

Planetaryum Araştırmalarının Eğilimleri: Bir Bibliyometrik Analiz

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Şeyma ULUKÖK YILDIRIM¹

¹ Arş.Gör., Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, sulukok@erbakan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6476-9164.

Gönderilme Tarihi: 13.10.2022 Kabul Tarihi: 27.01.2023 DOI: 10.37669/milliegitim.1188601

Atf: "Ulukök Yıldırım, Ş. (2024). Planetaryum araştırmalarının eğilimleri: Bir bibliyometrik analiz. *Millî Eğitim*, 53(241), 31-56. DOI: 10.37669/milliegitim.1188601"

Öz

Bu çalışmanın amacı, planetaryum konusuna yönelik bilimsel yayınların profilini ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla Web of Science Core Collection'da indekslenen planetaryum konusundaki makaleler bibliyometrik ve içerik analizi yoluyla incelenmiştir. Web of Science veri tabanından bibliyometrik analiz için 49 yayın seçilmiş iken içerik analizi için 26 yayına yer verilmiştir. Planetaryum araştırmalarının entelektüel yapısını haritalamak amacıyla bibliyometrik analiz yöntemlerinden konu haritalama, atf ve ortak atf analizinden faydalanılmıştır. Çalışmalarda kullanılan metodolojik eğilimler ise içerik analizi ile incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre en etkili ülkeler ABD ve Türkiye'dir. "Planetaryum", "astronomi" ve "astronomi eğitimi" en çok kullanılan anahtar kelimelerdir. Trundle, K.C. ve Bell, R.L. 'nin en etkili araştırmacılar olduğu bulunmuştur. En çok atıf yapılan dergi Journal of Research in Science Teaching'dir. Makale metodolojilerinin analiz sonuçlarına göre, en çok tercih edilen araştırma yöntemi nicel araştırma yöntemidir. En çok tercih edilen örneklem grupları ilkökul ve ortaokul öğrencileridir. İncelenen makalelerde, anketlerin ve görüşmelerin kullanımına yönelik bir eğilim gözlemlenmiştir. Veri analiz yöntemi olarak en fazla içerik analizinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın, araştırmacıların konu ile ilgili mevcut eğilimleri anlamalarına, olası araştırma boşluklarını belirlemelerine, bilimsel iş birliği ve iletişim kurmalarına yardımcı olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: planetaryum, bibliyometrik analiz, içerik analizi

Trends in Planetarium Research: A Bibliometric Analysis

Abstract

This study aims to reveal the profile of the scientific publications on the subject of planetarium. For this purpose, bibliometric analysis and content analysis were used to examine the articles on planetarium which were indexed in the Web of Science Core Collection. While 49 publications were selected for bibliometric analysis from the Web of Science database, 26 publications were chosen for content analysis. In order to map the intellectual structure of planetarium research, bibliometric analysis methods, subject mapping, citation and co-citation analyses were conducted. The methodological trends in the studies were analyzed by content analysis. According to the results, the most influential countries are the USA and Turkey. "Planetarium", "astronomy" and "astronomy education" are the most used keywords. Trundle, K.C., and Bell, R.L. were found to be the most influential researchers. The most cited journal is the Journal of Research in Science Teaching. When the methodologies of the articles were analyzed, the most preferred research method turned out to be quantitative research method. The most preferred sample groups were primary and secondary school students. In the articles that were reviewed, there was a tendency of using questionnaires and interviews. It was determined that content analysis was used the most as a data analysis method. Hopefully, the results of this study will help researchers understand the current trends on the subject, identify possible gaps in research. This study is expected to help researchers establish scientific collaboration and communication, understand current trends on the subject, and identify potential research gaps.

Keywords: planetarium, bibliometric analysis, content analysis

Giriş

Zaman ve mekân olarak yaşamın her boyutunda gerçekleşen eğitim, sadece okullarla sınırlı olmayıp okul dışı ortamlarda da devam eden bir etkinliktir (alışkan ve Çerkez, 2012). rencilerin kalıcı ve eğlenerek renmelerine katkı sağladığı, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirdiği, yaparak, yaşayarak renmelerine fırsat verdiği ve bilime olan ilgilerini artırdığı yapılan birçok çalışma ile ortaya konan (Falk ve Dierking, 1997; Karpinnen, 2012; Lindemann-Matthies ve Knecht, 2011; Oktay, Ekinci ve şen, 2020; Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu, 2016; Türkmen, 2010) okul dışı renme ortamları, birçok toplumsal ve sosyal alanı kapsamaktadır. Bilim merkezleri, müzeler, hayvanat bahçeleri, botanik parkları, akvaryumlar, planetaryumlar, kütüphaneler, alan gezileri, teknik geziler, spor merkezleri, bilim kampları, doğal anıtlar, kitle iletişim araçları (orneğin televizyon, dergiler, gazeteler), millî parklar gibi birçok ortam okul dışı renme ortamı olarak sıralanabilir (Bozdoğan,

Demir ve Şahin Pınar, 2022; Bozdoğan ve Ustaoglu 2016; Gerber, Cavallo ve Marek, 2001; Kelly, 2000; Oktay vd., 2020; Oktay, Avcı ve Şen, 2022).

Okul dışı öğrenme ortamlarından biri de eğitim sürecinde önemli bir yere sahip olan planetaryumlardır. Şentürk (2019) planetaryumları, “gök cisimlerinin, hareketlerinin, neden oldukları değişimlerin ve olayların özel projektörlerle bir kubbeye yansıtıldığı hem eğitim-öğretim hem de eğlence amacıyla kullanılan özel yapılar” olarak tanımlamaktadır (s. 93). Tarihçesine bakıldığında ilk planetaryumun 20. yüzyılın ilk çeyreğinde Münih’teki Deutsches Museum’da kurulduğu bilinmektedir (Ateş, 2009). O günden bu yana planetaryumların her geçen gün öneminin anlaşıldığı ve sayısının giderek arttığı gözlenmektedir. Planetaryumlar astronomi ve uzay bilimleri başta olmak üzere coğrafya, fizik, matematik gibi birçok alanın öğretilmesinde etkin olarak kullanılmaktadır (Bozdoğan, 2020a; Metin ve Bozdoğan, 2020).

Planetaryumların eğitim-öğretim faaliyetlerinde etkin olarak kullanılmasına yönelik yapılan birçok çalışmada, öğrencilerde kalıcı öğrenme sağlama (Yu, Sahami, Denn, Sahami ve Sessions, 2016), akademik başarıyı artırma (Gülen, 2018; Metin ve Bozdoğan, 2020), üç boyutlu düşünme becerilerini geliştirme (Türk ve Kalkan, 2015), fen konularına yönelik ilgi düzeyini artırma (Metin ve Bozdoğan, 2020; Petrie, 2013) fen öğrenmeye yönelik motivasyonu artırma (Metin ve Bozdoğan, 2020; Sontay, Tutar ve Karamustafaoğlu, 2016), okul temelli eğitimi destekleme (Yavuz, 2012), kavram yanlışlarını giderme (Gülen, 2018), ziyaretçilerin uzay hakkındaki bilgilerini artırma (Bodur ve Yıldırım 2018; Pires, 2008; Summers, Reiff ve Weber, 2008) gibi önemli fonksiyonları olduğu ortaya konmuştur. Bu kadar önemli fonksiyonlara sahip olan planetaryumlarla ilgili araştırmaların, araştırma yeniliklerini ve eğilimleri ortaya koymak, araştırmacılara somut veriler sunmak adına önem arz etmektedir. Bu kapsamdaki araştırmalar alanyazında bibliyometrik analiz olarak ifade edilmektedir.

Bibliyometrik analizler ve ağ analizleri, sistematik alan yazın incelemeleri, meta-analiz gibi haritalama çalışmaları, herhangi bir alanla ilgili bir bilginin daha iyi anlaşılmasını sağlayan araçlardır (Comarú, Lopes, Braga, Batista Mota ve Galvão, 2021). Bibliyometrik analiz, araştırmacıların alan yazın ve araştırma modellerinin güncellemelerini takip etmelerine yardımcı olduğu gibi, araştırmacılara akademik yayınlarda ölçüler, tercihler ve eğilimler sağlar (Lee, Chung ve Wei, 2022). Bibliyometrik analiz aracılığıyla belli bir alandaki kaynaklar, dergiler, anahtar kelimeler ve öne çıkan araştırmacılar, önde gelen dergiler, ülkeler ve kuruluşlar belirlenebilir (Van Nunen, Li, Reniers ve Ponnet, 2018). Bu yöntemle büyük miktarlarda bibliyografik verinin derinlemesine analizini yapmak mümkündür (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma ve Herrera, 2011; Zupic ve Čater, 2015).

Günümüzde birçok farklı konu ve alana ilişkin bibliyometrik analiz çalışmalarında bir artış olduğu görülmektedir (Aktoprak ve Hursen, 2022; Amoozegar, Khodabandelou ve Ale Ebrahim, 2018; Arici, Yildirim, Calıklar ve Yılmaz, 2019; Chen, Yu, Cheng ve Hao, 2019; Deveci, 2022; Doğru, Güzeller ve elik, 2019; Evren Yapıcıoğlu, 2021; Göksu, 2021; Gülmez, Özteke ve Gümüş, 2020; Julia vd., 2020; Tosun, 2022; Zhang, 2017). Okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin ise hayvanat bahçeleri ve akvaryum (Demir ve Bozdoğan, 2021), botanik bahçeleri, millî parklar ve tabiat anıtları (Bozdoğan vd., 2022), bilim merkezleri/müzeler (Bozdoğan, 2020b), müze eğitimi (Bozdoğan, 2020) ve planetaryum (Bozdoğan, 2020a) gibi birçok farklı konuya ait bibliyometrik araştırmalar giderek artan şekilde eğitim alan yazınında yer almaktadır. Ancak yapılan alan yazın taraması sonucunda, eğitim alanında planetaryum üzerine yapılan araştırmaları bütüncül bir şekilde ortaya koyan, bibliyometrik ve içerik analizlerini yapan herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışmanın planetaryum konusundaki, gelecekteki araştırmalara kaynak teşkil edeceği, yeni araştırma yollarının belirlenmesine yardımcı olacağı ve alandaki araştırmacıların bilimsel iş birliği ve iletişim kurmalarına katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, eğitim alanında planetaryum üzerine yapılan makaleleri bibliyometrik analiz ve içerik analizi yoluyla incelemektir. Bu alışma ile aşağıda belirtilen araştırma sorularına cevaplar aranmaktadır;

1. Planetaryum konusuyla ilgili araştırmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?

2. Anahtar kelimelerin eğilimleri nelerdir?

3. Planetaryum konusuyla ilgili en üretken ölkeler, en çok atıf alan (atıf ve ortak atıf) yazarlar, en fazla yayın yapılan ve atıf alan dergiler ve en etkili makaleler hangileridir?

4. Planetaryum konusuyla ilgili araştırmaların metodolojik eğilimleri (araştırma tasarımı/yöntemi, örneklem düzeyi, örneklem büyüklüğü, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi) nasıldır?

Yöntem

Planetaryum konusuyla ilgili alan yazının genel bir resmini ortaya çıkarmak için betimsel içerik analizi ve bibliyometrik analiz yöntemlerinden faydalanılmıştır. Bibliyometri, akademik yayımların bibliyografik unsurlarından elde edilen bilgilerin nicel analizler ve istatistikler yardımıyla incelenmesi olarak tanımlanmaktadır (Zan, 2019). Bibliyometrik analiz, öznel değerlendirmelere göre çok daha iyi ve güvenilir sonuçlar elde etmemize olanak sağlamaktadır (Van Eck ve Waltman, 2017). Ek olarak bu tür bir analiz, araştırmacılara araştırmanın geçmişi ve mevcut durumuna

ilişkin veriler sunar ve gelecekteki eğilimler hakkında bilgi sağlar (Vogel ve Masal, 2015). Planetaryum konusuyla ilgili araştırmalara genel bir bakış sağlamak için bu çalışmada atıf analizi, ortak atıf analizi ve ortak kelime analizi kullanılmıştır. Araştırmacıların gündemdeki konuları, yeni yöntemleri ve alandaki eğilimleri takip etmelerinde, çalışma konularındaki önemli değişkenleri anlamalarında atıf analizi önemli destekler sunmaktadır (Göksu, 2021). Atıf analizinin bir başka varyasyonu da ortak atıf analizidir (Zupic ve Čater, 2015). İki farklı unsurun beraber alıntılanma durumu olarak tanımlanan ortak atıf kavramı, bibliyometri alanında önemli bir figür olarak karşımıza çıkmaktadır (Lee, Chung ve Wei, 2022). Ortak kelime analizi, söz konusu bilimsel bir alandaki anahtar kelimeler arasındaki ortak bağların belirlenmesini ve bu bağların görsel olarak temsil edilmesini sağlayan etkili araçlardır (Rojas-Lamarena, Del Barrio-García ve Alcántara-Pilar, 2022). Anahtar kelimeleri ve bunların birlikte oluşunu analiz etmek, bir alanla ilgili genel bir izlenim edinmede etkili olabilir (Castriotta, Loi, Marku ve Naitana, 2019). Bu çalışmada, planetaryum alanında yürütülen çalışmaların yönelimlerini yönetsel olarak değerlendirmek amacıyla betimsel içerik analizi de kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi, belirli bir konudaki çalışmaların farklı yönlerden incelenmesini, söz konusu alandaki eğilimler ve araştırma sonuçlarının tanımlayıcı bir boyutta değerlendirilmesine imkân sağlayan sistematik çalışmalardır (Çalık ve Sözbilir, 2014, s. 34).

Etik Kurul İzni: Bu çalışma planetaryum alanında yürütülen çalışmaların betimsel ve bibliyometrik analizi için doküman incelemesi şeklinde yapılmıştır. Dolayısıyla bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

Veri Toplama Süreci

Bibliyometrik Analiz İçin Veri Toplama Süreci

Google Scholar, PubMed, MEDLINE, Scopus ve Web of Science (WoS) gibi çeşitli veri tabanları bibliyografik veya bibliyometrik araştırmalar yapmada kullanılabilir önemli veri tabanlarıdır (Demir ve Erigüç, 2018). Bu çalışmada veri elde etmek için tüm disiplinlerdeki bilimsel belgeleri barındıran ve yaygın olarak kullanılan WoS veri tabanı kullanılmıştır. Bu veri tabanının tercih edilmesinin nedeni sosyal bilimlere ait yayın kapsamının geniş olması (Most, Conejo ve Cunningham, 2018), etki faktörü yüksek dergilerin büyük bir kısmının WoS'ta taranması (Demir ve Erigüç, 2018), araştırmacılara derinlemesine analiz yapma fırsatı sunması (Aktoprak ve Hursen, 2022) ve diğer araştırmalarda sıklıkla kullanılmasıdır (Bozdoğan, 2020b; Bozdoğan vd., 2022; Tosun, 2022). Makale seçimi için herhangi bir zaman aralığı belirtilmemiştir. Veri akışı devam ettiği için 2022 verileri analize dâhil edilmemiştir. Makaleleri aramak için anahtar kelime olarak “planetarium” terimi kullanılmıştır. Ta-

ramada ‘‘Konu’’ seçeneği seçilerek ‘‘Başlık, zet veya Anahtar Kelimeler’’ bölümünde arama yapılmıştır.

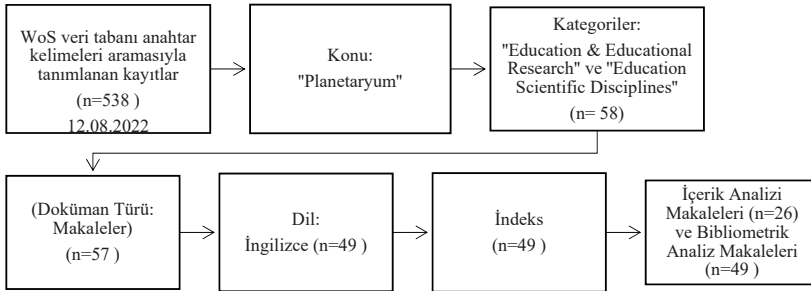
Yapılan ilk taramada 538 yayına ulaşılmıştır. Bu yayınlardan 244 tanesi belge türü makalelerdir (Erişim tarihi: Ağustos 2022). Bir sonraki aşamada WoS veri tabanında ‘‘Education & Educational Research’’ ve ‘‘Education Scientific Disciplines’’ kategorileri ile sınırlandırılmıştır. Yalnızca İngilizce makaleler veri setine dâhil edilmiştir. WoS’un filtreleme özellikleri aracılığıyla editör yazıları, kitap bölümleri, konferans kitapçıkları vb. alışmalar veri setine dâhil edilmemiştir. Böylece WoS veri tabanında 50 makaleye ulaşılmıştır. WoS kategorileri seçildikten sonra 49 makalenin bibliyometrik analizi yapılmıştır. Tüm makalelerin tam metinlerine Hacettepe niversitesi kütüphanesinden ulaşılmıştır.

İçerik Analizi İçin Veri Toplama Süreci

İçerik analizi için de yukarıdaki benzer süreçler takip edilmiştir. Makalelerin çalışmanın amacına uygunluğu tek tek kontrol edilmiştir. İngilizce yayınlanan ve ‘‘Education & Educational Research’’ ve ‘‘Education Scientific Disciplines’’ kategorilerinde yayınlanan çalışmaları içerecek şekilde filtrelenmiştir. Her bir makale araştırmacı tarafından ayrıntılı olarak incelenmiş ve planetaryumun uygun bir şekilde inşası, teknolojisi ve planetaryumlarda sunulan etkinliklere odaklanan bazı makaleler içerik analizinden çıkarılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada 26 araştırma makalesinin içerik analizi yapılmıştır. Araştırma kapsamında belirlenen kriterlere uyan makaleler; yn-tem, örneklem, veri toplama aracı ve veri analizi açısından incelenmiştir. şekil 1’de anahtar kelimeler, dâhil edilme kriterleri ve seçim süreci ayrıntılı olarak sunulmuştur.

şekil 1

Makale Seçim Süreci



Veri Analizi

Veri analizine ilk olarak WoS veri tabanı üzerinde yapılan betimsel analizler ile başlanmıştır. Bibliyometrik analiz için en çok kullanılan anahtar kelimelerin, özetle en çok kullanılan kelimelerin, en çok atıf yapılan yazarların, en çok makale yayınlayan dergilerin ve ülkelerin haritalanmasını görselleştirmek için VOSviewer uygulaması kullanılmıştır. Bibliyometrik haritalar oluşturmak, görselleştirmek ve keşfetmek için kullanılan VOSviewer (www.vosviewer.com), ücretsiz olarak indirilebilen bir bilgisayar programıdır ve açık erişimlidir (Van Eck ve Waltman, 2010). VOSviewer programı, yazarlar, yayınlar, ülkeler, anahtar kelimeler ve dergiler arasındaki iş birliğini inceleme olanağı tanır. Ortak alıntı, ortak yazarlık, ortak oluşum, bibliyografik eşleşme ve alıntı gibi analiz türlerini barındırır (Van Eck ve Waltman, 2020).

Bibliyografik veriler WoS database alınarak “marked list” seçeneği ile işaretlenmiştir. Plain Text format olarak kaydedilmiştir. Analiz için bu veriler VOSviewer programına aktarılmıştır. Her bir analiz öncesinde ilgili veriler detaylı şekilde incelenmiş ve gerekli veri temizleme işlemleri “thesaurus dosyaları” oluşturularak gerçekleştirilmiştir.

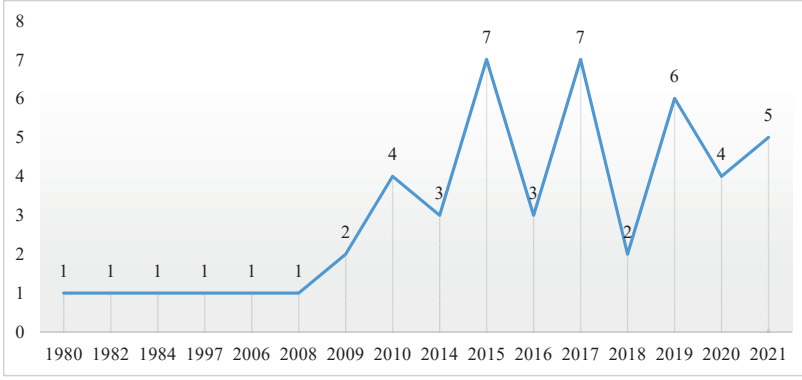
Verilerin değerlendirilmesinde ve elde edilmesinde ayrıca betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Veri analizi sürecinde makaleler, NVivo 12 programına aktarılmış ve alanında uzman iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak analiz etmiştir. Yayın sınıflama formu ile programa kodlanmıştır. Yayın sınıflama formu, araştırmanın künyesi, araştırma metodolojisi, veri toplama araçları, örneklem alanı ve büyüklüğü ve veri analiz yöntemi gibi kategorilerden oluşmuştur. Verilerin analizinde frekans değerlerinden yararlanılmıştır. Veriler; şekiller, tablolar, grafikler halinde düzenlenmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmada verilerin toplanmasından analizine, bulguların yorumlanmasından sonuçların yazımına kadar olan bütün süreçte uzman görüşüne başvurulmuş ve geribildirim alınmıştır. Süreç; açık, net ve ayrıntılı bir biçimde ifade edilmiştir.

Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların bulguları, alt problemlerin sıralanması göz önünde bulundurularak sunulmuştur.

Yayınların Yıllara Göre Dağılımı

Planetaryum konusunda yapılan araştırmaların yıllara göre dağılımı Şekil 2’de sunulmuştur.

Şekil 2*Planetaryum Araştırmalarının Yıllara Göre Dağılımı*

Şekil 2’de planetaryum konusu ile ilgili yayınların yıllara göre dağılımı incelendiğinde ilk makalenin 1980 yılında yayınlandığı ve 1980’den 2008’e kadar makale sayısının sabit kaldığı grlmektedir. Makaleler en çok 2015 ve 2017 yıllarında yayınlanmıştır. 2018 yılında hızlı bir düşüş olmakla birlikte yine küçük dalgalanmalarla yayınların sayısının artmaya devam ettiği grlmektedir.

Yayınların lkelere Göre Dağılımı

Planetaryum konusuna ilişkin yayınların ülkelere/bölgelere göre dağılımı Tablo 1’de listelenmiştir.

Tablo 1*Planetaryum Konusuyla İlgili Makalelerde ne çıkan lkeler*

lkeler	Doküman Sayısı	Atıf Sayısı
Amerika Birleşik Devletleri (ABD)	38	496
Türkiye	3	13
Portekiz	2	1
Brezilya	2	6
Kanada	1	9
in	1	1
İsveç	1	7
Avustralya	1	0

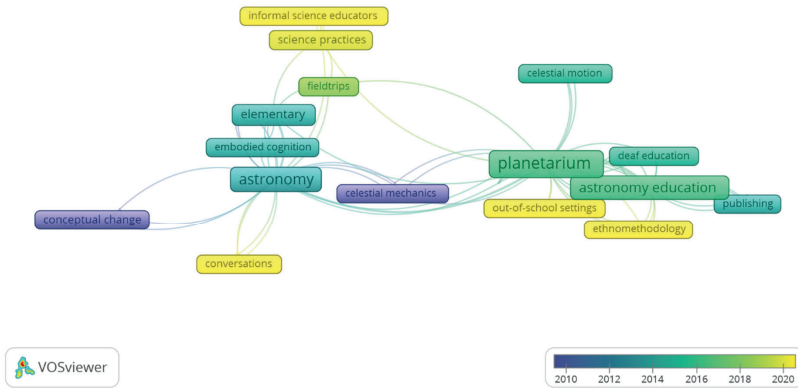
Tablo 1’de yayın ve atıf sayılarının ülkelere göre dağılımı incelendiğinde planetaryum konusuna ilişkin bilimsel üretimin 38 yayınlı ve 496 atıfla ABD üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Türkiye, 3 yayınlı ve 13 atıfla ikinci sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla ikişer yayınlı Portekiz ve Brezilya izlemektedir. Bu alanda Kanada, yayınlı sayısı az olmasına rağmen atıf sayısının yüksekliğiyle üçüncü sırada yer almaktadır.

Planetaryum Makalelerinde En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler

En çok kullanılan anahtar kelimelerin bibliyometrik analizi için analiz türü olarak ‘Co-occurrence’ ve analiz birimi olarak ‘author keywords’ seçilmiştir. Minimum eşik sayısı 1 olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda veri setinden 97 anahtar kelime ortaya çıkmıştır. Şekil 3’te yayınlardaki yazar anahtar sözcüklerinin bir görselleştirmesi sunulmuştur.

Şekil 3

Planetaryum Makalelerinde En Çok Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımı



Anahtar kelimelerin birlikte bulunma sıklığına göre oluşturulan haritada 13 tematik küme ortaya çıkmıştır. Ortak kelime sayısındaki düşüklük, kümelenmeler hakkında genel bir yorum yapmayı güçleştirmektedir. Şekil 3’ten de görülebileceği gibi en çok kullanılan anahtar kelimeler planetaryum ($f = 10$), astronomi ($f = 7$) ve astronomi eğitimi ($f = 6$) dir. Bunları sırasıyla temel ($f = 3$), planetaryum eğitimi ($f = 3$), fen uygulamaları ($f = 2$), bilgisayar simülasyonu ($f = 2$) ve kavramsal değişim ($f = 2$) izlemektedir. Renkler, zaman içinde ilgili konu üzerine yapılan araştırmaların ilerleme-

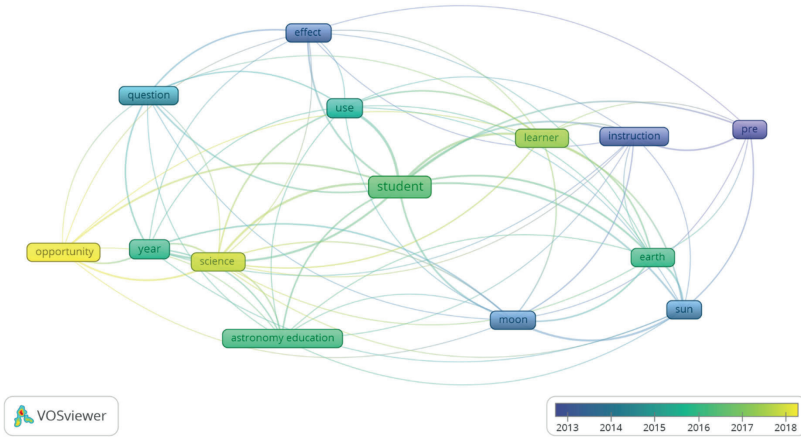
sini göstermektedir. Sarı renkli terimler daha popüler yayınlarda görölmektedir. Son yıllarda fen uygulamaları ($f = 2$), informal fen eğitimcileri ($f = 1$), okul dışı ortamlar ($f = 1$) gibi anahtar kelimelere doğru bir yönelimin olduğu belirlenmiştir.

İlgili Makalelerin Özetlerinde En Çok Kullanılan Sözcükler

“Abstract field” and “binary counting” methods seçilerek yayınların özetlerindeki toplam kelime sayısı 1062 olarak belirlenmiştir. Minimum tekrar sayısı 5 olarak seçilmiştir. Bu anahtar kelimeler arasından toplam 24 anahtar kelime bu eşiş değerini karşılamıştır. Planetaryum konusu ile ilgili makalelerin özetlerindeki kelime ağı Şekil 4’te verilmiştir.

Şekil 4

Makale Özetinde En Çok Kullanılan Kelimelerin Yıllara Göre Dağılımı



Oluşturulan haritada 2 tematik küme ortaya çıkmıştır. Şekil 4 incelendiğinde makale özetlerinde en sık kullanılan kelimelerin öğrenci ($f = 22$), yıl ($f = 11$), fırsat ($f = 22$) ve fen ($f = 7$) olduğu görölmektedir.

İlgili Makalelerin Yazarlarının Atıf Dağımları

En çok atıf alan yazarların bibliyometrik analizinde, analiz türü olarak “Citation”, analiz birimi olarak “Authors” seçilmiştir. Sıralamaya, bir yazarın minimum belge sayısı 2 olan yazarlar dahil edilmiştir. Bir yazarın minimum atıf sayısı 0 olarak seçilmiştir. Tablo 2’de en üretken ve etkili yazarların doküman ve atıf bilgileri listelenmektedir.

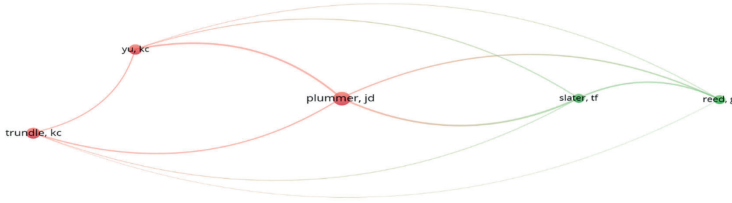
Tablo 2*Yazarların Makale ve Atıf Sayısı*

Yazarlar	Doküman Sayısı	Atıf Sayısı
Slater, T.F.	7	1
Tatge, C.B.	5	0
Plummer, J.D.	4	124
Trundle, K.C.	3	229
Yu, K. C.	3	28
Sahami, K.	3	28
Nichols, M.	3	9
Bell, R.L.	2	194
Lee, H. S.	2	33
Session, L.C.	2	22
Sahami, V.	2	19
Mallon, G.L.	2	13
Subbarau, M.	2	8
Hintz, E. G.	2	6
Tretter, T.R.	2	4
Ardasheva, J.	2	4

Tablo 2 incelendiğinde planetaryum araştırmalarına yayın sayısı bakımından en fazla katkıda bulunan yazarlar Slater, T.F. ve Tatge, C.B. dir. Trundle, K.C., Bell, R.L. ve Plummer, J.D. bu alanda en fazla atıfa sahip olan yazarlardır. Ayrıca analiz türü olarak ‘Co-citation’ ve analiz birimi olarak ‘Cited authors’ işaretlenmiştir. Bir yazarın minimum atıf sayısı 20 olarak belirlenmiştir. Oluşturulan harita Şekil 5’te sunulmaktadır.

şekil 5

En ok Atf Yapılan Yazarlar (Ortak Atf Analizi)



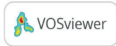
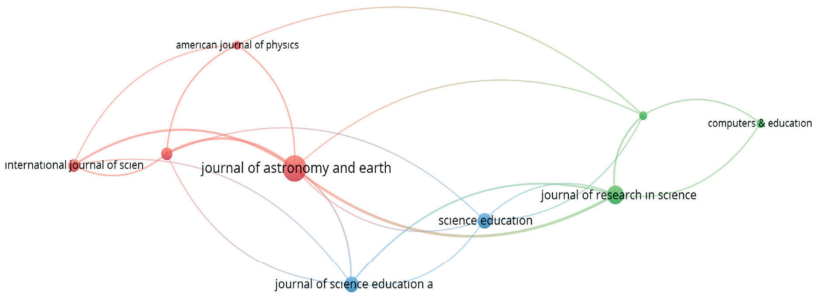
Plummer, J.D. (49 ortak atf), Trundle, K.C. (31 ortak atf), Yu, K. C. (27 ortak atf), Reed, G. (22 ortak atf) ve Slater, T.F. (20 ortak atf) bibliyometrik analiz makalelerinin referanslarında en çok atf yapılan yazarlardır.

Planetaryum Konusuyla İlgili En ok Makale Yayınlayan ve Atf Alan Dergiler

Dergilerin atf dağılım analizleri için analiz türü olarak ‘‘Citation’’ analiz birimi olarak ‘‘Sources’’ belirlenmiştir. Bir kaynağın minimum doküman sayısı 1, bir kaynağın en az atf sayısı 5 olanlar analize dahil edilmiştir. İlgili ağ şekil 6’da gösterilmektedir.

şekil 6

En ok Atf Alan Dergiler



Şekil 6’da en çok atıf alan dergilerin Journal of Research in Science Teaching (220 atıf, 4 makale) Computers & Education (108 atıf, 1 makale) ve Journal of Science Education and Technology (72 atıf, 3 makale) olduğu görülmektedir. Atıf sıralamasına göre ilk onda yer alan dergiler Tablo 3’te verilmiştir.

Table 3

Planetaryum Konusuyla İlgili En Çok Makale Yayınlanan İlk 10 Dergi

Dergiler	Doküman Sayısı
Journal of Astronomy and Earth Science Education	8
Journal of Research in Science Teaching	4
Science Education	3
Journal of Science Education and Technology	3
Journal of Museum Education	2
International Journal of Science Education	2
Physical Review Physics Education Research	2
International Journal of engineering Pedagogy	1
Computers & Education	1
Research in Science Education	1

Tablo 3, planetaryum konusu üzerine 8 makale yayınlayan Journal of Astronomy and Earth Science Education’in diğer tüm dergilerden daha fazla planetaryum araştırması yayınladığını göstermektedir. Journal of Research in Science Teaching 4 yayın ile ikinci sırada yer almaktadır. Onu ikişer yayınla Science Education ve Journal of Science Education and Technology dergileri izlemektedir.

Planetaryum Konusuyla İlgili En Çok Atıf Alan Makaleler

Planetaryumlarla ilgili en sık atıf yapılan makalelerin yayınlandığı dergiler ve atıf sayıları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4*Planetaryumlarda 10 veya Daha Fazla Atıf Yapılan Makaleler*

Yazarlar	Makale Başlığı	Dergi Adı	Atıf Sayısı
Trundle ve Bell (2010)	The use of a computer simulation to promote conceptual change: A quasi-experimental study	Computers & Education	108
Bell ve Trundle (2008)	The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of moon phases	Journal of Research in Science Teaching	86
Plummer ve Krajcik (2010)	Building a Learning Progression for Celestial Motion: Elementary Levels from an Earth-Based Perspective	Journal of Research in Science Teaching	80
Plummer (2009)	Early elementary students' development of astronomy concepts in the planetarium	Journal of Research in Science Teaching	41
Hobson vd. (2010)	Using a planetarium software program to promote conceptual change with young children	Journal of Science Education and Technology	35
Plummer vd. (2014)	Learning to explain astronomy across moving frames of reference: exploring the role of classroom and planetarium-based instructional context	International Journal of Science Education	27
Price ve Lee (2010)	The Effect of two-dimensional and stereoscopic presentation on middle school students' performance of spatial cognition tasks	Journal of Science Education and Technology	25
Fisher (1997)	The effect of humor on learning in a planetarium	Science Education	20
Yu vd. (2015)	Using a digital planetarium for teaching seasons to undergraduates.	Journal of Astronomy & Earth Sciences Education	16
Mallon vd. (1982)	Student-achievement and attitudes in astronomy - an experimental comparison of 2 planetarium programs	Journal of Research in Science Teaching	13

Bugüne kadar en fazla atıf alan Trundle ve Bell (2010) tarafından yazılan “The use of a computer simulation to promote conceptual change: A quasiexperimental study” başlıklı makale, Computers & Education 'da yayınlanmıştır. Makale, yayınlandığı 2010 yılından bu yana 108 kez atıf almıştır. Trundle ve Bell (2010) alışmasında, erken çocukluk donemi ogretmen adayları arasında ayın evreleri hakkındaki kavramsal değişimi gerçekleştirmede  ogretim müdahalesinin etkililiğini araştırmıştır. En yüksek atıf alan ikinci makale, Bell ve Trundle (2008) tarafından yazılan “The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of moon phases” başlıklı makale Journal of Research in Science Teaching dergisinde yayınlanmış ve 86 atıf

almıştır. Bell ve Trundle’ın makalesi bir planetarium yazılımı olan bilgisayar simülasyonunun kullanımının erken çocukluk dönemi öğretmen adaylarının ayın evreleri ile ilgili bilimsel anlayışlarını geliştirmesi üzerine yoğunlaşmıştır. En yüksek üçüncü atıf alan makale ise Plummer ve Krajcik (2010) tarafından yazılan “Building a Learning Progression for Celestial Motion: Elementary Levels from an Earth-Based Perspective” başlıklı makale Journal of Research in Science Teaching dergisinde yayınlanmış ve 80 atıf almıştır. Bu çalışmanın gök cisimlerinin hareketlerinin Dünya’da izlenmesine yönelik öğrencilerle yapılan uygulamalar ve görüşmeler üzerine yazıldığı belirlenmiştir.

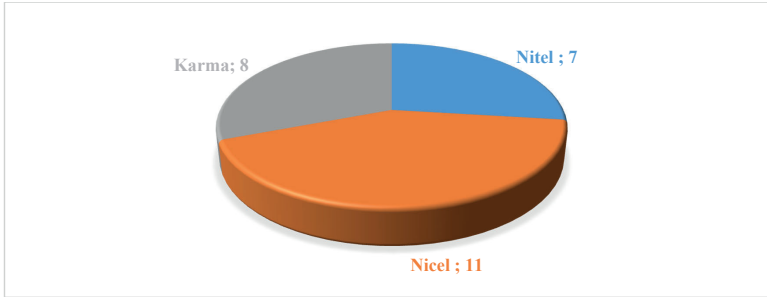
İçerik Analizi Bulguları

Araştırma Yöntemleri

Makalelerde kullanılan araştırma yöntemleri nitel, nicel ve karma olmak üzere üç grupta analiz edilmiş ve Şekil 7’de sunulmuştur.

Şekil 7

Farklı Araştırma Yöntemlerinin Kullanımı



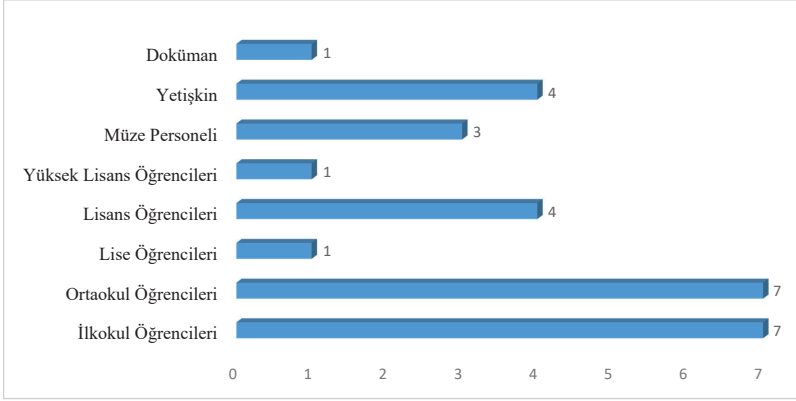
Şekil 7 incelendiğinde araştırmalarda nicel araştırma yöntemlerinin yoğun bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bunu karma araştırma ve son olarak nitel araştırma yöntemleri izlemektedir.

Örnekleme

Planetarium konusuyla ilgili araştırmaların katılımcı profili Şekil 8’de verilmiştir.

şekil 8

Makalelerin Örnek Gruplarına Göre Dağılımı



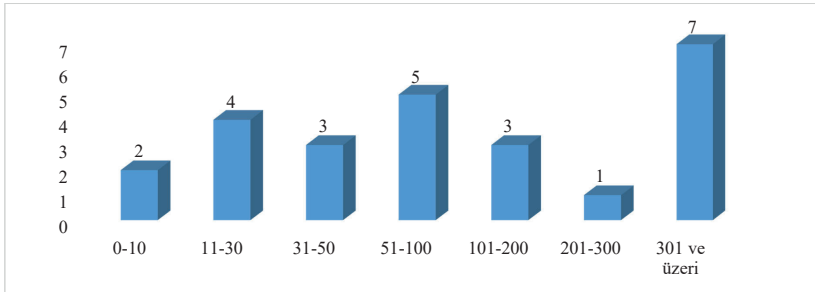
şekil 8 incelendiğinde makalelerde en çok çalışılan örneklem gruplarının ilkokul ve ortaokul öğrencileri olduğu görülmektedir. Lise öğrencileri ve lisansüstü eğitim öğrencileri ve müze personeli bu makalelerde örneklem olarak daha az tercih edilmiştir.

Örneklem Büyüklüğü

Planetaryum konusu üzerine yazılan makalelerin örneklem büyüklükleri şekil 9’da gösterilmiştir.

şekil 9

Yayınların Örneklem Büyüklüğüne Göre Dağılımı



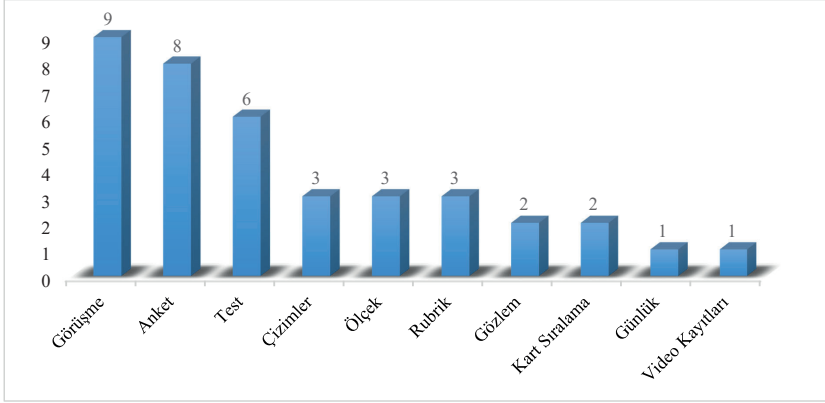
şekil 9’da görüldüğü gibi en çok tercih edilen örneklem büyüklüğünün 300 ve üzerinde olduğu ortaya çıkmıştır. Bunu 51-100 arası örneklemle yapılan araştırmalar takip etmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmacıların makalelerinde kullanmayı tercih ettikleri veri toplama araçları Şekil 10'da sunulmuştur.

Şekil 10

Makalelerin Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı



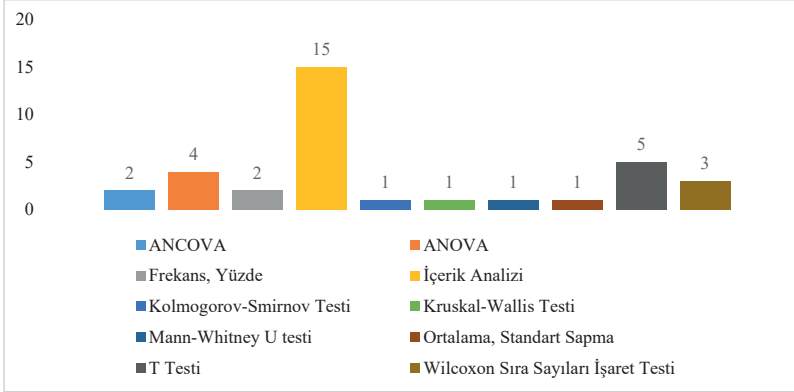
Şekil 10 incelendiğinde en çok tercih edilen ilk üç veri toplama aracı; görüşme formları, anketler ve testlerdir. Bununla birlikte günlük ve video kayıtları gibi veri toplama araçlarının da kullanıldığı gözlenmektedir.

Veri Analiz Yöntemleri

Şekil 11, planetaryum konusuyla ilgili araştırmaların veri analizi türlerini göstermektedir.

Şekil 11

Makalelerde Veri Analiz Yöntemlerinin Dağılımı



Şekil 11 incelendiğinde araştırmalarda en çok tercih edilen analiz yöntemi içerik analizidir. En sık kullanılan diğer analiz teknikleri t testi ve ANOVA'dır. En az tercih edilen analiz türlerinin ise Kruskal-Wallis testi, Mann-Whitney U testi ve Kolmogorov-Smirnov testi olduğu görölmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu alışmada, WoS veri tabanında "Education & Educational Research" ve "Education Scientific Disciplines" kategorilerinde yer alan planetaryum konusuyla ilgili makalelerin bibliyometrik analiz sonuçlarının yanı sıra metodolojik araştırma eğilimleri rapor edilmiştir.

Planetaryum konusunda ilk makalenin 1980 yılında yayınladığı tespit edilmiştir. En fazla makale ise 2015 ve 2017 yıllarında yayınlanmıştır. Bu bağlamda planetaryumların bir eğitim ortamı olarak öneminin fark edilmesiyle birlikte planetaryum konusuna olan ilginin ve bilincin arttığını söylemek mümkündür. Son yıllarda botanik bahçeleri, millî parklar, bilim merkezleri, hayvanat bahçeleri, akvaryumlar, doğal anıtlar ve müzeler gibi okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili bilimsel çalışmaların sayısında bir artış olduğunu göstermiştir (Bozdoğan vd., 2021; Bozdoğan, 2020; Demir ve Bozdoğan, 2021).

Bu alanda en fazla araştırma sayısına ve atıf sayısına sahip ölkelerin ABD ve Türkiye olduğu belirlenmiştir. Okul dışı öğrenme ortamları araştırmalarının ABD'de uzun bir geleneğe sahip olması, okul dışı öğrenme ortamlarının sayısının fazla olması, proje fonu konusundaki avantajları ve dilinin İngilizce olması bu sonuç üzerinde etkili olabilir. Çalışmada elde edilen bulgular alan yazınla benzerlik göstermektedir (Boz-

doğan vd., 2022; Bozdoğan, 2020a; Bozdoğan, 2020b; Demir ve Bozdoğan, 2021). Türkiye’de ise özellikle okul dışı öğrenmeye ilişkin olarak 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda üzerinde daha çok durulması (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) ve MEB 2023 Eğitim Vizyonu’nda okul dışı öğrenmenin eğitiminin bir parçası olarak gerekliliğine vurgu yapılması, planetaryumların bir araştırma konusu olarak daha fazla ilgi görmesine neden olmuş olabilir.

Planetarium araştırmalarında kullanılan kelimelerin sıklıklarına bakıldığında en çok kullanılan anahtar kelimeler “planetarium”, “astronomi” ve “astronomi eğitimi”-dir. Oktay vd. (2020) çalışmasında planetaryumların, başta astronomi ve uzay olmak üzere bilim konularının anlaşılması amacıyla tasarlandığını ifade etmiştir. Son yıllarda tercih edilen anahtar kelimeler “fen uygulamaları”, “informal fen eğitimcileri” ve “okul dışı ortamlar” olmuştur. Öte yandan makale özetlerinde en çok kullanılan kelimelerin “öğrenci”, “yıl”, “fırsat” ve “fen” olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular; astronomi ve fen eğitiminin temelini oluşturan araştırma konularının öğretiminde planetaryumların önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca bu anahtar kelimeler, güncel araştırma konularını belirlemede bu alanda çalışan araştırmacılar için referans olabilir.

Bu alanda en fazla yayına sahip yazarların Slater, T.F. ve Tatge, C.B’nin olduğu görülmüştür. En çok atıf alan yazarların Trundle, K.C., Bell, R.L. ve Plummer, J.D. olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacıların çalışmalarının kuramsal çerçevesinde planetaryumların etkililiğini vurgulamak adına bu yazarlara atıf yaptığı söylenebilir. Bu alanda çalışan en verimli araştırmacıların tanınması, genç araştırmacılara doğru ve güvenilir bilgi elde etmelerinin yanı sıra çalışmalarına yön vermesi açısından da destek sağlayabilir.

Journal of Astronomy and Earth Science Education, Journal of Research in Science Teaching, Science Education ve Journal of Science Education and Technology bu alandaki en etkin dergilerdir. En çok atıf alan dergiler ise Journal of Research in Science Teaching, Computers & Education ve Journal of Science Education and Technology olarak listelenmiştir. Bu dergiler etki değeri yüksek, birçok çalışmaya yön veren ve fen eğitimi alanında önde gelen dergilerdir. Benzer şekilde Bozdoğan’da (2020a) planetarium konusunda WoS’ta yayımlanan çalışmaların bibliyometrik analizini yaptığı araştırmasında bu çalışmanın verilerini destekleyen bulgulara ulaşmıştır. Bu araştırmanın bir diğere sonucu, bu alanda en çok atıf alan çalışmanın Trundle ve Bell (2010) tarafından yazılan Computers & Education dergisinde yayınlanan “*The use of a computer simulation to promote conceptual change: A quasiexperimental study*” başlıklı makale olduğudur.

Çalışma kapsamında yapılan içerik analizi sonuçları, en çok tercih edilen yöntemin nicel araştırma yöntemi olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacıların planetar-

yumların öğrenme sürecine etkilerini nesnel olarak test etmek için nicel araştırmaları kullanma eğiliminde oldukları söylenebilir. Saraç (2017) okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin araştırmaların büyük çoğunluğunda nicel yöntem kullanıldığını tespit etmiştir. En az tercih edilen yöntem olan nitel araştırmaların varlığı da yeni araştırma konularının ufuklarını açmaktadır. Bu çalışmanın bir diğer sonucu, çalışmaların büyük bir çoğunluğunun ilkokul ve ortaokul öğrencileri ile yapılmış olmasıdır. İlerleyen dönemlerde öğrenilecek olan astronomi ve fen eğitimindeki bazı karmaşık kavramların tam olarak anlaşılmasında ilkokul, başlangıç adımı olarak kabul edilebilir (Plummer ve Small, 2018). En çok tercih edilen örneklem büyüklüğü 300 ve üzerindedir. En az ise 0-10 arasında bir örneklem büyüklüğü tercih edilmiştir. Bu bağlamda araştırmacıların genellikle anketle çalışmalarından dolayı orta büyüklükteki örneklem gruplarını tercih ettikleri söylenebilir. Bu duruma başka bir neden olarak nicel araştırma yöntemlerinin daha fazla tercih edilmesi gösterilebilir. Araştırmalarda en çok kullanılan veri toplama araçlarının görüşme formları, anketler ve testlerin olduğu ortaya çıkmıştır. Saraç (2017) okul dışı öğrenme ortamları ile ilgili çalışmalarda en çok tercih edilen veri toplama araçlarının anket ve görüşmeler olduğunu belirtmiştir. Görüşmelerin diğer ölçme araçlarına oranla sayısının fazla olması son zamanlarda karma yöntem ve nitel araştırmalarda kullanılmasından kaynaklanabilir. Görüşmelerin sıklıkla kullanılmasının başlıca nedeni, daha derinlemesine ve bilgilendirici bulguların toplanabilmesine fırsat sağlaması da olabilir. Gözlem, günlükler ve video kayıtları gibi nitel veri toplamaya uygun araçların benimsenmesi çok azdır. Dikkate değer başka bir bulgu ise araştırmacıların çalışmalarında veri analizi olarak en çok içerik analizini tercih etmeleridir. Araştırmacılar, zengin ve kapsamlı bilgiler elde etmek amacıyla içerik analiz yöntemini tercih etmiş olabilirler. Creswell ve Clark (2017) içerik analizinin daha kapsamlı sonuç verme eğiliminde olduğuna dikkat çekmiştir. Sonuç olarak örneklem büyüklüğü, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemlerinin seçilmesinde bilimsel araştırma yöntemlerinin etkili bir faktör olduğu görülmektedir (Karasar, 2017).

Sınırlılıklar ve Öneriler

Mevcut çalışmanın bazı sınırlamaları vardır ve bunlar gelecekte yapılacak araştırmalarda ele alınabilir. İlk olarak dahil edilen bibliyografya, yalnızca WoS veri tabanında indekslenen bilgilere dayalıdır. Bundan sonraki çalışmalarda, araştırmacılar kapsamı genişletmek amacıyla Scopus ve Google Akademik gibi veri tabanından yararlanabilirler. İkinci sınırlama, bilim dilinde popüleritesi olması nedeniyle sadece İngilizce yayınlanan makalelerin araştırmaya dahil edilmesidir. Üçüncüsü bibliyometrik analiz uygulamaları VOSviewer uygulaması ile sınırlıdır. Son olarak alan yazın taraması Ağustos 2022 tarihindedir. Bu nedenle gelecekteki çalışmalarda daha kapsamlı bilgi elde etmek için diğer belge türleri, farklı bibliyometrik analiz uygulamaları,

farklı zaman dilimleri ve bölgeler arasındaki ortak atıf ilişkileri dikkate alınabilir. Farklı metodolojilerin planetarium araştırmalarına nasıl yenilikler getirebileceğini gösterme açısından da bu alanda çalışma yapacak araştırmacıların nitel veya karma desen araştırmalarına yönelmeleri önerilebilir.

Kaynakça

- Aktoprak, A. ve Hursen, C. (2022). A bibliometric and content analysis of critical thinking in primary education. *Thinking Skills and Creativity*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101029>
- Amoozegar, A., Khodabandelou, R. and Ale Ebrahim, N. (2018). Major trends in distance education research: a combination of bibliometric and thematic analyze. *International Journal of Information Research and Review*, 5(2), 5352-5359.
- Arici, F., Yildirim, P., Calıklar, Ş., and Yılmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142, 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>
- Ateş, A. (2009). Gökyüzüne yere indiren araçlar: Planetaryumlar [Earth-moving vehicles: Planetariums]. *NTV Bilim*, 7, 106-115.
- Bodur, Z., and Yıldırım, M. (2018). The Effect of outdoor activities on academic achievement and scientific process skills of 7th students in secondary school. *Journal of Educational Sciences*, 47(47), 125-140.
- Bozdoğan, A. E. (2020a). A bibliometric evaluation of published educational research papers on “planetariums” based on web of science database. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(27), 150-173. <https://doi.org/10.26466/opus.672517>
- Bozdoğan, A. E. (2020b). A bibliometric analysis based on Web of Science Database: Articles published on science centres / museums related to educational researches. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 14(31), 174-194.
- Bozdoğan, A. E., Demir, A., and Şahinpinar, D. (2022). Bibliometric Assessment Based on Web of Science Database: Educational Research Articles on Botanic Gardens, National Parks, and Natural Monuments. *Participatory Educational Research*, 9(1), 303-323. <https://doi.org/10.17275/per.22.17.9.1>
- Bozdoğan, A. E., and Ustaoglu, F. (2016). Pre-service science teachers' views about instructional potential of planetariums. *Journal of Turkish Science Education*, 13(1), 38-49.

- Bozdoğan, K. (2020). A bibliometric analysis of educational studies about “museum education”. *Participatory Educational Research*, 7(3), 161-179. <https://doi.org/10.17275/per.20.40.7.3>
- Castriotta, M., Loi, M., Marku, E., and Naitana, L. (2019). What’s in a name? Exploring the conceptual structure of emerging organizations. *Scientometrics*, 118(2), 407-437.
- Chen, X., Yu, G., Cheng, G., and Hao, T. (2019). Research topics, author profiles, and collaboration networks in the top-ranked journal on educational technology over the past 40 years: a bibliometric analysis. *Journal of Computers in Education*, 6(4), 563- 585.
- Cobo, M. J., L3pez-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., and Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the fuzzy sets theory field. *Journal of Informetrics*, 5(1), 146–166.
- Comar3, M. W., Lopes, R. M., Braga, L. A. M., Batista Mota, F., and Galv3o, C. (2021). A bibliometric and descriptive analysis of inclusive education in science education. *Studies in Science Education*, 57(2), 241-263.
- Creswell, J. W., and Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.
- Çalik, M., and S3zbilir, M. (2014). Parameters of content analysis. *Education and Science*, 39(174), 33-38.
- Çalışkan, H., and Çerkez, S. (2012). An Evaluation of Education with Museum Practices in Social Studies Classes Based on Student Views. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 162-173.
- Demir, A., and Bozdoğan, A. E. (2021). A bibliometric analysis of educational researches published on zoo and aquarium, out of school educational environments. *Gazi Journal Education Sciences*, 7(3), 313-333.
- Demir, H. ve Erigüç, G. (2018). Bibliyometrik bir analiz ile y3netim d3şünce sisteminin incelenmesi. *İş ve İnsan Dergisi*, 5(2), 91-114.
- Deveci, İ. (2022). Review of entrepreneurship education literature in educational contexts: Bibliometric analysis. *Participatory Educational Research*, 9(1), 214-232.

- Doğru, M., Güzeller, C., and Çelik, M. (2019). A Bibliometric analysis in the field of sustainable development and education from past to present. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 9(1), 42-68.
- Falk, J. H., and Dierking, L. D. (1997). School field trips: Assessing their long-term impact. *Curator: The Museum Journal*, 40(3), 211-218.
- Gerber, B.L., Cavallo, A.M.L., and Marek, E.A. (2001). Relationships among informal learning environments, teaching procedures and scientific reasoning ability. *International Journal of Science Education*, 23(5), 535- 549.
- Göksu, I. (2021). Bibliometric mapping of mobile learning. *Telematics and Informatics*, 56, 101491. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101491>
- Gülen, S. (2018). Determination of the effect of the planetarium activities on the students. *European Journal of Education Studies*, 5(2), 48-65.
- Gülmez, D., Özteke, İ., and Gümüş, S. (2020). Overview of Educational Research from Turkey Published in International Journals: A Bibliometric Analysis. *Education and Science*, 46(206), 213-239. <http://doi.org/10.15390/EB.2020.9317>
- Evren -Yapıcıoğlu, A. (2021). Investigation of the bibliometric features of the articles on socioscientific issues. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(36), 2402-2428. <https://doi.org/10.26466/opus.841772>
- Julia, J., Afrianti, N., Soomro, K. A., Supriyadi, T., Dolifah, D., Isrokatun, I., Erhamwilda, E., and Ningrum, D. (2020). Flipped classroom educational model (2010-2019): A bibliometric study. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1377-1392.
- Karasar, N. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayıncılık.
- Karpinnen, J. A. (2012). Outdoor adventure education in a formal education curriculum in Finland: Action research application. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 12(1), 41-62. <https://doi.org/10.1080/14729679.2011.569186>
- Kelly, J. (2000). Rethinking the elementary science methods course: A case for content, pedagogy, and informal science education. *International Journal of Science Education*, 22, 755-777.
- Lee, H. Y., Chung, C. Y., and Wei, G. (2022). Research on technological pedagogical and Content Knowledge: A Bibliometric Analysis from 2011 to 2020. In *Frontiers in education*, 7, 765233.

- Lindemann-Matthies, P., and Knecht, S. (2011). Swiss elementary school teachers' attitudes toward forest education. *Journal of Environmental Education*, 42(3), 152-167. <https://doi.org/10.1080/00958964.2010.523737>
- Metin, M., and Bozdoğan, A. E. (2020). The Effect of a trip organized in planetarium on science course on academic success, interest and motivation of 7th year students. *Gazi Journal of Education Sciences*, 6(2), 240-260.
- Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB] (2018). *2023 Eğitim Vizyon Belgesi*. 4 Ağustos 2022 tarihinde http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf adresinden erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB] (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. 6 Ağustos 2022 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> adresinden erişilmiştir.
- Most, F., Conejo, F. J., and Cunningham, L. F. (2018). Bridging past and present entrepreneurial marketing research A co-citation and bibliographic coupling analysis. *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 20(2), 229-251.
- Oktay, O., Avcı, Z., and şen, A. I. (2022). Using digital media through sequential worksheets: an astronomy activity. *Science Activities*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/00368121.2022.2057902>
- Oktay Ö., Ekinci S., and şen, A. I. (2020). Investigation of middle school students' thoughts about a mobile planetarium activity. *Elementary Education Online*, 19(2), 695-717. doi:10.17051/ilkonline.2020.693202
- Petrie, K. B. (2013). *Early childhood learning in preschool planetarium programs*. (Unpublished Master Thesis), University of Washington, ABD.
- Pires, F. A. L. (2008). The role of the planetarium during IYA2009, the Portuguese context. *Communicating Astronomy with the Public*, 498.
- Plummer, J. D., and Small, K. J. (2018). Using a planetarium fieldtrip to engage young children in three-dimensional learning through representations, patterns, and lunar phenomena. *International Journal of Science Education, Part B*, 8(3), 193-212 <https://doi.org/10.1080/21548455.2018.1438683>.
- Rojas-Lamorena, Á. J., Del Barrio-García, S., and Alcántara-Pilar, J. M. (2022). A review of three decades of academic research on brand equity: A bibliometric

- approach using co-word analysis and bibliographic coupling. *Journal of Business Research*, 139, 1067-1083.
- Saraç, H. (2017). Researches related to outdoor learning environments in turkey: Content analysis study. *Journal of Education Theory and Practical Research*, 3(2), 60-81.
- Sontay, G., Tutar, M. ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Okul dışı öğrenme ortamları ile fen öğretimi” hakkında öğrenci görüşleri: Planetaryum gezisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-24.
- Summers, C., Reiff, P. ve Weber, W. (2008). Learning in an immersive digital theatre. *Advances in Space Research*, 42(11), 1848–1854.
- Şentürk, E. (2019). Planetaryumlar. In A.İ. Şen (Eds.), *Okul dışı öğrenme ortamları*. Pegem Akademi.
- Tosun, C. (2022). Bibliometric and content analyses of articles related to science education for special education students. *International Journal of Disability, Development and Education*, 69(1), 352-369.
- Türk, C., and Kalkan, H. (2015). The effect of planetariums on teaching specific astronomy concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 24, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9516-6>
- Türkmen, H. (2010). Informal (sınıf-dışı) fen bilgisi eğitimine tarihsel bakış ve eğitimimize entegrasyonu. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(39), 46-59.
- Van Eck, N. J., and Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538.
- Van Eck, N. J., and Waltman, L. (2017). Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*, 111(2), 1053-1070.
- Van Eck, N. J., and Waltman, L. (2020). VOSviewer manual. <https://www.vosviewer.com/getting-started>
- Van Nunen, K., Li, J., Reniers, G., and Ponnet, K. (2018). Bibliometric analysis of safety culture research. *Safety Science*, 108, 248–258.
- Vogel, R., and Masal, D. (2015). Public leadership: A review of the literature and framework for future research. *Public Management Review*, 17(8), 1165–1189.

- Yavuz, M. (2012). *Fen eğitiminde hayvanat bahelerinin kullanımının akademik başarı ve kaygıya etkisi ve retmen-renci grüşleri*. Sakarya Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye.
- Yu, K. C., Sahami, K., Denn, G., Sahami, V., and Sessions, L. C. (2016). Immersive planetarium visualizations for teaching solar system moon concepts to undergraduates. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education (JAESE)*, 3(2), 93-110.
- Zan, B. U. (2019). Evolution of research subjects based on direct citation, cocitation and bibliographical coupling approaches. *Social Sciences Research Journal*, 14(2), 501-516.
- Zhang, B. (2017). Research on the development and change of Chinese sports science based on bibliometric analysis. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(10), 6407-6414.
- Zupic, I., and Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472.