



Stem Eğitimi ve Çevre Eğitimi Alanında Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi

Müge ENÖN^{1,*} , Emrah HİĞDE¹ 

¹ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 09010, Aydın, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Gönderim 31/05/2024
Kabul 01/07/2024

Anahtar Sözcükler:

STEM eğitimi
Çevre eğitimi
Çevre okuryazarlığı
STEM

ÖZET

Günümüz STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitiminin çevre eğitimi açısından değerlendirilmesi önemlidir. Çevre okuryazarlığı ve çevre eğitimi STEM ile ilişkilendirilerek bir sonraki alan yazın çalışmalarına katkıda bulunulabilir. Bu araştırmanın amacı, Web of Science'ta STEM, çevre eğitimi ve çevre okuryazarlığı alanında daha önce yapılmış çalışmaların bibliyometrik analizi kullanarak incelenmesidir. Çalışma dâhilinde 80 makale incelenmiştir. Yayınlar; yazarlara, yazarlar arası ilişkiye, WOS kategorilerine, anahtar kelimelere, ülkelerdeki yayın sayılarına, yıllara ve indekslere göre incelenmiştir. Sonucunda en fazla yayın yapan aktif yazarların sırasıyla Ekenga CC, Flanagan C ve Gough A olduğu; ilişkili yazarların olmadığı; WOS kategori dağılımları incelendiğinde en fazla Education Educational Research ve Environmental Studies kategorilerinin yayın yapıldığı, ülkelerde yayınlanan alan çalışmalarının en fazla olduğu ülke ABD; yayının 2022 yılında yayınlandığı; indekslerde yayının SSCI'da olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

1. GİRİŞ

Küresel ekonomi ve teknolojiyle birlikte ülkelerde hızlı bir değişim mevcuttur. Bununla beraber ülkelerde nitelikli eğitim almış ve vasıflı iş gücüne sahip bireye duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır (Carter, 2015). Yaşadığımız çağda özellikle gelişmekte olan ülkeler; 21. yüzyıl becerilerine sahip bir toplumla var olmayı amaçlamaktadır. Bu yönde de eğitim politikaları yenilenmekte ve reformlar gerçekleştirilmektedir (National Research Council [NRC], 2011). Dünyada meydana gelen bilim ve teknolojiye bu ilerleme büyük etki meydana getirmiştir. Bu etki ile gelişmiş ülkelerde 21. Yüzyıl güçlü iş dünyasının ihtiyaç duyduğu beceri ve donanımına sahip bireylerin yetişebilmesi için eğitimdeki bakış açılarının değiştirilmesi yoluna gidilmiştir (Akgündüz vd, 2015; Bybee, 2010; Hoeg ve Bencze, 2017; Kılınç vd., 2018; Zeidler, 2016).

STEM eğitimi, fen, matematik, teknoloji ve

mühendislik disiplinlerinin hepsini veya bir bölümünü alarak, günlük hayattaki sorunlar arasındaki ilişkiye dayanan bir yöntemdir. Bu yönetime dayanarak öğrenci için öğrenme anlamlı ve amaçlı hale gelmektedir (Smith ve Karr Kidwell, 2000). STEM birçok alanda kullanılması nedeni ile tek bir tanımda ifade edilmesi güçtür bu nedenle farklı alanlardaki araştırmacılar STEM'e teorik bir yapı oluşturmaya çalışmıştır (Gül ve Taşar, 2020; White, 2014). Güncel hayatla bağlantılı olması ile etkili öğrenme süreçlerinde fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bir araya getirebilmesini iyi yönde etkilemektedir (Akgündüz vd, 2015).

Amerika Birleşik Devletleri'nde Obama'nın STEM strateji planıyla birlikte nitelikli iş gücünün ihtiyaç duyduğu eğitim ortamında kazandırılması amaçlanmıştır. Öğretmenlerin bu plan dâhilinde mesleki yeterliliğe ulaşabilmeleri için üniversitelerde

STEM eğitim merkezleri kurulmuştur (Akgündüz ve Ertepinar, 2015). Ülkelerin gelirleri STEM açısından incelenerek karşılaştırılma yapıldığında ABD gibi STEM politikası açısından önemli ülkelerin ön sıralarda olduğu gözlemlenmiştir. Bundan yola çıkarak Türkiye'nin de STEM açısından benzer politikalar izlemesinin olumlu sonuçlar ortaya koyacağını söyleyebiliriz. 21. yüzyıl becerilerine sahip bireylerin sahalarda olup iş gücüne dâhil olabilmeleri açısından bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanını kapsayan STEM eğitimi zaruri gereksinim vardır (Petersen ve Hyde, 2014). STEM eğitiminde gereken ihtiyacın karşılanabilmek ve var olan bilimsel kayıtları değerlendirmek için yapılan bibliyometrik analiz sonucunda 27 yıla yayılan bir yayın yılına dayandığı sonucuna ulaşılmıştır. ABD, yayın sayısı çokluğu ile ön sıralarda yer almıştır. Bulgularda en yoğun konuların “erken çocukluk eğitimi”, “bilgisayar eğitimi” ve “çevre eğitimi” olduğu ortaya çıkmıştır (Jamali, Ale Ebrahim ve Jamali, 2022).

Çevre eğitimi kişide çevre bilinci oluşturma, güncel çevre problemlerine duyarlı ve kazanmış olduğu bilinci güncel yaşantısına uyarlamayı hedeflemektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2004). Eğitim sayesinde kişinin çevreye yönelik tutum ve davranışlarında pozitif yönde değişim gözlenmektedir (Çolakoğlu, 2010). Çevre eğitimi sayesinde doğal kaynakların korunması ve daha çevreye yeşil ve yaşanabilir dünya oluşmasına katkı sağlanacağı düşünülmektedir (Sert Çıbık, 2019). Çevre eğitimi, toplumun tüm kesimleri için çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye duyarlı sürekli ve pozitif davranışların kazandırılması ve doğal tarihi, kültürel, sosyo-estetik değerlerini koruma bilincinde, aktif olarak hareket ederek sorunların çözümlerinde görev alınması olarak tanımlanabilir. Erken yaşta çevre eğitiminin bireye aşılması gerektiği ve bu yaş seviyesinin ortaöğretim olduğunu düşünen görüşler vardır. Ancak çevreye yönelik olumlu tutum ve davranışlar, ülkemizde çevre bilinci olarak aile ortamında aşılamadığı için öğrenciler okul öncesi ve ilköğretim seviyelerinde bilinçlendirilebilir. Çevre eğitimi hâlihazırda eğitim programımızda yer alan ders olarak değil program içi derslerin içerisinde yer almaktadır (Erdal, Erdal ve Yücel, 2013; Karataş, 2013). Çevre eğitimi konularını çerçeveleyen derslerden birisi olan Fen Bilimleri dersi öğrencinin dersteki kavramları, ilke, beceri, olgu ve etrafında gerçekleşen olayları süzgecinden geçirerek günlük yaşantısına dâhil etmesini hedefler (MEB, 2013).

Ülkemizde yapılan Okulöncesi, İlköğretim ve Orta öğretim programında çevre konuları ve çevre bilincini geliştirmeleri yönünde yeterli seviyede çalışma olmadığı belirtilmektedir (Ünal vd. 1999,

Külköylüoğlu, 2000; Kızıroğlu, 2000; Şimşekli, 2001). İnsan doğasını kapsayan bu alan teorik bilgilendirmenin yanında kişinin bilimsel düşünme, problem çözme ve eleştirel düşünme konusunda beceri ve davranışlarının kazanmalarını amaç haline getirir. Fen eğitiminin faydalı olabilmesi içinse konunun diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesi ve günlük yaşamla birleştirilmesi gerekmektedir (Şanlı, 2019). Çevre eğitimi kapsamında geliştirilen STEM etkinlikleri ile öğrencilerin çevre eğitimi ve STEM eğitimine yönelik tutum, davranışlarında ve çevresel farkındalıklarında değişim meydana geleceği düşünülmektedir (Kuvaç, 2018). Yapılan çalışmanın çevreye yönelik öz yeterlilik ve çevre sorunları konusunda önemli bir çalışma olacağı düşünülmektedir. STEM ve çevre eğitimi; öğrenci merkezli, yaparak yaşayarak, günlük hayatla ilişki kurarak, disiplinler arası yaklaşım, problem çözme becerisi kazandırma, çok yönlü bakış açısı oluşturma gibi ortak hedef ve davranışları hayata geçirmelerini amaçladığı görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde STEM eğitiminin Çevre Eğitime entegre edilmesine yönelik çalışma sayısının yetersizliğinden dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Gülay Ogelman ve Durkan, 2014; Güntürkün, 2016; Konakçı, 2019; Karataş, 2013; Kuvaç, 2018; Önder, 2015; Yıldırım, 2008; Yılmaz, 2021; Sevim, 2021).

Bu çalışma bireylerin çevreyi anlamlandırması ve süzgeçlerinden geçirebilmesi, çevre bilinci ve eğitimi için önem teşkil eden Çevre Eğitimi ve STEM Eğitimi alanında yapılan çalışmaların bibliyometrik analizleri incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Böylelikle STEM ve çevre eğitimi uygulamalarına ilgi duyan araştırmacılara kaynak olabilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır: STEM eğitimi ve çevre eğitimi konu başlıklarını içeren WOS veri tabanındaki çalışmaların,

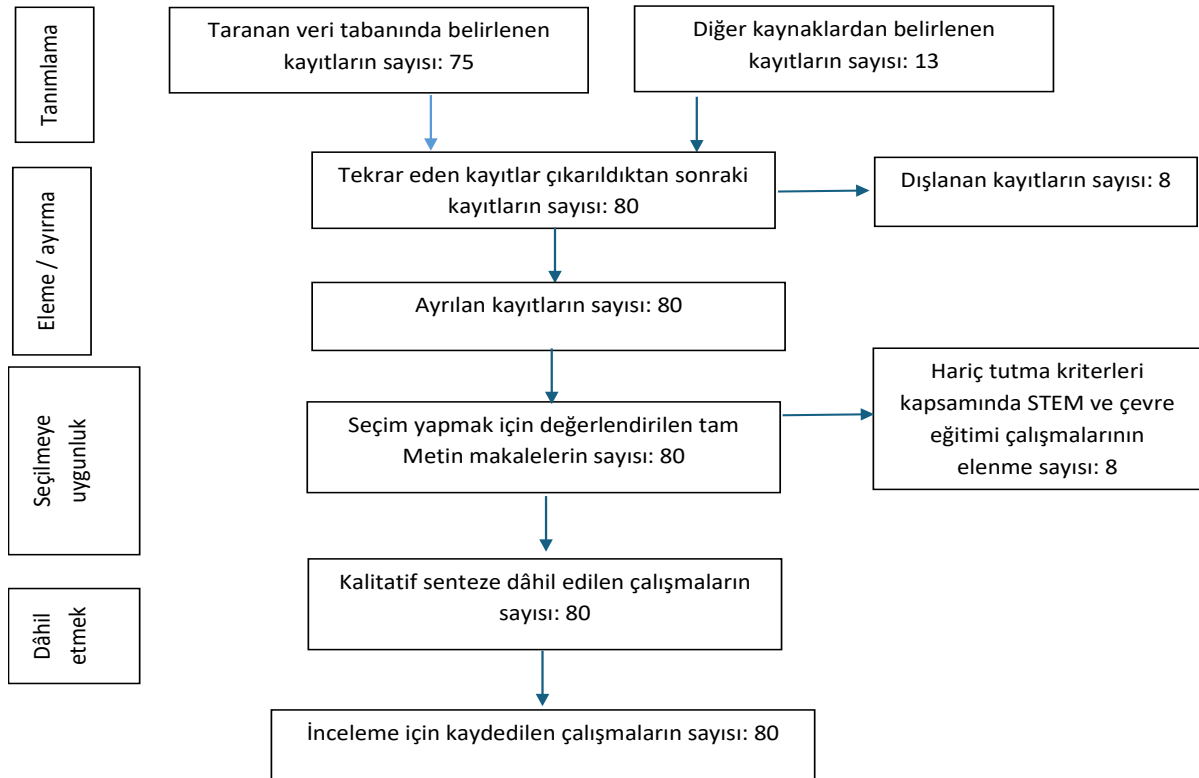
1. Yıllara göre dağılımları nasıldır?
2. Yayın yapılan indekslere göre dağılımı nasıldır?
3. Yayın yapan yazarların dağılımı nasıldır?
4. Yazarlar arası ilişkiye göre dağılımı nasıldır?
5. WOS kategorilerine göre dağılımı nasıldır?
6. Anahtar kelimelere göre ilişkisel dağılımı nasıldır?
7. Yayın yapılan ülkelere göre yayın sayısı dağılımı nasıldır?
8. Yayın yapılan ülkelere göre ilişkisel dağılımı nasıldır?

2. MATERYAL VE METOT

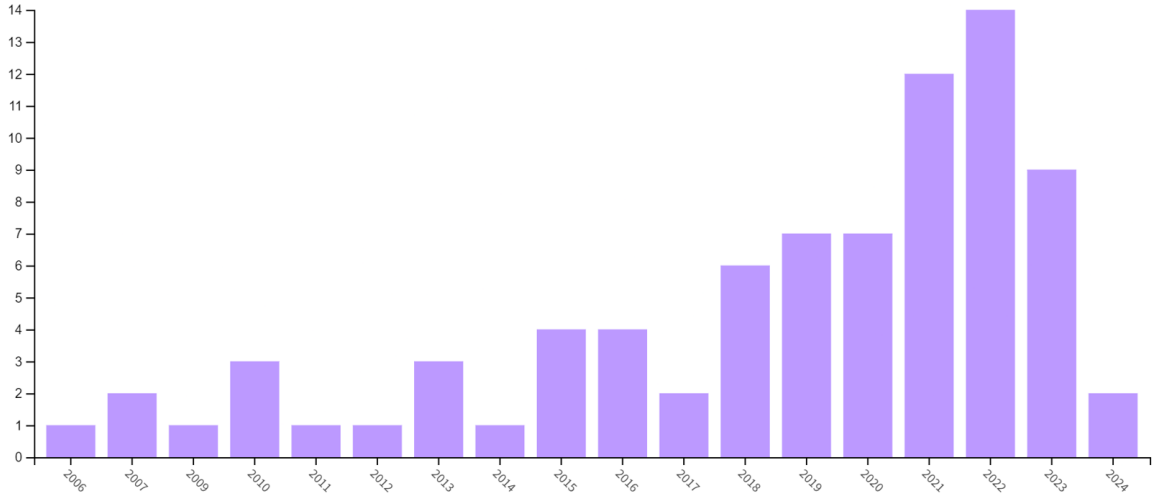
Bilimsel yayınlarda kullanılmakta olan “Bibliyometri” metodu, tarihte ilk olarak “İstatistiksel bibliyografi” ismiyle Wyndham Hulme sayesinde kitap ve medya iletişim araçlarının matematiksel ve istatistiksel olarak incelenme özelliğini taşımaktadır (Pritchard, 1969; Akt. Gülmez vd., 2021). Bibliyometrik analiz, bilimsel çalışmaların yapı ve yönlerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Sekiz aşamadan meydana gelmektedir; (1) verilerin WoS, Scopus, Pubmed, SpringerLink, MA, Dimensions vb. veri tabanlarından sağlanması, (2) elde edilen sonuçların ön işlemden geçmesi, (3) verilerden ağ oluşturma, (4) verileri normalleştirerek anlamlı sonuç eldesi, (5) haritalama işlemi, (6) analiz etme, (7) görsel oluşturma ve (8) yorum yapma (Martinez vd., 2015; Chen, 2017; Akt. Demir ve Erigüç, 2018).

Analize çalışmaların dâhil edilmesi için “TOPIC (“STEM” and “environmental education”)” ve “TOPIC (“STEM” and “environmental literacy”)”

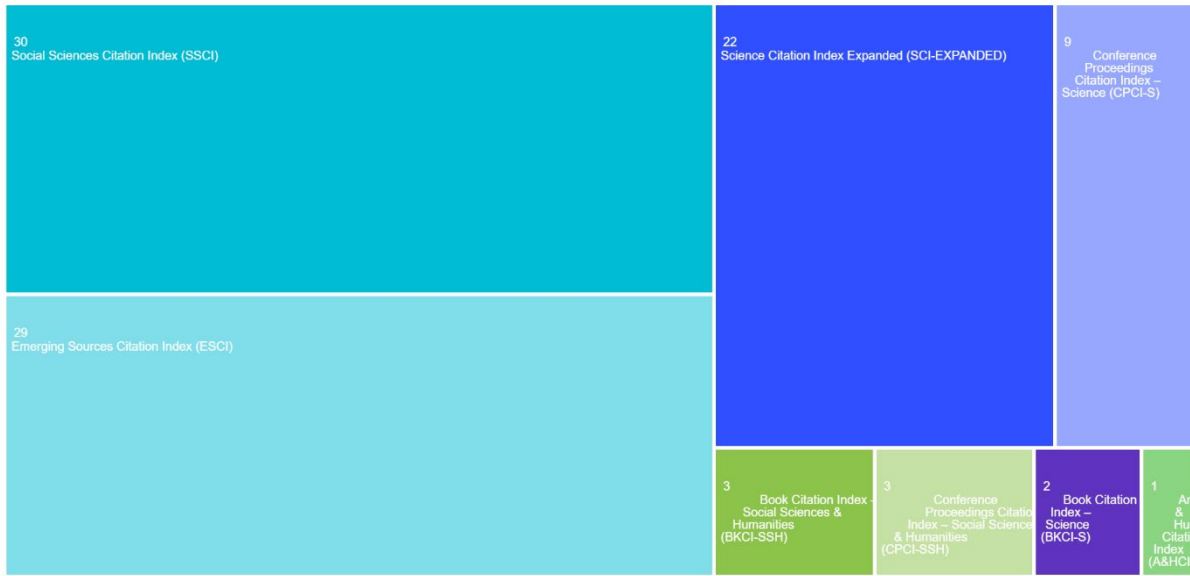
kelimeleri dikkate alınarak iki aşama indirmeler gerçekleştirilmiştir. İndirmeler gerçekleştirilirken çalışmanın amacı dikkate alınmıştır. Çalışmanın amacı kapsamına dâhil olmayan çalışmalar taramaya dâhil edilmemiştir. İki kere tarama gerçekleştirilmiştir, iki taramada ortak olan makaleler çıkartılmıştır. Bu tür analizlerde veri seti hazırlanırken öncelikle anahtar kelimelerle arama yaparak sonuçların çalışma için uygunluğu ortaya koyulmalıdır (Zupic ve Cater, 2015). Bu nedenle çalışma kapsamında olmayan, iki WOS araması dâhilinde ortak olan makaleler çıkarılarak 80 makalenin çalışma kapsamında olduğu belirlenmiş ve analiz için tab delimited file formatında indirilmiştir. İndirilen yayınların bibliyometrik analizi ise VOSviewer kullanılarak yapılmıştır. Analiz araştırma amacına yönelik sorular dâhilinde yol izlenmiştir. Belirlenmiş ve açık bir yöntem olduğu için tekrarlanabilirlik özelliğine dayanarak ve başka bir araştırmacı tarafından analiz yapılarak analiz güvenilirliği sağlanmıştır.



Şekil 1: Araştırmaların belirlenmesi sürecinde PRISMA akış şeması



Şekil 2: Çalışmaların yıllara göre dağılımları



Şekil 3: Çalışmaların indekslere göre dağılımı

3. BULGULAR

Makalelerin yıllara göre incelenmesi yapıldığında (Şekil 2) ilk makalenin 2006'da yayınlandığı, en fazla makalenin 2022'de yayınlandığı; 2011, 2012, 2014, 2017 yıllarında makale sayısında azalma olduğu görülmektedir. Genel itibariyle karşılaştırma yapıldığında 2018 ve 2023 yılları arasında makale sayısında artışın olduğu belirlenmiştir.

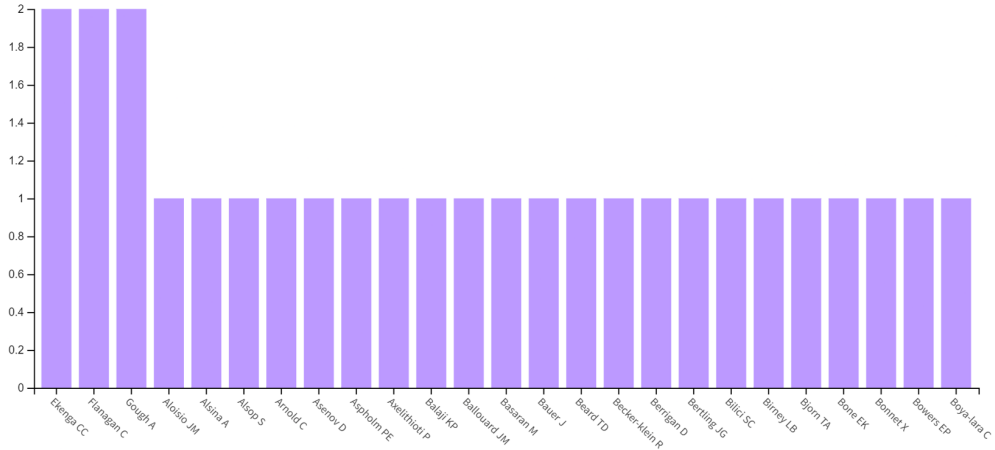
Çalışmaların yayın yapılan indekslere göre dağılımına bakıldığında yayın sayısı en fazla SSCI ve ESCI'da en az ise A&HCI olduğu görülmektedir (Şekil 3).

Genel eğilimin yazarlar açısından belirlenmesi ve yazarlar arası ilişkilerin belirlenmesi amacı ile Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6 oluşturulmuştur. Şekil 4 incelendiğinde bu konuda en fazla yayın yapan yazarların sırasıyla Ekenga, Flanagan ve Gough olduğu görülmektedir. STEM ve çevre eğitimi

alanında yayın yapan yazarlar arasındaki ilişkiye bakıldığında da Ekenga, Flanagan ve Gough olduğu belirlenirken (Şekil 5) bu ilişkinin son yıllarda da değişmediği Şekil 6'ten anlaşılmaktadır.

STEM ve çevre eğitimi alanında yapılan yayınların WOS kategorilerine göre dağılımında en fazla Education Educational Research ve Environmental Studies kategorilerinde ez az ise Engineering Marine kategorisinde yayın bulunmaktadır (Şekil 7).

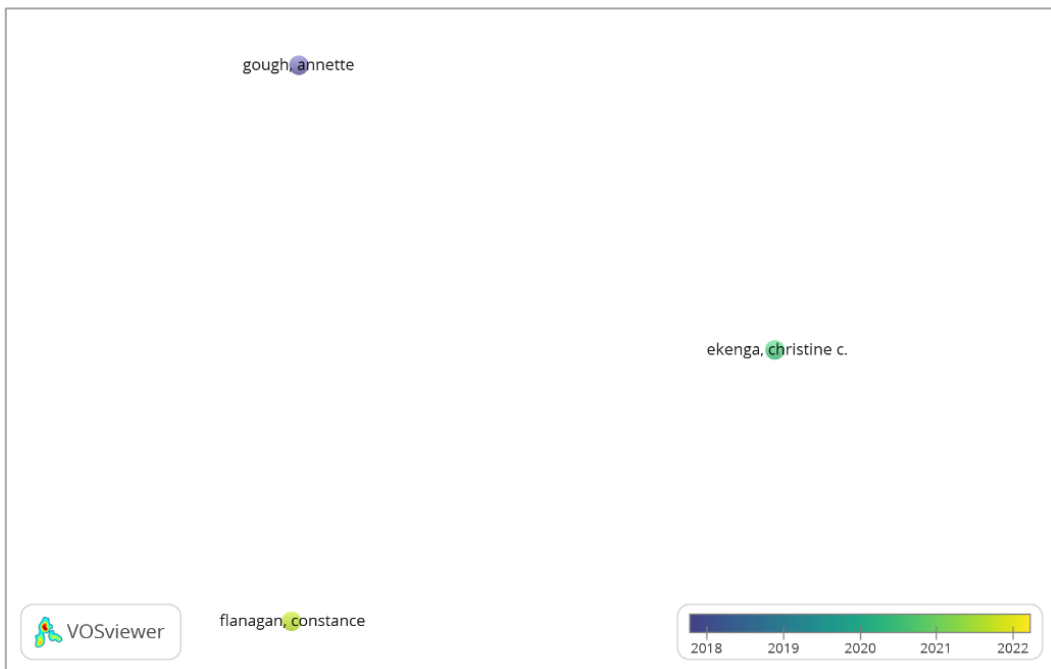
STEM ve çevre eğitimi alanında yapılan yayınların anahtar kelimelere göre ilişki dağılımına bakıldığında ise, "environmental education", "STEM education", "STEM", "environmental literacy", "sustainability" gibi anahtar kelimeler göze çarpmaktadır (Şekil 8). Kullanılan anahtar kelimelerin yıllara göre ilişkisine baktığımızda ise 2020 li yıllarda bu alanda en çok "STEM education" ve "STEM" anahtar kelimeleri dikkat çekmektedir.



Şekil 4: WOS veri tabanındaki çalışmaların yazar dağılımı



Şekil 5: Yazarlar arasındaki ilişki



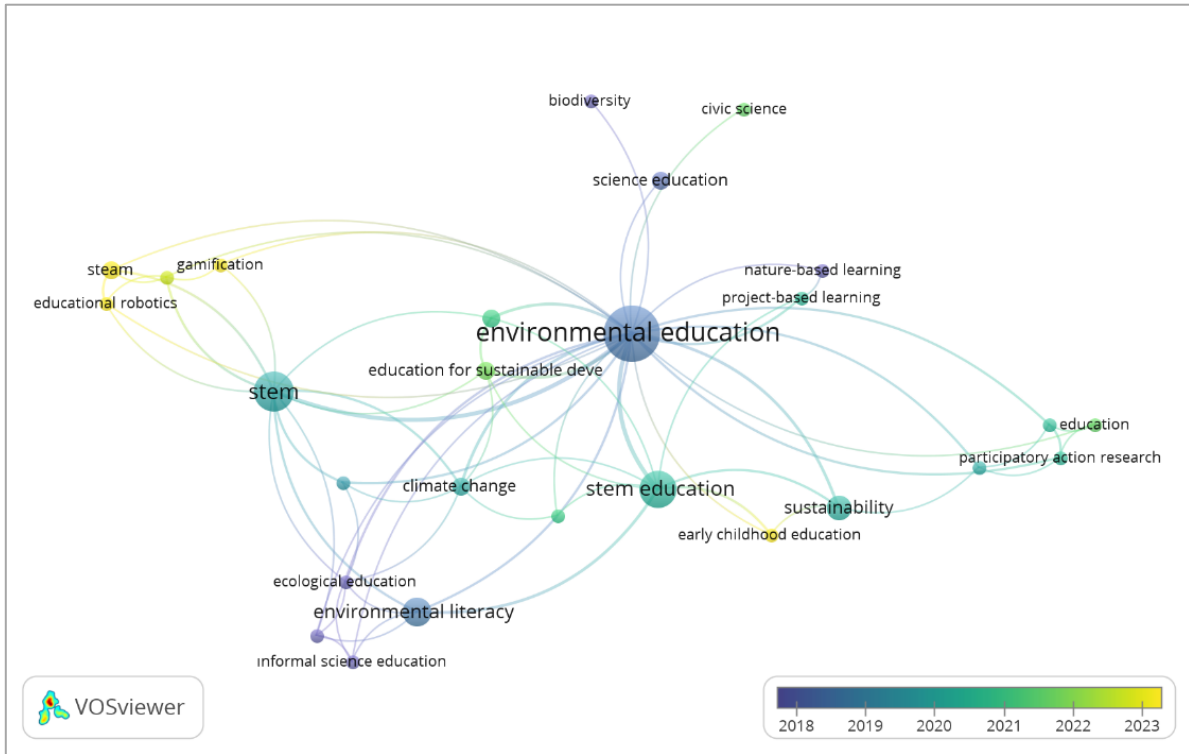
Şekil 6: Yazarlar arasındaki ilişkinin zamana göre dağılımı

Yayın yapılan ülkelere göre yayın sayısı dağılımında en fazla yayınlı ABD’de olduğu ve bu ülkeyi Kanada, Türkiye, Avustralya, İngiltere ve İspanya’nın izlediği görülmektedir (Şekil 9). En az yayının ise Peru, Çin Halk Cumhuriyeti, Panama, Norveç, Hollanda, Malezya, İran ve Endonezya ülkelerinde olduğu belirlenmiştir.

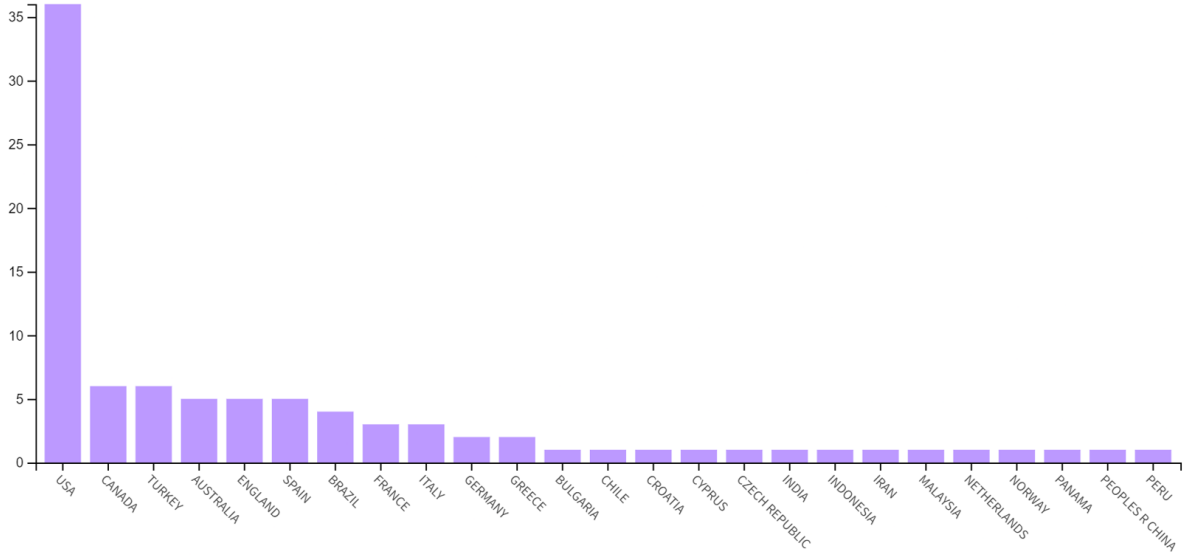
Ülkeler arasındaki ilişkisel dağılıma bakıldığında ise Türkiye, Fransa, Avustralya ve Kanada’nın Amerika ile ilişkisi olduğu; Amerika, Fransa ve Kanada’nın birbirleri dışında diğer ülkelerle ilişkili çalışma yaptıkları belirlenmiştir (Şekil 10).



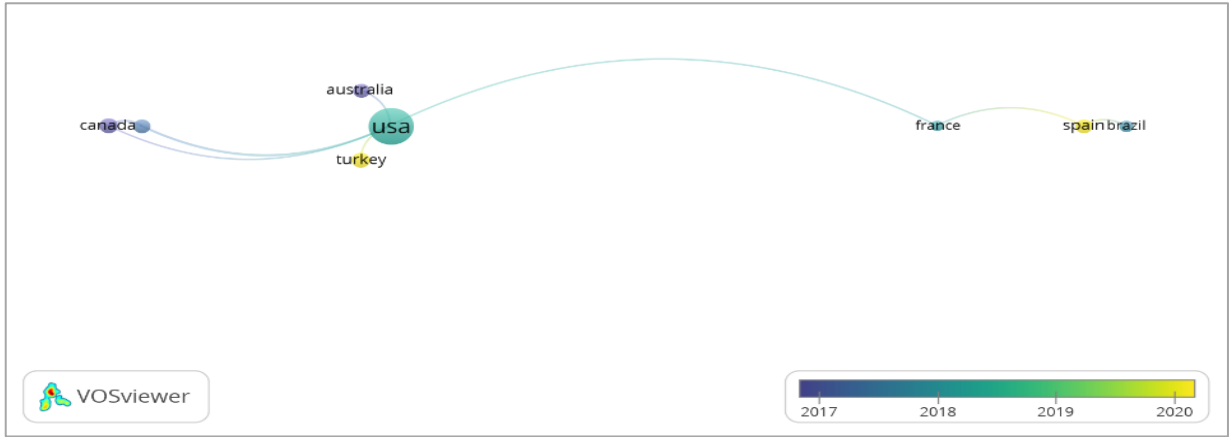
Şekil 7: WOS kategorilerine göre dağılımı



Şekil 8: Anahtar kelimelere göre ilişkisel dağılımı



Şekil 9: Yayın yapılan ülkelere göre yayın sayısı dağılımı



Şekil 10: Yayın yapılan ülkeler arasındaki ilişkisel dağılımı

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürekli gelişim ve değişim halinde olan STEM ve çevre eğitimi alan yazın çalışmaları bibliyometrik analiz ile STEM eğitimiyle çevre eğitimi uygulamalarına ilgili araştırmacılara yol göstermek için yapılan çalışma sonucunda bu alan yazın çalışması sonucunda, en fazla yayın yapan yazarların sırasıyla Ekenga CC, Flanagan C ve Gough A olduğu, yayınların WOS kategori dağılımında en fazla Education Educational Research ve Environmental Studies kategorilerinin olduğu, anahtar kelimelerdeki ilişkilerine göre dağılımları incelendiğinde environmental education, STEM education, STEM, environmental literacy, sustainability gibi kelimeler göze çarpmaktadır, en fazla yayın sıralaması yayın sayısı dağılımına göre ABD, Kanada, Türkiye, Avustralya, İngiltere ve İspanya ülkelerinde yayınlandığı, alan yazın çalışmalarında en fazla yayın

yapılan yılın 2022’ de yapıldığı; 2011, 2012, 2014, 2017 yıllarında makale sayısında azalma olduğu görülmektedir. Genel itibariyle karşılaştırma yapıldığında 2018 ve 2023 yılları arasında makale sayısında artışın olduğu belirlenmiştir. En çok yayının fazla SSCI ve ESCI’da yapıldığı gözlemlenmiştir. Çalışmalar 2021 ve 2022 yıllarında covid-19 pandemisinin olmasına rağmen doğrudan temas gerektirmeyen çalışmalar olması nedeniyle alan yazın çalışma sayısında artış gözlemlenmiştir. Yayın yapan ülkelere ilk yayını Brezilya yapmasına rağmen ABD’nin açık ara önde gelmesinin sebebi STEM’e yönelik tutumları olduğu düşünülmektedir. Tüm çalışmada sonuç olarak bir çerçeveye alacak ve yeni bilgiler üretecek araştırmacılar “çevre eğitimi”, “STEM eğitimi”, “STEM”, “çevre okuryazarlığı”, “sürdürülebilirlik” disiplinler arası çalışabileceği STEM ve çevre eğitimi alanıdır.

Türkiye’de yapılan alan yazın çalışmalarının bibliyometrik analizi, doküman analizi, meta sentez yolu ile benzer araştırmalar yapılabilir. Hâlihazır çalışmamızda WOS’ dan elde edilen veri ve analizler yapılmıştır. Bibliyometrik analiz yöntemi olan Scopus vb. veri tabanları kullanılabilir. Sonuçları karşılaştırılarak analiz yapılabilir.

Sınırlılıklar

Bu çalışma bulguları, 28.05.2024 tarihinde, WOS veri tabanında, “STEM”, “environmental literacy” ve “environmental education” anahtar kelimeleri kullanılarak arama sonucu 80 makale ile sınırlıdır.

KAYNAKÇA

- Akgündüz, D. and Ertepinar, H. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu: “Günün modası mı? Yoksa gereksinim mi? İstanbul: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., and Çavaş, B. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?[A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?][White Paper]. İstanbul Aydın Üniversitesi: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., vd. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on Turkey: STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?] [White Paper]. İstanbul, Aydın Üniversitesi. Retrieved <http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAUSTEM-Egitimi-Turkiye-Raporu2015.pdf>
- Bybee, R. (2010). The teaching of science: 21st century perspectives. NSTA Press.
- Carter, L. (2015). The road less travelled: Globalisation, neoliberalism and science education. In J. Zajda (Ed.), The international handbook globalisation and education policy research (pp. 839–850). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Chen, C. (2017). Science mapping: a systematic review of the literature. *Journal of Data and Information Science*, 2(2), 1-40.
- Çolakoğlu, E. (2010). Haklar Söyleminde Çevre Eğitiminin Yeri ve Türkiye’de Çevre Eğitiminin Anayasal Dayanakları. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, 88, 151-171.
- Demir, H., ve Erigüç, G. (2018). Bibliyometrik bir analiz ile yönetim düşünce sisteminin incelenmesi. *İş ve İnsan Dergisi*, 5(2), 91-114.
- Erdal, H. Erdal, G., and Yücel, M. (2013). Üniversite öğrencilerinin çevre bilinç düzeyi araştırması: Gaziosmanpaşa üniversitesi örneği. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, (4), 57-65. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gbad/issue/29698/319550>
- Gül, K., and Taşar, M. (2020). A review of researches on STEM in preservice teacher education. *Ilkogretim Online*, 19(2), 515-539.
- Gülay Ogelman, H. and Durkan, N. (2014). Toprakla buluşan çocuklar: küçük çocuklar için toprak eğitimi projesinin etkililiği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (31), 632-638.
- Gülmez, D., Özteke, İ. ve Gümüş, S. (2021). Uluslararası dergilerde yayımlanan Türkiye kaynaklı eğitim araştırmalarının genel görünümü: Bibliyometrik analiz. *Eğitim ve Bilim*, 46 (206), 213-239.
- Güntürkün, E. (2016). *Environmental education preparation in pre-service teacher programs in Turkey* (Yüksek Lisans Tezi). İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hoeg, D., & Bencze, J. (2017). Values underpinning STEM education in the USA: An analysis of the Next Generation Science Standards. *Science Education*, 101(2), 278-301.
- Jamali, S. M., Ale Ebrahim, N., and Jamali, F. (2022). The role of STEM Education in improving the quality of education: A bibliometric study. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-22.
- Karataş, A. (2013). *Çevre bilincinin geliştirilmesinde çevre eğitiminin rolü ve Niğde üniversitesi eğitim fakültesi örneği* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kılınç, A., Demirbağ, M., & Yılmaz, Ş. (2018). STEM alanları bilim insanlarının Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji arasındaki ilişkiler hakkında inançları: STEM için pedagojik bir çerçeve. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 365- 480.
- Kızıroğlu İ., Türk Eğitim Sisteminde Çevre Eğitimi ve Karşılaşılan Sorunlar, V. Uluslararası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Çevre Eğitimi, 1-2 Kasım 2000, Ankara.
- Konakçı, A.A. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin ve fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre bilgi ve çevre eğitimi öz-yeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bayburt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bayburt.

- Kuvaç, M. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) temelli çevre eğitime yönelik öğretim tasarımının etkililiği* (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Külköylüoğlu O., Çevre Eğitiminde Yapısal Unsurlar ve Amaçlar Üniversitelerin Eğitimde Önemi, V. Uluslar Arası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 2000, Ankara.
- Martinez M. A., Cobo, M. J., Herrera, M., vd., (2015). Analyzing the scientific evolution of social work using science mapping. *Research on Social Work Practice*, 25, 257-77.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7,8. Sınıflar). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
<https://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72>
- National Research Council (NRC), (2011). Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. National Academies Press, 44, Washington, DC: NAP.
- Önder, R. (2015). *Üniversite öğrencilerinde çevre eğitimi gereksiniminin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Petersen, J., and Hyde, J. S. (2014). Gender-related academic and occupational interests and goals. In *Advances in child development and behavior*, 47, 43-76.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25, 348-349.
- Sert Çıbık, A. (2019). Öğretim programlarında çevre eğitimi, H. G. Hastürk (Ed.). *Çevre eğitimi içinde* (s. 277-344). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sevim, K. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin STEM tutumları ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Uşak ili ve ilçesi örneği)* (Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Fakültesi, Uşak.
- Smith, J. and Karr-Kidwell, P. J. (2000). The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers. *Educational Leadership*, 36(2), 122- 126.
- Şanlı, M. (2019). *STEM eğitim uygulamalarının öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumları ve fen öğrenme motivasyonlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şimşekli Y., Bursa'da "Uygulamalı Çevre Eğitimi" Projesine Seçilen Okullarda Yapılan Etkinliklerin Okul Yöneticisi ve Görevli öğretmenlerin Katkısı yönünden Değerlendirilmesi, *U.Ü. Eğ. Fak. Dergisi*, cilt: XIV, sayı: 1, 2001.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2004). Türkiye çevre atlası. (XVIII. Çevre eğitimi, 452- 457). Ankara.
- Ünal, S. and Dımışkı, E. (1999). UNESCO-UNEP Himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye'de ortaöğretim çevre eğitimi. *H.Ü. Eğitim Fak. Dergisi* 16- 17:142-154.
- White, D. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-8.
- Yıldırım, N. (2008). *Dizayn edilen çevre eğitimi derslerinin ilköğretim öğrencilerinin çevresel tutumlarına olan etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, N. (2021). *Özel ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM tutumlarının öğrenci özelliklerine göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Zeidler, D. (2016). STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response. *Cultural Studies of Science Education*, 11(1), 11-26.
- Zupic, I. and Cater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472 Sempozyumu, 47-56, 27-30 Eylül, 2016, Samsun.