



Bibliometric Profile of Scientific Studies in the Field of Science Curriculum*

Ebru DEMİR¹, Melahat ÇELİK²

¹Ministry of National Education, Board of Education, Ankara, demirebru78@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3132-2403>

²Akdeniz University, Faculty of Education, Antalya, melahat.celik.514@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6313-1644>

Received: 06.07.2020

Accepted: 31.08.2020

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.765220>

Abstract:

Bibliometric studies are considered very important in terms of determining the current status of scientific publications in the field and being a guide for researchers working in the field. In this study, bibliometric analysis was carried out in order to contribute to the field by revealing the general structure of the science curriculum area. For this purpose, 1716 studies published between the years 1970-2019 related to the science curriculum were examined from a bibliometric point of view, and trends and trends in this field were revealed. In the Web of Science Core Collection (WoS) database, the keyword of "Science Curriculum" was scanned and bibliometric data of the studies were obtained. The studies have been examined by the number of publications, publication types, publication languages, citation analysis, country collaborations, common citation networks and concept-subject orientations by years. The authors and works to which the examined studies are addressed are also examined within the scope of the study. Thus, it was ensured that important authors and works that were of great interest to researchers periodically were identified and the interactions between them were identified. In the study, country collaborations, cited journals, authors, publications and the positions of the concepts in the network were evaluated. As a result of the research, it was observed that there was a rapid increase in the number of publications in the field after 2010, and the most studies were conducted in article type and in English. However, it has been determined that the USA plays a key role in country partnerships and the journal with the most citation boom is School Science Review and the author is Rosalind Driver. Looking at the most studied subjects in the field, it was seen that the topics of student access and curriculum design came to the fore.

Keywords: Science curriculum, bibliometric analysis, social network analysis, Web of Science

* This study is an enlarged and completed version of the oral presentation presented at the 9th International Forum of Educational Administration (EYFOR-9) held in Antalya on November 1-4, 2018.

Corresponding author: Ebru DEMİR, demirebru78@gmail.com

EXTENDED SUMMARY

Introduction

Various scientific studies are conducted in many countries that follow, research and examine the changes and developments related to science curriculum considering the developments in the world and the requirements of the age. The increasing number of scientific studies necessitates the interpretation and summarization of the accumulated information, thus revealing the need for bibliometric research in the field of science curriculum. For this reason, it is very important to investigate and analyze the studies on science curriculum in the world until today. From this point of view, the purpose of this study is to determine and evaluate the bibliometric properties of scientific researches made about science curriculum, and thus, to contribute to the field at the point of development of researches related to the subject with the help of clues that will arise in relation to scientific communication, and to prevent the repetition of researches from each other to help researchers create a road map by shedding light. In line with the determined purpose, 1716 studies published between 1970-2019 in the field of science curriculum were examined from a bibliometric point of view, and trends and trends in the last 50 years were tried to be revealed.

Method

This research conducted in order to reveal scientific changes and developments specific to the subject of science curriculum is structured in the descriptive research model. In the research, the scientific studies determined in the field were examined by bibliometric analysis method.

In order to collect research data, a scan was performed on the Web of Science (WoS) database on 22.03.2019. As a database that is widely used and accepted by the scientific world, WoS provides citation statistics of scientific publications and access to bibliographic data of publications (Meho & Yang, 2007). In the scanning made using the keyword of "Science Curriculum" in the WoS database, 1716 scientific studies published in the field of science curriculum were determined; bibliographic data of these studies (publication years, publication types, publication languages, titles, author names, author countries, citation numbers, abstracts, keywords and bibliographic information) were obtained. The data were compared by two researchers specialized in chemistry education and science education, and the data that deviated as a result of the comparison were reviewed and final data were obtained.

Cooperations of countries working in the field of science curriculum; CiteSpace II application, which is a social network analysis, was used to determine the concept-subject trends of the journal, author and publication common citation network. The data of 1716 studies in the WoS database were loaded in the format suitable for the CiteSpace II program and analyzes were performed.

Results and Discussion

When the studies published in the field of science curriculum were analyzed in terms of publication information, it was observed that there was a rapid increase in the number of publications especially after 2010, the most studies were made in the type of articles and English was the most used language as the language of publication. It is not surprising that the most preferred publication type is the article and the publication language is English. Because the article plays an important role in determining the academic effectiveness of scientists; English is also used as a universal language because it is extremely effective in providing scientific communication in academic studies around the world.

When the citation analyses of the studies published in the field of science curriculum were examined, it was understood that the most citations in general were received in the last 10 years (2010-2019) and the interest in the field increased rapidly especially since 2009. When the country cooperations are analyzed, it is concluded that the USA is the most cooperating country in the field. This shows that the USA is the leading country in scientific communication. One of the results of the study shows that Turkey has already begun to make a name in this field. When the citation explosion values of the countries are analyzed, it is concluded that England is the country with the highest citation explosion value and that South Korea has recently become one of the leading countries in the field.

When the journals referring to the studies published in the field of science curriculum are examined, it is seen that the journal that is the most cited is the Journal of Research in Science Teaching, and the journal with the highest level of centrality is the journal named School Science Review. Considering the citation explosion values of the journals in the field, it was revealed that the most citation was made to the School Science Review journal, therefore it was understood that this journal was a journal with a high impact value in the field.

When the authors who have worked in the field of science curriculum are examined, it is seen that the most cited authors are the authors whose name is undetectable under the name of National Research Council and Anonymous; the most central authors were Rosalind Driver and Robin Millar, and the closest research owner until today was Richard Swift Nat. It is understood that these authors mostly give direction to the field by

contributing to the science curriculum area. When the publications that direct the field are analyzed, it is determined that the most frequently cited study is "National Science Education Standards" published by the National Research Council (1996). It is understood that the study is a basic resource for the field and plays an important role in shaping the field.

Considering the most studied subjects in the field of science curriculum, it was seen that student access and curriculum design topics came to the fore. When we look at the common keywords used in the studies, the concepts of education and students appear. The words with the highest degree of centrality are education and program. The determined topics and concepts provide information about the direction of the research area.

Conclusion and Recommendations

With this study, it is seen that the development of subject of science curriculum, which has a very important place in science education having a rich research area, can be drawn attention within existing wealth. When evaluated in general terms, it is thought that significant contributions will be made to the field and researchers in terms of being an example for other researches that use similar methods in terms of being a guide for researches that will deal with the subject in more depth. It is thought that the study will be very important since it will bring a different perspective to the field by providing guiding information on the general course of the field, especially since there is no such study in the national literature. Through this and similar studies, current trends and tendencies can be determined in different areas, so that future studies will be able to follow successful publications and progress on current issues.

The fact that the study is limited to a single database and science curriculum subject area reveals the limitation of the research. Therefore, handling the work in a wider perspective and with different databases in the future may make different contributions to future studies. Thus, more comprehensive and interrelated results can be obtained. Another one was reached as a result of the screening conducted on 22.03.2019 in 1716 studies, which were handled within the scope of the study. Since the publications added to the database will be in question after this date, it will be possible to obtain different and new findings in the study data. Analysis in the study; publication information, citation information, country collaborations, subject clusters and word analysis were carried out in certain categories and again with certain parameters. In this direction, increasing the categories and parameter numbers in future researches, as well as providing more in-depth analysis, may also increase the quality of the researches. In particular, if it is taken into consideration that bibliometric analysis is based on certain parameters, it may be suggested that the published studies be subjected to content

analysis in order to reach more detailed information in future research. Again, a bibliometric examination of different subject areas is recommended with the parameters discussed in this study. Since the CiteSpace II software used in the study provides the opportunity to visualize the developments in the scientific world and the highlights, it provides great convenience in viewing the general framework specific to the field. However, researchers prefer to stay away from not having sufficient knowledge and practice in this sense. In this context, the study can be encouraging and guiding for researchers working in different fields.

Fen Bilimleri Öğretim Programları Alanındaki Bilimsel Çalışmaların Bibliyometrik Profili[†]

Ebru DEMİR¹, Melahat ÇELİK²

¹Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara,
demirebru78@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-3132-2403>

²Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Antalya, melahat.celik.514@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-6313-1644>

Gönderme Tarihi: 06.07.2020

Kabul Tarihi: 31.08.2020

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.765220>

Özet:

Bibliyometrik araştırmalar, bilimsel yayınların alandaki mevcut durumunun belirlenmesi ve alanda çalışan araştırmacılar için yol gösterici olması bakımından oldukça önemli görülmektedir. Bu çalışmada, fen bilimleri öğretim programları alanındaki genel yapının ortaya çıkarılarak alana katkı sağlanması amacıyla bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda fen bilimleri öğretim programları ile ilgili 1970-2019 yılları arasında yayımlanan 1716 çalışma bibliyometrik açıdan incelenerek bu alandaki eğilim ve trendler ortaya koyulmuştur. Web of Science Core Collection (WoS) veri tabanında "Science Curriculum" anahtar kelime grubu kullanılarak tarama gerçekleştirilmiş ve çalışmalara ait bibliyometrik verilere ulaşılmıştır. Çalışmalar; yıllara göre yayın sayıları, yayın türleri, yayın dilleri, atıf analizleri, ülke işbirliklikleri, ortak atıf ağları ile kavram-konu yönelimleri bağlamında incelenmiştir. İncelenen çalışmaların ortak atıfta bulunduğu yazarlar ve eserler de çalışma kapsamında irdelenmiştir. Böylece dönemsel olarak araştırmacıların yoğun ilgisini çeken önemli yazarların ve eserlerin belirlenmesi ve de aralarındaki etkileşimlerin tespit edilmesi sağlanmıştır. Çalışmada ayrıca ülke işbirliklikleri, atıf kaynağı dergiler, yazarlar, yayınlar ile kavramların ağdaki konumları değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, 2010 yılından sonra alandaki yayın sayısında hızlı bir artış yaşandığı, en çok çalışmanın makale türünde ve İngilizce dilinde gerçekleştirildiği görülmüştür. Bununla birlikte ABD'nin ülke işbirlikliklerinde kilit rol oynadığı, en fazla atıf patlamasına sahip derginin School Science Review, yazarın ise Rosalind Driver olduğu tespit edilmiştir. Alanda en çok çalışılan konulara bakıldığında ise öğrenci erişimi ve müfredat tasarımı konu başlıklarının ön plana çıktığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Fen bilimleri öğretim programı, bibliyometrik analiz, sosyal ağ analizi, Web of Science

Sorumlu yazar: Ebru DEMİR, demirebru78@gmail.com

GİRİŞ

Ülkelerin ekonomik ve kültürel kalkınmışlık düzeyleri, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sürdürülebilir olmasına bağlıdır (Demirci Güler & Açıkgöz, 2019). Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sürdürülebilir olmasında da fen bilimleri eğitimi önemli bir etkidir (Kırtak &

[†] Bu çalışma, 1-4 Kasım 2018 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen 9. Uluslararası Eğitim Yönetimi Forumu (EYFOR-9)'nda sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş ve tamamlanmış hâlidir.

Er, 2011). Fen bilimleri, bilim ve teknolojinin temelini öğretildiği; zihinsel ve yaratıcılık yönünden gelişen, yenilikleri ve değişimleri bilen, bildiklerini uygulayarak daha rahat bir hayat yaşayabilecek fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlayan bir alan olup ülkelerin gelişmesinde oldukça önemli bir role sahiptir (Dindar & Taneri, 2011; İşman vd., 2002). Gelişmişlikle eğitimin kalitesinin birbiriyle paralellik gösterdiği gerçeği dikkate alındığında özellikle gelişmiş ülkeler, bilim ve teknolojiye gelişmelerin ışığında çağa ayak uydurmak ve güçlü bir gelecek oluşturmak için bilgi ve teknoloji üretebilen, teknolojik tüm gelişmelerde bilimin önemi ve gerekliliğini bilen, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilimleri eğitimine ayrı bir önem vermekte ve fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırma çabası içine girmektedir (Ayas, 1995; Eş & Sarıkaya, 2010; Matthews, 2017; Ünal, 2003; Ünal vd., 2004). Fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmada ise öğretim programları etkili olmakta, çağın beklentilerine cevap verecek fen bilimleri öğretim programlarının geliştirilmesi gerekmektedir (Ünal vd., 2004). Öğretim programlarının yaşadığımız dünyada bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip eden, günümüze uygun doğru ve yerinde ilişkilendirmeleri içeren, teorik bilgisini ve öğrendiklerini günlük hayatına aktarabilen, özetle topluma ve geleceğe uyum sağlayabilen bireyler yetiştirecek bir yapıda olması oldukça önemlidir (Demir vd., 2017). Özellikle fen bilimleri programları ile temel bir bilim kültürü oluşturulmalı; bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkinin ve birbirlerini nasıl etkilediklerinin yeterince anlaşılmasına da olanak sağlanmalıdır (Ayas vd., 1997).

Eğitim sisteminde yapılan düzenlemeler programlarda yer aldığı ölçüde anlam kazanmaktadır (Eş vd., 2010). Bu nedenle program geliştirme, gelecek nesilleri doğrudan etkileyecek; onlara değişim ve gelişimin gerisinde kalmamaları için bazı fırsatlar sunma bakımından oldukça önemli bir süreçtir (Ünsal, 2004). Günümüzde bilim ve teknoloji alanında yaşanan hızlı değişim ve gelişmeler, çağa ayak uyduracak nitelikte insan gücünü oluşturmak için fen bilimleri eğitiminin niteliğinin durmaksızın geliştirilmesini dolayısıyla program geliştirme çalışmalarının sürekli olmasını ve alana özgü araştırma-geliştirme çalışmalarının da aralıksız yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Kaptan, 1999; Kaptan & Kuşakçı, 2002; Ünal vd., 2004). Özellikle fen alanında yapılan program geliştirme çalışmalarında en başta bilimdeki yenilikler, eğitim alanındaki yönelimler ve mevcut program ile daha önceki programların aksayan yönlerinin dikkate alınması gerekmektedir (Ayas, 1995). Son yıllarda program geliştirme çalışmalarında çok hızlı değişimler ve yenilikler yaşanmakta; gelişen teknoloji ve bilgiye hızlı erişim, öğretim programlarında doğrudan karşılık bulmaktadır (Deveci, 2018). Özellikle bireyi, topluma ve geleceğe hazırlamak için fen bilimleri eğitiminin öneminin tüm dünyada fark edilmesi ve buna yönelik yapılan çalışmaların artmasıyla birlikte Türkiye’de de fen bilimleri eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalarda son yıllarda hızlı bir artış olmuştur (Güneş & Karaşah, 2016).

Eğitime dair kazanılan her başarı, o toplumun geleceği ve gelişimi için son derece önemli olduğundan gelişmiş ülkeler, birbirleriyle devamlı rekabet etmekte dolayısıyla fen bilimleri eğitime, fen bilimleri öğretim programların geliştirilmesine ve güncellenmesine oldukça önem vermektedir (Yavuz Topaloğlu & Balkan Kıyıcı, 2015). Gelişmekte olan ülkelerin, gelişmiş ülkeleri yakından takip ettiği gerçeği göz önüne alındığında Türkiye'deki fen bilimleri eğitimi ile fen bilimleri alanında başarılı olduğu bilinen ülkelerin fen bilimleri eğitiminin (Bursal, 2007; Cangüven vd., 2017; Gür, 2006; Güven & Gürdal, 2011; Kutay, 2006; Uçar & Uçar, 2008), fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının (Ergun & Avcı, 2013; Meriç & Tezcan, 2005; Tuhtakaya & Sürmeli, 2017) ve fen bilimleri öğretim programlarının karşılaştırılmasına yönelik (Alp, 2015; Aslan, 2005; Bakaç, 2014; Eş & Sarıkaya, 2010; Eş vd., 2010; Gözüm, 2013; İnce & Yıldırım, 2018; Kılıç & Sürmeli, 2017; Özata Yücel, 2010; Şahin & Özata, 2007; Şener & Güneş, 2012; Taşar & Karaçam, 2008; Tuhtakaya & Sürmeli, 2017; Yavuz Topaloğlu & Balkan Kıyıcı, 2015; Yılmaz, 1996) çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tüm bu çalışmalarda farklı ülkelerin fen bilimleri eğitimi ve eğitim öğretim programları karşılaştırılarak ülkeler arasındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya koyulmuş, elde edilen sonuçlarla da karşılaştırması yapılan ülkelerin programlarından olumlu anlamda faydalanılarak alana katkı sağlamaya çalışılmıştır.

Türkiye'de fen bilimleri eğitiminin gelişimini takip etmek, fen bilimleri eğitimindeki yönelimleri belirlemek aynı zamanda fen bilimleri eğitiminin genel bir değerlendirmesini yapmak amacıyla günümüze kadar fen bilimleri eğitimi alanında yapılan çalışmaların, geliştirilen fen bilimleri öğretim programlarının ve program geliştirme süreçlerinin eleştirel bir bakış açısıyla incelendiği; yayımlanmış makalelere ilişkin içerik analizinin yapıldığı çok sayıda çalışma mevcuttur (Bağ & Çalık, 2018; Balbağ vd., 2016; Demirbaş & Yağbasan, 2005; Erdoğan vd., 2015; Gücüm & Kaptan, 1992; Güven, 2014; Karamustafaoğlu, 2009; Sözbilir & Kutu, 2008; Sözbilir vd., 2012; Topçu vd., 2014; Ünsal, 2004; Ünal vd., 2004; Wassink-Kula & Sadi, 2016; Yılmaz & Morgil, 1992). Bununla birlikte fen bilimleri eğitimi ile ilgili tezlerin içerik analizinin yapıldığı yine çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Altıparmak & Nakiboğlu 2005; Bağ & Çalık, 2018; Balcı, 2004; Çakıcı & Ilgaz, 2011; Çalık vd., 2008; Deniz Çeliker & Uçar 2015; Doğru vd., 2012; Evrekli vd., 2011; Gürdal vd., 2005; İdin & Kaptan, 2017; Küçüközer, 2016; Polat, 2013; Tahtalı, 2019). Tüm bu çalışmalar fen bilimleri eğitimindeki alana dair eğilimleri görebilmek, araştırmacılara çalışılan ve/veya çalışılmayan konuları göstermek açısından oldukça önem taşımaktadır. Yine fen bilimleri eğitiminin önemi, nasıl olması ve neleri içermesi gerektiği ile fen bilimleri eğitiminin kalitesini farklı yönlerden değerlendiren birtakım çalışmalar da bulunmaktadır (Aktamış & Ergin, 2006; Ayas, 1995; Buldu vd., 2014; Demirci, 1993; Gücüm, 1998; Hançer vd., 2003).

Öğretim programlarının çağdaş anlayışlar temel alınarak iyi bir şekilde hazırlanması kadar uygulanma sürecinin de takip edilerek uygun şekilde değerlendirilmesi ve bu

değerlendirme bulgularının programın geliştirilmesinde kullanılması, programın geleceği açısından oldukça önem taşımaktadır (Doğan, 2010; Fitzpatrick vd., 2004). Başka bir deyişle nitelikli programlara ulaşmak için mevcut programların program değerlendirme ve geliştirme ilkeleri doğrultusunda sürekli olarak değerlendirilmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir (Öztekin & Er, 2014). Özellikle programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin, programın uygulanması sırasında karşılaştıkları sorunlar ile uygulamadaki eksiklikleri öğretim programının başarısı ile yakından ilişkili olmakta; öğretmenlerin, bir öğretim programının başarısını etkileyen en önemli unsurlardan biri olduğu kabul edilmektedir (Çepni & Akdeniz, 1996; Demirel, 2005; Schremer, 1991). Dolayısıyla öğretmenlerin program geliştirme, uygulama ve değerlendirme süreçlerine ilişkin görüşleri, sorunların tespiti ve giderilmesi bakımından son derece önem arz etmektedir (Akıncı vd., 2015; Aydın & Boz, 2012; Doğan, 2010; Gömleksiz & Bulut, 2006).

Türkiye’de özellikle 2004 yılından sonraki program geliştirme sürecinde, programların nasıl algılandığı ve nasıl uygulandığına dair programın uygulayıcıları olan öğretmenlerin geliştirilen öğretim programları ile ilgili görüşleri ve uygulamada karşılaştıkları sorunlar, birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Erdoğan vd., 2015). Bu bağlamda fen bilimleri öğretim programlarına ilişkin öğretmen görüşlerinin incelendiği (Akpınar vd., 2005; Aybek & Aslan, 2015; Bekmezci & Ateş, 2018; Çıray vd., 2015; Dindar & Yangın, 2007; Ercan & Altun, 2005; Gömleksiz & Bulut, 2006; Gömleksiz & Bulut, 2007; Karaman & Karaman, 2016; Kırıkkaya, 2009; Özcan vd., 2018; Benli vd., 2017; Saraç & Yıldırım, 2019; Sülün & Dellalbaş Kılıç, 2013; Tekbiyık & Akdeniz, 2008; Toraman & Alcı, 2013; Tüysüz & Aydın, 2009; Ural Keleş, 2018; Yıldırım & Güngör Akgün, 2015), fen bilimleri eğitiminde özellikle fen bilimleri öğretim programlarının uygulanma sürecinde yaşanan sorunları ortaya koyan (Akıncı vd., 2015; Balbağ vd., 2016; Balbağ & Karaer, 2017; Doğan, 2010; Geçer & Özel, 2012; Karacaoğlu & Acar, 2010; Küçüköner, 2011; Özdemir, 2006; Uygur & Yanpar Yelken, 2010) çok sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmaların yanı sıra daha önce geliştirilen öğretim programlarının aksayan yönlerinin belirlenerek elde edilen verilerin ışığında yeni programların geliştirilmesi amacıyla farklı yıllara ait fen bilimleri öğretim programlarının çeşitli değişkenler açısından incelendiği, birbiriyle kıyaslandığı ve programların gelişim sürecinin değerlendirildiği birçok çalışma da bulunmaktadır (Aykaç vd., 2011; Bakaç, 2019; Candaş vd., 2019; Demirbaş, 2008; Devci, 2018; Dindar & Taneri, 2011; Eskicumalı vd., 2014; Karatay vd., 2013; Özata Yücel & Özkan, 2013; Özcan vd., 2018). Tüm bu çalışmalar ile fen bilimleri öğretim programları alanında ortaya çıkan problemler tespit edilerek fen bilimleri eğitiminin geliştirilmesine yönelik çözüm önerileri sunulmuş, özellikle program geliştirme sürecine katkı sağlamaya çalışılmıştır. Genel anlamda fen bilimleri öğretim programlarına ilişkin yapılan araştırmaların oldukça fazla olduğu ve zaman içerisinde de hızlı bir artış gösterdiği dikkate alınacak olursa

oluşan bilgi birikiminin özetlenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu durum da günümüzde bibliyometrik araştırmalara olan ihtiyaca işaret etmektedir.

Bu araştırmada, fen bilimleri öğretim programları alanındaki yayımlanmış bilimsel çalışmalar bibliyometrik analiz yöntemiyle mercek altına alınarak çeşitli değerlendirmeler yapılmakta ve alandaki son durum ana hatlarıyla ortaya çıkarılmaya çalışılmaktadır.

Bibliyometri ve Bibliyometrik Araştırmalar

Akademik alandaki bilimsel çalışmaların hız kazandığı günümüzde, literatüre bakıldığı zaman bibliyometri ile ilgili yapılan çalışma sayısının giderek artmakta olduğu görülmektedir (Al, 2008). Bibliyometri bir analiz yöntemi olup matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin bilimsel iletişim ortamlarına uygulanmasını içerir (Pritchard, 1969). Bibliyometri; her türlü basılı yayının yazar, konu, yayın bilgisi, atıf yapılan kaynaklar vb. gibi belirli özelliklerinin niceliksel olarak analiz edilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Al & Tonta, 2004; Ulu & Akdağ, 2015) Günümüzde bilimsel bir uzmanlık alanı olan bibliyometrik analiz özellikle bilimsel ve uygulamalı alanlarda araştırma ve değerlendirme yönteminin ayrılmaz bir parçası olmuştur (Polat Üzümcü, 2019). Bilimin çeşitli yönlerini inceleyen bibliyometrik analiz, son yıllarda akademik yayınların sayısının hızla artması dolayısıyla yayınların takip edilmesinin giderek zorlaşması nedeniyle bilimle ilgili karar verme sürecinde oldukça önemli görülmekte; dergilerin, kurumların ve üniversitelerin dünya çapında sıralanma biçiminde de giderek daha fazla kullanılmaktadır (Ellegaard & Wallin, 2015).

Bibliyometrik araştırmalarda belgelerin ya da yayınların belirli özellikleri analiz edilerek bilimsel iletişime ilişkin çeşitli bulgular elde edilmektedir (Al & Coştur, 2007). Elde edilen bulgular sayesinde belirli bir alandaki literatürün nicel hale getirilmesi ve ortaya çıkan kavramların değerlendirilmesi ile alandaki eğilimlerin tespit edilmesine olanak sağlanmakta; yazarların, dergilerin, kurumların ve ülkelerin hem araştırma kalıpları ve performansları değerlendirilebilmekte hem de bu unsurlar arasındaki işbirliği modelleri belirlenebilmektedir (Kasemodel vd., 2016; Li & Zhao, 2015; Özkaya, 2019). Özetle bibliyometrik araştırmalar, bir araştırma alanı içerisinde araştırmacılar arasındaki bilimsel iletişimi sağlamakta; alanın tarihini nesnel bir yaklaşımla inceleme, alanın entelektüel gelişim düzeyini ortaya koyma ve yine alanın yönelimlerini belirleme imkânı tanımakta; bilim dallarındaki ilerlemeler ve geçirilen evreler hakkında bilgi vermenin yanı sıra geleceğe yönelik değerlendirmeler yapılmasına da imkân sağlamaktadır (Çatı & Öcel, 2018; Denктаş Şakar & Cerit, 2013; Evren & Kozak, 2013; Özçınar, 2017). Böylelikle bibliyometrik araştırmalar, bir taraftan bilimsel yayın politikalarına yön verirken bir taraftan da araştırmacılara bir yol haritası oluşturmaktadır (Aydın, 2014). Bunların yanı sıra politika yapıcılar ve finansman kuruluşlarının yöneticileri de bibliyometrik araştırmalardan yararlanabilmektedir (Van Nunen vd., 2018).

Bibliyometrik araştırmalarda bilimsel işbirliği ve ortak atıf ilişkileri, sosyal ağ analizi yardımıyla değerlendirilmektedir (Güzeller & Çeliker, 2017). Sosyal ağ analizi, etkileşimli gruplar arasındaki ilişkinin önemi varsayımına dayanmakta; ağ yapı ve grafik kuramlarını kullanarak sosyal yapıların araştırılma süreci olarak tanımlanmaktadır (Birinci, 2008; Otte & Rousseau, 2002). Başka bir deyişle sosyal varlıkların arasındaki bağın ve bu bağın anlamının anlaşılması olarak da tanımlanabilir (Said vd., 2008). Sosyal ağ analizi, araştırma alanı için etkili hususların belirlenmesinde önemli bir araç olup araştırma konuları, dergiler, yazarlar, kurumlar ve ülkeler arasındaki ilişkilerin sosyal ağ analizi aracılığıyla haritalandırıldığı ve merkezilik değerlerine göre yayınların incelendiği çok sayıda çalışma yapılmaktadır (Demirgil, 2018).

Bibliyometrik araştırmalarda verilere erişimin kolay olmasından dolayı veri kaynağı olarak atıf dizinlerinden yararlanılmaktadır (Al vd., 2010). Atıf dizinlerinin temel amaçları; bilimsel çalışmaların nicelik ve nitelik yönünden değerlendirilmesi, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin takip edilmesi ve modellenmesi, bilginin taranması ve erişimine yönelik çalışmaların gerçekeştirilmesi şeklinde sıralanabilir (Bayram, 1998). Atıf dizinlerinin veri kaynağı olarak kullanılması sonucu verilerin otomatik olarak elde edilebilir olması, araştırmacıların verileri belli bir sistematiğe sokmak için daha az zaman harcamalarına neden olmaktadır (Uçak, 2009). Bibliyometrik araştırmalarda veri kaynağı olarak kullanılan en önemli atıf dizinleri; Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI) ve Art & Humanities Citation Index (A&HCI) olarak görölmektedir. Bu indekslere 1997 yılında oluşturulan, dünyanın en saygın veri tabanı olarak görölen, içerisinde etki faktörü en yüksek dergilere ait 9000'in üzerinde makale barındıran ve her hafta güncellenen Web of Science Core Collection (WoS) veri tabanı aracılığıyla erişim sağlanmaktadır (Denktaş şakar & Cerit, 2013). WoS, söz konusu indekslerde taranan bilimsel yayınlara ilişkin bibliyometrik verileri barındıran bir veri tabanı olarak bibliyometrik araştırmalara önemli bir katkı sağlamaktadır (Güzeller & Çeliker, 2017).

Bibliyometrik araştırmaların, belirli bir alanda literatürün dünyadaki durumu ve gelişiminin ortaya koyularak değerlendirilebilmesi ve de araştırmacılar için yol gösterici olması sebebiyle son yıllarda önemi giderek artmakta ve pek çok alanda oldukça fazla tercih edilmektedir (Aydın, 2014; Evren & Kozak, 2013). Gerçekeştirilen bibliyometrik araştırmalara bakıldığında dergilerde yayımlanmış makalelerin, yüksek lisans ve doktora tezlerinin, belirli bir üniversitenin yayınlarının, kitapların ve dergilerin bibliyometrik özellikleri açısından incelendiği; kongre ve sempozyumlarda sunulan bildirilerin bibliyometrik profilinin değerlendirildiği farklı alan ve disiplinlere ilişkin çok sayıda çalışma bulunduğu görölmektedir (Al vd., 2010; Al & Tonta, 2004, Dumrul & Aysu, 2006; Beşel & Yardımciöğlü, 2017; Birinci, 2008; Bornmann & Mutz, 2015; Budd, 1986; Cullars, 1985; Çetinkaya Bozkurt & Çetin, 2016; Çiçek & Kozak, 2012; Çilhoroz & Arslan, 2018; Demirgil, 2018; Doğru vd., 2019a; Doğru vd., 2019b; Doğru vd., 2019c; Dutt vd., 2003;

Güçlü Nergiz, 2014; Mao vd., 2015; Önal, 2017; Özçınar, 2017; Özkaya, 2019; Polat vd., 2013; Schubert, 2002; Tatar & Ece, 2012; Yıldırım Becerikli, 2013; Yozgat & Kartaltepe, 2009). Fen bilimleri öğretim programları alanındaki bibliyometrik çalışmalara bakıldığında ise ulusal alanyazında hiçbir araştırmaya rastlanmamış, uluslararası alanyazında ise kısıtlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Genel olarak yapılan bibliyometrik araştırmalarda en çok göze çarpan nokta, çalışmaların ağırlıklı olarak bilimsel dergilerde yayımlanan makalelerden oluştuğu ve ortak yazarlı çalışmaların sayısının fazla olduğudur (Al vd., 2006; Özenç Uçak & Al, 2009; Tonta, 2006).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Birçok ülkede dünyadaki gelişmeler ve çağın gereklilikleri dikkate alınarak fen bilimleri öğretim programlarına ilişkin araştırma-geliştirme çalışmaları sürdürülmekte, elde edilen verilerin ışığında programlar gözden geçirilerek yeniden düzenlenmektedir. Bu noktada fen bilimleri öğretim programlarına ilişkin yapılan değişim ve gelişmeleri takip eden, araştıran ve inceleyen çeşitli bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Bilimsel çalışmaların sayısının giderek artması, oluşan bilgi birikiminin yorumlanmasını ve özetlenmesini gerekli kılmakta dolayısıyla fen bilimleri öğretim programları alanında bibliyometrik araştırmalara olan ihtiyacı da ortaya koymaktadır. Bu nedenle günümüze kadar dünyada fen bilimleri öğretim programlarına ilişkin yapılan çalışmaların araştırılması ve incelenmesi oldukça önem taşımaktadır. Buradan hareketle bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretim programlarına ilişkin yapılmış olan bilimsel araştırmaların tespit edilip, bibliyometrik özelliklerinin incelenerek değerlendirilmesi ve bu sayede hem bilimsel iletişime dair ortaya çıkacak ipuçları yardımıyla konuya ilişkin araştırmaların gelişimi noktasında alana katkı sağlamak hem araştırmaların birbirinin tekrarı niteliğinde olmasının önüne geçebilmek hem de araştırmacılara ışık tutarak bir yol haritası oluşturmalarına yardımcı olmaktır. Belirlenen amaç doğrultusunda, fen bilimleri öğretim programları alanında 1970-2019 (22.03.2019) yılları arasında yayımlanan 1716 çalışma bibliyometrik açıdan incelenerek alana dair son 50 yıldaki eğilim ve trendler ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın bu yönüyle de alanyazına önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır. Buna göre fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan bilimsel çalışmalar:

1. Yıllara göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
2. Yayın türlerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
3. Yayın dillerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
4. Atıf sayısına göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
5. Ülke işbirliklikleri konusunda nasıl bir dağılım göstermektedir?

Fen bilimleri öğretim programları alanında:

6. Alana yön veren dergiler hangileridir?
7. Alana yön veren araştırmacılar kimlerdir?
8. Alana yön veren araştırmalar hangileridir?
9. Ortaya çıkan trend konular nelerdir ve nasıl şekillenmişlerdir?
10. En çok kullanılan ortak anahtar kelimeler nelerdir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bir inceleme çalışması ile mevcut durumun tespit edilmesi üzerine kurgulanan bu araştırma, betimsel araştırma modelinde yapılandırılmıştır. Betimsel araştırma, var olan bir olayın ya da durumun belirlenmesi ve açıklanarak ortaya koyulması amacı ile gerçekleştirilen bir araştırma türüdür (Karasar, 2009).

Araştırmanın Sınırlılıkları

Her araştırma, belirli bir kapsam ve sınırlar dahilinde gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmanın en önemli sınırlılığı olarak; araştırma örnekleminin sadece WoS veri tabanında yer alan çalışmalar kapsamında belirlenmesi, Scopus ve EBSCO gibi diğer veri tabanlarının literatür taramasına dahil edilmemiş olması gösterilebilir. Diğer veri tabanlarının literatür taramasına dahil edilmemesinin sebebi, analizlerin gerçekleştirildiği CiteSpace II uygulamasının WoS veri tabanı ile entegre çalışan bir yazılım olmasıdır. Bununla birlikte CiteSpace II yazılımı, Scopus veri tabanından elde edilen bibliyometrik verileri de WoS formatına kendi içindeki bir yazılımla dönüştürerek analiz edebilmektedir. Ancak bu dönüşüm esnasında veri setinde belirli bir kayıp yaşanabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle verinin tam anlamıyla güvenilir olduğu tartışmalı bir durumdur.

Veri Toplama Süreci

Bir bibliyometrik araştırmada en temel bileşen, veri tabanının kapsamıdır (Thompson, 2018). Fen bilimleri öğretim programları alanındaki çalışmalara ilişkin genel anlamda bilimsel bir çerçeve oluşturulmasına yönelik olarak yapılan bu araştırmada araştırmanın örneklemini, WoS veri tabanında kayıtlı fen bilimleri öğretim programları alanındaki 1716 çalışma oluşturmaktadır. Bu verilerin kayıt aralığı 1970-2019 tarihleri arasında olup bu tarihten sonra yayımlanmış ve yayımlanacak olan çalışmalar kapsam dışı bırakılmıştır.

Araştırma verilerinin toplanması amacıyla 22.03.2019 tarihinde WoS veri tabanında tarama gerçekleştirilmiştir. WoS, bilim dünyası tarafından sıklıkla kullanılan ve kabul gören bir veri tabanı olarak bilimsel yayınların atıf istatistikleri ve yayınların bibliyografik

verilerine ulaşma imkânı sağlamaktadır (Meho & Yang, 2007). WoS veri tabanında "Science Curriculum" anahtar kelime grubu kullanılarak yapılan taramada fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan 1716 bilimsel çalışma tespit edilmiş; bu çalışmaların da bibliyografik verilerine (yayın yılları, yayın türleri, yayın dilleri, başlıkları, yazar adları, yazar ülkeleri, atıf sayıları, özet, anahtar kelimeler ve kaynakça bilgileri) ulaşılmıştır. Veriler, kimya eğitimi ve fen eğitimi alanında uzman iki araştırmacı tarafından karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonucunda sapma gösteren veriler tekrar gözden geçirilerek nihai verilere ulaşılmıştır.

Verilerin Analizi

Fen bilimleri öğretim programları alanına özgü bilimsel değişim ve gelişmeleri ortaya koyabilmek amacıyla yapılan bu araştırmada, alana dair tespit edilen bilimsel çalışmalar bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Herhangi bir alanda yapılan bilimsel araştırmaları gerçekçi bir yaklaşımla inceleyen bibliyometrik analiz, günümüzde oldukça sık kullanılan bir yöntem olup araştırılacak bilimsel alana ait yazılı dokümanların kaydını, tanımını, sınıflamasını ve nitel çözümlemesini ortaya koymaktadır (Gökçen & Arslan, 2019).

Veri toplama süreci sonunda ulaşılan tüm veriler içerisinde öncelikle 1716 çalışmanın yıllara göre dağılımı, yayın türleri ve yayın dilleri incelenmiştir. Ardından atıf analizi yapılarak yine 1716 çalışmanın kaç kaynağa atıfta bulunduğu, WoS veri tabanında taranan çalışmalarca aldıkları atıflar ve bu atıfların yıllara göre dağılımı değerlendirilmiştir. Fen bilimleri öğretim programları alanında ortak çalışmalar yapan ülkelerin işbirliklerinin; dergi, yazar ve yayın ortak atıf ağı ile kavram-konu eğilimlerinin belirlenmesinde de sosyal ağ analizinden yararlanılmıştır. Disiplinlerarası bir çalışma alanı olan sosyal ağ analizi özellikle son dönemlerde birçok farklı alanda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Al vd., 2012). Sosyal ağ analizi yöntemi, bilimsel çalışmaların meta verilerinden faydalanarak matematiksel ilişkilere dayalı örüntüleri ortaya çıkarmayı ve görselleştirmeyi hedefleyen bir haritalandırma analizi şeklinde tanımlanmaktadır (Boyack & Klavans, 2010; Klavans & Boyack, 2009). Sosyal ağ analizinde kullanılan temel kavramlardan düğüm, incelenen ağdaki her bir katılımcıyı; düğümler arasındaki bağlantı ise katılımcılar arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Ağ içerisinde düğümler arasındaki bağların oluşturduğu yapıda kimin en önemli düğüm ya da hangi düğümün merkezde yer aldığı sorularına cevap bulmak amacıyla da merkezilik ölçülerinden yararlanılmaktadır (Demirgil, 2018). Merkezilik, bir ağın diğer ağlar ile etkileşim derecesini ölçmekte; bu durum da ağın dışsal uyumu, ilişkisinin kuvvet derecesi, diğer ağlarla bağı olarak ifade edilmektedir (Şen, 2020). Sosyal ağ analizindeki temel merkezilik ölçüleri; derece merkeziliği, yakınlık merkeziliği ve arasındalık merkeziliği şeklinde adlandırılmaktadır.

WoS veri tabanında fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan 1716 çalışmanın birtakım parametlerinin belirlenmesinde başka bir deyişle sosyal ağ yapısını ortaya çıkarmak üzere CiteSpace yazılımının güncel sürümü olan CiteSpace II uygulaması kullanılmıştır. CiteSpace II; bilimsel yayınlara ilişkin sosyal ağ analizi yapabilmek amacıyla tasarlanan, bilimsel bir alana dair ortaya çıkan eğilimleri ve meydana gelen değişimleri görselleştirmek ve analiz etmek için kullanılan serbest erişimli bir Java uygulamasıdır (Chen, 2004; Chen vd., 2010). Bu uygulamanın odaklandığı temel nokta, konu alanındaki gelişmelerin kritik noktalarını ortaya çıkarmaktır (Gürten vd., 2019). 1716 çalışmaya ilişkin veriler, CiteSpace II programına uygun formatta yüklenerek analizler gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda işbirliklikler ve ilişki örüntüleri bilişsel haritalar şeklinde görselleştirilmiş ve ortaya çıkan her bir ağın yapısı hakkında ipuçları sunan; ağ yoğunluğu, modularity (Q) ve mean silhouette değeri gibi ağın birtakım özellikleri hesaplanmıştır. Ağ yoğunluğu, bir ağda potansiyel olarak kullanılabilir bağlantıların ne kadarının kullanıldığını göstermektedir (Al & Doğan, 2012). Daha açık bir ifadeyle ağın kapsayıcılığını belirtmekte olup olası ilişkilerin ne kadarının gerçekte kurulduğunun bir ölçüsüdür (Gençer, 2017). Modularity değeri, bir ağın modüllere bölünüp bölünemeyeceğini gösterir ve büyüklüğüne göre belirli anlamlar ifade edecek şekilde 0 ile 1 arasında bir değer alır. İyi yapılandırılmış bir ağın modularity değeri yüksek, iyi yapılandırılmamış bir ağın yani sınırları net olan kümelerle indirgenemeyen bir ağın modularity değeri düşüktür (Chen vd., 2010). Modularity değerinin 0.6'ya eşit ya da daha büyük olması, bölünmenin anlamlı olduğunu gösterir (Newman, 2004). Ağın mean silhouette değeri ise -1 ile +1 arasında bir değer alır (Chen vd., 2010). Mean silhouette değeri, ağda oluşan kümelenmeyi başka bir deyişle bir düğümün diğer kümelerle kıyasla içinde bulunduğu kümeye ne kadar uygun olduğunu gösterir ve iyi bir kümelenme için bu değer 0.7'den büyük olmalıdır (Simovici, 2007).

Çalışmadaki ülke işbirliklikleri, atıfta bulunulan dergiler ve yayınlar ile kavramların ağ içerisindeki konumları, arasındalık merkezilik değerine göre oluşturulmuştur. Bir ağdaki her bir düğüm için arasındalık merkezilik değeri tanımlanmaktadır. Arasındalık merkezilik değeri, bir düğümün ağdaki birbirine doğrudan bağlı olmayan diğer düğümlerle arasındaki bağlantının seviyesini gösterir. Bu seviyenin yüksek olması, o düğümün diğer düğümler arasında köprü görevi gördüğüne başka bir deyişle ağda yer alan küme içerisindeki ilişkiler üzerinde en fazla etkiye sahip olduğuna, kümelenme içinde merkezi konumda bulunduğuna işaret etmektedir (Ni vd., 2017; Otte & Rousseau, 2002).

Çalışmada tespit edilen bir diğer önemli husus da atıf patlamalarıdır. Araştırma kapsamında ele alınan bilimsel çalışmaların atıfta bulunduğu yazarlara, yayınlara ve bu yayınların yayımlandığı dergilere ilişkin atıf patlamaları da belirlenmiştir. Patlama; belirli bir frekans fonksiyonunun, toplam süre içerisinde kısa bir zaman boyunca istatistiksel

olarak önemli dalgalanmalara sahip olup olmadığını gösterir (Chen vd., 2010). Dönemsel olarak araştırmacıların yoğun ilgisini çeken yazar ve eserlerin tespiti, dönemsel değişimlerin anlaşılması noktasında ayrı bir önem taşımaktadır (Yalçın & Yayla 2016). Makalelerin konu yönelimleri bağlamında ise terim frekansı-ters metin frekansı (TFIDF) ve log olasılık oranı (LLR) algoritmasından yararlanılmış ve fen bilimleri öğretim programları alanında çalışılan trend konular ortaya koyulmuştur.

BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında ele alınan çalışmaların bibliyometrik özellikleri incelenerek araştırma sorularına yanıt verilmiş ve çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmanın amacı ve araştırma soruları çerçevesinde ulaşılan bulgular, aşağıda on alt başlıkta sunulmuştur.

Yıllara Göre Yayın Sayıları

Fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan 1716 çalışmanın yıllara göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Yayımların Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	Frekans (n)	Yüzde (%)
1970-1979	41	2,4
1980-1989	81	4,7
1990-1999	257	15,0
2000-2009	415	24,2
2010-2019	922	53,7
TOPLAM	1716	100

Tablo 1’e göre fen bilimleri öğretim programları alanında 1970-2019 yılları arasında yayımlanan 1716 çalışmanın yıllara göre dağılımında en çok çalışmanın 2010-2019 yılları arasında yapıldığı görülmektedir (n=922). Çalışmalar, belirlenen her bir yıl diliminde artış göstermekte olup 1989 yılından sonra yayımlanan çalışmalar toplam yayınların %92,9’unu oluşturmaktadır. En çok çalışmanın 2010 yılından sonra yapıldığı dikkate alındığında bu durum, fen bilimleri öğretim programları alanına yönelik artan ilgiyle ilişkilendirilebileceği gibi dünya çapındaki araştırmacıların sayısının artışı ve WoS veri tabanında son yıllarda yaşanan artış ile de ilişkilendirilebilir.

Yayın Türleri

Fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan 1716 çalışmanın yayın türlerine göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Yayınların Türlerine Göre Dağılımı

Yayın Türü	Frekans (n)	Yüzde (%)
Makale	1059	60,5
Bildiri	505	28,8
Toplantı Özeti	72	4,1
Editoryal Materyal	41	2,3
Eleştiri	35	2,0
Kitap İncelemesi	20	1,1
Mektup	9	0,5
Not	5	0,3
Haber Ögesi	3	0,2
Düzeltilme	2	0,1
TOPLAM	1751	100

Tablo 2 incelendiğinde 10 farklı türde yayın yapıldığı anlaşılmaktadır. Bu türler; makale, bildiri, toplantı özeti, editoryal materyal, eleştiri, kitap incelemesi, mektup, not, haber ögesi ve düzeltme şeklinde sıralanmaktadır. Bazı çalışmalar WoS tarafından birden fazla tür kapsamında değerlendirildiğinden oranlar burada 1751 yayın sayısı üzerinden hesaplanmıştır. 1970-2019 yılları arasında yayımlanan çalışmaların yayın türlerine bakıldığında makale (%60,5) ve bildirilerin (%28,8) ağırlıkta olduğu, bunların toplam içerisindeki oranının %89,3 olduğu görülmektedir. En çok tercih edilen yayın türünün makale oluşu, araştırmacıların hakem denetiminden geçen nitelikte bir yayın türünü tercih etmeye daha meyilli olduklarına işaret edebilir.

Yayın Dilleri

Fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan 1716 çalışmanın yayın dillerine göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3*Yayınların Dillerine Göre Dağılımı*

Dil	Frekans (n)	Yüzde (%)
İngilizce	1663	96,9
İspanyolca	17	1,0
Korece	10	0,6
Türkçe	9	0,5
Almanca	7	0,4
Portekizce	3	0,2
Fransızca	2	0,1
Japonca	2	0,1
Çince	1	0,1
İzlandaca	1	0,1
İsveççe	1	0,1
TOPLAM	1716	100

Tablo 3 incelendiğinde çalışmaların toplamda 11 farklı dilde yayımlandığı ve en çok tercih edilen yayın dilinin %96,9'luk bir oranla İngilizce olduğu, bunu %1'lik bir oranla İspanyolca'nın takip ettiği görülmektedir. Bu sonuç, dünyada bilimsel iletişime dair en çok kullanılan dilin İngilizce olduğu gerçeğini bir kez daha karşımıza çıkarmaktadır. Bunların yanı sıra yapılan çalışmalar arasında Türkçe yayınların da %0,5'lik bir oranla yer aldığı ve yine Korece, Almanca, Portekizce, Fransızca, Japonca, Çince, İzlandaca ve İsveççe gibi pek çok farklı dilde akademik yayınlar olduğu görülmektedir.

Atıf Analizi

Bilimsel çalışmaların aldığı atıf sayısı, çalışmayı araştırmak ve değerlendirmek için gerekli bir faktördür (Şen, 2020). Bu sebeple bibliyometrik araştırmalarda atıf analizi çalışmaları oldukça önemli görülmektedir. Atıf analizi ile atıfların bir tür sıralama içinde düzenlenerek belge türünün (tez, makale, inceleme vb.) değerinin nicel olarak ölçülmesi ve herhangi bir konuda ya da alanyazında meydana gelen değişimin ve gelişmenin başka bir deyişle alanyazındaki yapının ortaya koyulması amaçlanmaktadır (Karagöz & Şeref, 2019b). Bu amaçla yapılan analiz sonucunda, fen bilimleri öğretim programları alanında 1970-2019 yılları arasında yayımlanan 1716 çalışma tarafından toplamda 12181 kaynağa atıfta bulunduğu anlaşılmıştır. 1716 çalışmaya yapılan toplam atıf sayısı ise 16090'dır. Bu sayısının 949'u yazarların kendi çalışmalarına yaptıkları atıfları temsil etmektedir. 1716

çalışma içerisinde çalışma başına ortalama atıf sayısı 9,38; yıllık ortalama atıf sayısı ise 328,37'dir. Fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan 1716 çalışmaya yapılan atıfların yıllara göre dağılımına ilişkin bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Yıllara Göre Alınan Atıf Sayıları

Yıllar	Alınan Atıf Sayısı	Yüzde (%)
1970-1979	14	0,1
1980-1989	68	0,4
1990-1999	532	3,3
2000-2009	3141	19,5
2010-2019	12335	76,7
TOPLAM	16090	100

Tablo 4 incelendiğinde 1716 çalışmaya yapılan atıfların belirli yıl aralıklarına göre her geçen dönem artış gösterdiği, en fazla atfın da 2010-2019 yılları aralığında alındığı karşımıza çıkmaktadır (n=12335). Özellikle alınan atıf sayılarında 2000 yılından sonra önemli bir sıçrama yaşandığı, bu yıldan sonra alınan atıfların toplam atıf sayısının %96,2'sini oluşturduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, yıllar geçtikçe atıf dizininin genişlemesi ve dergi sayısının giderek artması ile de ilişkilendirilebilir.

Ülke İşbirliklikleri

Fen bilimleri öğretim programları alanında yapılan çalışmalarda farklı ülkelerdeki araştırmacıların birlikte yapmış oldukları araştırmaları belirlemek başka bir deyişle çalışmalara katkı veren ülkeleri dolayısıyla ülkelere göre gerçekleştirilen işbirlikliklerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan analiz sonucunda ülkeler, merkezilik derecelerine göre boyutlandırılıp ortaya çıkan ağ yapısı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1

Ülke İşbirliktelikleri

Şekil 1’de görülen ağ, 42 düğüm ve 65 bağlantıdan oluşmaktadır. Ağın yoğunluğu 0,08’dir. Ağın modularity değeri 0,42; mean silhouette değeri ise 0,23 olarak bulunmuştur. Ağ üzerinde ülkeler arasında gerçekleşen işbirliktelikleri görülmektedir. Ülke işbirliktelikleri analiz edilirken aynı ülkeye ait birden fazla yazarın bulunduğu çalışmalarda ülkeler bir kez sayılmıştır. Ağda yer alan her bir düğüm bir ülkeyi, her bir bağlantı ise ülkeler arasındaki ilişkileri belirtmektedir. Düğümler arasındaki bağlantılar, bağlantı sayısı arttıkça kalınlaşmaktadır. Düğümlerin etrafında yer alan pembe çember ise merkezilikle ilgili olup pembe çemberin kalınlığı ve boyutu merkezilik derecesinin yüksek olduğunu göstermektedir (Ukşul, 2016). Bu da işbirliği yoğunluğu ile orantılıdır. Bu kapsamda ağ örüntüsüne bakıldığında ABD’nin en çok bağlantıya sahip ve dolayısıyla merkezi konumda olduğu görülmektedir. Ağda önemli bir yeri olan ilk 10 ülkenin ağ değerlerine Tablo 5’te detaylı bir biçimde yer verilmiştir.

Tablo 5

Ülke İşbirliktelikleri ve Merkezilik Dereceleri

Ülkeler	Frekans	Yıl	Küme#	Ülkeler	Merkezilik	Yıl	Küme#
ABD	745	1970	-1	ABD	0,41	1970	-1
İngiltere	93	1996	-1	Kanada	0,35	1995	-1
Avustralya	82	1994	-1	İngiltere	0,26	1996	-1
Kanada	60	1995	-1	Çin	0,14	2005	-1
Türkiye	51	2008	-1	Malezya	0,14	2009	-1

Çin	45	2005	-1	Avustralya	0,12	1994	-1
İsrail	37	2004	-1	Hollanda	0,10	1999	-1
Güney Afrika	35	2006	-1	Almanya	0,07	2006	-1
Tayvan	34	2005	-1	Arap Emirlikleri	0,07	2016	-1
Singapur	23	2010	-1	Güney Afrika	0,04	2006	-1

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde ABD'nin diğer ülkelerle en fazla işbirliği içinde olan ülke olduğu görülmektedir (n=745). ABD'den sonra İngiltere gelmektedir (n=93). En yüksek merkezilik derecesine sahip ülke ise yine ABD'dir. Buna göre ABD'nin ülkeler arasındaki bilimsel ilişkilerin sağlanmasında dolayısıyla bilimsel iletişimin gelişmesinde kilit rol üstlendiği, bir nevi köprü görevi gördüğü ifade edilebilir. Atıf patlaması tespit edilen dört ülkenin atıf patlama değerleri ve patlamaların etkili olduğu yıllar da Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Ülkelerin Yıllara Göre Atıf Patlama Değerleri

Ülkeler	Patlama	Başlangıç	Bitiş	1970-2019
İngiltere	5,66	1996	2002	
Singapur	5,30	2012	2015	
Güney Afrika	4,31	2013	2017	
Güney Kore	4,02	2015	2019	

Tablo 6 incelendiğinde en yüksek atıf patlamasına sahip ülkenin, 1996-2002 yılları arasında İngiltere (5,66) olduğu görülmektedir. Yine İngiltere'nin 1996-2002 yılları arasında kapsayan 6 yıllık süreçte alana yön veren çalışmaların yapıldığı ülke konumunda olduğu

da anlaşılmaktadır. Bununla birlikte fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan güncel çalışmalara en fazla atıfta bulunan ülkenin ise Güney Kore olduğu görülmektedir.

Dergi Ortak Atıf Ağı

Fen bilimleri öğretim programları alanındaki çalışmaların ortak atıfta bulunduğu ve alandaki önemli bilimsel çalışmaların yayımlandığı en etkili dergilerin belirlenmesi amacıyla atıf yapılan dergiler analiz edilmiş ve analiz sonucunda dergi ortak atıf ağına ilişkin ortaya çıkan ağ örüntüsü Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2

Dergi Ortak Atıf Ağı

Şekil 2’de yer alan dergi ortak atıf ağı, 1212 düğüm (atıf kaynağı dergiler) ve 7147 bağlantıdan meydana gelmektedir. Ağın yoğunluğu 0,01; modularity değeri 0,49; mean silhouette değeri ise 0,40’dır. Dergi ortak atıf ağında toplamda 10 atıf patlaması tespit edilmiştir. Bu atıf patlamalarına ilişkin tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7*Ortak Atıf Alan Dergiler ve Merkezilik Dereceleri*

Dergiler	Frekans	Yıl	Küme #	Dergiler	Merkezilik	Yıl	Küme #
<u>Journal of Research in Science Teaching</u>	543	1989	0	<u>School Science Review</u>	0,13	1992	0
<u>Science Education</u>	512	1989	0	<u>Journal of Research in Science Teaching</u>	0,12	1989	0
<u>International Journal of Science Education</u>	435	1992	0	<u>Review of Educational Research: SAGE Journals</u>	0,12	1989	1
<u>Research in Science Education</u>	193	2000	4	<u>Studies in Science Education</u>	0,11	1989	0
<u>Review of Educational Research: SAGE Journals</u>	186	1989	1	<u>International Journal of Science Education</u>	0,10	1992	0
<u>National Science Education Standards - CSUN.edu</u>	182	1997	3	<u>SIGCSE Bulletin</u>	0,10	2007	8
<u>Educational Research</u>	180	1998	1	<u>Educational Psycholog</u>	0,10	2007	2

<u>Studies in Science Education</u>	166	1989	0	<u>American Educational Research Journal: SAGE Journals</u>	0,09	1995	1
<u>Science Education</u>	163	1982	0	<u>Benchmarking: An International Journal</u>	0,08	1998	3
<u>Journal of Curriculum Studies</u>	158	1983	0	<u>Science Education</u>	0,08	1989	0

Tablo 7'den de görüldüğü üzere fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan çalışmaların en çok atıfta bulunduğu dergi Journal of Research in Science Teaching dergisidir (n=543). Ardından Science Education dergisi gelmektedir (n=512). Söz konusu dergilerin, fen bilimleri öğretim programları alanındaki araştırmaların şekillenmesinde etkin bir rol oynadığı ve literatürün bilimsel gelişimine de katkı sağladığı söylenebilir. En yüksek merkezilik derecesine sahip dergi ise School Science Review dergisidir. School Science Review dergisi, alanda kilit öneme sahip çalışmaların yayımlandığı bir kaynak olarak nitelendirilebilir. Analiz sonucunda tespit edilen en yüksek atıf patlamalarına sahip ilk 10 derginin yıllara göre atıf patlama değerleri de Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8*Dergilerin Yıllara Göre Atıf Patlama Değerleri*

Dergiler	Patlama	Başlangıç	Bitiş	1970-2019
<u>School Science Review</u>	11,97	1992	2007	
<u>Resources for Schools - Housing & Development Board (HDB)</u>	9,61	1992	2004	
<u>Studies in Science Education</u>	9,35	1989	2002	
<u>Educational Research Review</u>	7,34	1992	2000	
<u>Scientific American: Science News, Articles, and Information</u>	5,89	1992	2005	
<u>National Curriculum Council Consultation Report: Science 1991</u>	5,55	1992	2004	
<u>European Journal of Science Education</u>	5,42	1984	1998	
<u>Developments and Dilemmas in Science Education</u>	5,23	1992	2006	
<u>Synthese</u>	5,05	1992	2004	
<u>School Science and Mathematics</u>	4,24	1989	1998	

Tablo 8 incelendiğinde School Science Review dergisinin, en fazla atıf patlaması değerine (11,97) sahip dergi olduğu görülmektedir. Ayrıca bu dergi, 1992-2007 yılları arasında alanda en güncel araştırmaların atıfta bulunduğu kaynakların yayımlandığı dergidir. Bu nedenle son yıllarda fen bilimleri öğretim programları alanındaki araştırmacıların bu dergideki çalışmalara ilgi gösterdikleri, söz konusu derginin alanda etkili bir dergi olduğu söylenebilir.

Yazar Ortak Atıf Ağı

Yazarlar, akademik çalışmaları ile alanın bilimsel açıdan şekillenmesine ve ilerlemesine katkıda bulduklarından bilimsel iletişimdeki temel değişkenlerden biri olarak kabul edilmektedirler (Karagöz & Şeref, 2019a). Bu sebeple bibliyometrik araştırmalarda alandaki en etkili yazarların belirlenmesi oldukça önem taşımaktadır. Yazar ortak atıf analizi ile alanda etki yaratarak araştırma odaklarının oluşmasına yol açmış yazarların, incelenen bibliyografik künyelerdeki geçiş sıklıkları ve dönemsel değişimlere bağlı bağlantı noktalarının bir ağ matrisi içerisinde gösterilmesi amaçlanmaktadır (White & Griffith, 1981). Bu amaçla fen bilimleri öğretim programları alanındaki çalışmaların kaynakçalarında kullanılan araştırmaların ilk yazarlarının oluşturduğu ağ örüntüsü incelenmiş ve yazar ortak atıf ağının yapısı Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3

Yazar Ortak Atıf Ağı

Şekil 3'te yer alan yazar ortak atıf ağı, 1182 düğüm (atıf kaynağı yazarlar) ve 6233 bağlantıdan oluşmaktadır. Ağın yoğunluğu 0,01; modularity değeri 0,60; mean silhouette

değeri ise 0,48'dir. Buradan hareketle ağın homojene yakın ve kümelenmenin iyi derecede olduğu söylenebilir. Ortak atıf alan yazarların atıf sayılarına ilişkin bulgular Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9

Ortak Atıf Alan Yazarların Atıf Sayıları

Yazarlar	Atıf Sayısı	Yıl	Küme#
National Research Council	136	1996	0
Anonymous	98	2007	3
Osborne J.	60	1990	2
Millar R.	50	1989	2
OECD	45	1999	2
Davis E. A.	43	2005	1
Duschl R. A.	37	1991	4
Hodson D.	34	1992	2
Krajcik J.	31	1998	11
Ngss L. S.	30	2013	9

Tablo 9 incelendiğinde fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan 1716 çalışmada literatüre en fazla katkı yapan ilk 10 yazara yer verildiği görülmektedir. Alanda en çok atıf alan bu 10 yazar arasında da ilk iki sırada, alanın teorik hatlarını belirleyen National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi) (n=136) ve Anonymous (n=98) adı altındaki ismi belirlenemeyen yazarlar yer almaktadır. Buradan hareketle birçok araştırmada bu yazarların çalışmalarına atıf yapıldığını söylemek yanlış olmayacaktır. Yazarların yıllara göre atıf patlama değerlerine ilişkin bulgular da Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10*Yazarların Yıllara Göre Atıf Patlama Değerleri*

Yazarlar	Patlama	Başlangıç	Bitiş	1970-2019
Driver R.	14,66	1990	2004	
Millar R.	12,06	1992	2006	
Am A.	8,60	1992	1999	
Hadson D.	7,78	1992	2003	
Shymansky J.A.	6,46	1995	1998	
Nat C.	5,91	1993	2007	
Linn M. C.	5,32	1992	2004	
Nat R. S.	5,08	1982	2010	
Tobin K.	4,92	1993	2004	
Layton D.	4,57	1975	2001	

Tablo 10 incelendiğinde elde edilen veriler içerisinde en yüksek değer, 1990-2004 yılları arasında Driver R. (14,66)'a ait olduğu görülmektedir. Driver R.'a ait çalışmaların 14 yıllık süreçte alanda yapılan araştırmalara öncülük ettiği söylenebilir. Güncellik anlamında ise son yıllarda Nat R. S. yazarına ait araştırmaların alanda ilgi gördüğü ifade edilebilir.

Yayın Ortak Atıf Ağı

Yayın ortak atıf analizi ile alanda dönüm noktası oluşturabilecek değişimleri meydana getiren çalışmaların istatistiksel değerlere bağlı olarak belirlenmesi bununla birlikte atıf sayılarına bağlı olarak alana yönelik bilişsel haritanın ortaya koyulması amaçlanmaktadır (Ramos-Rodríguez & Ruíz-Navarro, 2004). Bir çalışmanın değerini etkileyebilecek birçok yön olmasına rağmen atıf sayısı, genellikle popülerliğin iyi bir yansıması olarak kabul edilmekte ve yine bir çalışmanın bilim camiası üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaktadır (Merigó vd., 2015). Bu kapsamda fen bilimleri öğretim programları alanında sıklıkla atıf

alan araştırmaların tespit edilmesi amacıyla yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan yayın ortak atıf ağının yapısı Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4

Yayın Ortak Atıf Ağı

Analiz sonucunda ortaya çıkan yayın ortak atıf ağı (Şekil 4), 1379 düğüm (atıf kaynağı yazarlar) ve 4239 bağlantıdan oluşmaktadır. Ağın yoğunluğu 0,01; modularity değeri 0,89; mean silhouette değeri ise 0,49 olarak hesaplanmıştır. Bu da ağın homojene yakın ve kümelenmenin iyi olduğuna işaret etmektedir. Atıf kaynaklarının aldıkları atıf sayılarına ilişkin bulgular başka bir deyişle 1970-2019 yılları arasında en çok atıf alan 10 araştırmaya ilişkin bulgular Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11*Atıf Kaynaklarının Aldıkları Atıf Sayıları*

Kaynaklar	Atıf Sayısı	Yıl	Küme#
National Research Council. (1996). National Science Education Standards. Washington, National Academy Press.	32	1996	6
National Research Council. (2013). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, National Academy Press.	29	2013	4
Marcus, S. (Ed.). 2012. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, National Academy Press.	28	2012	3
Marcus, S. (Ed.). 2012. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, National Academy Press.	24	2012	5
Davis, E. A., & Krajcik, J. S. (2005). Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning. <i>Educational Researcher</i> , 34(3), 3-14.	24	2005	6
Kesidou, S., & Roseman, J. E. (2001). How Well Do Middle School Science Programs Measure Up? Findings from Project 2061's Curriculum Review. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 39(6), 522-549.	17	2002	6
Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (Eds.). (2007). Taking Science to School Learning and Teaching Science in Grades K-8. Washington, The National Academies Press.	15	2007	6
Millar, R., & Osborne, J. F. (Eds.). (1998). Beyond 2000: Science Education for the Future. London, King's College.	14	1998	7
Remillard, J. T. (2005). Examining Key Concepts in Research on Teachers' Use of Mathematics Curricula. <i>Review of Educational Research</i> , 75(2), 211-246.	14	2005	6
Brown, M. W. (2009). The Teacher-Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials. In Remillard, J. T., Herbel-Eisenmann, B. A., & Lloyd, G. M. (Eds.), <i>Mathematics Teachers at Work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction</i> . New York: Routledge, 17-36.	13	2009	3

Tablo 11 incelendiğinde fen bilimleri öğretim programları alanına ilişkin yayımlanan çalışmalarda en çok atıfta bulunulan kaynağın, National Research Council tarafından 1995 yılında gerçekleştirilen “*National Science Education Standards*” adlı çalışma olduğu görülmektedir. Söz konusu çalışmanın etki gücü yüksek, referans niteliğinde ve alana yön veren önemli bir kaynak olduğu anlaşılmaktadır. Yine National Research Council tarafından 2013 yılında gerçekleştirilen “*A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*” adlı çalışma da en güncel referans kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır. Atıf kaynaklarının merkezilik derecelerine ilişkin bulgular da Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Atıf Kaynaklarının Merkezilik Dereceleri

Kaynaklar	Merkezilik	Yıl	Küme#
National Research Council. (1996). <i>National Science Education Standards</i> . Washington, National Academy Press.	77	1996	6
Davis, E. A., & Krajcik, J. S. (2005). <i>Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning</i> . <i>Educational Researcher</i> , 34(3), 3-14.	53	2005	6
Brown, M. W. (2009). <i>The Teacher-Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials</i> . In Remillard, J. T., Herbel-Eisenmann, B. A., & Lloyd, G. M. (Eds.), <i>Mathematics Teachers at Work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction</i> . New York: Routledge, 17-36.	51	2009	3
Remillard, J. T. (2005). <i>Examining Key Concepts in Research on Teachers’ Use of Mathematics Curricula</i> . <i>Review of Educational Research</i> , 75(2), 211-246.	43	2005	6
Kesidou, S., & Roseman, J. E. (2001). <i>How Well Do Middle School Science Programs Measure Up? Findings from Project 2061’s Curriculum Review</i> . <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 39(6), 522-549.	42	2002	6
National Research Council. (2013). <i>A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas</i> . Washington, National Academy Press.	38	2013	4

Beyer, C. J., Delgado, C., Davis, E. A., & Krajcik, J. (2009). Investigating Teacher Learning Supports in High School Biology Curricular Programs to Inform the Design of Educative Curriculum Materials. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 46(9), 977-998.	36	2009	5
Cervetti, G. N., Barber, J., Dorph, R., Pearson, P. D., & Goldschmidt, P. G. (2012). The Impact of an Integrated Approach to Science and Literacy in Elementary School Classrooms. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 49(5), 631-658.	32	2012	4
Schwarz, C. V., Kristin, L. G., Smith, E. L., Covitt, B. A, Bae, M., Enfield, M., & Tsurusaki, B. K. (2008). Helping Elementary Preservice Teachers Learn to Use Curriculum Materials for Effective Science Teaching. <i>Science Teacher Education</i> , 92(2), 345-377.	32	2008	3
Millar, R., & Osborne, J. F. (Eds.). (1998). <i>Beyond 2000: Science Education for the Future</i> . London, King's College.	30	1998	7

Tablo 12 incelendiğinde en yüksek merkezilik derecesine sahip olan kaynakların sırasıyla; National Research Council tarafından 1996 yılında gerçekleştirilen çalışma ile Elizabeth A. Davis ve Joseph S. Krajcik tarafından 2005 yılında gerçekleştirilen çalışma olduğu görülmektedir. Söz konusu çalışmaların alanda önemli birer referans kaynak oldukları kabul edilebilir.

Konu Kümelenmeleri

Fen bilimleri öğretim programları alanında yapılan çalışmalara ilişkin trend konuların belirlenmesi amacıyla yayın ortak atıf açısından yararlanılmıştır. Belirli bir kaynağa belirli bir alandaki farklı çalışmalar tarafından birçok kez atıfta bulunulması, o kaynaklarda benzer konuların çalışıldığının bir göstergesidir (Ukşul, 2016). Atıf kaynaklarına göre oluşan konu kümelenmelerine ilişkin bulgular Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13*Atıf Kaynaklarına Göre Oluşan Konu Kümelenmeleri*

Küme#	Boyut	Mean Silhouette	Etiket (TFIDF)	Etiket (LLR) p-değeri	Ortalama Atıf Yılı
0	95	0,66	Science	Öğrenci erişimi (1510. 58, 1.0E-4)	1993
1	95	0,57	Science	Müfredat tasarımı (1598. 36, 1.0E-4)	2008
2	87	0,71	Science	İnformal sektör (1271. 16, 1.0E-4)	2000
3	70	0,68	Science	İlerlemeye dayalı öğretmen bilgi ölçüsü (1044. 21, 1.0E-4)	2008
4	49	0,83	Science	Fen eğitimi (962. 16, 1.0E-4)	2007
5	47	0,83	Science Curriculum	Sınıf düzeyi (1800. 71, 1.0E-4)	2009

Tablo 13 incelendiğinde konu kümelenmeleri içerisinde en büyük kümelenmenin, öğrenci erişimi (n=95) ile ilgili çalışmaları içeren küme#0 olduğu görülmektedir. Kümenin mean silhoutte değeri 0,66 olduğundan homojen bir yapıda olduğu anlaşılmaktadır. Kümede yer alan çalışmaların atıfta buldukları yayınların ortalama yılı da 1993'tür. Alandaki en güncel araştırma konuları; sınıf düzeyi ve fen eğitimi, en çok çalışılan konular da öğrenci erişimi ve müfredat tasarımı olarak belirlenmiştir. Bu kümelerdeki çalışmaların atıf yaptıkları yayınların ortalama yılları ise sırasıyla 2009, 2007, 1993 ve 2008'dir.

Kelime Analizi

Fen bilimleri öğretim programları alanında yapılan çalışmalarda sıkça kullanılan ortak anahtar kelimeleri belirlemek amacıyla yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan ortak kelime ağının yapısı Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5

Ortak Kelime Ağı

Şekil 5'te yer alan ortak kelime ağı, 656 düğüm ve 2468 bağlantıdan oluşmaktadır. Ağın yoğunluğu 0,01; modularity değeri 0,47; mean silhouette değeri ise 0,34 olarak hesaplanmıştır. Yayınlar da en çok kullanılan ilk 10 kelime ve kelimelerin merkezilik derecelerine ilişkin bulgular Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14

Yayınlar da Kullanılan Ortak Kelimeler ve Merkezilik Dereceleri

Kelime	Frekans	Yıl	Küme#	Kelime	Merkezilik	Yıl	Küme#
Eğitim	65	1992	3	Eğitim	0,22	1992	3
Öğrenci	48	1994	0	Eğitim	0,17	1995	2
Bilgi	30	1994	9	Program	0,15	2006	1
Program	30	2006	1	Öğrenci	0,13	1994	0
Program	28	1996	5	Bilgi	0,11	1994	9
Eğitim	24	1995	2	Sınıf	0,11	1999	0
Sınıf	24	1999	0	Program	0,09	1996	5
Fen	22	1994	10	Fen	0,07	1994	10
Fen Eğitimi	22	1997	5	Fen Eğitimi	0,06	1997	5
Kavrama	14	1993	11	Kavrama	0,06	1993	11

Tablo 14 incelendiğinde fen bilimleri öğretim programları alanında en çok kullanılan kelimelerin eğitim (n=65) ve öğrenci (n=48) kavramları olduğu görülmektedir. Merkezilik derecesi en yüksek olan kelimelerin ise eğitim (0,22) ve program (0,15) kavramları olduğu anlaşılmaktadır. Merkezilik derecesinin yüksek olması, yapılan çalışmaların hangi konularda daha çok yoğunlaştığını göstermektedir. Buradan hareketle söz konusu kelimelerin işaret ettiği kavramların, fen bilimleri öğretim programları alanındaki bilimsel araştırmalarda kilit rol üstlendikleri söylenebilir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bir alana ait değişim, yenilik ve eğilimlerin belirlenmesinde başka bir deyişle alanın genel yapısının ortaya çıkarılmasında, alana özgü somut bir biçimde kanıtlanamayan olguların bilimsel açıdan tespit edilmesinde ve en önemlisi de araştırmacılar için yol gösterici olması sebebiyle bibliyometrik araştırmalar oldukça önem taşımaktadır. Bibliyometrik araştırmalar aynı zamanda sistematik çalışmayı kolaylaştırıcı bir bilgi birikimi sağladığından yazılı belgeleri araştıran, tanımlayan ve sınıflandıran bir çalışma alanı olarak da kabul edilmektedir (Sünnetçioğlu vd., 2017). Bu bağlamda bibliyometrik araştırmalarda çalışmalar belirli özelliklerine (yazar isimleri, anahtar kelimeler, kullanılan yöntemler, atıflar vb.) göre analiz edilerek çeşitli bulgular elde edilmektedir (Al & Coştur, 2007). Buradan hareketle bu çalışmada, fen bilimleri öğretim programları alanında 1970-2019 tarihleri arasında uluslararası atıf indekslerinde yayımlanan 1716 çalışma bibliyometrik özellikleri yönünden incelenerek alanın son 50 yıldaki genel durumuna ilişkin bütüncül bir değerlendirme sunulmaktadır. Söz konusu değerlendirme, alanın geçmişten günümüze gelişimi hakkında olduğu kadar bugün ve gelecekte oluşabilecek eğilimleri hakkında da bilgi vermektedir. Bu kapsamda yürütülen analizler yayın bilgileri, atıf bilgileri, ülke işbirliklikleri, konu kümelenmeleri ve kelime analizi olmak üzere farklı kategorilerde gerçekleştirilmiştir.

Fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanmış çalışmalar yayın bilgileri bakımından incelendiğinde özellikle 2010 yılından sonra yayın sayısında hızlı bir artış yaşandığı, en çok çalışmanın makale türünde yapıldığı ve yayın dili olarak da yine en çok İngilizcenin kullanıldığı görülmüştür. En çok tercih edilen yayın türünün makale, yayın dilinin de İngilizce oluşu şaşırtıcı bir sonuç değildir. Çünkü makale, bilim insanlarının akademik etkinliğinin belirlenmesinde oldukça önemli bir rol oynamakta; İngilizce de evrensel bir dil olarak dünyada yapılan akademik çalışmalarda bilimsel iletişimin sağlanmasında son derece etkili olduğundan daha çok kullanılmaktadır. Benzer sonuçlara farklı alanlarda yapılmış çalışmalarda da sıklıkla rastlanılmaktadır (Doğru vd., 2019; Gökçen & Arslan, 2019; Jiménez-Fanjul vd., 2013; Karagöz & Şeref, 2019a; Liu vd., 2011; Özkaya, 2019).

Fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanmış çalışmaların atıf analizleri incelendiğinde genel olarak en çok atfın son 10 yılda (2010-2019) alındığı ve özellikle 2009 yılından itibaren alana olan ilginin hızlı bir şekilde arttığı anlaşılmıştır. Ülke işbirliklilikleri incelendiğinde de ABD'nin alanda en fazla işbirliği içinde olan ülke olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu durum da bilimsel iletişimin gerçekleşmesinde ABD'nin öncü ülke olduğunu göstermektedir. Farklı alanlara ilişkin yapılan pek çok benzer çalışmada da aynı sonucun elde edildiği görülmektedir (Aksu & Güzeller, 2019; Demir & Selvi, 2018; Demirgil, 2018; Doğru vd., 2019; Liu vd., 2011; Özkaya, 2019; Yu vd., 2016). Çalışmada ayrıca Türkiye'nin alanda adını duyurmaya başladığı da ortaya çıkan sonuçlar arasındadır. Ülkelerin alandaki atıf patlama değerlerine bakıldığında ise İngiltere'nin en fazla atıf patlama değerine sahip ülke olduğu, Güney Kore'nin de yakın zamanda alanda söz sahibi ülkeler arasına girdiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Fen bilimleri öğretim programları alanında yayımlanan çalışmaların atıfta bulunduğu dergiler incelendiğinde en çok atıfta bulunan derginin Journal of Research in Science Teaching adlı dergi, en yüksek merkezilik derecesine sahip olarak alanda kilit rol oynayan derginin ise School Science Review adlı dergi olduğu görülmüştür. Alandaki dergilerin atıf patlama değerlerine bakıldığında da en fazla atfın yine School Science Review dergisine yapıldığı sonucu ortaya çıkmış dolayısıyla bu derginin alanda etki değeri yüksek bir dergi olduğu anlaşılmıştır.

Fen bilimleri öğretim programları alanında çalışma yapmış yazarlar incelendiğinde en çok atıf alan yazarların National Research Council ve Anonymous adı altındaki ismi tespit edilemeyen yazarlar olduğu; en merkezi başka bir deyişle en yüksek atıf alan yazarların ise Rosalind Driver ve Robin Millar olduğu, günümüze en yakın araştırma sahibinin ise Richard Swift Nat olduğu görülmüştür. Bu yazarların, fen bilimleri öğretim programları alanına katkı sunarak büyük ölçüde alana yön verdikleri anlaşılmaktadır. Özellikle Richard Swift Nat'ın 1982-2010 yılları arasında geçen 28 yıllık süreçte araştırmalara öncülük ettiği söylenebilir. Alana yön veren yayınlar incelendiğinde ise en çok atıf alan alan çalışmanın, National Research Council (1996) tarafından yayımlanan "*National Science Education Standards*" adlı çalışma olduğu; en merkezi çalışmaların ise National Research Council (1996) ile Elizabeth A. Davis ve Joseph S. Krajcik (2005) tarafından gerçekleştirilen "*National Science Education Standards*" ve "*Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning*" adlı çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Söz konusu çalışmaların da alan için temel kaynak niteliğinde olup alanın şekillenmesinde önemli bir rol oynadıkları anlaşılmaktadır. Bu sebeple ülkemizde fen bilimleri öğretim programları alanına yönelik yapılacak araştırmalarda, sıklıkla atıf alan kaynak niteliğindeki bu çalışmaların özellikle dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

Fen bilimleri öğretim programları alanında en çok çalışılan konulara bakıldığında öğrenci erişimi ve müfredat tasarımı konu başlıklarının ön plana çıktığı görülmüştür. Çalışmalarda

en çok kullanılan ortak anahtar kelimelere bakıldığında ise eğitim ve öğrenci kelimeleri karşımıza çıkmaktadır. Merkezilik derecesi en yüksek kelimeler ise eğitim ve program kavramlarıdır. Belirlenen konu ve kavramlar, araştırma alanının hangi yönde biçimlendiği hakkında bilgi vermektedir.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de bibliyometrik çalışmalara duyulan ilginin artmasıyla birlikte bibliyometri ile ilgili gerçekleştirilen araştırma sayısında da belirgin bir artış olduğu görülmektedir (Al vd., 2012). Bibliyometrik çalışmalara ilişkin alanyazın incelendiğinde, birçok farklı konu alanında WoS atıf dizinlerinde tarama gerçekleştirilerek tespit edilen yayınların bibliyometrik özelliklerinin incelendiği ve farklı ülkelerle karşılaştırma yoluna gidilen çok sayıda çalışma yapıldığı anlaşılmaktadır. Söz konusu çalışmalar içerisinde bu çalışma ile paralellik gösteren benzer nitelikte çalışmalar olduğu da görülmektedir (Aksu & Güzeller, 2019; Doğru vd., 2019; Gil-Doménech vd., 2020; Jiménez-Fanjul vd., 2013; Nebioğlu, 2019; Nebioğlu & Kalıpçı, 2020; Özkaya, 2018; Yu vd., 2016).

Gerçekleştirilen bu çalışma ile öncelikle zengin bir araştırma alanına sahip fen bilimleri eğitiminde oldukça önemli bir yeri olan fen bilimleri öğretim programları alanının, mevcut zenginlik içerisindeki gelişimine dikkat çekilebileceği öngörülmüştür. Genel anlamda değerlendirildiğinde ise hem benzer konulu hem de konuyu daha derinlemesine ele alacak araştırmalara yol gösterici olması bakımından ayrıca benzer yöntemleri kullanan başka araştırmalar için de örnek teşkil etmesi noktasında alana ve araştırmacılara önemli katkılar sağlanacağı düşünülmüştür. Özellikle ulusal alanyazında konu alanına ilişkin böyle bir çalışmaya rastlanmamış olması sebebiyle, alanın genel gidişatı konusunda rehber niteliğinde bilgiler sunarak alana farklı bir bakış açısı getireceğinden çalışmanın oldukça önem arz edeceği düşünülmektedir. Bu ve benzer nitelikteki çalışmalar aracılığıyla da farklı alanlarda güncel eğilim ve trendlerin saptanabileceği böylelikle gelecekte yapılacak çalışmaların, hem başarılı yayınları takip edip hem de güncel konular üzerinden ilerleyebilmesi mümkün olabilecektir.

Çalışmanın tek bir veri tabanı ile gerçekleştirilmiş olması araştırmanın sınırlılığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle ilerleyen zamanda çalışmanın farklı veri tabanları ile ele alınması, gelecekte yapılabilecek çalışmalara farklı katkılar sağlayabilir. Böylece daha kapsamlı ve birbirleriyle ilişkilendirilmiş sonuçlar da elde edilebilir. Çalışma kapsamında ele alınan 1716 çalışmaya 22.03.2019 tarihinde gerçekleştirilen tarama sonucunda ulaşılmıştır. Bu tarih sonrasında veri tabanına eklenmiş yayınlar söz konusu olacağından yapılacak araştırmalarda, çalışma verilerinde farklı ve yeni bulguların elde edilmesi de mümkün olabilecektir. Çalışmada analizler; yayın bilgileri, atıf bilgileri, ülke işbirliklikleri, konu kümelenmeleri ve kelime analizleri şeklinde belirli kategorilerde ve yine belirli parametrelerle yürütülmüştür. Bu doğrultuda gelecekte yapılacak araştırmalarda kategorilerin ve parametre sayılarının artırılarak daha derinlemesine

inceleme yapılması ve aynı zamanda çeşitliliğin sağlanması araştırmaların niteliğini de artıracaktır. Özellikle bibliyometrik analizin belirli parametreler üzerinden yürüdüğü dikkate alınacak olursa ileride yapılacak araştırmalarda daha ayrıntılı bilgilere ulaşılması için yayımlanmış çalışmaların içerik analizine tabii tutulması önerilebilir. Yine bu çalışmada ele alınan parametrelerle farklı konu alanlarına ilişkin bibliyometrik inceleme yapılması da önerilmektedir. Çalışmada kullanılan CiteSpace II yazılımı, bilim dünyasındaki gelişmeleri ve öne çıkan konuları görselleştirme imkânı tanıdığından alana özgü genel çerçevenin görülmesinde büyük kolaylık sağlamaktadır. Ancak araştırmacılar, bu anlamda yeterli bilgi birikimi ve pratiğe sahip olmadıklarından uzak kalmayı tercih etmektedirler. Bu bağlamda çalışma, bu yönüyle de farklı alanlarda çalışan araştırmacılar için teşvik edici ve yol gösterici olabilecektir.

Sonuç olarak bu araştırma, fen bilimleri öğretim programları alanında alana öncülük eden yayınları, yazarları, dergileri, ülkeleri, güncel araştırma konularını ve gelecekteki araştırma eğilimlerini ortaya çıkararak alana ilişkin genel bir çerçeve çizmiştir. Burada tespit edilen tüm hususların ve eğilimlerin, fen bilimleri eğitiminin geneli açısından değerlendirildiğinde ne derece geçerli olup olmayacağına araştırılması ve yine fen bilimleri alanındaki pek çok farklı konu başlığına ilişkin başka araştırmaların da yapılması önemli görülmektedir. Bu noktada araştırmacının, alanda çalışma yapmak ve alanı gelecekte daha ileriye taşımak isteyen araştırmacılar için oldukça yararlı ve kapsamlı bir araştırma görüşü sağladığı; alandaki küresel araştırma eğilimlerini tespit etmenin alternatif ve yenilikçi bir yolunu gösterdiği düşünülmektedir. Araştırmacılar, buradan aldıkları bilgi birikimini çalışmalarında daha da çeşitlendirerek yukarıya taşıyabilir ve alanın gelişmesine oldukça önemli bir katkı sağlayabilirler.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayımlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

KAYNAKÇA

- Akıncı, B., Uzun, N., & Kışoğlu, M. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin meslekte karşılaştıkları problemler ve fen öğretiminde yaşadıkları zorluklar. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 1189-1215. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i1.3188>
- Akpınar, D., Günay, Y., & Hamurcu, H. (2005). Fen bilgisi programlarının hedef ve içerik boyutuna ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 30(136), 3-11.
- Aksu, G., & Güzeller, C. O. (2019). Analysis of scientific studies on item response theory by bibliometric analysis method. *International Journal of Progressive Education*, 15(2), 44-64. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2019.189.4>
- Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Al, U. (2008). *Türkiye'nin bilimsel yayın politikası: Atıf dizinlerine dayalı bibliyometrik bir yaklaşım* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilgi ve Belge Yönetimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Al, U., & Coştur, R. (2007). Türk Psikoloji Dergisi'nin bibliyometrik profili. *Turkish Librarianship*, 21(2), 142-163.
- Al, U., & Doğan, G. (2012). Hacettepe Üniversitesi bilgi ve belge yönetimi bölümü tezlerinin atıf analizi. *Türk Kütüphaneciliği*, 26(2), 349-369.
- Al, U., Sezen, U., & Soydal, İ. (2012). Hacettepe Üniversitesi bilimsel yayınlarının sosyal ağ analizi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 29(1), 53-71.
- Al, U., Soydal, İ. & Yalçın, H. (2010). Bibliyometrik özellikleri açısından bilginin değerlendirilmesi. *Bilgi*, 55, 1-20.
- Al, U., Şahiner, M., & Tonta, Y. (2006). Arts and humanities literature: Bibliometric characteristics of contributions by Turkish authors. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(8), 1011-1022.
- Al, U., & Tonta, Y. (2004). Atıf analizi: Hacettepe Üniversitesi kütüphanecilik bölümü tezlerinde atıf yapılan kaynaklar. *Bilgi Dünyası Dergisi*, 5(1), 19-47.
- Alp, Z. B. (2015). *Türkiye, Çin (Hong Kong), Japonya ve Güney Kore fen öğretim programlarının karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.
- Altıparmak, M., & Nakiboğlu, M. (2005). Fen bilimleri eğitimi lisansüstü tez çalışmalarında uygulanan nitel ve nicel yöntemler. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayısı*, 17(1), 355-358.
- Aslan, F. (2005). *Türkiye ve Singapur fen bilgisi öğretim programlarının TIMSS-R'ye göre karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A. (1995) Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., & Turgut, M. (1997). *Kimya öğretimi*. YÖK.

- Aybek, B., & Aslan, S. (2015). Sınıf öğretmenlerinin ilkökul 3. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Journal of International Social Research*, 8(41), 883-894.
- Aydın, B. (2014). Yükseköğretim kurulu tez merkezinde (Yöktez) yiyecek içecek işletmeciliği alanında kayıtlı bulunan tezlerin bibliyometrik analizi. N. Kozak & E. Günlü (Ed.), VII. Lisansüstü turizm öğrencileri araştırma kongresi bildiri kitabı içinde (s. 55-70). Ankara.
- Aydın, S., & Boz, Y. (2012). Review of studies related to pedagogical content knowledge in the context of science teacher education: Turkish Case. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(1), 497-505.
- Aykaç, N., Küçük, H., Kartal, M., Tilkibaş, Ş., & Keskin, G. (2011). Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze 4. ve 5. sınıf fen öğretim programlarının öğretim programının öğelerine göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10(3), 824-835. <https://doi.org/10.17051/10.08007>
- Bacanak, A., Değirmenci, S., Karamustafaoğlu, S., & Karamustafaoğlu, O. (2011). E-dergilerde yayınlanan fen eğitimi makaleleri: Yöntem analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 119-132.
- Bağ, H., & Çalık, M. (2018). İlkokul 4. sınıf düzeyindeki fen eğitimi araştırmalarının tematik içerik analizi. *Elementary Education Online*, 17(3), 1353-1377. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466357>
- Bakaç, E. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının Kanada ve Finlandiya öğretim programlarıyla karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 2146-9199.
- Bakaç, E. (2019). 2005 Fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Journal of Human Sciences*, 16(3), 857-870. <https://doi.org/10.14687/jhs.v16i3.5386>
- Balbağ, M. Z., & Karaer, G. (2017). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde karşılaştıkları sorunlar. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 28-46. <https://doi.org/10.24315/trkefd.364015>
- Balbağ, M. Z., Leblebicier, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Balcı, S. (2004, 6-9 Temmuz). *Türkiye'de fen bilimleri eğitimi tezleri* [Bildiri sunumu]. XIII. Ulusal Eğitimi Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Bayram, Ö. G. (1998). Atıf verisi (citation data) ve enformetrik yasalar: Türk kütüphanecilik literatüründeki doktora tezleri üzerinde bir uygulama. *Türk Kütüphaneciliği*, 12(1), 21-32.
- Bekmezci, S. M., & Ateş, Ö. (2018). 2013 Fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 57-76. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.465707>
- Benli Özdemir, E., & Arık, S. (2017). 2005 yılı fen ve teknoloji dersi ve 2013 yılı fen bilimleri öğretim programlarının öğretmen değerlendirmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, Özel sayı, 31-44.
- Beşel, F., & Yardımçioğlu, F. (2017). Maliye Dergisi'nin bibliyometrik analizi: 2007-2016 dönemi. *Maliye Dergisi*, 172, 133-151.

- Birinci, H. G. (2008). Turkish Journal of Chemistry'nin bibliyometrik analizi. *Bilgi Dünyası*, 9(2), 348-369.
- Bornmann, L., & Mutz, R. (2015). Growth rates of modern science: A bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(11), 2215-2222. <https://doi.org/10.1002/asi.23329>
- Boyack, K. W., & Klavans, R. (2010). Co-citation analysis, bibliographic coupling, and directcitation: Which citation approach represents the research front most accurately? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(12), 2389-2404. <https://doi.org/10.1002/asi.21419>
- Budd, J. (1986). Characteristics of written scholarship in American literature: A citation study. *Library and Information Science Research*, 8(2), 189-211.
- Buldu, N., Buldu, M., & Buldu, M. (2014). Türkiye'de anasınıflarında ve ilkokul 1, 2 ve 3. sınıflarda fen öğretimi üzerine bir kalite değerlendirmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 214-232. <https://doi.org/10.15390/EB.2014.2974>
- Bursal, M. (2007). *The impact of science methods courses on preservice elementary teachers' science teaching self-efficacy beliefs case studies from Turkey and the United States* [Yayımlanmamış doktora tezi]. University of Minnesota, Minnesota, USA.
- Candaş, B., Kırık, Z., Kılınc, A., Güven, O., & Özmen, H. (2019). 2013 ve 2018 Fen bilimleri öğretim programlarının genel eğilimler ve yaklaşımlar açısından karşılaştırılması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1668-1697. <https://doi.org/10.23891/efdyu.2019.176>
- Cangüven, H. D., Öz, O., & Sürmeli, H. (2017). Türkiye Hong Kong fen eğitimi karşılaştırılması. *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 2, 21-41.
- Chen, C. (2004). Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, 101, 5303-5310.
- Chen, C., Ibekwe-SanJuan, F., & Hou, J. (2010). The structure and dynamics of cocitation clusters: A multiple-perspective cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(7), 1386-1409. <https://doi.org/10.1002/asi.21309>
- Chin-Chung, T., & Meichun, L. W. (2005). Research and trends in science education from 1998 to 2002: A content analysis of publication in selected journals. *International Journal of Science Education*, 27(1), 3-14. <https://doi.org/10.1080/0950069042000243727>
- Cullars, J. (1985). Characteristics of the monographic literature of British and American literary studies. *Collegeand Research Libraries*, 46(6), 511-522.
- Çakıcı, Y., & Ilgaz, G. (2011). 2004 yılı ilköğretim fen ve teknoloji programı ile ilgili 2005-2010 yılları arasındaki tezlerin incelenmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34, 35-47.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F. Ö. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education*, Special Edition, 23-45.
- Çatı, K., & Öcel, Y. (2018). Türkiye'de pazarlama ile ilgili yayınlanan makalelerin bibliyometrik incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 508-519. <https://doi.org/10.20491/isarder.2018.485>

- Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1996). Fizik öğretmenlerinin yetiştirilmesinde yeni bir yaklaşım. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 221-226.
- Çetinkaya Bozkurt, Ö., & Çetin, A. (2016). Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi'nin bibliyometrik analizi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 11(2), 229-263.
- Çıray, F., Küçükyılmaz, E. A., & Güven, M. (2015). Ortaokullar için güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 31-56.
- Çiçek, D., & Kozak, N. (2012). Anatolia: Turizm araştırmaları dergisi'nde yayımlanan hakem denetimli makalelerin bibliyometrik profili. *Türk Kütüphaneciliği*, 26(4), 734-756.
- Çilhoroz, Y., & Arslan, İ. (2018). Sağlık Hizmetlerinde yalın yönetim yaklaşımı: Bibliyometrik bir analiz. *Atlas International Referred Journal on Social Science*, 4(10), 540-555.
- Demir, E., Gacanoğlu, Ş., & Nakiboğlu, C. (2017). 2013 Kimya dersi öğretim programı'na yönelik öğretmen görüşleri doğrultusunda 2017 kimya dersi öğretim programı'nın değerlendirilmesi. *Journal of Turkish Chemical Society Section: C*, 2(2), 135-184.
- Demir, H., & Selvi, S. (2018, 26-28 Nisan). Sağlık alanında kaynak bağımlılığı yaklaşımı ile ilgili bilimsel yayınların bibliyometrik analizi [Bildiri sunumu]. 17. Uluslararası Katılımlı İşletmecilik Kongresi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, İzmir.
- Demirbaş, M. (2008). 6. Sınıf fen bilgisi ve fen ve teknoloji öğretim programlarının karşılaştırılmalı olarak incelenmesi: Öğretim öncesi görüşler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 313-338.
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2005). Türkiye'de etkili fen öğretimi için ilköğretim kurumlarına yönelik olarak gerçekleştirilen program geliştirme çalışmalarının analizi ve karşılaşılan problemlere yönelik çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 6(2), 53-67.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(9), 155-157.
- Demirci Güler, M. P., & Açıkgöz, S. N. (2019). 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programının sorumluluk kazanımlarına yer vermesi bakımından incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - ENAD*, 7(1), 391-419. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.7c1s.18m>
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya*. PegemA Yayıncılık.
- Demirgil, H. (2018). Süleyman Demirel Üniversitesi yayınlarında bilimsel yoğunlaşma alanları ve bibliyometrik ağ analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 13(2), 36-53. <https://doi.org/10.29233/sdufeffd.375482>
- Deniş Çeliker, H., & Uçar C. (2015). Fen eğitimi araştırmacılarına bir rehber: 2001-2013 yılları arasında yazılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(54), 81-94. <https://doi.org/10.17755/esosder.56295>
- Denktaş Şakar, G., & Cerit, A. G. (2013). Uluslararası alan indekslerinde Türkiye pazarlama yazını: Bibliyometrik analizler ve nitel bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(4), 37-62.

- Deveci, İ. (2018). Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.342260>
- Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB’in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Dindar, H., & Yangın, S. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına geçiş sürecinde öğretmenlerin bakış açılarının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 185-198.
- Doğan, Y. (2010). Fen ve teknoloji dersi programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 86-106.
- Doğru, M., Çelik M., & Satar, C. (2019, 26-28 Nisan). *Pedagojik alan bilgisi konusundaki bilimsel çalışmaların bibliyometrik profili* [Bildiri sunumu]. V. Eurasian Conference on Language & Social Sciences, Antalya.
- Doğru, M., Gençosman, T., Ataalkın, A. N., & Şeker, F. (2012). Fen bilimleri eğitiminde çalışılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin analizi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 49-64.
- Doğru, M., Güzeller, C. O., & Çelik, M. (2019a). 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. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.515009>
- Doğru, M., Güzeller, C. O., & Satar, C. (2019b). Astronomi eğitimi alanında yapılan çalışmaların bibliyometrik analizi. S. Çepni (Ed.), *Uluslararası fen, matematik, girişimcilik ve teknoloji eğitimi kongresi bildiri kitabı içinde* (s. 124-135). OrEgDa Yayıncılık.
- Doğru, M., Satar, C., & Çelik, M. (2019c). Astronomi eğitiminde yapılan çalışmaların analizi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 6(7), 235-251.
- Dumrul, C., & Aysu, A. (2006). Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi'nde yayınlanan makaleler: Değerlendirme ve bibliyografya (1981-2005). *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, 27, 171-249.
- Dutt, B., Garg, K. C., & Bali, A. (2003). Scientometrics of the international journal scientometrics. *Scientometrics*, 56(1), 81-93.
- Ellegaard O., & Wallin J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809-1831.
- Ercan, F., & Altun, S. A. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. sınıflar öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitimde yansımalar: VIII Yeni ilköğretim programlarını değerlendirme sempozyumu bildiri kitabı içinde* (s. 311-319). Sim Matbaası.
- Erdoğan, M., Kayır, Ç. G., Kaplan, H., Aşık Ünal, Ü. Ö., & Akbunar, Ş. (2015). 2005 yılı ve sonrasında geliştirilen öğretim programları ile ilgili öğretmen görüşleri: 2005-2011 yılları arasında yapılan araştırmaların içerik analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 171-196.
- Ergun, M., & Avcı, S. (2013). Hollanda ve Türkiye’deki fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının karşılaştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 127-146.

- Eskicumalı, A., Demirtaş, Z., Gür-Erdoğan, D., & Arslan, S. (2014). Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ile yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 1077-1094. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v11i1.2664>
- Eş, H., & Sarıkaya, M. (2010). A comparison of science curriculum in Ireland and Turkey. *İlköğretim Online*, 9(3), 1092-1105.
- Eş, H., Sarıkaya, M., Taşkın Ekici, F., & Ekici, E. (2010). Türkiye MEB ve Ontario (Kanada) eyaleti fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının karşılaştırılarak değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(2), 567-583.
- Evrekli, E., İnel, D., Deniz, H., & Balım, A. G. (2011). Fen eğitimi alanındaki lisansüstü tezlerdeki yöntemsel ve istatistiksel sorunlar. *İlköğretim Online*, 10(1), 206-218.
- Evren, S., & Kozak, N. (2013). Bibliometric analysis of tourism and hospitality related articles published in Turkey. *Anatolia: An International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 25(1), 61-80. <https://doi.org/10.1080/13032917.2013.824906>
- Fitzpatrick, J. L., Sanders, J. R., & Worthen, B. R. (2004). *Program Evaluation: Alternative Approaches and Practical Guidelines* (4. baskı). Pearson Education INC.
- Geçer, A., & Özel, R. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin öğrenme-öğretme sürecinde yaşadıkları sorunlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 1-26.
- Gençer, M. (2017). Sosyal ağ analizi yöntemlerine bir bakış. *Yıldız Social Science Review*, 3(2), 19-34.
- Gil-Doménech, D., Berbegal-Mirabent, J., & Merigó, J. M. (2020). STEM education: A bibliometric overview. J. C. Ferrer-Comalat vd. (Eds.), MS-18 2018: Modelling and simulation in management sciences içinde (894, s. 193-205). Springer.
- Gökçen, D., & Arslan, M. (2019). Türkçe eğitimi araştırmalarına genel bir bakış: Bibliyometri çalışması. *Journal of Research in Turkic Languages*, 1(1), 39-56. <https://doi.org/10.31757/jrtl.113>
- Gömlüksiz, M. N., & Bulut, İ. (2006). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 173-192.
- Gömlüksiz, M. N., & Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Gözüm, A. İ. C. (2013). Türkiye ve İsveç fen öğretimi programlarının karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 17-52.
- Gücüm, B. (1998). Fen bilimlerinin oluşumu, gelişimi ve fen bilgisi. Ş. Yaşar (Ed.), *Fen bilgisi öğretimi içinde* (s. 3-11). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Gücüm, B., & Kaptan, F. (1992). Dünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 249-258.
- Güçlü Nergiz, H. (2014). Türkiye'de lisansüstü turizm tezlerinin bibliyometrik profili (1990-2013). N. Kozak, & E. Günlü (Ed.), VII. Lisansüstü turizm öğrencileri araştırma kongresi bildiri kitabı içinde (s. 212-221). Ankara.

- Güneş, M. H., & Karaşah, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.
- Gür, H. (2006). Influences and Controls: The national curriculum in England and Turkey. *Journal of Turkish Science Education*, 3(2), 39-53.
- Gürdal, A., Bakioğlu, A., & Öztuna, A. (2005). Fen bilgisi eğitimi lisansüstü tezlerinin incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 53-58.
- Gürten, E., Özdiyar, Ö., & Şen, Z. (2019). Üstün yeteneklilere yönelik akademik çalışmaların sosyal ağ analizi. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 185-208. <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7735>
- Güven, E. (2014). Fen eğitimi alanındaki Türkçe yayımlanmış nitel makalelerin incelenmesi. *Journal of European Education*, 4(1), 1-10.
- Güven, İ., & Gürdal, A. (2011). Türkiye ile Kanada fen eğitiminin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(4), 89-110.
- Güzeller, C. O., & Çeliker N. (2017). Gastronomy from past to today: A bibliometrical analysis. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(2), 88-102. <https://doi.org/10.21325/jotags.2017.114>
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80-88.
- İdin, Ş., & Kaptan, F. (2017). İlköğretim fen eğitiminde yenilenen öğretim programlarına göre hazırlanan doktora tezlerinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2(1), 29-43.
- İnce, M., & Yıldırım, C. (2018). Comparison of Canada and Turkey 5th grade science lesson curriculum. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 6, 154-162.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, B., & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalci yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 41-47.
- Jiménez-Fanjul, N., Maz-Machado, A., & Bracho-López, R. (2013). Bibliometric analysis of the mathematics education journals in the SSCI. *International Journal of Research in Social Sciences*, 2(3), 26-32.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Öğretmen Kitapları Dizisi, Millî Eğitim Basımevi.
- Kaptan, F., & Kuşakcı, F. (2002). Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi. *V. Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongresi bildiriler kitabı içinde* (s. 197-202). Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Karacaoğlu, Ö. C., & Acar, E. (2010). Yenilenen programların uygulanmasında öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 45-58.
- Karagöz, B., & Şeref, İ. (2019a). Okuma alanındaki araştırmaların bibliyometrik özellikler açısından incelenmesi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 7(3), 781-799.
- Karagöz, B., & Şeref, İ. (2019b). Yunus Emre ile ilgili araştırmaların bibliyometrik analizi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(27), 123-141. <https://doi.org/10.29329/mjer.2019.185.6>

- Karaman, P., & Karaman, A. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri öğretim programına yönelik görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 43-269. <https://doi.org/10.17556/ief.65883>
- Karamustafaoğlu, O. (2009). Fen ve teknoloji eğitiminde temel yönelimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 87-102.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. baskı). Nobel yayınları.
- Karatay, R., Timur, S., & Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Kasemodel, M. G. C., Makishi, F., Souza, R. C., & Silva, V. L. (2016). Following the trail of crumbs: A bibliometric study on consumer behavior in the food science and technology field. *International Journal of Food Studies*, 5(1), 73-83. <https://doi.org/10.7455/ijfs/5.1.2016.a7>
- Kılıç, M., & Sürmeli, H. (2017). Fen bilimleri programlarının karşılaştırılması: Türkiye ve Singapur. *International Congress of Eurasian Social Sciences (ICOESS) Özel Sayısı*, 8(28), 7-29.
- Kırıkkaya, E. B. (2009). İlköğretim okullarındaki fen öğretmenlerinin fen ve teknoloji programına ilişkin görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 133-148.
- Kırtak, V. N., & Er, K. O. (2011). Türkiye ve Malezya fizik öğretim programlarının karşılaştırılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 312-336.
- Klavans R., & Boyack K. W. (2009). Toward a consensus map of science. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(3), 455-476. <https://doi.org/10.1002/asi.20991>
- Kutay, H. (2006). *A Comparative study about learning styles preferences of two cultures* [Yayımlanmamış doktora tezi]. The Ohio State University, Ohio, USA.
- Küçüköner, Y. (2011). 2005 Fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ve öğretmen gözüyle çözüm önerileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 11-37.
- Küçüközer, A. (2016). An overview of the doctoral thesis in science education. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10(1), 107-141. <https://doi.org/10.17522/nefefmed.54132>
- Li, W., & Zhao, Y. (2015). Bibliometric analysis of global environmental assessment research in a 20-year period. *Environmental Impact Assessment Review*, 50, 158-166. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.09.012>
- Liu, X., Zhang, L., & Hong, S. (2011). Global biodiversity research during 1900-2009: A bibliometric analysis. *Biodiversity and Conservation*, 20(4), 807-826. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9981-z>
- Mao, G., Liu, X., Du, H., Zuo, J., & Wang, L. (2015). Way forward for alternative energy research: A bibliometric analysis during 1994-2013. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 276-286. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.094>
- Matthews, M. R. (2017). *Fen öğretimi: Bilim tarihinin ve felsefesinin katkısı* (Yirminci Yılında Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş Basım) (M. Doğan, Çev.). Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.

- Meho, L. I., & Yang, K. (2007). Impact of data sources on citation counts and rankings of IIS faculty: Web of science versus scopus and google scholar. *Journal of the American Society for information Science and Technology*, 58(13), 2105-2125.
- Meriç, G., & Tezcan, R. (2005). Fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere Örnekleri). *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 62-82.
- Merigó, J. M., Gil-Lafuente, A. M., & Yager, R. R. (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. *Applied Soft Computing*, 27, 420-433. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.10.035>
- Nebioğlu, O. (2019). Turizm ve yiyecek tüketimi: Uluslararası alanyazın üzerine bibliyometrik bir analiz. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 16(1), 71-88.
- Nebioğlu, O., & Kalıpçı, M. B. (2020). Planlı davranış teorisi ve turizm üzerine yapılan uluslararası yayınların bibliyometrik analizi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-14. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2020.296>
- Newman, M. E. (2004). Fast algorithm for detecting community structure in networks. *Physical Review E*, 69(6), 1-5.
- Ni, C., Sugimoto, C. R., & Robbin, A. (2017). Examining the evolution of the field of public administration through a bibliometric analysis of public administration review. *Public Administration Review*, 77(4), 496-509. <https://doi.org/10.1111/puar.12737>
- Otte, E., & Rousseau, R. (2002). Social network analysis: A powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information Science*, 28(6), 441-453. <https://doi.org/10.1177/016555150202800601>
- Önal, G. F. (2017). Bildirilerin bibliyometrik profili: IX. Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1079-1097.
- Özata Yücel, E. (2010). 2005 İlköğretim fen ve teknoloji programının hedefler ve içerik açısından farklı ülkelerin programlarıyla karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 293-310.
- Özata Yücel, E., & Özkan, M. (2013). Fen bilimleri programının 2005 fen ve teknoloji programıyla çevre konularının işleniş açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 237-265.
- Özcan, Ö., Oran Ş., & Arık S. (2018). Fen bilimleri dersi 2013 ve 2017 öğretim programlarının öğretmen görüşlerine göre karşılaştırmalı incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 5(2), 156-166.
- Özçınar, H. (2017). Hesaplamalı düşünme araştırmalarının bibliyometrik analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 149-171.
- Özdemir, H. (2006). *İlköğretim okulları 4. ve 5. sınıf fen bilgisi öğretim programlarında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerilerine ilişkin öğretmen görüşleri (Konya ili örnekleme)* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Özenç Uçak, N., & Al, U. (2009). Bilimsel iletişimin zamana göre değişimi: Bir atıf analizi çalışması. *Bilgi Dünyası*, 10(1), 1-22.
- Özkaya, A. (2018). Bibliometric analysis of the studies in the field of mathematics education. *Educational Research and Reviews*, 13(22), 723-734. <https://doi.org/10.5897/ERR2018.3603>

- Özkaya, A. (2019). Bibliometric analysis of the publications made in STEM education area. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(2), 590-628. <https://doi.org/10.14686/buefad.450825>
- Öztekin, A., & Er, K. O. (2014). Ortaöğretim 10. sınıf kimya dersi öğretim programının değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (NEF-EFMED)*, 8(1), 131-152.
- Polat, C., Sağlam, M., & Sarı, T. (2013). Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi'nin bibliyometrik analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(2), 273-288.
- Polat, M. (2013). Fen bilimleri eğitimi alanında tamamlanmış yüksek lisans tezleri üzerine bir araştırma: Celal Bayar Üniversitesi örneği. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 46-58.
- Polat Üzümcü, T. (2019). Turizm eğitimi alanına yönelik bibliyometrik bir çalışma. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 1433-1449. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2019.251>
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics?. *Journal of Documentation*, 25, 348-349.
- Ramos-Rodríguez, A. R., & Ruíz-Navarro, J. (2004). Changes in the intellectual structure of strategic management research: A bibliometric study of the Strategic Management Journal, 1980-2000. *Strategic Management Journal*, 25(10), 981-1004. <https://doi.org/10.1002/smj.397>
- Said, Y. H., Wegman, E. J., Sharabati, W. K., & Rigsby, J. T. (2008). Social network of author-coauthor relationships. *Computational Statistics and Data Analysis*, 52(4), 2177-2184.
- Saraç, E., & Yıldırım, M. S. (2019). 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri. *Academy Journal of Educational Sciences*, 3(2), 138-151.
- Schremer, O. E. (1991). The teacher-A category in curriculum evaluation. *Studies in Educational Evaluation*, 17(1), 23-39. [https://doi.org/10.1016/S0191-491X\(05\)80107-5](https://doi.org/10.1016/S0191-491X(05)80107-5)
- Schubert, A. (2002). The web of scientometrics a statistical overview of the first 50 volumes of the journal. *Scientometrics*, 53(1), 3-20.
- Simovici, D. (2007). Data mining algorithms I: Clustering. N. Amiya, & S. Ivan (Eds.), *Handbook of applied algorithms içinde* (s. 177-218). Wiley-IEEE Press.
- Sözbilir, M., & Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education*, Özel sayı, 1-22.
- Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, M. D. (2012). Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of published papers. D. Jorde, & J. Dillon (Eds.), *Science education research and practice in Europe: Retrospective and prospective içinde* (s. 341-374). Sence Publishers.
- Sülün, A., & Dellalbaş Kılıç, H. (2013). Fen ve teknoloji dersi öğretim programının kazanımlarına ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 69-86.
- Sünnetçioğlu, A., Yalçınkaya, P., Olcay, M., & Okan, Ş. (2017). Turizm alanında yazılmış olan gastronomiye ilişkin tezlerin bibliyometrik profili. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(2), 345-354. <https://doi.org/10.21325/jotags.2017.136>

- Şahin, İ., & Özata, E. (2007, 5-7 Eylül). *Yeni fen ve teknoloji programının kuramsal yapısının İrlanda, Yeni Zelanda, Kanada ve New Jersey (ABD) fen eğitimi programlarıyla karşılaştırılması* [Bildiri sunumu]. XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat.
- Şen, Ö. (2020). Bibliyometrik analiz yöntemi ile ağızdan ağıza iletişim (wom) konusunun incelenmesi. *International Social Sciences Studies Journal*, 6(54), 1-10. <https://doi.org/10.26449/sss.1919>
- Şener, N., & Güneş, T. (2012, 27-29 Eylül). *Türkiye ve İsveç fen öğretim programlarının karşılaştırılması* [Bildiri sunumu]. 2. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Tahtalı, G. T. (2019). *Fen bilimleri eğitimi alanında 2010-2018 yılları arasında yayınlanmış yüksek lisans tezlerinin çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. T.C. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Ağrı.
- Taşar, M. F., & Karaçam, S. (2008). T.C. 6-8. sınıflar fen ve teknoloji dersi öğretim programının A.B.D. Massachusetts eyalet bilim ve teknoloji /mühendislik dersi öğretim programı ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi. *Millî Eğitim Dergisi*, 179, 195-212.
- Tatar, C. C., & Ece, A. S. (2012). Bilimsel dergilerdeki müzik makalelerinin bibliyometrik profili. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 1-16.
- Tekbıyık, A., & Akdeniz, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 23-37.
- Thompson, D. F. (2018). Bibliometric analysis of pharmacology publications in the United States: A state-level evaluation. *Journal of Scientometric Research*, 7(3), 167-172. <https://doi.org/10.5530/jscires.7.3.27>
- Tonta, Y. (2006). Açık erişim: Bilimsel iletişim ve sosyal bilimlerde süreli yayıncılık üzerine etkileri. K. Karakütük (Ed.), *Sosyal bilimlerde süreli yayıncılık – 2006 I. Ulusal kurultay bildirileri kitabı içinde* (s. 23-32). ULAKBİM.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 2327-2348. <https://doi.org/10.12738/espt.2014.6.2226>
- Toraman, S., & Alcı, B. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin görüşleri. *EKEV Akademi Dergisi*, 56, 11-22.
- Tuhtakaya, N., & Sürmeli, H. (2017). Fen öğretim programları ve öğretmen yetiştirme sistemlerinin karşılaştırılması: Türkiye ve Polonya. *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, 8(30), 1953-1973.
- Tüysüz, C., & Aydın, H. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin yeni fen ve teknoloji programına yönelik görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 37-54.
- Uçak, N. (2009, Ağustos). *Bilimsel iletişimin zamana ve disiplinlere göre değişimi: Tezler üzerine bibliyometrik bir inceleme* (Proje No: 107K505). <https://bby.hacettepe.edu.tr/bs/projeler/107K505.pdf>
- Uçar, R., & Uçar, İ. H. (2008). Japon eğitim sistemi üzerine bir inceleme: çeşitli açılardan Türk eğitim sistemi ile karşılaştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-18.

- Ukşul, E. (2016). *Türkiye’de eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılmış bilimsel yayınların sosyal ağ analizi ile değerlendirilmesi: Bir bibliyometrik çalışma* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Antalya.
- Ulu, S., & Akdağ, M. (2015), Dergilerde yayınlanan hakem denetimli makalelerin bibliyometrik profili: Selçuk iletişim örneği. *Selçuk İletişim*, 9(1), 5-21. <https://doi.org/10.18094/si.04052>
- Ural Keleş, P. (2018). 2017 Fen bilimleri dersi öğretim programı hakkında beşinci sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 121-142. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.6c3s6m>
- Uygur, M., & Yanpar Yelken, T. (2010). Birleştirilmiş sınıflı okullarda uygulanan fen ve teknoloji dersine (yeni fen programına) yönelik öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(38), 1-18.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Ünsal, Y. (2004). Türkiye’de son yıllardaki fen müfredatı geliştirme çabaları: 1992 ve 2000 fen müfredatlarının genel görünümü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 53-67.
- Van Nunen, K., Li, J., Reniers, G., & Ponnet, K. (2018). Bibliometric analysis of safety culture research. *Safety Science*, 108, 248-258. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.08.011>
- Wassink Kula, F., & Sadi, Ö. (2016). Türk fen bilimleri eğitiminde araştırma ve yönelimler: 2005–2014 yılları arası bir içerik analizi. *İlköğretim Online*, 15(2), 594-614. <https://doi.org/10.17051/io.2016.05687>
- White, H. D., & Griffith, B. C. (1981). Author cocitation: A literature measure of intellectual structure. *Journal of the American Society for information Science*, 32(3), 163-171.
- Yavuz Topaloğlu, M., & Balkan Kıyıcı, M. (2015). Fen bilimleri programlarının karşılaştırılması: Türkiye ve Avustralya. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 344-363.
- Yalçın, H., & Yayla, K. (2016). Teknolojik pedagojik alan bilgisi konusunda yapılan araştırmaların bilimetric analizi ve bilimsel iletişim. *Eğitim ve Bilim*, 41(188), 291-307.
- Yıldırım, N., & Güngör Akgün, Ö. (2015). İlkokul 3. sınıf öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri dersine ilişkin görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(2), 199-218.
- Yıldırım Becerikli, S. (2013). Türkiye’de sağlık iletişimi üzerine yazılan lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi: Eleştirel bir bakış. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 12(2), 25-36.
- Yılmaz, A., & Morgil, İ. (1992). Türkiye’de fen öğretiminin genel bir değerlendirilmesi, sonuçları ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 269-278.

- Yılmaz, V. (1996). *Azerbaycan, Bulgaristan ve Türkiye'deki ilköğretim fen programlarının karşılaştırılması (basınç konuları)* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yozgat, U., & Kartaltepe, N. (2009). Ulusal yönetim ve organizasyon kongre kitaplarında yer alan bildirilerin bibliyometrik profili: Örgüt teorisi ve örgütsel davranış bildirileri üzerine bir araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4(1), 149-165.
- Yu, Y. C., Chang, S. H., & Yu, L. C. (2016). An academic trend in STEM education from bibliometric and co-citation method. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(2), 113-116. <https://doi.org/10.7763/IJiet.2016.V6.668>
- Zhao, D., & Strotmann, A. (2015). Information science during the first decade of the web: An enriched author cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59, 916-937. <https://doi.org/10.1002/asi.20799>

