79
İskoçya	8	79	Finlandiya	7	75
Finlandiya	7	75	Singapur	5	53
Galler	7	118	Estonya	8	42
Singapur	5	53	Türkiye	17	34
İspanya	5	30	İspanya	5	30

Tablo 3'teki veri setinde yer alan FBEİÖ yayınlarına katkı sağlayan 43 ülkeden 5 yayın sınırlandırmasını sağlayan 14 ülke arasında Amerika Birleşik Devletleri yayın sayısı ve alıntı sayısı bakımından en etkili ülke olarak ortaya çıkmıştır. Yayın sayısı bakımından ilk beşte yer alan Türkiye alıntı sayısı bakımından 14 ülke arasında son sıralarda yer almıştır. Hem yayın sayısı hemde alıntı sayısı bakımından İspanya listedeki 14 ülke arasında son sırada bulunmaktadır. Yayın sayısı başına alıntı sayısı (35.11) bakımından Tayvan listedeki ülkeler arasında en verimli olanıdır. Hem yayın sayısı hem de alıntı sayısı bakımından ABD ve İngiltere en verimli ülkelerdir ve aynı zamanda en etkin araştırmalara katkı sunan ülkelerdir.

FBEİÖ yayınlarına katkı sunan ülkeler için alıntı ağı haritası oluşturulmuştur. Ağ haritası oluşturulurken toplam 43 ülkeden minimum doküman sayısı 5 olma sınırlandırmasını sağlayan 14'ü için alıntı bağının toplam gücü hesaplanmış ve bağ gücü en yüksek olan ülkeler seçilmiştir. Bu ülkelerin bazıları birbirleriyle bağlantı göstermemiştir. Birbiri ile bağlantı gösteren 13 ülkeye ait alıntı ağı haritası oluşturulmuştur. Şekil 5 ülkelerin alıntı analizi ağı haritasını göstermektedir.

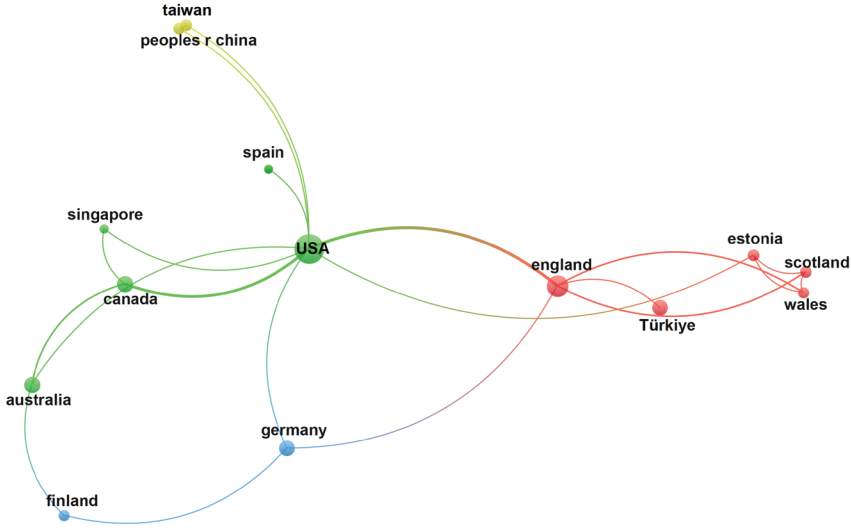
Şekil 5'teki alıntı analizi ağı haritasına göre ülkeler alıntı bağları bakımından farklı renklerle temsil edilen 4 kümede toplanmıştır. Ağ haritasının en öncü ülkesi olan İngiltere'nin de içinde yer aldığı kırmızı renkle temsil edilen kümede altı ülke bulunmaktadır. Türkiye ağı haritasında bağ gücü (25) ve bağ sayısı (10) bakımından üçüncü etkin ülke olmuştur. Alıntı ağı

haritasının zaman çizelgesine bağlı incelenmesine göre son yıllarda (2022 ve sonrası) Türkiye ve Estonya alıntı ilişkileri bakımından ön plana çıkmıştır. Mavi renkle temsil edilen kümede ise ABD alıntı bağ gücü (bağ sayısı 10, bağ gücü 66) bakımından ağ haritasının ikinci bu kümenin en öncü ülkesidir. Yeşil renkli kümenin bağ gücü bakımından öncü ülkesi Avustralya (bağ sayısı 8, bağ gücü 24) olmuştur.



Şekil 5. Ülkelere ait alıntı analizi ağ haritası

Ülkeler arasındaki işbirliği ilişkisi ortak yazarlık ağ haritası oluşturularak incelenmiştir. Ülkelere ait ortak yazarlık ağ haritası oluşturulurken toplam 43 ülkeden minimum doküman sayısı 5 olma sınırlamasını sağlayan 14'ü için diğer ülkelerle olan ortak yazarlık bağlarının toplam gücü hesaplanmış ve bağ gücü en yüksek olan ülkeler seçilmiştir. Bu ülkelerden tümü birbirleriyle bağlantı göstermiş ve 14 ülkeye ait ortak yazarlık ağ haritası oluşturulmuştur. Şekil 6'da ülkelere ait ortak yazarlık ağ haritası sunulmuştur.



Şekil 6. Ülkelere ait ortak yazarlık analizi ağ haritası

Ülkelere göre ortak yazarlık ilişkilerinde dört küme ön plana çıkmıştır. Yeşil renkle temsil edilen birinci kümede yer alan ABD ve Kanada ile kırmızı kümede yer alan İngiltere'nin aralarındaki güçlü işbirliği sürükleyici güç olmuştur. Kırmızı kümede yer alan Türkiye İngiltere'yle, yeşil kümede bulunan İspanya'da ABD ile kurulan bağ sayısı ile ortak yazarlık ilişkileri bakımından en zayıf ülkeler olmuştur.

FBEİÖ araştırmaları arasında alıntı sayısı bakımından en etkin yayınlar Tablo 4'te verilmiştir. Tablo 4'te yer alan dokümanlardan alıntı sayısı bakımından ilk üç sıradakilerden ikisi fen bilimlerinin okul dışı öğrenme ortamları ile dijital teknolojileri (robotik ve mobil bilgisayar araçları) birleştirerek kullanmaya odaklanmışlardır. Martin Braund ve Michael Reiss'in (2006) araştırmaları alıntı sayısı bakımından en verimli çalışmadır. Bu çalışma okul dışı öğrenmenin gerçek yaşamla uyumlu otantik bir fen bilimleri programına katkısını ele almıştır. Tablo 4'te yer alan öncü çalışmaların çoğunluğunun bizim bu araştırma verilerini toplamak için belirlediğimiz başlangıç dönemi olan 2005 yılı ile 2010 yılı arasındaki sürede yapılmış çalışmalar oluşturmaktadır. Ancak bunların dışında özellikle 2017-2020 yılları arasında yayınlanmış olan Marchant ve diğ. (2019), van Dijk-Wesselius ve diğ. (2020) ile DeWitt ve Archer'in (2017) çalışmaları daha önceki yıllarda yayınlanana göre yıl başına alıntı sayısı bakımından daha verimli dokümanlar olarak ortaya çıkmıştır.

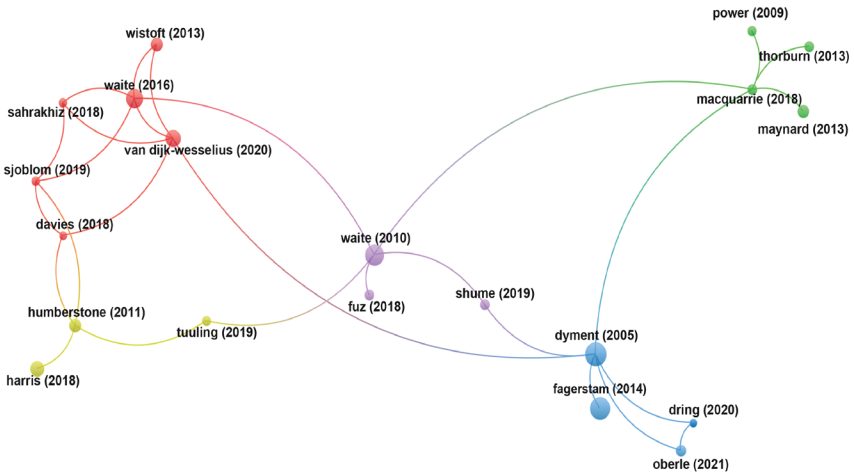
Tablo 4. Dokümanların alıntı sayılarına göre sıralaması

AU	AS	YOA	Başlık	Kaynak/Dergi
Braund, M., & Reiss, M. (2006)	224	11.8	Towards a More Authentic Science Curriculum: The contribution of out-of-school learning	International Journal of Science Education
Barker, B. S., & Ansoorge, J. (2007)	181	10.1	Robotics as Means to Increase Achievement Scores in an Informal Learning Environment	Journal of Research on Technology in Education
Rogers, Y., et al. (2005)	144	7.2	Ubi-learning integrates indoor and outdoor experiences	Communications of the ACM
Liu, T. Y., et al. (2009)	105	6.6	Outdoor Natural Science Learning with an RFID-Supported Immersive Ubiquitous Learning Environment	Journal of Educational Technology & Society
Dyment, J. E. (2005)	104	5.2	Green School Grounds as Sites for Outdoor Learning: Barriers and Opportunities	International Research in Geographical and Environmental Education
Fägerstam, E., & Samuelsson, J. (2012)	94	8.5	Learning arithmetic outdoors in junior high school – influence on performance and self-regulating skills	Education 3-13
Brayboy, B. M. J., & Castagno, A. E. (2008)	81	4.5	How might Native science inform “informal science learning”?	Cultural Studies of Science Education
Waite, S. (2010)	80	5.3	Losing our way? The downward path for outdoor learning for children aged 2–11 years	Journal of Adventure Education and Outdoor Learning
Vedder-Weiss, D., & Fortus, D. (2013)	73	6.1	School, teacher, peers, and parents’ goals emphases and adolescents’ motivation to learn science in and out of school	Journal of Research in Science Teaching
Lai, H. C., et al. (2013)	71	5.9	The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes	British Journal of Educational Technology
DeWitt, J., & Archer, L. (2017)	67	8.4	Participation in informal science learning experiences: the rich get richer?	International Journal of Science Education
Waite, S., et al. (2015)	65	7.2	Comparing apples and pears?: a conceptual framework for understanding forms of outdoor learning through comparison of English Forest Schools and Danish udeskole	Environmental Education Research

Land, S. M., & Zimmerman, H. T. (2015)	61	6.1	Socio-technical dimensions of an outdoor mobile learning environment: a three-phase design-based research investigation	Educational Technology Research and Development
Tan, T. H., et al. (2007)	60	3.3	Development and Evaluation of an RFID-based Ubiquitous Learning Environment for Outdoor Learning	Interactive Learning Environments
Lugg, A. (2007)	59	3.3	Developing sustainability-literate citizens through outdoor learning: possibilities for outdoor education in Higher Education	Journal of Adventure Education and Outdoor Learning
Marchant, E., et al. (2019).	56	9.3	Curriculum-based outdoor learning for children aged 9-11: A qualitative analysis of pupils' and teachers' views	PLOS ONE
Anastopoulou, S., et al. (2011)	53	4.1	Creating Personal Meaning through Technology-Supported Science Inquiry Learning across Formal and Informal Settings	International Journal of Science Education
Dawson, E. (2017)	50	6.3	Social justice and out-of-school science learning: Exploring equity in science television, science clubs and maker spaces	Science Education
Richmond, D., et al. (2017)	49	7.0	Complementing classroom learning through outdoor adventure education: out-of-school-time experiences that make a difference	Journal of Adventure Education and Outdoor Learning
van Dijk-Wesselius, J. E., et al. (2020)	46	9.2	Green Schoolyards as Outdoor Learning Environments: Barriers and Solutions as Experienced by Primary School Teachers	Frontiers in Psychology
Kısaltmalar: AS: Alıntı Sayısı; YOA: Yıl Başına Ortalama Alıntı				

FBEİÖ yayınlarında alıntı ilişkileri bakımından etkin çalışmaların incelenmesi için alıntı analizi ağ haritası oluşturulmuştur. Toplam 241 dökümandan minimum atıf sayısı 10 olma sınırlandırmasını sağlayan 98'i için toplam alıntı bağ sayıları hesaplandı ve bazılarının birbirleriyle bağlantı göstermediği ortaya çıktı. Birbiri ile bağlantı gösteren 20 dökümana ait alıntı ağ haritası oluşturulmuş ve Şekil 7'de sunulmuştur.

FBEİÖ yayınlarında alıntılama bakımından ortaya çıkan ağ hitasında alıntı sayısı fazla olmasına rağmen diğer yayınlarla bağlantı göstermeyen dökümanlar yer almamıştır (örn: Braund ve Reiss, 2006). Dökümanlara ait alıntı ağ haritasında farklı renklerle temsil edilen beş ilişki kümesi ortaya çıkmıştır. Mavi renkli kümede yer alan Dymont (2005), hem ağın hem de bu kümenin en geniş bağ sayına sahip dökümanı olmuştur. Bununla birlikte alıntı sayısının yayında olduğu yıl sayısına oranıyla elde edilen değer bakımından öne çıkan Marchant ve diğ. (2019), van Dijk-Wesselius ve diğ. (2020) kendi kümelerinin en geniş bağlantı yapısına sahip dökümanlardır. Alıntı sayısı bakımından ilk on içinde yer alan Sue Waite'ın 2010 ve 2016 yıllarındaki iki dökümanı da kendi kümelerindeki ve diğer kümelerdeki dökümanlarla geniş ilişki yapısı göstermiştir.



Şekil 7. Dokümanlara ait alıntı analizi ağ haritası

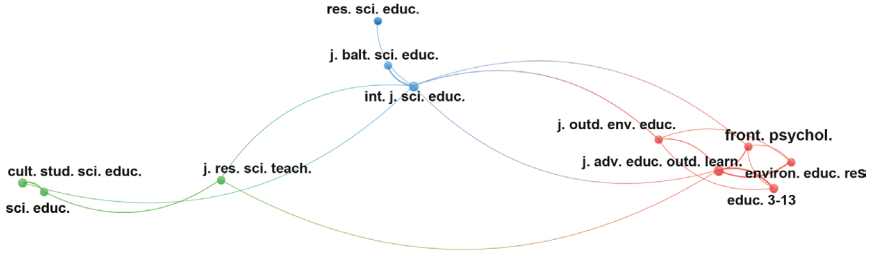
FBEİÖ yayınlarına kaynaklık eden en öncü ve etkin dergilerin listesi en az 5 yayına sahip olma sınırlandırması dikkate alınarak hazırlanmıştır. Tablo 5, bu sınırlandırmaı sağlayan 11 dergiye ait yayın sayısı ve atıf yapısını göstermektedir. FBEİÖ yayınlarına kaynaklık eden dergilerin en üretken olanlarının yayın sayısı ve alıntı sayısı sıralaması benzerlik göstermemiştir. Yayın başına alıntı sayılarına göre sırasıyla “*International Journal of Science Edu-*

“*Journal of Research in Science Teaching*” ve “*Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*” en verimli kaynaklar içerisinde ön plana çıkmışlardır. En öncü dergilerin yarısından fazlası doğrudan fen bilimleri eğitimi dergileridir. FBEİÖ yayınlarına kaynaklık eden etkin 11 derginin 6’sı 2023 yılı dergi etki değerlerine göre Q1 kategorisinde yer almaktadırlar.

Tablo 5. Kaynakların alıntı sayılarına göre sıralaması

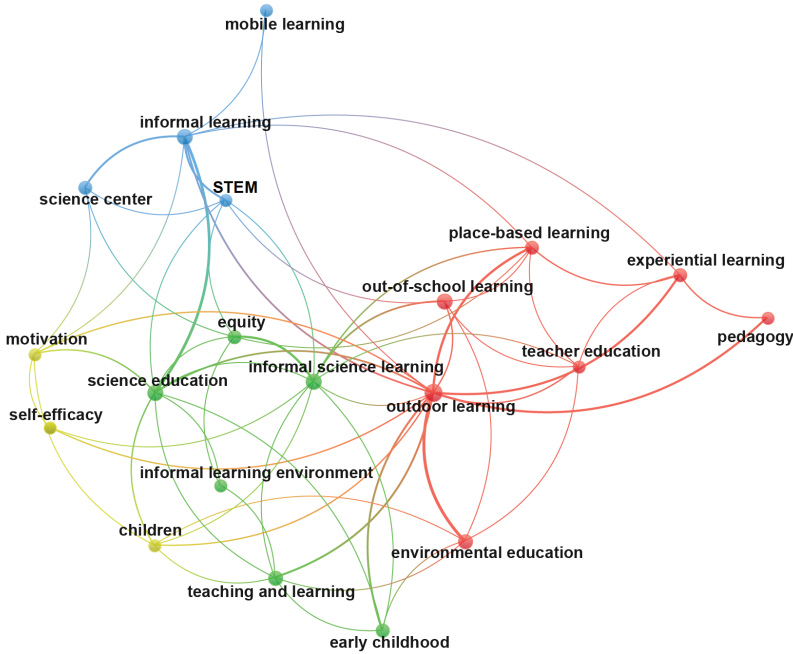
	YS	AS	OAS	JIF (Q) (2023)	5-Year IF (2023)	WOS İndeks
Journal of Adventure Education and Outdoor Learning	18	463	25.7	1.5 (Q2)	2.1	ESCI
International Journal of Science Education	14	538	38.4	2.2(Q1)	3.1	SSCI
Education 3-13	10	96	9.6	0.9(Q3)	1.0	ESCI
Cultural Studies of Science Education	8	129	16.1	1.3(Q2)	1.5	SSCI
Environmental Education Research	6	100	16.7	2.6(Q1)	3.7	SSCI
Frontiers in Psychology	6	95	15.8	2.6(Q1)	3.3	SSCI
Journal of Baltic Science Education	6	16	2.7	1.1(Q3)	1.2	SSCI
Journal of Outdoor and Environmental Education	6	5	0.8	1.0(Q3)	-	ESCI
Journal of Research in Science Teaching	6	155	25.8	3.6(Q1)	4.9	SSCI
Science Education	6	102	17.0	3.1(Q1)	5.0	SSCI
Research in Science Education	5	59	11.8	2.2(Q1)	4.4	SSCI
Kısaltmalar: YS Yayın sayısı; AS Alıntı sayısı; OAS Ortalama alıntı sayısı; JIF (Q) 2023 dergi etki faktörü ve çeyrekliği; 5-Year JIF (2023) Beş yıllık dergi etki faktörü; WOS Web of Science indeksi						

FBEİÖ yayınlarına kaynaklık eden dergilerin birbiri ile olan bağlantılarını incelemek için alıntı ağ haritası oluşturulmuştur. Toplam 124 dergiden minimum doküman sayısı 5 olma sınırlamasını sağlayan 11’i için alıntı bağının toplam gücü hesaplanmış ve bağ gücü en yüksek olan kaynaklar seçilerek alıntı ağ haritası oluşturulmuştur. Şekil 8, en az beş yayına sahip kaynakların bağ gücü en yüksek olanlarına ait alıntı analizi ağ haritasını göstermektedir.



Şekil 8. Kaynaklara ait alıntı analizi ağ haritası

FBEİÖ yayınlarına kaynaklık eden bağ gücü en yüksek olan dergilerin farklı renklerle temsil edilen üç kümede toplandıkları görülmüştür. Yayın başına alıntı sayısı bakımından öncü olan üç dergi kendi kümelerinin sürekleyici dergileri olarak ağ haritasında yer almışlardır. Kaynakların zaman çizelgesine dayalı ağ yapısına göre son yıllarda "Journal of Outdoor and Environmental Education", "Environmental Education Research" ve "Science Education" 2021'den sonraki informal öğrenme çalışmalarına kaynaklık eden dergilerdir. FBEİÖ yayınlarının yazar anahtar kelimeleri için ortak bulunma analizi yapılmıştır. Bu analiz sonuçları, Şekil 9'da en sık kullanılan kelimeleri ve kelimeler arasındaki ortak bulunma ilişkilerini gösteren ağ haritası ile temsil edilmiştir.



Şekil 19. Anahtar kelimelerin birlikte bulunma analizi ağ haritası

FBEİÖ yayınlarında ortak bulunan kelimelerin analizi toplam 727 farklı kelimenin kullanıldığını göstermiştir. Bu kelimelerden en az 5 kez bulunma sınır değerini karşılayan 20 farklı kelime olduğu görülmüştür. Bu anahtar kelimeler için diğer kelimelerle birlikte bulunma bağının toplam gücü hesaplanarak bağ gücü en yüksek olan kelimeler seçilerek ağ haritası oluşturulmuştur. Bu anahtar kelimelerden birbiri ile bağlantı gösteren 20'sine ait altını ağ haritası oluşturulmuştur. Bu kelimelerin tekrarlanma ve ortak bulunma bağ güçlerine göre farklı renklerle temsil edilen 4 kümede toplandıkları görülmüştür.

Birlikte bulunma ağ haritasının tekrarlanma sıklığı ve bağ gücü bakımından “açık havada/dış mekânda öğrenme”, “informal öğrenme”, “fen eğitimi”, “informal fen eğitimi” ve “okul dışı öğrenme” en öne çıkan kelimeler olmuştur. Ağ haritasındaki ilk küme, bu bibliyometrik analiz için veri kaynağı elde ederken WOS'ta yapılan taramada kullanılan “dış mekânda öğrenme/outdoor learning”, “okul dışı öğrenme/out-of school learning” kavramlarıyla birlikte “deneyimsel öğrenme/experiential learning” gibi öğrenme odaklı terimlerin en çok birlikte buldukları kırmızı kümedir. İkinci küme “fen eğitimi”, “informal fen eğitimi” gibi çok tekrarlanan ve bağ gücü yüksek kavramlarla birlikte “informal öğrenme ortamı/informal learning environment”, “eşitlik/equity” ve “öğrenme ve öğretim” kavramlarını içeren yeşil kümedir. Ağın üçüncü kümesi sık tekrarlanan “informal öğrenme”

ile birlikte ağın genel olarak en az tekrarlanan kelimeleri “mobil öğrenme”, “STEM” ve kısmen bu ikisine göre biraz daha fazla tekrarlanan “bilim merkezi/science center” kavramlarından oluşan mavi kümedir. Ağ haritasının dördüncü kümesi “motivasyon” ve “öz yeterlik” gibi informal öğrenmenin çocuklara katkılarını vurgulayan kavramları içeren sarı kümedir. VOS-viewer programında zaman çizelgesine dayalı ağ haritası incelemesi sonucunda 2020 yılı ve sonrasındaki yayınlarda “deneyimsel öğrenme”, “yer temelli öğrenme/place based learning”, STEM”, “eşitlik”, öz-yeterlik”, “öğretmen eğitimi” ve “erken çocukluk” kavramları daha fazla yer bulmuştur.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, FBEİÖ ile ilgili çalışmaları inceledik ve odak noktamız bu çalışmaların (dergi/kaynak, yazar, kurum, ülke ve doküman) ilgili alan yazındaki etkili olma durumlarını belirgin hale getirmektir. Çalışma, FBEİÖ alanının gelişimine genel bir bakış sunmakta ve mevcut durumu hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen bulgular, FBEİÖ araştırmacıları ve eğitimcilerinin gelecekte çalışmalarını daha etkin yürütebilmeleri için yardımcı olabilecek bir kılavuz sunmaktadır. Bulgular, FBEİÖ makalelerinde, en çok alıntı yapılan yazarlar, dokümanlar, dergiler, kurumlar ve ülkeler arasındaki ilişkiyi; yazarlar, kurumlar ve ülkelere göre ortak yazarlık ilişkileri ve anahtar kelimelerin ortak bulunma sıklıkları ile öne çıkan kelimelerin ağ haritalarını göstermiştir. Ayrıca, bu zaman diliminde var olan informal öğrenme araştırmalarının anlık görüntüsünü ortaya koyarak, özellikle de yeni araştırmacılar için bu alanı daha görünür kılmaya amaçlıydık. Dahası FBEİÖ alanında yapılan bibliyometrik çalışmaların, araştırmacıların gelecek araştırmalarına yönelik temel bir çerçeve edinmeleri açısından önemli olduğu söylenebilir.

Bu çalışmanın bulguları, FBEİÖ araştırmalarının sayısında 2016 yılından itibaren hızlı bir artış olduğunu ve ilginin arttığını göstermiştir. Bu peryotta tek yavaşlamanın ise pandemi dönemi olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer dönemlerdeki yayın sayısındaki bu hızlı artış birkaç faktöre bağlı olabilir. En önemli faktör belki de birçok ülkede son on yılda yapılan program değişikliklerinde FBEİÖ çalışmalarının öne çıkarılmış olması ve okul dışı öğrenme çalışmalarına verilen önemin giderek daha gerekli hale gelmesiyle açıklanabilir. Çünkü günümüz dünyasında öğrencilerin fen bilimleri alanına ilişkin öğrenmeleri düşünüldüğünde, (örn. dijital dünya, çevre, aile) büyük oranda sınıf dışındaki faaliyetler yoluyla bilgilerini oluşturmaktadırlar. Bu çalışmada, yayın sayısı bakımından Terje Valjtaga'nın FBEİÖ araştırmalarında en üretken yazar olduğu görülmüştür. Bununla birlikte yayın sayısı ile aynı paralellikte alıntı sayısının olmadığı ortaya çıkmıştır. Yayın sayısı başına alıntı sayısı bakımından en önde gelen yazarın Susan M. Land olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda araştırmacının çalışmalarının, FBEİÖ alanındaki diğer araştırmalar üzerinde bilimsel olarak güçlü etkisinin ol-

duğu söylenebilir. Akademik makaleler, diğer çalışmaları destekledikleri sürece daha anlamlı olur ve öne çıkarlar. Araştırmacılar için Susan M. Land'ın çalışmaları, FBEİÖ literatüründe referans makaleler olarak kabul edilebilir. Bir araştırmacı, çalışmasının yöntem ve sonuçlarını karşılaştırabilmesi için benzer araştırma problemine odaklanan çalışmalara daha fazla atıfta bulunur. Makaleler arasındaki bu ilişkinin gücü, alıntı uygunluğunu temsil eder (Tanner et al., 2019). Dolayısıyla da yayın sayısı ve alıntılanma arasındaki doğru orantılı artış o yazarın çalışmalarının hedef kitlenin amacına daha fazla hizmet ettiği anlamına geldiği söylenebilir. Bununla birlikte daha eski yayınların, görünürlük süreleri gözönünde bulundurulduğunda yeni yayınlara göre daha fazla atıf alma şansı yüksek olmakta, ancak son yıllarda yayınlanan çalışmaların bu alanda önemli bir etkisinin olmayacağı manasında değerlendirilmemelidir (Milfont & Page, 2013). Bulgular, FBEİÖ alanında Karen P. Burns, Laurence Butler, Adam J. Hoffman ve Marc Drews'ın diğer yazarlarla en yüksek bağ sayısı ve en güçlü bağ ilişkisine sahip olduklarını göstermiştir. FBEİÖ alanındaki ortak yazarlık ilişkileri bakımından öncü yazarların, diğer yazarlarla iş birliğini tetikleyen etkin yazarlar olduğu söylenebilir.

Yayın sayısı bakımından en üretken kurumun altı yayınlı iki kurum, Tallinn University/Estonia ve University of Edinburgh/Scotland olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, kurum olarak diğer büyük aktörlerden izole olan bazı kurumların biçimlendirici değerlendirme çalışmalarında daha etkili aktörlerden olduklarını göstermektedir. Ayrıca bu kurumların FBEİÖ alanını şekillendirmeye devam ettikleri anlaşılmaktadır. Kurumlara ait yayın sayısı sıralaması alıntı sayısı ile uyumluluk göstermediği görülmüştür. En yüksek alıntı sayısına sahip üç kurum University of London/İngiltere, University of York/İngiltere ve University of Nebraska/ABD diğer kurumlara göre yayın sayısı daha düşük olan kurumlar olduğunu anlaşılmıştır. Bu kurumların FBEİÖ alanındaki araştırmaların yönü üzerinde daha önemli etkiye sahip olabileceğini ortaya koymaktadır. Bunun yanında yayın sayısı yüksek olan Pennsylvania State University/USA, University of Plymouth/İngiltere ve University College London/İngiltere alıntı sayısı bakımından da ilk on kurum arasında oldukları ortaya çıkmıştır. Kurumların araştırma alanlarında öne çıkmasına büyük ölçüde bünyesindeki araştırmacıların yayınları katkı sağlar. Bu bakımdan ifade edilen kurumların FBEİÖ çalışmalarında ön plana çıkmalarının nedeni, alanda iyi bilinen ve çok alıntı yapılan, etkili araştırmacılara sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun yanında ifade edilen kurumların öne çıkma nedenlerinden birisi de FBEİÖ araştırmalarına verilen araştırma destek fonları ve araştırma iş birlikleri olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca ekonomik olarak daha küçük ölçekli üniversitelerin ekonomik olarak büyük olan kurumlara kıyasla, FBEİÖ araştırmalarında güçlü bir performans sergilemesi ve liderlik yapması, bu araş-

tırma alanındaki akademik kültüründen kaynaklandığına işaretler. Bunun yanında bulgular, yayın sayısı ve alıntı sayısı bakımından etkili kurumlar arasında yer bulamayan Florence Nightingale Museum/İngiltere, Virginia Aquarium & Marine Science Center/ABD, Thinktank Science Museum/İngiltere, EdVenture Children's Museum/ABD ve Queen Mary University London//İngiltere diğer kurumlarla etkili alıntı bağ gücü ortaya koyduklarını göstermiştir. Yine North Carolina State University/ABD, University of Exeter/İngiltere ve University of Cambridge/İngiltere ortak yazarlık ilişkisi en yüksek bağlantıya sahip, bu anlamda en öncü kurumlarıdır. Bu durum, öne çıkan üniversitelerin FBEİÖ çalışmaları konusunda işbirliklerinin, daha geniş olmasıyla açıklanabilir.

Hem yayın sayısı hem de alıntı sayısı bakımından ABD ve İngiltere en verimli ülkelerdir ve aynı zamanda en etkin araştırmalara katkı sunan ülkelerdir. Öne çıkan bu ülkeler, alandaki iyi üniversiteleri ve etkili bilim insanlarını bünyesinde barındırdığından dolayı genellikle bilimsel araştırmalarda lider olarak kabul edilirler ve bu nedenle bilimsel etkililiğin çekirdeğini oluştururlar (Leydesdorf & Wagner, 2008). Bu aynı zamanda FBEİÖ alanında uluslararasılaşmanın zayıflığında göstermektedir. Ülkelerin sahip olduğu kurumlar ve kaynaklara ilişkin bilimsel altyapı ve itibarlar görünürlüklerini şekillendirir (Gomez vd., 2022). Dolayısıyla yukarıda bahsedilen bu avantajlara sahip ülkelerin, FBEİÖ araştırmaları konusunda, küresel boyutta böyle bir ilgi görmeleri şaşırtıcı olmamıştır. Bulgulara dayanarak, FBEİÖ konularında araştırma kapasitesinin az sayıda öncü ülkeyle sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Bu bakımdan FBEİÖ araştırmalarının böylesine az sayıda ülke grubuna dağılmasının, sağlıklı bir araştırma kültürü olarak değerlendirilemeyeceği söylenebilir. Yayın sayısı bakımından ilk beşte yer alan Türkiye alıntı sayısı bakımından 14 ülke arasında son sıralarda yer almıştır. Bu durum, üretilen yayınların alandaki çalışmaları desteklemede zayıf kaldığıyla işaret etmektedir. Ülkelerin bilimsel yayınlarının nitelik sorunları, araştırılacak konunun ve kullanılan yöntemin uyumsuzluğu, yayınların özgün olmaması, verilerin yeterli analiz edilememesi, çıkarıma dayalı bulguların olmaması, sonuçların iyi bir şekilde yorumlanamaması ve çalışılan konuya ilişkin teorik altyapı eksikliği gibi olgulara işaret etmektedir (Bozkurt, 2021). Yayın sayısı başına alıntı sayısı bakımından Tayvan listedeki ülkeler arasında en verimli olanıdır. Bu durum, orta ölçekli bazı ülkelerde FBEİÖ alanındaki araştırma kapasitesinin ve kültürünün geliştirilmesiyle ilişkili olduğu söylenebilir. Bunun yanında İngiltere'nin ağ haritası bağ gücü bakımından en öncü ülke olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bağ gücü bakımından diğer bir öncü ülkenin Avustralya olduğu ortaya çıkmıştır. Yine Türkiye'ninde ağ haritası bağ gücü bakımından üçüncü en etkin ülke olduğu görülmüştür. Diğer bir bulgu ise ABD, Kanada ve İngiltere'nin aralarındaki güçlü iş birliği FBEİÖ araştırmalarının sürük-

yici güç olduğu ve bu alanı etkilemeye devam ettikleri anlaşılmaktadır. Bununla birlikte Türkiye ve İngiltere arasında kurulan ortak yazarlık ilişkileri bakımından en zayıf ülkeler olmuştur. Bu bulgular, FBEİÖ çalışmalarının belli ülkelerde sıkışıp kaldığını, farklı coğrafyalardan bilim insanlarının bu konularda bilime katkı yapmadaki iş birliklerinin sınırlı olduğunu, FBEİÖ çalışmaları konusunda farklı coğrafyalardaki bilim insanlarının iş birliğini motive etmede zayıflığa işaret ettiği söylenebilir.

Araştırmada dökümanların alıntı sayısı bakımından Martin Braund ve Michael Reiss'in (2006) araştırmalarının en verimli çalışmalar olduğu ortaya çıkmıştır. Bu dökümanların ayrıntıları incelendiğinde okul dışı öğrenmenin gerçek yaşamla uyumlu otantik bir fen bilimleri programına katkısını ele aldıkları görülmektedir. Bu durum, gerçek hayatla ilişkili fen bilimlerinde informal öğrenme uygulamalarının alnda daha fazla dikkat çektiklerine ve alandaki çalışmaların biçimlenmesinde etkin rol oynayabildiklerine işaret etmektedir. Ayrıca Marchant vd. (2019), van Dijk-Wesselius vd. (2020) ile DeWitt ve Archer'in (2017) çalışmalarının daha önceki yıllarda yayınlananlara göre yıl başına alıntı sayısı bakımından daha verimli dökümanlar olduğuda ortaya çıkmıştır. Bunun yanında dökümanlara ait alıntı ağ haritasında diğer yayınlarla bağlantısı olan Dymont (2005) en geniş bağ sayına sahip döküman olduğu görülmüştür. Yine Marchant ve diğ. (2019), van Dijk-Wesselius ve diğ.(2020) kendi ağ kümelerinin en geniş bağlantısına sahip dökümanları olduğuda ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın bir diğer bulgusunda, “*International Journal of Science Education*” ve “*Journal of Research in Science Teaching*” ve “*Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*” en verimli kaynaklar olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca “*Journal of Outdoor and Environmental Education*”, “*Environmental Education Research*” ve “*Science Education*” kaynaklarının 2021'den sonraki informal öğrenme çalışmalarına öncülük eden kaynaklar olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu dergilerin FBEİÖ çalışmaları açısından önemli bir akademik konuma sahip olduğu ve bu araştırmalarda önemli bir etkileyici gibi görünmektedir. söylenebilir. FBEİÖ çalışmaları kapsamında bu dergilerin öne çıkması, kurumsal kimliği, editörlük ve değerlendirme süreçlerinin güvenilir olmasıyla açıklanabilir. Dolayısıyla bu özelliklere sahip bir derginin, FBEİÖ çalışmaları nezdindeki itibarı yüksektir ve daha nitelikli FBEİÖ çalışmalarını kendi bünyesine çekebilmektedir.

Araştırmada, “açık havada/dış mekânda öğrenme”, “informal öğrenme”, “fen eğitimi”, “informal fen eğitimi” ve “okul dışı öğrenme” anahtar kelimelerinin en öne çıkan kavramlar olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, “dış mekânda öğrenme/outdoor learning”-“okul dışı öğrenme/out-of school learning”-“deneyimsel öğrenme/experiential learning”, “fen eğitimi”- “informal fen eğitimi”-“informal öğrenme ortamı/informal learning environment”- “eşitlik/equity” ve “öğrenme ve öğretim”, “informal öğ-

renme” -“mobil öğrenme” -“STEM” ve “bilim merkezi/science center” ile “motivasyon” -“öz yeterlik” ve “çocuk” kavımları üzerine ağ ilişkileri ortaya çıkmıştır. Ayrıca 2020 sonrasında “deneyimsel öğrenme”, “yer temelli öğrenme/place based learning”, STEM”, “eşitlik”, öz-yeterlik”, “öğretmen eğitimi” ve “erken çocukluk” kavımlarına dayalı anahtar kelimelerinin FBEİÖ araştırmalarında daha fazla yer buldukları görülmüştür. Belirli bir bilimsel alandaki çalışmalarda anahtar kelimeler, makalelerin içeriğini yansıtabilme ve akademik araştırmanın kalıplarını ve eğilimlerini ortaya çıkarabilmede büyük bir rol oynar (Badaluddin vd., 2021). Ayrıca anahtar kelimelerin birlikte bulunma ağı literatürdeki anahtar kelimeler arasındaki bağlantıları inceleyerek bilimsel bir alanın bilgi bileşenlerini ve bilgi yapısını anlamayı sağlar (Radhakrishnan vd., 2017). Burada FBEİÖ çalışmalarındaki anahtar kelimelerin birlikte bulunma durumlarını analiz etmek, akademisyenlere gelecek araştırma önerileri literatürdeki eğilimlere ilişkin geniş bilgi sağlayacağı söylenebilir.

Sonuç olarak çalışmamız, FBEİÖ araştırmalarının son yirmi yıldaki (2005-2024) görünümünü araştırmacılar için daha belirgin hale getirmeye katkıda bulunmaktadır. Bu çalışma, FBEİÖ alanındaki gelişmeleri nicel bir perspektiften ortaya koyan ilk derinlemesine çalışmadır. FBEİÖ araştırmaları üzerine bu bibliyometrik analiz, akademisyenlerin bu alanda bir konuyu ele alırken araştırma noktaları hakkında daha fazla farkındalık kazanmalarını sağlamaktadır. Bu çalışma yeni araştırmacılar için FBEİÖ alanında öne çıkan ve üretken yazarlar, kurumlar, ülkeler ve dergilerle potansiyel iş birliği fırsatlarını belirlemelerine ve daha fazla farkındalık kazanmalarını yardımcı olacaktır. Bu çalışma, FBEİÖ alanındaki araştırmacıların çalışmalarını paylaşmak için uygun kanalları belirlemelerine yardımcı olacaktır. Bulguların tek bir veri tabanına, WoS’a dayandığı kabul edilmelidir. FBEİÖ alanında daha fazla araştırmanın daha fazla veri tabanını kapsamaması gelecek araştırmaların konusu olabilir.

KAYNAKÇA

- AbiGhannam, N., Kahlor, L., Dudo, A., Liang, M. C., Rosenthal, S., & Banner, J. L. (2016). Expectancies and motivations to attend an informal science lecture series. *International Journal of Science Education, Part B*, 6(3), 215-238. <https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1039468>
- Adams, J. D., & Gupta, P. (2017). Informal science institutions and learning to teach: An examination of identity, agency, and affordances. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(1), 121-138. <https://doi.org/10.1002/tea.21270>
- Andrews, K. J., & Wang, X. C. (2019). Young children's emergent science competencies in everyday family contexts: A case study. *Early Child Development and Care*, 189(8), 1351-1368. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1379516>
- Bjork, S., Offer, A., & Söderberg, G. (2014). Time series citation data: The Nobel Prize in economics. *Scientometrics*, 98, 185-196.
- Bozkurt, N. O. (2021). Academics' opinions regarding the quality of scientific publications and their quality problems. *Journal of Higher Education and Science*, 11(1), 128-137. <https://doi.org/10.5961/jhes.2021.435>
- Burke, L. E. C. A., & Navas Iannini, A. M. (2021). Science engagement as insight into the science identity work nurtured in community-based science clubs. *Journal of Research in Science Teaching*, 58(9), 1425-1454. <https://doi.org/10.1002/tea.21714>
- Dawson, E. (2014). Equity in informal science education. *Studies in Science Education*, 50(2), 209-247. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.957558>
- Badaluddin, N. A., Lion, M., Razali, S. M., & Khalit, S. I. (2021). Bibliometric analysis of global trends on soil moisture assessment using the remote sensing research study from 2000 to 2020. *Water, Air, & Soil Pollution*, 232(7), 1-10. <https://doi.org/10.1007/s11270-021-05218-9>
- Bonnette, R. N., Crowley, K., & Schunn, C. D. (2019). Falling in love and staying in love with science: Ongoing informal science experiences support fascination for all children. *International Journal of Science Education*, 41(12), 1626-1643. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1623431>
- Cancino, C. A., Merigó, J. M., & Coronado, F. C. (2017). A bibliometric analysis of leading universities in innovation research. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2(3), 106-124.
- Cao, Z., Zhang, Y., Luo, J. H., Liao, W. Q., Cheng, X., & Zhan, J. H. (2022). A bibliometric analysis of publications on burn sepsis using VOSviewer. *Frontiers in Medicine*, 9, 971393.

- Chen, C. H., Chan, W. P., Huang, K., & Liao, C. W. (2022). Supporting informal science learning with metacognitive scaffolding and augmented reality: Effects on science knowledge, intrinsic motivation, and cognitive load. *Research in Science & Technological Education*, 41(4), 1480-1495 <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2032629>
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B*, 2(1), 63-79. <https://doi.org/10.1080/21548455.2011.629455>
- Dabney, K. P., Tai, R. H., & Scott, M. R. (2016). Informal science: Family education, experiences, and initial interest in science. *International Journal of Science Education, Part B*, 6(3), 263-282. <https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1058990>
- Dewey, J. (1938). Experience and education. Available online at: <http://www.schoolofeducators.com/wpcontent/uploads/2011/12/EXPERIENCE-EDUCATION-JOHN-DEWEY.pdf>.
- Dubovi, I., & Tabak, I. (2020). An empirical analysis of knowledge co-construction in YouTube comments. *Computers & Education*, 156, 103939.
- Ennes, M., Jones, M. G., Chesnutt, K., Cayton, E., & Childers, G. M. (2023). Family science experiences' influence on youths' achievement value, perceived family value, and future value of science. *Research in Science Education*, 53(5), 977-992. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10116-7>
- Falk, J. H. (2001). *Free-choice science education: How we learn science outside of school*. Teachers College Press.
- Falk J. H. & Dierking, L. D. (2000). *Learning from the Museum*. AltaMira Press.
- Falk, J. H., & Dierking, L. (2010). The 95 percent solution. *Scientific American*, 98(6), 486-493. <https://doi.org/10.1511/2010.87.486>
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2012). Lifelong learning for adults: The role of free-choice experiences. In B. Fraser, K. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 1063-1079). Springer.
- Franceschini, F., Maisano, D., & Mastrogiacomo, L. (2015). Influence of omitted citations on the bibliometric statistics of the major Manufacturing journals. *Scientometrics*, 103, 1083-1122.
- Gerber, B. L., Cavallo, A. M. L., & Marek, E. A. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23, 535-549. <https://doi.org/10.1080/09500690116971>

- Giménez-Espert, M. D. C., & Prado-Gascó, V. J. (2019). Bibliometric analysis of six nursing journals from the Web of Science, 2012–2017. *Journal of Advanced Nursing*, 75(3), 543-554.
- Goff, E. E., Mulvey, K. L., Irvin, M. J., & Hartstone-Rose, A. (2019). The effects of prior informal science and math experiences on undergraduate stem identity. *Research in Science & Technological Education*, 38(3), 272–288. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.162730711>
- Gomez, C. J., Herman, A. C., & Parigi, P. (2022). Leading countries in global science increasingly receive more citations than other countries doing similar research. *Nature Human Behaviour*, 6, 919–929. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01351-5>
- Habig, B., Gupta, P., Levine, B., & Adams, J. (2020). An informal science education program's impact on STEM major and STEM career outcomes. *Research in Science Education*, 50(3), 1051-1074. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9722-y>
- Halim, L., Rahman, N. A., Ramli, N. A. M., & Mohtar, L. E. (2018, January). Influence of students' STEM self-efficacy on STEM and physics career choice. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1923, No. 1). AIP Publishing.
- Harris, E. M., & Ballard, H. L. (2021). Examining student environmental science agency across school science contexts. *Journal of Research in Science Teaching*, 58, 906–934. <https://doi.org/10.1002/tea.21685>
- Hou, L. X., Liu, R., Liu, H. C., & Jiang, S. (2021). Two decades on human reliability analysis: a bibliometric analysis and literature review. *Annals of Nuclear Energy*, 151, 107969.
- Kasemodel, M. G. C., Makishi, F., Souza, R. C., & Silva, V. L. (2016). Following the trail of 596 crumbs: A bibliometric study on consumer behavior in the Food Science and Technology 597 field. *International Journal of Food Studies*, 5(1), 73–83.
- Kim, M., & Dopico, E. (2016). Science education through informal education. *Cultural Studies of Science Education*, 11, 1–7. <https://doi.org/10.1007/s11422-014-9639-3>
- Kim, M. J., Kang, D. Y., & Martin, S. N. (2022). Exploring informal science education responses to COVID-19 global pandemic: learning from the case of the Gwacheon National Science Museum in Korea. *Cultural Studies of Science Education*, 17(2), 341-354.
- Koehler, A. A., & Vilarinho-Pereira, D. R. (2023). Using social media affordances to support Ill-structured problem-solving skills: considering possibilities and challenges. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 199-235. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10060-1>

- Kumar, P., & Gruzd, A. (2019). *Social media for informal learning: A case of# Twitterstorians*. In Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 2527–2535).
- Leydesdorff, L., & Wagner, C. S. (2008). International collaboration in science and the formation of a core group. *Journal of Informetrics*, 2(4), 317–325.
- Lin, P.-Y., & Schunn, C. D. (2016). The dimensions and impact of informal science learning experiences on middle schoolers' attitudes and abilities in science. *International Journal of Science Education*, 38(17), 2551–2572. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1251631>
- Littrell, M. K., Gold, A. U., Koskey, K. L., May, T. A., Leckey, E., & Okochi, C. (2022). Transformative experience in an informal science learning program about climate change. *Journal of Research in Science Teaching*, 59(6), 1010–1034. <https://doi.org/10.1002/tea.21750>
- Lundgren, L., Crippen, K. J., & Bex, R. T. (2022). Social media interaction as informal science learning: A comparison of message design in two niches. *Research in Science Education*, 52(1), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09911-y>
- Maiorca, C., Roberts, T., Jackson, C., Bush, S., Delaney, A., Mohr-Schroeder, M. J., & Soledad, S. Y. (2021). Informal learning environments and impact on interest in STEM careers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 45-64. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-10038-9>
- McCallie, E., Bell, L., Lohwater, T., Falk, J. H., Lehr, J. L., Lewenstein, B. V., ... Wiehe, B. (2009). *Many experts, many audiences: Public engagement with science and informal science education*. A CAISE Inquiry Group Report. Washington, DC: Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE). Retrieved from http://caise.insci.org/uploads/docs/public_engagement_with_science.pdf
- Milfont, T. L., & Page, E. (2013). A bibliometric review of the first thirty years of the Journal of Environmental Psychology. *Psychology*, 4(2), 195–216. <https://doi.org/10.1080/21711976.2013.10773866>
- Mulvey, K. L., McGuire, L., Hoffman, A. J., Goff, E., Rutland, A., Winterbottom, M., Balkwill, F., Irvin, M. J., Fields, G. E., Burns, K., Drews, M., Law, F., Joy, A., & Hartstone-Rose, A. (2020). Interest and learning in informal science learning sites: Differences in experiences with different types of educators. *PLoS One*, 15(7), e0236279. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236279>
- National Governors Association. (2012). The role of informal science in the state education agenda. Retrieved from: <https://eric.ed.gov/?id=ED532523>

- National Research Council. (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits*, P. Bell, B. Lewenstein, A. W. Shouse and M. A. Feder, eds. Committee on Learning Science in Informal Environments. Board on Science Education, Center for Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. The National Academies Press.
- Nguyen, H., & Diederich, M. (2023). Facilitating knowledge construction in informal learning: A study of TikTok scientific, educational videos. *Computers & Education*, 205, 104896. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2023.104896>
- Ocular, G., Kelly, K. R., Millan, L., Neves, S., Avila, K., Hsieh, B., & Maloles, C. (2022). Contributions of naturalistic parent-child conversations to children's science learning during informal learning at an aquarium and at home. *Frontiers in Psychology*, 13, 943648.
- Pan, W., Jian, L., & Liu, T. (2019). Grey system theory trends from 1991 to 2018: a bibliometric analysis and visualization. *Scientometrics*, 121(3), 1407-1434.
- Pattison, S. A., & Dierking, L. D. (2019). Early childhood science interest development: Variation in interest patterns and parent-child interactions among low-income families. *Science Education*, 103(2), 362-388. <https://doi.org/10.1002/sce.21486>
- Popovic, G., & Lederman, J. S. (2015). Implications of informal education experiences for mathematics teachers' ability to make Connections beyond the formal classroom. *School Science and Mathematics*, 115(3), 129 -140. <https://doi.org/10.1111/ssm.12114>
- Radhakrishnan, S., Erbis, S., Isaacs, J. A., & Kamarthi, S. (2017). Novel keyword co-occurrence network-based methods to foster systematic reviews of scientific literature. *PloS One*, 12(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172778>
- Raynal, A., Lavigne, H., Goldstein, M., & Gutierrez, J. (2022). Starting with parents: Investigating a multi-generational, media-enhanced approach to support informal science learning for young children. *Early Childhood Education Journal*, 50(5), 879-889. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01209-x>
- Riedinger, K., & McGinnis, J. R. (2016). An investigation of the role of learning conversations in youth's authoring of science identities during an informal science camp. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 7(1), 76-102. <https://doi.org/10.1080/21548455.2016.1173741>
- Roberts, T., Jackson, C., Mohr-Schroeder, M. J., Bush, S. B., Maiorca, C., Cavalcanti, M., ... & Cremeans, C. (2018). Students' perceptions of STEM learning after participating in a summer informal learning

- experience. *International Journal of STEM Education*, 5, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0133-4>
- Rogers, A. (2014). The Classroom and the Everyday: The Importance of informal learning for formal learning. *Investigar em Educac,ãõ - II a Se'rie*, Número 1. Available online at: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Usuario/Mis%20documentos/Downloads/3-13-1-PB.pdf>.
- Rogoff, B., Callanan, M., Gutiérrez, K. D., & Erickson, F. (2016). The organization of informal learning. *Review of Research in Education*, 40(1), 356-401.
- Salmi, H., & Thuneberg, H. (2019). The role of self-determination in informal and formal science learning contexts. *Learning Environments Research*, 22, 43-63.
- Salmi, H. S., Thuneberg, H., & Bogner, F. X. (2023). Is there deep learning on Mars? STEAM education in an inquiry-based out-of-school setting. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 1173-1185. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1823856>
- Sellmann, D., & Bogner, F. X. (2013). Climate change education: Quantitatively assessing the impact of a botanical garden as an informal learning environment. *Environmental Education Research*, 19(4), 415-429. <https://doi.org/10.1080/13504622.2012.700696>
- Setioko, W., & Ding, L. (2023). Influence of parents' views about science on parent-child science talk at home. *International Journal of Science Education, Part B*, 13(3), 195-215. <https://doi.org/10.1080/21548455.2022.2153094>
- Sha, L., Schunn, C., & Bathgate, M. (2015). Measuring choice to participate in optional science learning experiences during early adolescence. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(5), 686-709. <https://doi.org/10.1002/tea.21210>
- Sikder, S., & Fleer, M. (2015). Small science: Infants and toddlers experiencing science in everyday family life. *Research in Science Education*, 45, 445-464. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9431-0>
- Suter, L. E. (2014). Visiting science museums during middle and high school: A longitudinal analysis of student performance in science. *Science Education*, 98(5), 815-839. <https://doi.org/10.1002/sce.21116>
- Tanner, W., Akbas, E., & Hasan, M. (2019, December). Paper recommendation based on citation relation. In *2019 IEEE international conference on big data (big data)* (pp. 3053-3059). IEEE.
- Tang, X., & Zhang, D. (2020). How informal science learning experience influences students' science performance: A cross-cultural study based

on PISA 2015. *International Journal of Science Education*, 42(4), 598-616. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1719290>

- Thiry, H., Archie, T., Arreola-Pena, M., & Laursen, S. (2017). Linkages between youth diversity and organizational and program characteristics of out-of-school-time science programs: A mixed-methods study. *International Journal of Science Education, Part B*, 7(2), 121-145. <https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1105397>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- van Eck, N.J., & Waltman, L. (2011). Text mining and visualization using VOSviewer. *ISSI Newsletter*, 7(3), 50-54.
- van Eck, N. J., Waltman, L. (2014). Visualizing bibliometric networks. In: Ding Y, Rousseau R, Wolfram D (eds) *Measuring scholarly impact: methods and practice*. Springer, pp 285-320.
- Xie, Y., Zheng, Y., & Yang, Y. (2023). The relationship between students' awareness of environmental issues and attitudes toward science and epistemological beliefs—Moderating Effect of informal science activities. *Research in Science Education*, 53(6), 1185-1201. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10126-5>
- Zeng, R., & Chini, A. (2017). A review of research on embodied energy of buildings using bibliometric analysis. *Energy and Buildings*, 155, 172-184.



Bölüm 5

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇEVRE SORUNLARININ BUGÜNÜ, GELECEĞİ VE ÇEVRE EĞİTİMİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞ VE ÖNGÖRÜLERİ¹

Yeter ŞİMŞEKLİ²

¹ Bu çalışma, araştırmacı tarafından 17 / 18 Aralık 2022 Ankara'da, UBAK'ta aynı isimle sunulan bildiriden geliştirilmiştir.

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi. ORCID ID: 0000-0003-3276-2475.

1.Giriş

Gerekli tedbirler alınmazsa, çevre problemleri bugünkü gibi gelecekte de önemli bir mesele olmaya devam edecektir. Çünkü çevre sorunları hızla artarken çözüme yönelik atılması gereken adımlar oldukça yavaş ve etkisiz kalmaktadır. Bunun nedenleri arasında ülkelerin çevre politikalarındaki farklılıklar ve vatandaşların çevre konularında etkin olamaması da sayılabilir. Sorunların giderilmesi ve önlem alınması için atılacak en önemli adımlardan biri, çevre eğitiminin daha geniş kapsamlı ve etkili bir şekilde hayata geçirilmesidir.

Çevrenin korunması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi konusunda gösterilen çabalar, daha sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşamının sağlanmasını amaçlamaktadır. Bunu sağlayacak olan da insanın kendisidir. Bu da ancak insan kaynağını geliştirmekle mümkün olabilir. Çevre eğitimi bu kaynağın geliştirilmesini sağlayacak önemli bir öğedir.

Çevre eğitimi, toplumun her kesiminde çevre bilincini artırmayı, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir davranışlar kazandırmayı, doğal, tarihi, kültürel ve estetik değerleri korumayı, bireylerin aktif katılımını teşvik etmeyi ve çevre sorunlarının çözümüne katkı sağlamalarını amaçlayan bir süreç olarak tanımlanabilir (Türkiye Çevre Atlası, 2004).

Çevre eğitiminin genel hedefi, tüm insanlara ulaşmaktır. Bu eğitimin amacı, bireylerde çevreye karşı olumlu tutum ve davranışlar oluşturmayı sağlamaktır. Bu hedefe ulaşmak için okullar önemli bir rol üstlenmektedir. Çevre eğitimi, eğitim sürecinin her aşamasına entegre edilirse, belirlenen amaçlara daha kolay ulaşılabilir (Şimşekli, 2001). Okullarda çevre eğitimi verilirken, öğrenciler için aileler ve öğretmenler önemli birer rol modelidir (Erkal ve diğerleri, 2011). Öğrenci okul çağına ulaştığında, çevreye dair bilgileri öğretmen tarafından aktarılmalıdır (Koçulu, 2018). Derste sunulan çevre eğitiminin kalitesi, öğretmenin çevre sorunları, çevre eğitimi ve çevrenin korunması konularındaki bilgi birikimi ve farkındalığına bağlıdır (Özden, 2008).

Çevre; birey, toplum, ekonomi, doğal kaynaklar ve teknoloji gibi çeşitli unsurlardan oluşan çok yönlü bir yapıya sahiptir. Bu nedenle çevre eğitimi, fen bilimleri, sosyal bilgiler ve hayat bilgisi gibi pek çok dersin öğretim programında yer almaktadır. Çevre konuları, özellikle fen bilimleri öğretim programında diğer derslere kıyasla daha kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır (Özdemir ve Özmen, 2017). Fen bilgisi öğretmenleri, çevre bilincinin gelişmesi ve çevre dostu davranışların kazandırılmasında çevre eğitimi sürecinde aktif bir rol üstlenmelidir (Koçulu, 2018).

Seçmeli ders olan ortaokul çevre eğitimi dersi öğretim programında öğretmenin rolü şu şekilde ifade edilmektedir. Öğretmen, öğrenme süreci-

ni destekleyici ve yönlendirici bir rol üstlenerek öğrencilerin aktif katılımını teşvik eder. Çevre eğitimi derslerinde, öğrencilerin bilgi, duygu, gözlem, deneyim ve önerilerini rahatça paylaşabilecekleri uygun bir sınıf ortamı sağlanır (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2015).

Çevreye ilişkin konular, çoğunlukla fen bilimleri müfredatında yer almakta ve aynı zamanda ortaokullarda seçmeli Çevre Eğitimi dersi kapsamında işlenmektedir. Bu dersler, fen bilgisi öğretmenlerinin rehberliğinde yürütülmektedir. Fen Bilimleri derslerinin çevreyle ilgili üniteleri ve seçmeli Çevre Eğitimi dersleri, fen bilgisi öğretmenleri tarafından verimli bir şekilde kullanılmalıdır. Çünkü laboratuvar çalışmaları ve açık alan etkinlikleri gibi öğrenci odaklı uygulamaların çevre eğitimi süreçlerinde ön planda tutulması, eğitimin niteliğini yükseltecektir (Uzun ve Sağlam, 2007). Ayrıca, tıpkı fen bilimleri derslerinde olduğu gibi, çevre eğitiminde de öğrenci odaklı ve uygulamalı eğitimin etkisini vurgulayan çalışmalara yer verilmektedir (Altın, Baykal ve Yıldız, 2002; Aksoy, 2003; Şimşekli, 2004; Uzun, 2006; Açıkgöz, 2006).

Ancak bu derslerde görevli fen bilgisi öğretmenlerinin ve geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının çevre bilgileri, çevre sorunlarına bakış açıları ve çevre eğitimi hakkındaki görüşleri de önem kazanmaktadır. Bu amaçla Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla; çevre eğitimine yönelik düşüncelerinin tespiti (Özdemir ve Özmen, 2016), Çevre Sorunlarına Yönelik Tutumları ve Çevre Kirliliğine Yönelik Metaforik Algıları (Arık ve Yılmaz, 2016), Bilimsel Epistemolojik İnanç, Çevre Bilgisi ve Çevreye Karşı Tutum Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi (Bilecik, 2016), Çevre Sorunlarına Yönelik Davranışlarının İncelenmesi (Çelik ve Doğru, 2019), Çevreye Yönelik Tutumları, (Aslan ve Büyükkaynak, 2019), Çevre Bilgi ve Çevre Eğitimi Öz-Yeterlik Düzeylerinin İncelenmesi, (Gürbüz, Konakçı ve Töman 2019), Çevre Risk Algılarıyla Çevre Tutumlarının Belirlenmesi (Demir, 2020), Sürdürülebilir Çevre ile ilgili Tutumlarının İncelenmesi (Uyanık, 2021) amacıyla bir çok çalışma yapılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre sorunlarının mevcut durumu, geleceği ve çevre eğitimi konusundaki görüşleri ve öngörülleri incelenmiştir. Bu doğrultuda, Bursa'da bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ve çevre eğitimi dersini alan 38 dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayının çevre sorunları ve çevre eğitimiyle ilgili düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma Soruları

1. Öğretmen adaylarına göre çevre pandemi döneminde nasıl etkilmiştir?
2. Öğretmen adayları gelecekte nasıl bir çevrede yaşamayı öngörüyor?
3. Öğretmen adaylarının çevre eğitimi hakkındaki görüşleri nelerdir?

2.Yöntem

Bu araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre sorunlarının mevcut durumu, geleceği ve çevre eğitimine ilişkin görüş ve öngörülerini incelenmiş; elde edilen veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Bu bölümde, araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları, bu araçların geliştirilmesi, uygulanması, verilerin toplanması ve analiziyle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

2.1.Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, bir olgu veya olayın nasıl ve neden gerçekleştiğini derinlemesine incelemeye olanak tanıyan ve araştırmacının kontrolü dışında gelişen durumları ele alan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Araştırma grubunda yer alan öğretmen adaylarının görüşleri nicelleştirilerek tablolar halinde düzenlenmiştir.

Araştırmanın Örnekleme

2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, Bursa ilindeki bir devlet üniversitesinin dördüncü sınıfında öğrenim gören ve çevre eğitimi dersini alan 38 fen bilgisi öğretmen adayı araştırmanın katılımcı grubunu oluşturmuştur. Araştırma süreci içerisinde çevre eğitimi dersini alan öğrencilerden 30 kız öğrenci 8 erkek öğrenci olmak üzere toplam 38 fen bilgisi öğretmen adayı katılımcı olarak araştırmada yer almıştır.

Araştırmada kullanılan değerlendirme soruları hakkında görüş bildirme çevre bilgisini gerektirmektedir. Bu nedenle katılımcıların ara sınav notlarının çevre bilgi düzeyleri hakkında bilgi vermesi amacıyla bilgi formuna notlarını yazmalarını istenmiş ve tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.
Öğretmen Adaylarının Ara Sınav Not Bilgileri

Puan aralığı	Kız öğrenciler	Erkek öğrenciler
	öğrenci sayısı	öğrenci sayısı
50-59	4	2
60-69	9	-
70-79	8	4
80-89	8	2
90-100	1	-
Toplam	30	8

Tablo.1 incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamının ellinin üzerinde notlara sahip oldukları, yetmişin üzerinde not alanların da çoğunluğu oluşturduğu görülmektedir. Buradan da ara sınav notlarının çevre bilgisi açısından yeterli olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının çevre sorunlarının bugünü, geleceği ve çevre eğitimine yönelik görüş ve öngörülerini belirlemek için; 3 adet açık uçlu sorudan oluşan öğretmen aday görüş formu hazırlanmıştır. Sorulardan oluşan formun hazırlama sürecinde geçerlik ve güvenilirlik çalışması kapsamında; ilgili literatür taranmış, açık uçlu sorular hazırlanmış, iç geçerlilik için alan uzmanı bir kişinin görüşü alınmıştır. Veri toplama aşamasında katılımcılara 3 adet açık uçlu soru sorularak veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Çevre sorunlarının bugünü, yarını ve çevre eğitimi ile ilgili görüş formunda aşağıda verilen üç açık uçlu değerlendirme sorusu yer almıştır;

1. Pandemi süreci çevre sorunlarını nasıl etkilemiştir?
2. 2035 yılında çevre sorunları açısından neler öngörüyorsunuz?
3. Çevre Eğitimi ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Sizce yeterli mi? Nasıl olmalı?

Verilerin Analizi

Öğretmen aday görüş formundan elde edilen veriler betimsel analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Buna göre her bir soru için tüm öğrencilerin verdikleri cevaplar okunmuş ve ortak temalar belirlenmiştir. Sonraki adımda ise belirlenen temalara kaç öğrencinin cevap verdiği sayısal olarak ortaya çıkarılmış ve frekans dağılımları yapılmıştır (Yıldırım&-Şimşek, 2006).

Geçerlilik- Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlik kavramları yerine iç geçerlik (inandırıcılık), dış geçerlik (genellenebilirlik); iç güvenirlik (tutarlılık), dış güvenirlik (teyit edilebilirlik) kavramları önerilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada, araştırma süreci ve elde edilen sonuçlar açık ve anlaşılır bir şekilde sunulmuş inandırıcılık sağlanmıştır. Ayrıca, genellenebilirliği desteklemek amacıyla araştırma ve analiz süreçleri ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir. İç güvenirlik yerine kullanılan tutarlılık kavramı, araştırmacının tarafsızlığını koruyarak çalışmayı başından sonuna kadar tutarlı bir şekilde yürütmesini ifade etmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada, tutarlılığı sağlamak amacıyla veriler kayıt altına alınmış ve araştırmacı tarafından tekrar incelenerek karşılaştırılmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen sonuçların verilerle uyumlu olup olmadığı kontrol edilerek, dış güvenirlğe karşılık gelen teyit edilebilirlik kriteri yerine getirilmiştir.

3.Bulgular

Bu kısımda Öğretmen adayı görüş formundan elde edilen veriler tablolar halinde düzenlenerek gösterilmiştir.

Pandemi süreci çevre sorunlarını nasıl etkilemiştir? Sorusuna ilişkin bulgular incelendiğinde Öğretmen adaylarının pandeminin bazı sorunların artmasına bazı sorunların da azalmasına sebep olduğu yönünde görüş bildirmiş oldukları tespit edilmiştir. 1.soru için verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının toplam 122 ifade yazdıkları tespit edilmiştir. Burdan yola çıkarak pandemi sürecinde arttığını ve azaldığını ifade ettikleri sorunlar iki ayrı tablo şeklinde düzenlenerek aşağıda gösterilmiştir.

Pandemi sürecinde arttığı ifade edilen sorunlar tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.

Öğretmen Adaylarının 1.Soru İle İlgili Görüşleri

Pandemi Sürecinde Artan Sorunlar	f	Öğretmen Adayı %
Maske kirliliği	10	26,3
Tıbbi atıklar	6	15,7
Su kullanımı	4	10,5
Su kirliliği	3	7,8
Deterjan kullanımı	3	7,8
Evsel atıklar	3	7,8
Musilaj	2	5,2
Toplam	31	

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının pandemi sürecinde bazı çevre sorunlarının arttığı yönünde 31 ifade kullandıkları görülmektedir. Bu süreçte öğretmen adaylarının % 26,3'ü maske den kaynaklı kirliliği ifade ederken, % 15,7'si tıbbi atıklardan kaynaklı kirliliği, % 10,5'i su kullanımının artmasını, % 7,8'i su kirliliğini, % 7,8'i deterjan kullanımına bağlı kirliliği, % 7,8'i evsel atıkların artmasını, % 5,2'si de musilaj sorununu ifade etmişlerdir.

Öğretmen adayları tarafından pandemi sürecinde azaldığı ifade edilen sorunlar tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının pandemi sürecinde bazı çevre sorunlarının azaldığı yönünde 91 ifade kullandıkları görülmektedir. Bu süreçte öğretmen adaylarının % 44,3'ü hava kirliliğini ifade ederken, % 39,4'ü ulaşımdan kaynaklı kirliliğin, % 31,5'i gürültü kirliliğinin, % 28,9'u çevre kirliliğinin, % 23,6'sı sanayi atıklarına bağlı kirliliğin, % 15,7'si karbon salınımının, % 15,7'si toprak kirliliğinin, % 10,5'i deniz kirliliğinin, % 10,5'i ışık kirliliğinin, % 10,5'i katı atıkların, % 2,6'sı su kirliliğinin, % 2,6'sı tüketimin, ve % 2,6'sı da deodorant kullanımının azalmış olduğunu ifade etmişlerdir.

Tablo 3.
Öğretmen Adaylarının 1.Soru İle İlgili Görüşleri

Pandemi Sürecinde Azalan Sorunlar	Öğretmen Adayı	
	f	%
Hava kirliliği	17	44,7
Ulaşımdan kaynaklı kirlilik	15	39,4
Gürültü kirliliği	12	31,5
Çevre kirliliği	11	28,9
Sanayi atıkları	9	23,6
Karbon salınımı	6	15,7
Toprak kirliliği	6	15,7
Deniz kirliliği	4	10,5
Işık kirliliği	4	10,5
Katı atıklar	4	10,5
Su kirliliği	1	2,6
Tüketim	1	2,6
Deodorant kullanımı	1	2,6
Toplam	91	

Öğretmen adayları görüş formunda yer alan ikinci soru; 2035 yılında çevre sorunları açısından neler öngörüyorsunuz? Sorusu için verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının toplam 201 öngörü ifadesi yazdıkları tespit edilmiştir. İfadeler incelendiğinde gelecek için çok sayıda olumlu

ve olumsuz öngörülerin yer aldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle olumlu ve olumsuz ifadelerden oluşan öngörüler iki ayrı tablo halinde düzenlenmiştir.

Öğretmen adayları tarafından gelecek için ifade edilen pozitif öngörüler tablo 4’de gösterilmiştir.

*Tablo 4.
Öğretmen Adaylarının 2.Soru İle İlgili Görüşleri*

Gelecek İçin Pozitif Öngörüler	Öğretmen Adayı	
	f	%
Daha iyi bir çevre olabilir	6	15,7
Hava kirliliği azalabilir	5	13,1
Küresel ısınmaya çözüm üretilebilir	4	10,5
Yapılan hatalar azalabilir	4	10,5
Çevre bilinci artar	3	7,8
Marsa gidilebilir	3	7,8
Petrol kirliliği azalır	2	5,2
Çevre sorunları çok azalır	1	2,6
Toplam	28	

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının geleceğe yönelik 28 pozitif öngöründe bulunduğu ve % 15,7’si gelecekte daha iyi bir çevre olacağını ifade ederken, % 13,1’i hava kirliliğinin azalacağını, % 10,5’i küresel ısınmaya çözüm bulunacağını, % 10,5’i çevre ile ilgili yapılan hataların azalacağını, % 7,8’i çevre bilincinin artacağını, % 7,8 i marsa gidilebileceğini, % 5,2’si petrol kirliliğinin azalacağını % 2,6’sı çevre sorunlarının çok azalacağını ifade etmişlerdir.

Öğretmen adayları tarafından gelecek için ifade edilen negatif öngörüler tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının geleceğe yönelik 173 negatif öngöründe buldukları ve % 44,7’si nüfusun artacağını ifade ederken, % 39,4’ü çevre sorunlarının artacağını, % 36,8’i yeşil alanların ve ormanların azalacağını, % 34,2’si katı atıkların artacağını, % 31,5’i su kirliliğinin artacağını, % 26,3’ ü hastalıkların ve ölümlerin artacağını, % 23,6’sı hava kirliliğinin artacağını, % 23,6’sı betonlaşmanın artacağını, % 21’i kuraklık ve çölleşmenin artacağını, % 21’i doğal kaynakların azalacağını, % 21’i su kaynaklarının azalacağını, % 18,4’ü ozon tabakasının inceleyeceğini, % 18,4’ü deniz kirliliğinin artacağını, % 18,4’ü dünyanın daha kirli olacağını, % 15,7’si gürültü kirliliğinin artacağını, % 13,1’i tarım arazilerinin azalacağını, % 13,1’ tarım ilacı kullanımının artacağını, % 10,5’i sanayi tesislerinin

artacağını, % 2,6'sı GDO'lu ürünlerin artacağını, % 2,6'sı insan sayısının azalacağını ifade etmişlerdir.

Tablo 5.
Öğretmen Adaylarının 2.soru ile ilgili görüşleri Bilgileri

Gelecek İçin Negatif Öngörüler	Öğretmen Adayı	
	f	%
Nüfus artacak	17	44,7
Çevre sorunları artacak	15	39,4
Yeşil alanlar-ormanlar azalacak	14	36,8
Katı atık artacak	13	34,2
Su kirliliği artacak	12	31,5
Hastalıklar ve ölümler artacak	10	26,3
Hava kirliliği artacak	9	23,6
Betonlaşma artacak	9	23,6
Kuraklık ve çölleşme artacak	8	21
Doğal kaynaklar azalacak	8	21
Su kaynakları azalacak	8	21
Ozon tabakası incelenecek	7	18,4
Endüstriyel atıklar artacak	7	18,4
Deniz kirliliği artacak	7	18,4
Daha kirli bir dünya	7	18,4
Gürültü kirliliği artacak	6	15,7
Tarım arazileri azalacak	5	13,1
Tarım ilacı kullanımı artacak	5	13,1
Sanayi tesisleri artacak	4	10,5
GDO lu ürünler artacak	1	2,6
İnsan sayısı azalacak	1	2,6
Toplam	173	

Öğretmen adayı görüş formunda yer alan üçüncü soru; Çevre Eğitimi ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Sizce yeterli mi? Nasıl olmalı? sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının toplam 161 öngörü ifadesi yazdıkları tespit edilmiştir. İfadeler incelendiğinde çevre eğitimi yeterli bulduğunu ifade edenler ve yeterli bulmadığını ifade edenlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple yeterli bulanlar ve yetersiz bulanların ifadeleri iki ayrı tablo halinde düzenlenmiştir.

Çevre eğitimi yeterli bulan öğretmen adaylarına ait ifadeler tablo 6'de gösterilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde çevre eğitimini yeterli bulan (% 52,6) öğretmen adaylarına ait 92 ifade bulunduğunu, ve % 50'sinin öğretmenlerin çevre eğitimi alması gerektiğini, % 47,3'ünün çevre eğitimine erken yaşta başlaması gerektiğini, % 39,4'ünün çevre eğitiminin uygulamalı olması gerektiğini, % 15,7'sinin ailelerin de eğitilmesi gerektiğini, % 13,1'inin okullarda çevre eğitimi içerikli seminerler yapılması gerektiğini, % 7,8'inin farklı yaş gruplarına yönelik çevre eğitimi yapılmasını, % 5,2'sinin geri dönüşümün yaygınlaştırılmasını, % 5,2'sinin çevre içerikli projeler üretilmesini, % 5,2'sinin de çevre gezileri düzenlenmesi gerekliliğini ifade etmiş oldukları görülmektedir.

Tablo 6.
Öğretmen Adaylarının 3.soru ile ilgili görüşleri Bilgileri

Çevre eğitimini yeterli bulanlar	Öğretmen Adayı	
	f	%
Bence yeterli	20	52,6
Öğretmenler çevre eğitimi almalı	19	50
Çevre eğitimi erken yaşta başlamalı	18	47,3
Çevre eğitimi uygulamalı olmalı	15	39,4
Aileler de eğitilmeli	6	15,7
Okullarda seminerler verilmeli	5	13,1
Her yaş grubu hedeflenmeli	3	7,8
Geri dönüşüm yaygınlaştırılmalı	2	5,2
Projeler üretilmeli	2	5,2
Geziler planlanmalı	2	5,2
Toplam	92	

Çevre eğitimini yetersiz bulan öğretmen adaylarına ait ifadeler tablo 7'de gösterilmiştir

Tablo 7.
Öğretmen Adaylarının 3.soru ile ilgili görüşleri Bilgileri

Çevre eğitimini yetersiz bulanlar	Öğretmen Adayı	
	f	%
Bence yeterli değil	18	47,3
Çevre eğitimi uygulamalı olmalı	16	42,1
Öğretmenler daha iyi bir eğitim almalı	15	39,4
Çevre eğitimi erken yaşta başlamalı	14	36,8
Çevre eğitimine önem verilmeli	6	15,7
Toplam	69	

Tablo 7 incelendiğinde çevre eğitimini yetersiz bulan (% 47,3) öğretmen adaylarına ait 69 ifade bulunduğunu, ve % 42,1'inin çevre eğitiminin uygulamalı olması gerektiğini, % 39,4'ünün öğretmenlerin daha iyi bir çevre eğitimi alması gerektiğini, % 36,8'inin çevre eğitimine erken yaşta başlanması gerektiğini, % 15,7'sinin okullarda çevre eğitimine önem verilmesi gerektiğini, ifade etmiş oldukları görülmektedir.

4. Tartışma

Yapılan araştırma sonucunda öğretmen adaylarının pandemi süreci çevre sorunlarını nasıl etkilemiştir sorusuna toplam 122 ifade yazdıkları ve bazı sorunlar artarken bazı sorunlar da azalmıştır cevabı vermiş oldukları görülmektedir. Artan sorunlarla ilgili 31 ifade yazılırken azalan sorunlarla ilgili 91 ifade kullanılmış olması dikkat çekicidir. Artan sorunlar olarak maske kirliliği (% 26,3), tıbbi atıklar (% 15,7) ve artan su kullanımı (% 10,5), su kirliliği (% 7,8), deterjan kullanımına bağlı kirlilik (% 7,8), evsel atıkların artması (% 7,8), musilaj (% 5,2) de musilaj sorununu ifade etmişlerdir.

Azalan sorunlar olarak ise hava kirliliği (% 44,7), ulaşımdan kaynaklı kirlilik (% 39,4), gürültü kirliliği (% 31,5), çevre kirliliği (% 28,9), sanayi atıklarına bağlı kirlilik (% 23,6), karbon salınımı (% 15,7), toprak kirliliği (% 15,7), deniz kirliliği (% 10,59), ışık kirliliği (% 10,5), katı atıklar (% 10,5), su kirliliği (% 2,6), tüketim (% 2,6) ve deodorant kullanımının (% 2,6) sayıldığı görülmüştür. Öğretmen adaylarına göre pandemi sürecinde artan çevre sorunlarının sayısı oldukça az iken azalan çevre sorunlarının sayıca daha çok olduğu gibi daha çok öğrenci tarafından ifade edilmiş olduğu da dikkat çekmektedir.

Yapılan araştırma sonucunda öğretmen adaylarının 2035 yılında çevre sorunları açısından neler öngörüyorsunuz? Sorusu ile ilgili toplam 201 ifade yazdıkları tespit edilmiştir. Çevre geleceği açısından olumlu ve olumsuz bazı öngörülerde buldukları görülmektedir. Ancak olumlu öngörülerin toplam 28 ifadeden oluşmasına rağmen olumsuz ifadelerin 173 tane olması ve çeşitliliği ve iade eden öğrenci sayısının fazlalığı açısından dikkat çekici bulunmuştur.

Pozitif öngörülerin başında daha iyi bir çevre (% 15,7), azalmış hava kirliliği (% 13,1) ve küresel ısınmaya çözüm olacak teknolojiler (% 10,5), çevre ile ilgili yapılan hataların azalacağı (% 10,5), çevre bilincinin artacağı (% 7,8), marsa gidilebileceği (% 7,8), petrol kirliliğinin azalacağı (% 5,2), çevre sorunlarının çok azalacağı (% 2,6) gibi ifadelerden oluştuğu tespit edilmiştir.

Negatif öngörüler başlığında ise nüfus artışı (% 44,7), yeşil alan ve ormanlarda azalma (% 36,8), katı atık miktarında artış (% 34,2), su kirli-

liğinde artış (% 31,5), hastalıklar ve ölümlerde artış (% 26,3), hava kirliliğinde artış (% 23,6), betonlaşmada artış (% 23,6), kuraklık ve çölleşmede artış (% 21), doğal kaynaklarda azalama (% 21), su kaynaklarında azalma (% 21), ozon tabakasında incelme (% 18,4), deniz kirliliğinde artış (% 18,4), daha kirli bir dünya (% 18,4), gürültü kirliliğinde artış (% 15,7), tarım arazilerinde azalma (% 13,1), tarım ilacı kullanımında artış (% 13,1), sanayi tesislerinde artış (% 10,5), GDO'lu ürünlerde artış (% 2,6), insan sayısında azalma (% 2,6) olacağı şeklinde ifadeler kullanılmış oldukları görülmektedir.

Buradan pozitif ifadelerin hem sayıca az hem çeşitliliğinin ve ifade eden öğrenci sayısının az olmasına rağmen, negatif öngörülerin hem sayıca çok, hem çeşitlilik açısından fazla hem de ifade eden öğrenci sayısı açısından daha çok olması oldukça önemli bir veri olarak kabul edilebilir. Bu veriler Demir (2020)'in elde ettiği verilerle uyumluluk göstermektedir. Öğretmen adaylarının çevre sorunları açısından farkındalıkları yüksek ancak gelecek konusunda oldukça karamsar ve endişeli oldukları söylenebilir. Bu yüksek farkındalık fen bilgisi öğretmenlerinde gelecek açısından çevre eğitiminin etkili birer neferi olma motivasyonuna döndürülebilirse çevre eğitiminde ciddi katkı sağlayacağı açıktır. Aslan ve Büyükkaynak (2019) ve Çavuşoğlu (2019)'nun araştırmaları bu görüşü destekler niteliktedir. Bunun için de bu farkındalığı yüksek öğretmen adaylarının çevre eğitimi konusunda daha donanımlı hale getirilmesi bilgi, beceri ve özyeterliliklerinin artırılması gerekmektedir.

Öğretmen adaylarının Çevre Eğitimi ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Sizce yeterli mi? Nasıl olmalı? sorusuna öğretmen adaylarının toplam 161 öngörü ifadesi yazdıkları tespit edilmiştir. İfadeler incelendiğinde 20 yeterlidir ifadesi, 18 yeterli değildir ifadesiyle yanıtlamış oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının yarısından biraz fazlasının (% 52,6) çevre eğitimini yeterli bulduğu, yarıya yakınının (% 47,4) da yetersiz olduğu yönünde görüş bildirmiş oldukları görülmüştür. Ancak Çevre eğitimini yeterli bulanların 72 öneri ifadesi yazmış oldukları tespit edilmesine rağmen, çevre eğitimini yetersiz bulanların 51 öneri ifadesi yazdıkları görülmektedir.

Yeterli bulanların, öğretmenlerin çevre eğitimi alması gerektiğini (% 50), çevre eğitimine erken yaşta başlanması gerektiğini (% 47,3), çevre eğitiminin uygulamalı olması gerektiğini (% 39,4), ailelerin de eğitilmesi gerektiğini (% 15,7), okullarda çevre eğitimi içerikli seminerler yapılması gerektiğini (% 13,1), farklı yaş gruplarına yönelik çevre eğitimi yapılmasının gerekliliğini (% 7,8), geri dönüşümün yaygınlaştırılmasının gerekliliğini (% 5,2), çevre içerikli projeler üretilmesinin gerekliliğini ve çevre gezileri düzenlenmesinin gerekliliğini (% 5,2) ifade etmiş oldukları görülmektedir.

Çevre eğitimini yetersiz bulanların ise çevre eğitiminin uygulamalı olması gerektiğini (% 42,1), öğretmenlerin daha iyi bir çevre eğitimi alması

gerektiğini (% 39,4), çevre eğitimine erken yaşta başlanması gerektiğini (% 36,8) ve okullarda çevre eğitimine önem verilmesi gerektiğini (% 15,7) ifade etmiş oldukları görülmektedir. Aslan ve Büyükkaynak (2019) ve Çavuşoğlu (2019)'nun araştırmaları bu görüşü destekler niteliktedir. Çevre eğitimini yeterli bulanların daha fazla öneri ifadesinde bulunmalarına rağmen yetersiz bulanları hem öneri ifadesinin azlığı hem de öneri çeşitliliğinin azlığı dikkat çekmektedir. Bu bulgular Sağlam ve Uzun (2007) ve Şimşekli (2001)'nin araştırmaları ile paralellik göstermektedir. Bunda yeterli bulanların çevre farkındalıklarının daha yüksek olması ihtimalinin etkili olabileceği düşünülmektedir. Çelik ve Doğru (2019), Özdemir ve Özmen (2016) ve Demirkıran (2015)'in araştırmaları bu görüşü destekler niteliktedir. Ancak, hem yeterli bulanlar hem de yetersiz bulanların büyük bir çoğunluğunun öğretmenlerin çevre konusunda iyi bir eğitim almalarının gerekli olduğunu, çevre eğitiminin erken yaşlarda başlaması gerektiğini ve her aşamada uygulamalı olması gerektiğini belirtmiş olmaları gözden kaçırılmaması gereken bir noktadır.

Öneriler

Orta Okullarda okutulan Fen Bilimleri dersinin çevre ile ilgili üniteleri ve seçmeli Çevre Eğitimi dersinin öğretiminde Fen bilgisi Öğretmen ve öğretmen adaylarının istek ve ihtiyaçlarının tespit edilmesi ve uygulamalar konusunda desteklenmesi çevre eğitimine büyük katkı sağlayacaktır.

Öğretmen adaylarının çevre eğitimi konusunda daha donanımlı hale getirilmesi bilgi, beceri ve özyeterliliklerinin artırılması için çevre eğitimi dersleri yeterli ders saatlerini içerecek şekilde uygulamalı olmalıdır.

Kaynaklar

- Açıköz, K. (2006). Aktif öğrenme, İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Aksoy, B.(2003).Problem Çözme Yönteminin Çevre Eğitiminde Uygulanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* , 14(2):pp83-98.
- Altın, M. , Baykal, T. , Yıldız, K. (2000). Çevrenin Tanınması ve Öneminin Kavranmasına Yönelik Örnek Bir Sulak Alan Çalışması. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi.* , pp: 72-75, Ankara.
- Arık, S. , Yılmaz, M.(2016).Dergilerde Yayınlanan Çevre Eğitimi Makaleleri. http://congress.eab.org.tr/2016/media/2016_ozet_kitap.pdf adresinden erişilmiştir.
- Aslan, O. , Büyükkaynak, E.(2019).Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Öğretmen Adaylarının Çevreye Yönelik Tutumları. *Journal of International Social Research.* , 12(63).
- Bilecik, A. (2016).Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarında Bilimsel Epistemolojik İnanç, Çevre Bilgisi ve Çevreye Karşı Tutum Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: Yapısal Eşitlik Modellemesi Çalışması. Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.,Bolu.
- Çavuşoğlu, Ü. (2019). Öğretmen Adaylarının Çevre Eğitimi Öz-Yeterlilikleri ile Sürdürülebilir Çevreye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Çelik, M. , Doğru, M.(2019).Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunlarına Yönelik Davranışlarının İncelenmesi. ,16(1):pp:1791 -1813.
- Demir, S.(2020). Fen Bilimleri ve Sınıf Eğitimi Öğretmen Adaylarının Çevre Risk Algılarıyla Çevre Tutumlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. On Dokuz Mayıs Üniversitesi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, . Samsun.
- Demirkıran, R. (2015). İlköğretim Fen ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Çevre Sorunları ve Çevre Eğitimine İlişkin Görüşleri. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Erkal, S. , Şafak, Ş. , Yertutan, C. (2011). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Bilincinin Oluşturulmasında Ailenin Rolü. , pp: 145-158.
- Gürbüz, F. , Konakçı. , A. , Töman, U. (2019).Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Çevre Bilgi ve Çevre Eğitimi Öz-Yeterlilik Düzeylerinin İncelenmesi. *Journal of Human Sciences.* , 16(4):pp.1228-1243.

- Koçulu, A. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Kalkınma Farkındalıkları ile Çevre Sorunlarına Yönelik Tutum ve Davranışları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı ., s:127.
- Özden, M. (2008). Environmental Awareness and Attitudes of Student Teachers: An Empirical research. International Research in Geographical and Environmental Education, 17 (1):pp. 40 – 55.
- Özdemir, S. ,Özmen, H.(2017). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Çevre Eğitime Yönelik Düşüncelerinin Tespiti. *Kastamonu Eğitim Dergisi*,24(4): pp. 1691-1712.
- Şimşekli, Y. (2001). Bursa’da Uygulamalı Çevre eğitimi Projesine Seçilen Okullarda Yapılan Etkinliklerin Okul Yöneticisi ve Görevli Öğretmenlerin Katkısı Yönünden Değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* ., 14(1):pp. 73-84.
- Şimşekli, Y.(2004).Çevre Bilincinin Geliştirilmesine Yönelik Çevre Eğitimi Etkinliklerine İlköğretim Okullarının Duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Şimşekli, Y., (2005). *Çevre bilimi*. Lisans yayıncılık.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2015).Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (6-54). Ankara.
- Türkiye Çevre Atlası. (2004) Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları. T. C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı.(1997).https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2021/12/ikinci_Bes_Yillik_Kalkinma_Plani-1968-1972.pdf.
- Uyanık, S. (2021).Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Çevre ile ilgili Tutumlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı,. Aydın.
- Uzun, N. (2006).Altındağ İlçesi’nde Çevre Eğitimi. Yeşil Sınıf Modeli. Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü Yayın Organı. pp.14-15 s
- Uzun, N., Sağlam, N. (2007). Ortaöğretim Öğrencilerin Çevreye Yönelik Bilgi ve Tutumlarına Çevre ve İnsan Dersi ile Gönüllü Çevre Kuruluşlarının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*., (33):pp. 210-218.
- Yıldırım, A., Şimşek H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin yayınevi.