

Matematik Eğitiminde Fark Etme Becerisi Üzerine Yapılan Araştırmaların Bibliyometrik Analizi*

Ercan Dede**, Ercan Özdemir***

Makale Geliş Tarihi: 20/07/2022

Makale Kabul Tarihi: 08/10/2022

DOI: 10.35675/befdergi.1145811

Öz

Bibliyometrik analiz, yazarlar, yayınlar, kurumlar, dergiler ve ülkelerle ilgili atıf bilgileri dahil olmak üzere bibliyometrik verilerle ilgili yayınlanmış literatürü tanımlamak, değerlendirmek ve izlemek için kullanılan bir istatistiksel analiz türüdür. Bu çalışmada fark etme becerisi ile ilgili yayınlanmış bilimsel çalışmaların bibliyometrik analizi yapılmıştır. WoS veri tabanından SSCI ya da ESCI indexli 128 yayın incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre en fazla yayın yapan ülkelerin “Amerika Birleşik Devletleri”, “Türkiye” ve “Almanya”; en fazla yayın yapılan dergilerin “journal of mathematics teacher education”, “international journal of science and mathematics education” ve “zdm-mathematics education”; en çok yayın yapan üniversitelerin “Hamburg Üniversitesi”, “Michigan Eyalet Üniversitesi” ve “Northwestern Üniversitesi” olduğu görülmüştür. Ayrıca fark etme becerisi ile ilgili kavramsal yapı ortaya çıkarılmış ve görselleştirilerek sunulmuştur.


Anahtar Kelimeler: Bibliyometrik analiz, fark etme, fark etme becerisi, web of science

Bibliometric Analysis of Scientific Studies Conducting on Noticing Skill in Mathematics Education

Abstract

Bibliometric analysis is the one of the statistical analysis methods, which is conducted to illustrate, evaluate and keep track of an interested literature using bibliographic data including citation information about authors, publications, institutions, journals, and countries. In this study, it was performed a series of bibliometric analysis related to the published research on noticing skills in the literature. 128 publications with SSCI or ESCI index were examined from WoS database. In the light of the findings, it was seen that the USA, Turkey and Germany are the most productive countries on noticing skills research in mathematics education. In addition, the journal with the most publications are “journal of mathematics teacher education”, “international journal of science and mathematics education” and “zdm-mathematics education”, respectively. Moreover, the most productive institutions on noticing skills research

* Bu çalışmanın bir kısmı 23-25 Mayıs 2022 tarihinde gerçekleştirilen 1st International Symposium on Current Developments in Fundamental and Applied Mathematics Sciences (ISCDFAMS 2022) sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Rize, Türkiye, ercan.dede@erdogan.edu.tr ORCID: 0000-0001-6483-7019 

*** Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Rize, Türkiye, ercan.ozdemir@erdogan.edu.tr ORCID: 0000-0003-4797-9327 

Kaynak Gösterme: Dede, E., & Özdemir, E. (2022). Matematik eğitiminde fark etme becerisi üzerine yapılan araştırmaların bibliyometrik analizi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(36), 1547-1571.

in mathematics education are “University of Hamburg”, “Michigan State University” and “Northwestern University”, respectively. Finally, it was visualized the conceptual structure of the research related to noticing skills in this study.

Keywords: *Bibliometric analysis, noticing, noticing skills, web of science*

Giriş

Eğitimin niteliğine doğrudan ve en önemli etkiyi öğretmenler yapmaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerin olumlu öğrenme ortamları oluşturma, öğrencilerin analitik ve yaratıcı düşüncelerini geliştirme, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak öğretim yapma gibi çeşitli yeterliliklere sahip olması beklenmektedir (MEB, 2017). Öğretmenlerden öğrencilerin kavrayışlarını belirlemeye yönelik çeşitli öğretim faaliyetleri gerçekleştirmeleri beklenmektedir (NCTM, 2000). Bu aşamada karşımıza son yıllarda üzerinde araştırmaların yoğunlaştığı “fark etme becerisi” kavramı çıkmaktadır.

Fark etme, günlük hayatta bir şeyi gözlemler ve tanıma için kullanılan bir terimdir. Belirli şekillerde fark etmeyi öğrenmek, bir meslekte uzmanlık geliştirmenin bir parçası olarak düşünülebilir (Sherin vd., 2011). Verilen herhangi bir derste, öğretmenlerin öğrencilerin ne yaptıklarına ve söylediklerine, konu hakkında nasıl düşündüklerine, önemli fikirleri en iyi şekilde iletmek için hangi analogileri veya temsilleri kullanacaklarına dikkat etmesi gerekir. Öğretmenlerin herhangi bir anda olup bitenlere yanıt vermesi mümkün değildir. Bu aşamada öğretmenlerin öğretim durumunda neyin önemli olduğuna karar vermeleri gerekir. Bu ise fark etme becerisi olarak adlandırılmaktadır (van Es & Sherin 2002). Öğretmenlerin de öğretim ve öğrenme sürecini etkili bir şekilde yürütmek için fark etme becerisine sahip olmaları beklenmektedir. İyi bir fark etme becerisine sahip öğretmen öğrencilerin seviye ve öğrenme şekline göre öğretim biçimi geliştirebilir, öğrencisinin sorduğu sorudan konu ile ilgili yanılığını fark edebilir, potansiyel yanılığın oluşturabileceği durumlar üzerinde durarak bu yanılığın oluşmasına engel olabilir (Şimşek, 2019).

Fark etme becerisi, öğretmenlerin sınıf içindeki önemli olayları anlaması ve yorumlamasına dayanmaktadır (Jacobs vd., 2010). Fark etme, bir öğretim durumunda neyin önemli olduğunu belirlemeyi içerir (van Es & Sherin, 2002). Van Es ve Sherin (2002) fark etmenin üç temel yönünü belirtmiştir. (a) bir sınıf durumu hakkında neyin önemli veya dikkate değer olduğunu belirlemek; (b) sınıf etkileşimlerinin özellikleri ile temsil ettikleri daha geniş öğretim ve öğrenme ilkeleri arasında bağlantılar kurmak; (c) sınıf etkileşimleri hakkında akıl yürütmek için bağlam hakkında bildiklerini kullanmak. Birinci aşama, öğretmenin sınıf içinde gerçekleşen birçok durumdan neyin önemli olduğuna karar vermesini içermektedir. Öğretim sırasında gerçekleşen dikkate değer durumların belirlenmesini ve öğretim sürecine nasıl dahil edeceklerine karar vermeleri gerekmektedir. İkinci aşama sınıfta gerçekleşen olaylar ile daha geniş öğrenme ve öğretim ilkelerini kullanarak yorumlamayı içerir. Üçüncü aşama ise öğretmenlerin durumlar hakkında akıl yürütmek için bağlam hakkında

bildiklerini kullanmayı içerir. Başka bir deyişle sınıf etkileşimlerini fark etmek, kişinin öğrettiği belirli bağlama bağlıdır ve bu yetenek bu alanda geliştirilmelidir. Öğretmenler konuyla ilgili bilgilerini, öğrencilerin konu hakkında nasıl düşündüklerine dair bilgilerini geliştirmeli ve öğretim sürecinde kullanmalıdırlar. Jacobs ve diğerleri (2010) fark etme becerisini birbiri ile ilişkili üç aşamaya ayırmışlardır. Bunlar (a) öğrencilerin stratejilerine dikkat etme, (b) öğrencilerin matematiksel anlayışlarını yorumlama ve (c) öğrencilerin anlayışlarına dayalı olarak nasıl yanıt verileceğine karar vermedir. Birinci aşama öğrencilerin stratejilerindeki matematiksel ayrıntılara odaklanmayı içermektedir. Çünkü bu stratejiler karmaşık olabilir ve stratejilerin ayrıntıları öğrencilerin anlayışlarına dair fikir verdiği için önemlidir. İkinci aşamada öğretmenlerin öğrencilerin stratejilerinden hareketle onların konuyu anlayışları ile ilgili çıkarımda bulunabilmelerini içermektedir. Üçüncü aşamada ise öğretmenlerin, öğrencilerin belirli durumlardaki anlayışları hakkındaki çıkarımlarını ne ölçüde kullandıkları ve öğretmenlerin bu konu hakkındaki muhakemelerinin öğrencilerin matematiksel gelişimi üzerine yapılan çalışmalarla uyumlu olup olmadığı ile ilgilidir. Bu aşamada sadece bir tane en iyi yanıt olmadığı da belirtilmektedir.

Bibliyometrik Analiz

Akademik dergilerde yayınlanan makalelerin sistemli olarak değerlendirilmesi, matematik eğitimi araştırmalarının, mevcut durumunu incelemek ve gelecekteki eğilimlerini tespit edebilmek için faydalıdır (Ulutaş & Ubuz, 2008). Matematik eğitiminin eğilimlerinin araştırılması çalışmaların yoğunlaştığı alanların, yeni yönelimlerin, daha fazla çalışılmaya ihtiyaç duyulan konuların, kavramların veya alanların tespit edilmesini sağlayacaktır. Bu hususta kullanılan yöntemlerden biri de bibliyometrik analizdir. Bibliyometri, bilimsel çalışmaların, yazar, konu, atıf yapılan yazar, atıf yapılan kaynaklar gibi verilerin istatistiksel olarak incelenmesi ile ilgilenmekte, elde edilen istatistiksel sonuçlar doğrultusunda belirli bir disipline ait genel yapının ortaya konmasını mümkün kılmaktadır. Bibliyometrik yöntemler kullanılarak belirli bir disiplinde, belirli bir ülkede çalışılan konu başlıkları, bu konuları çalışan yazarlar, yazarlar arası iş birliği, fazla ya da az çalışma yapılan konu başlıkları belirlenebilmektedir (Zan, 2012). Bu yöntemler sistematik, şeffaf ve tekrarlanabilir araştırma sunma ve böylece yapılan araştırmaların kalitesini artırma potansiyeline sahiptir. Bibliyometrik yöntemler araştırmacıyı en etkili yayınlara yönlendirmektedir (Zupic & Cater, 2015).

Bibliyometrik yöntemlerin performans analizi ve bilimsel haritalama olmak üzere iki ana kullanımı vardır. Performans analizi, bibliyografik veriler temelinde ilgilenilen araştırma birimlerinin (ülkeler, üniversiteler, yazarlar ve bilimsel dergiler) ve faaliyetlerinin etkisini değerlendirmeyi amaçlar. Bilimsel haritalama ise, bilimsel araştırmanın yapısal ve dinamik yönlerini göstermeyi amaçlar. Bir araştırma alanının bilişsel yapısını temsil etmek için bir bilim haritası kullanılır (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011). Bibliyometrik yöntemler atıf analizi (citation),

ortak atıf analizi (co-citation), bibliyografik bağlantı/birleştirme (bibliographic coupling), ortak yazar analizi (co-author) ve ortak kelime (co-keyword) analizi olmak üzere beşe ayrılmaktadır (Zupic & Cater, 2015).

Alan yazına bakıldığında eğitim ve eğitim bilimleri (Gülmez vd., 2021; Tür, 2019), STEM eğitimi (Özkaya, 2019), pedagojik alan bilgisi (Köse, 2020), matematik eğitimi (Çelik, 2022; Gökçe & Güner, 2021; Huan vd., 2022; Özkaya, 2018) alanlarına yönelik bibliyometrik çalışmaların olduğu tespit edilmiştir. Özkaya (2018), 1980-2018 yılları arasında matematik eğitimi konu alanında yayınlanan ve Web of Science (WoS) veri tabanında taranan kaynaklardaki yayınların bibliyometrik analizini yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre belirtilen yıllar arasında matematik eğitimi alanındaki yayınların artış gösterdiği; yayın sayılarına göre en üretken ülkelerin Amerika Birleşik Devletleri (ABD), İngiltere ve Türkiye olduğu; en çok çalışılan konu başlıklarının ilkökul matematik sınıfları (veya dersi), öğretmen eğitimi ve başarı farkı olduğu ve en çok kullanılan kelimelerin matematik, eğitim, öğrenci ve başarı olduğu tespit edilmiştir.

Gökçe ve Güner (2021), 1980-2019 yılları arasında WoS veri tabanında taranan dergilerde yayınlanan matematik eğitimi alanındaki çalışmaların bibliyometrik analizini yapmışlardır. Yapılan analiz sonuçlarına göre dört kümeli bir yapının ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bunlar matematik eğitiminin teorik çerçevesine yönelik, etkili matematik öğretimi yöntemlerini içeren terimler, matematik eğitimi ile ilgili kavramlar ve uluslararası matematik değerlendirmeleridir. Ayrıca 1995 öncesi, 1995-2010 yılları arası ve 2010 yılı sonrası yaygın olarak çalışılan konularda değişiklikler olduğu tespit edilmiştir.

Çelik (2022), 1985-2022 yılları arasında WoS veri tabanında matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz yöntemi ile incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre ABD, Avustralya ve Almanya'nın yayın sayısına göre en üretken ülkeler; en üretken yazarların Texas Sistem Üniversitesi, New York Suny Eyalet Üniversitesi ve Texas Austin üniversitelerinde görev yaptıkları; bu konu üzerine en fazla yayının "Early Mathematics Learning And Development", "Early Childhood Research Quarterly" ve "Early Education And Development" dergilerinde yer aldığı ve en çok kullanılan anahtar kelimelerin "matematik, erken matematik ve erken çocukluk" olduğu tespit edilmiştir.

Huan ve diğerleri (2022), 1968-2021 yılları arasında Scopus veri tabanında indekslenen somuttan soyuta matematik öğrenimi ile ilgili bilimsel çalışmaların bibliyometrik analizini yapmışlardır. Ayrıca somuttan soyuta matematik öğrenimi ile ilgili araştırma alanlarını belirlemek için bibliyografik birleştirme analizi de yapmışlardır. Analiz sonuçlarına göre çalışmaların beş araştırma alanında kümelendiği tespit edilmiştir. Bunlar (1) manipülatifler ve aritmetik öğrenme, (2) öğrenme gücü çeken öğrencilerin matematik öğrenmesi, (3) ilköğretim matematik öğretiminde somut-temsil-soyut dizilimi, (4) ideal matematik öğretimi, (5) otizm

spektrum bozukluğu olan öğrencilerin matematik problem çözme ve matematik öğrenmeleri şeklindedir.

Alan yazın incelendiğinde fark etme becerisi ile ilgili herhangi bir bibliyometrik çalışmaya rastlanmamıştır. Bu ise alandaki boşluğa işaret etmektedir. Bu çalışmada fark etme becerisi ile ilgili WoS veri tabanında SSCI ya da ESCI indekslerinde taranmış bilimsel yayınların bibliyometrik yöntemler kullanılarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda çalışmaya yön veren araştırma soruları aşağıda ifade edilmiştir.

- 1) Matematik eğitiminde fark etme üzerine yapılan çalışmaların yıllara göre yayın sayıları ve atıf sayıları nasıl değişmektedir?
- 2) Matematik eğitiminde fark etme üzerine yapılan çalışmalarda yayın sayısı bakımından en üretken ve alınan atıf sayısı bakımından en fazla etkiye sahip olan ülkeler hangileridir?
- 3) Matematik eğitiminde fark etme üzerine yapılan çalışmalarda yayın sayısı bakımından en üretken ve alınan atıf sayısı bakımından en fazla etkiye sahip olan yazarlar hangileridir?
- 4) Matematik eğitiminde fark etme üzerine yapılan çalışmalarda en fazla yayının yayınlandığı ve alınan atıf sayısı bakımından en fazla etkiye sahip lider konumunda olan bilimsel dergiler hangileridir?
- 5) Matematik eğitiminde fark etme üzerine yapılan çalışmalarda alan yazında en fazla etkiye sahip olan yayınlar hangileridir?
- 6) Matematik eğitiminde fark etme üzerine yapılan çalışmalarda en fazla kullanılan anahtar kelimeler hangileridir? Ortak kelime ağı (kavramsal yapı) konusunda nasıl bir yapı ortaya çıkmaktadır?

Yöntem

Bu çalışmada matematik eğitimi alan yazınında fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmalar bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak incelenmektedir. Nicel araştırma yöntemlerinden biri olarak kabul edilen bibliyometrik analiz yöntemi, bilimsel veri tabanlarından elde edilen çok sayıda verinin nesnel ölçütler kullanılarak incelenmesine olanak sağlamaktadır (Donthu vd., 2021; Ellegaard & Wallin, 2015; Zupic & Cater, 2015). Bu yönüyle meta analizden ve sistematik literatür taramasından farklılaşmaktadır (Donthu vd., 2021; Zupic & Cater, 2015). Bibliyometrik analiz yöntemi belli bir alanda yapılan çalışmalardaki eğilimleri, temaları ve araştırma boşluklarını ortaya çıkarmanın yanında ilgili alandaki araştırmacıların iş birliğinin yapısının, ilgili alandaki çalışmalara rehberlik eden düşünsel yapının ve ilgili alanda yürütülen çalışmaların bilişsel yapısının ortaya çıkarılmasını ve görselleştirilmesini sağlamaktadır (Börner vd., 2003; Donthu vd., 2021; Van Eck & Waltman, 2014;

Zupic & Cater, 2015). Ayrıca performans analizinde kullanılan bibliyometrik ölçüler (toplam yayın sayısı, toplam atıf sayısı, ortalama atıf sayısı, normalleştirilmiş atıf sayısı ve ortalama normalleştirilmiş atıf sayısı gibi) sayesinde belli bir alanda en etkili olan yayınların, yazarların, anahtar kelimelerin, kurumların, bilimsel dergilerin ve ülkelerin hangileri olduğunu ortaya koymaktadır (Hallinger & Kovacevic, 2020; Linan & Fayolle, 2015; Waltman, 2017; Zupic & Cater, 2015). Bu çalışmada matematik eğitimi üzerine yapılan fark etme becerisiyle ilgili çalışmalar bibliyometrik analiz tekniklerinden atıf analizi, ortak kelime analizi ve ortak atıf analizi işlemleri olarak değerlendirilmektedir.

Mevcut çalışmanın amaçları doğrultusunda atıf analizi, matematik eğitiminde fark etme üzerine yapılan çalışmalarda en etkili ve üretken olan yazarları, üniversiteleri, ülkeleri ve bilimsel dergileri ortaya çıkarırken, ortak kelime analizi hangi kavramların ya da anahtar kelimelerin bu alanda daha etkili olduğunu göstermektedir.

Veri Toplama

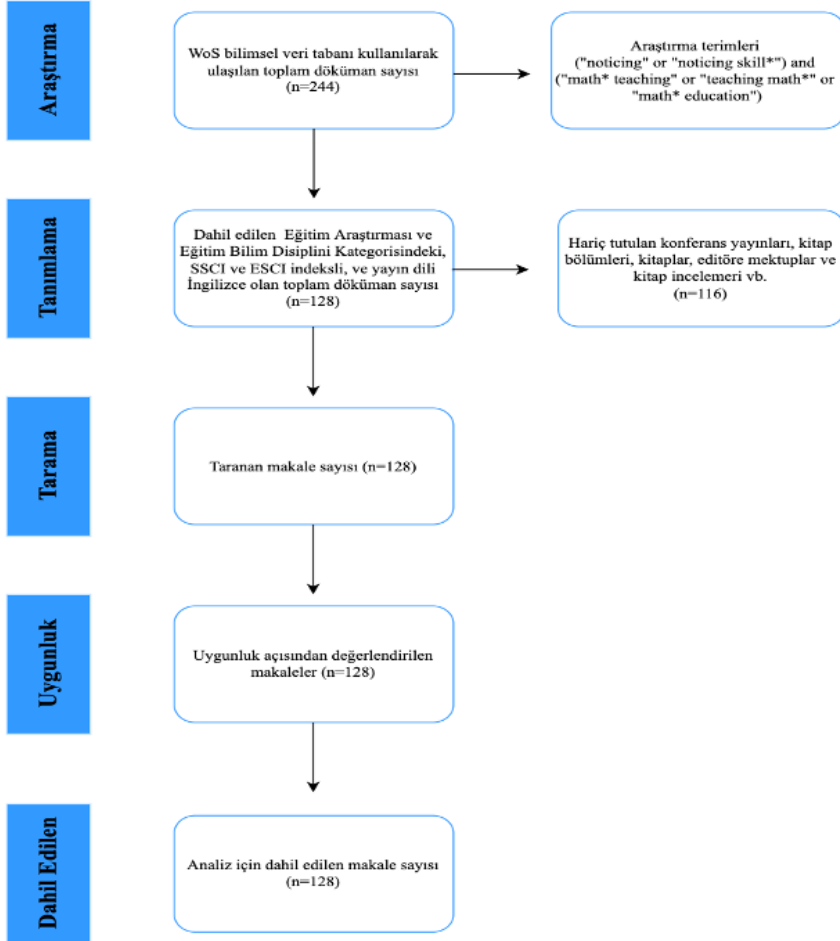
Bu çalışmada, bibliyometrik veriler 16 Mayıs 2022 tarihinde WoS (Web of Science) bilimsel veri tabanı kullanılarak elde edilmiştir. Scopus, Microsoft Akademik, Google Akademik ya da PubMed gibi diğer bilimsel veri tabanları yerine, WoS bilimsel veri tabanının bu çalışmada tercih edilmesinin sebebi ise bu veri tabanının dünyada çok yaygın bir şekilde kullanılması ve kabul görmesinin yanında en prestijli ve kaliteli yayınların bütün kayıtlarını içermesidir (Birkle vd., 2020; Gürten vd., 2019; Zhang vd., 2015). Zupic ve Cater (2015) bibliyometrik veri toplamak için, anahtar kelimeleri kullanarak araştırma yapma ve bir bilimsel dergiden veya alan yazınında prestijli az sayıda bilimsel dergi grubundan tüm yayınların araştırılması olmak üzere iki yol önermiştir. Mevcut çalışmada matematik eğitiminde yayınlanmış fark etme becerisi üzerine olan tüm yayınlara ulaşmak amaçlandığından dolayı ilk yöntem tercih edilmiştir. Araştırma terimleri belirlendikten sonra WoS bilimsel veri tabanında araştırma yapılarak 244 bilimsel yayına ulaşılmıştır (bkz. Tablo 1 ve Şekil 1). WoS veri tabanı kategorilerinden Eğitim Araştırmaları (Education & Educational Research) ve Eğitim Bilimleri Disiplini (Education Scientific Discipline) seçilerek filtrelemeye gidilmiştir. Böylece bu çalışmada sadece eğitim alan yazınındaki makalelere odaklanılmıştır. Ayrıca yayın türleri filtrelemesi kullanılarak, kitap kritiği, kitap bölümü, editöre mektup ve konferans yayınları bu çalışmaya dahil edilmeyerek, sadece SSCI ya da ESCI indekslerinde taranan ve yazım dili İngilizce olan 128 makale çalışmaya dahil edilmiştir (bkz. Şekil 1).

Tablo 1.

Makale Seçiminde Kullanılan Kriterler

Kriter	Değer
Veri Kaynağı	WoS (Web of Science)
Araştırma Terimleri	("noticing" or "noticing skill*") and ("math* teaching" or "teaching math*" or "math* education")

Yayın Periyodu	16 Mayıs 2022 tarihine kadar
Doküman Tipi	Bilimsel Makale
WoS Kategorisi	Eğitim Araştırmaları ve Eğitim Bilimleri Disiplini
Atıf İndeksi	SSCI ya da ESCI
Dil	İngilizce
Makale Sayısı	128



Şekil 1. Veri toplama süreci

Veriyi Tarama ve Düzeltme

Bibliyometrik verilerde mükerrer, hatalı ya da eksik veri girişleri olabileceğinden dolayı bibliyometrik analizlere başlamadan önce bibliyometrik verinin düzenlenmesi daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edebilmek için oldukça önemlidir (Donthu vd., 2021; Van Eck & Waltman, 2014; Zupic & Cater, 2015). Bu yüzden WoS veri

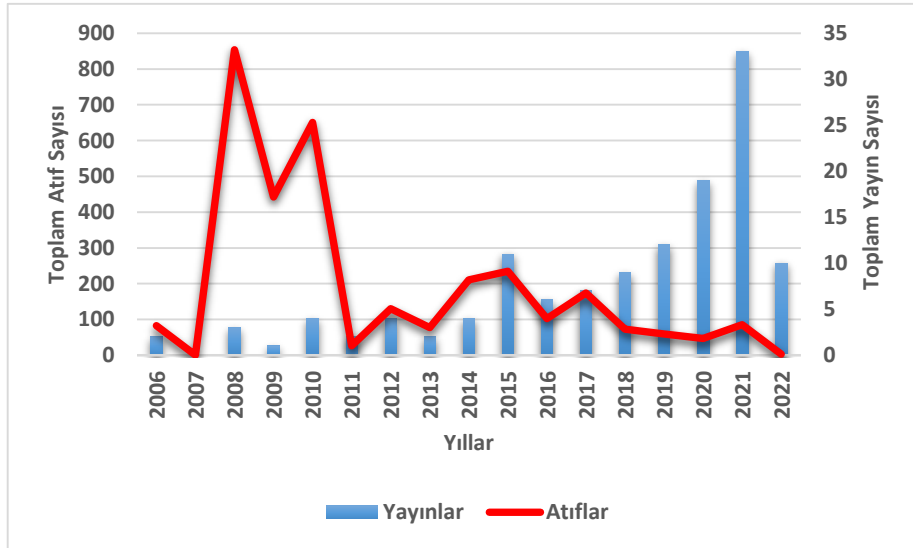
tabanından 128 makaleyle ilgili tüm bibliyometrik veri çekildikten sonra, bu çalışmada verinin taranması, düzenlenmesi ve düzeltilmesi aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada bibliyometrik verilerin incelenmesiyle bazı makalelerin yayınlanma tarihlerinin eksik olması, bazı yazarların isimlerinin farklı şekillerde veride olması (“Işıksal-Bostan, Mine” yazar isminin “Bostan, Mine Işıksal” ya da “Işıksal, Mine” şeklinde olması gibi) ve bazı kurum isimlerinin farklı şekillerde veride olması (“Middle East Tech Univ” üniversite isminin “Middle E Tech Univ” ya da “Orta Doğu Tekn Univ” formatında olması gibi) durumlarıyla karşılaşılmıştır. Daha sonra thesaurus dosyaları oluşturularak, bibliyometrik verideki hatalı, eksik veya mükerrer veri girişleri düzeltilmiştir.

Veri Analizi

Bu çalışmada 128 makalenin bibliyometrik verisi VOSviewer yazılımının 1.6.17. versiyonu kullanılarak analiz edilmiştir. VOSviewer yazılımı çok sıklıkla birlikte kullanılan maddeleri bir birbirine yakın bir şekilde aynı renkli küme (cluster) içerisinde gösteren ve aralarındaki ilişkinin gücünü bağlantı (link) ile gösteren mesafe tabanlı bir görselleştirme aracıdır (Van Eck & Waltman, 2010; Van Eck & Waltman, 2011; Van Eck & Waltman, 2014; Van Eck & Waltman, 2021). Bu görselleştirmede birbiriyle ilişkili maddeler yakın bir şekilde konumlandırılırken, iki madde arasındaki ilişkinin gücü bağlantının kalınlığı ile ilgilidir. Her bir madde düğüm (node) şeklinde gösterilir ve düğümün büyüklüğü ilgili maddenin daha fazla ağırlığa sahip olduğunu ifade eder. Bu çalışmada VOSviewer yazılımının tercih edilmesinin sebebi ücretsiz olarak erişilebilir olmasının yanında büyük veriler için amaçlanan ağ örgüsünü (networks) kolaylıkla bibliyometrik görselleştirme haritalarına dönüştürebilmesidir (ortak kelime ağı, ortak yazar ağı vb.). Bibliyometrik analiz yöntemleri, performans analizi ve bilim haritalandırması olmak üzere iki başlık altında toplanabilir (Donthu vd., 2021; Gutierrez-Salcedo vd., 2018; Noyons vd., 1999; Zupic & Cater, 2015). Performans analizi ilgilenilen alan yazınındaki araştırma elementinin alana katkısının üretkenlik ve etkililik bakımından incelenmesi ile ilgiliyken, bilim haritalandırması ise araştırma birimiyle ilgili maddelerin birbiriyle bağlantılarını, bağlantılarının güçlerini, hangi kümeler içinde yer aldıklarını ve zamanla değişimlerinin görselleştirilmesidir (Donthu vd., 2021; Noyons vd., 1999; Small, 1999; Zupic & Cater 2015). Mevcut çalışmada performans analizi olarak atıf analizi matematik eğitimi alan yazınında fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmalarda en etkili ve üretken yayınları, yazarları, ülkeleri, bilimsel dergileri ve ortak kelime analizi çalışmalardaki eğilimleri ya da araştırma boşluklarını ortaya koymak için yürütülmüştür. Ayrıca, bilim haritalandırması hem ortak kelime ağının yapısını hem de ülkeler ve yazarlar arasındaki atıf ağının yapısını ortaya çıkarmak için kullanılmıştır.

Bulgular ve Yorum

Şekil 2 matematik eğitiminde fark etme becerisi üzerine yapılan yayınların ve bu yayınların aldığı atıfların yıllara göre değişimini göstermektedir. Şekil 2 incelendiğinde fark etme becerisi üzerine 2015 ve 2022 yılları arasında yapılan çalışmaların sayısı tüm zamanlarda yapılan çalışmaların yaklaşık olarak %83'ünü içerirken, 2006 ile 2014 yılları arasındaki çalışmalar ise yaklaşık olarak %17'sini içermektedir. Başka bir ifadeyle 2015 yılına kadar fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmalar neredeyse sabit bir düzeyde ilerlerken, 2015 yılından sonra dalgalanmalar olsa da genel olarak artış eğiliminde olduğu görülmektedir. 2022 yılındaki yayın sayısının bir önceki yıla göre az olması ise çalışmaya dahil edilen verilerde 2022 yılının sadece ilk 5 ayına ait verilerin kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Buna rağmen 2022 yılındaki yayın sayısının şimdiden 2019 yılındaki yayın sayısına yaklaştığı görülmektedir. Şekil 2 incelendiğinde dikkate değer olan diğer bir önemli nokta ise 2008 ve 2010 yılları arasında yayınlanmış olan 7 tane makalenin toplamda 1947 atıf almış olması ve bu sayının geriye kalan 121 makalenin almış olduğu toplam atıf sayısının (3252) yarısından fazla olmasıdır. Bu durum van Es ve Sherin (2008), Sherin ve van Es (2009) ve Jacobs vd. (2010) gibi fark etme becerisi üzerine öncü olan ve teorik çerçeveler oluşturan çalışmaların bu yıllar arasında yayınlanmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tüm yıllara göre ortalama yayın sayısı hesaplandığında 2015 yılından sonraki çalışmaların sayısının ortalama yayın sayısının üzerinde olduğu, buna rağmen sadece 2015 yılındaki çalışmaların aldığı toplam atıf sayısının (2008 ve 2010 yılları arasındaki çalışmaların dışında) yıllara göre ortalama atıf sayısından fazla olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle 2015 yılından sonra yayın sayıları artmasına karşın alınan atıf sayılarında azalma olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Toplam yayın ve atıf sayılarının yıllara göre değişimleri

Atıf Analizi (Ülkeler)

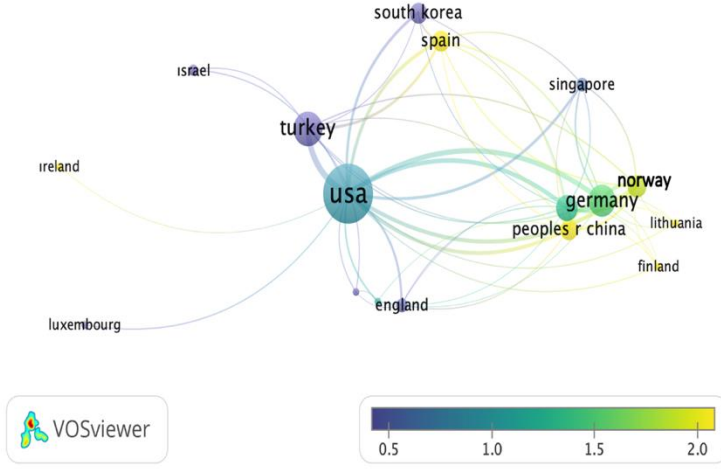
Bu aşamada, fark etme becerisi üzerinde yapılan çalışmalarda alanda en etkili ve üretken ülkeleri belirlemek için atıf analizi yapılmıştır. Atıf analizi yapılırken VOSviewer programında bir ülkenin en az 1 yayına ve 5 atıfa sahip olması kriterleri seçilmiştir. Bu kriterleri toplam 30 ülke arasından 20 ülke sağlamıştır. Bu 20 ülkeden ise birbiriyle en fazla bağlantı gücüne sahip ve ilişkili olan 17 ülke ile ileri analizlere devam edilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde ilgili alan yazında hem üretkenlik hem de etkililik bakımından ilk üç sıraya bakıldığında ise lider konumunda olan ülkenin ABD olduğu görülmektedir. ABD'yi üretkenlik bakımından sırasıyla Türkiye ve Almanya takip ederken, alan yazında etkili olma bakımından sırasıyla Almanya ve İspanya takip etmektedir. Tablo 2 incelendiğinde dikkat çeken bir diğer nokta ise Türkiye'nin alan yazında en üretken ikinci ülke olmasına rağmen, alınan atıf sayısı bakımından altıncı sırada yer almasıdır. Fark etme becerisi alan yazınında yapılan en güncel çalışmalar bakımından ilk üç sırada ise sırasıyla Çin, Finlandiya ve Litvanya yer almaktadır (bkz. Şekil 4). Yayınlanma zamanı daha önce olan makaleler daha fazla atıf alma eğilimindedir. Bu durum güncel yayımlanmış makalelerin alandaki etkinliği ile daha önce yayımlanmış makalelerin etkinliğini karşılaştırmada sorun oluşturmaktadır. Bu olumsuz etkiyi azaltmak için ortalama normleştirilmiş atıf sayısı metrik ölçüsü kullanılmaktadır (Van Eck & Waltman, 2021; Waltman, 2017). Ülkelerin ortalama normleştirilmiş atıf sayılarına bakıldığında ve çalışmaların yayınlanma zamanının etkisi ortadan kaldırıldığında sırasıyla Finlandiya, Litvanya ve İspanya'daki çalışmaların alan yazında ortalama olarak daha fazla etkiye sahip olduğu görülmektedir (bkz. Şekil 3). Yayınlanma yılının etkisi çıkarıldığında ve normleştirilmiş atıf sayısına bakıldığında ise en etkili olan ülkeler ise sırasıyla Amerika, Almanya ve Norveç'tir. Böylece Finlandiya, Litvanya ve İspanya'nın gelecekte alan yazında daha etkili olacağı ve Amerika, Almanya ve Norveç'in etkili olmasının uzun vadede devam edeceği sonucu çıkarılabilir.

Tablo 2.

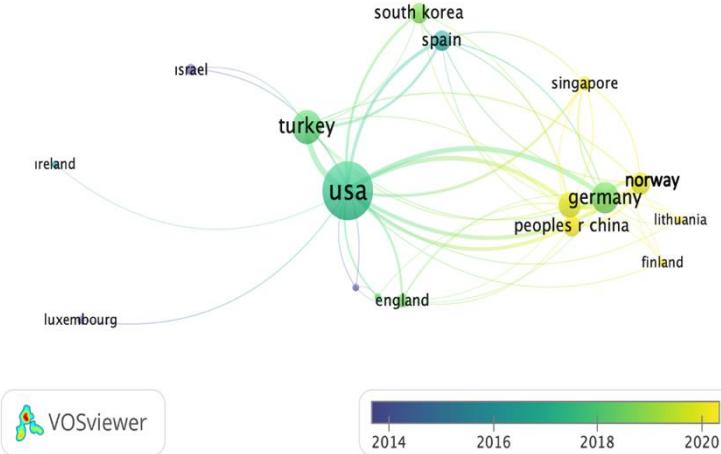
Fark Etme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmalarda En Etkili ve En Üretken Ülkeler

Sıra	Ülke	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Ort. Atıf Sayısı	Norm. Atıf Sayısı	Ort. Norm. Atıf Sayısı	Ort. Yayın Yılı
1	USA	55	2533	46.05	50.61	0.92	2017.39
2	Turkey	19	54	2.84	8.87	0.47	2018
3	Germany	16	223	13.94	24.03	1.50	2018.38
4	Australia	11	63	5.73	14.33	1.30	2019.67
5	Norway	8	151	18.88	14.79	1.85	2019.71
6	Spain Peoples Republic of	7	211	30.14	14.41	2.06	2016.43
7	China	7	50	7.14	14.21	2.03	2020.57

8	South Korea	7	25	3.57	2.69	0.38	2018.57
9	Canada	3	41	13.67	0.32	0.11	2011
10	England	3	19	6.33	1.58	0.53	2018.33



Şekil 3. Ortalama normalleştirilmiş atıf sayısına göre ülkelerin görselleştirilmesi



Şekil 4. En güncel yayınları yapan ülkelerin görselleştirilmesi

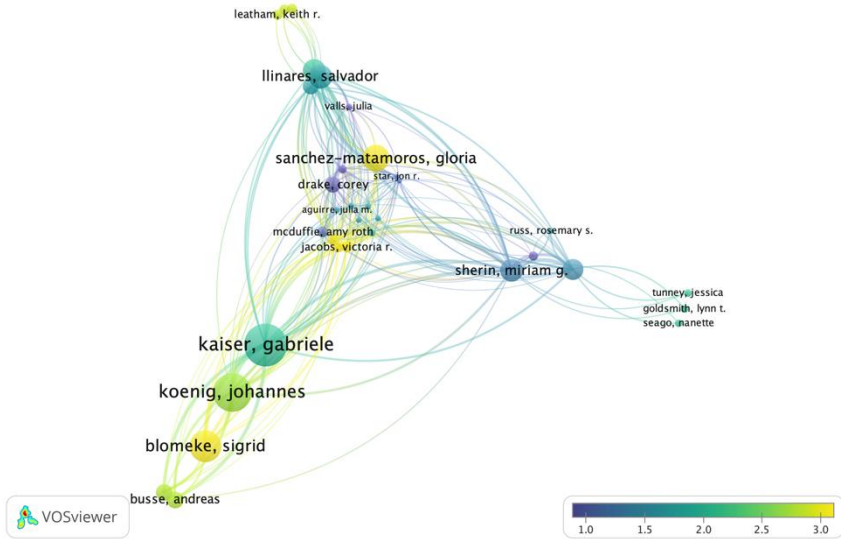
Atıf Analizi (Yazarlar)

Fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmalarda alan yazında etkili ve üretken olan yazarları belirlemek için atıf analizi uygulanmıştır. Atıf analizinde bir yazarın en az 1 makalesinin olması ve en az 50 atıf alması kriter olarak belirlendikten sonra, bu şartı 237 yazardan 34 tanesinin sağladığı bulunmuştur. Tablo 3’de alan yazında en etkili olan yazarlar gösterilmektedir. Tablo 3 incelendiğinde alanda en etkili ve lider olan üç yazarın sırasıyla Elizabeth A. van Es, Miriam G. Sherin ve Victoria R. Jacobs olduğu görülmektedir. Tablo 3 ayrıca alanda en üretken üç yazarın ise sırasıyla Gabrielle Kaiser, Miriam G. Sherin ve Johannes Koenig olduğunu göstermektedir. Ortalama yayın yılı göz önüne alındığında son zamanlarda en üretken olan üç yazar sırasıyla Gabrielle Kaiser, Johannes Koenig ve Gloria Sanchez-Matamoros olduğu görülmektedir (bkz. Tablo 3 ve Şekil 6). Normalleşmiş atıf sayısına bakıldığında ise Gabrielle Kaiser, Johannes Koenig ve Sigrid Blomeke isimli yazarların alan yazınında önemli derecede etkili olmaya devam edeceği belirlenmektedir (bkz. Tablo 3 ve Şekil 5).

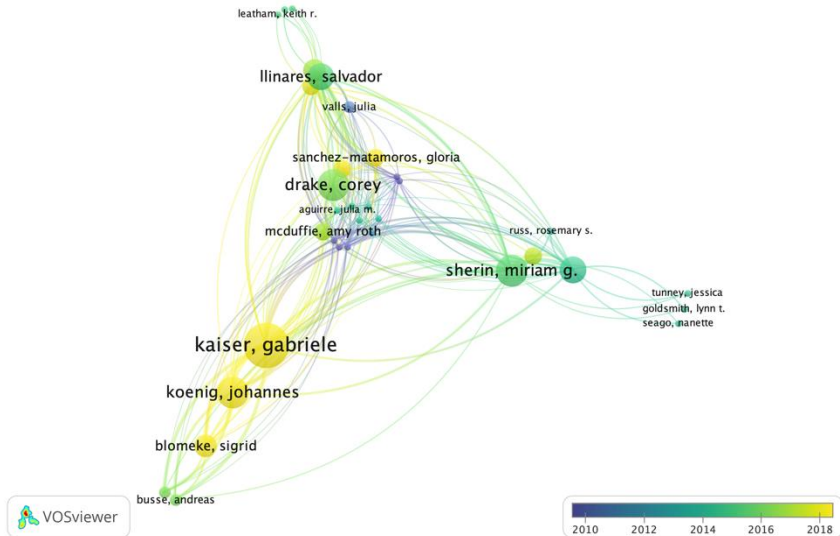
Tablo 3.

Fark Etme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmalarda En Etkili ve En Üretken Yazarlar

Sıra	Yazar	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Ort. Atıf Sayısı	Norm. Atıf Sayısı	Ort. Norm. Atıf Sayısı	Ort. Yayın Yılı
1	van Es, Elizabeth A.	5	1041	208.20	7.33	1.47	2014.40
2	Sherin, Miriam G.	6	977	162.83	8.13	1.36	2015.33
3	Jacobs, Victoria R.	1	545	545	3.35	3.35	2010
4	Lamb, Lisa L. C.	1	545	545	3.35	3.35	2010
5	Philipp, Randolph A.	1	545	545	3.35	3.35	2010
6	Star, John R.	1	352	352	1.24	1.24	2008
7	Strickland, Sharon K.	1	352	352	1.24	1.24	2008
8	Llinares, Salvador	5	173	34.60	8.29	1.66	2015.20
9	Kaiser, Gabrielle	9	167	18.56	18.07	2.01	2019.14
10	Koenig, Johannes	6	165	27.50	15.73	2.62	2018.67



Şekil 5. Fark etme becerisi alan yazındaki yazarların ort. norm. atıf sayısı değerlerine göre görselleştirilmesi (Norm. Atıf sayısına göre ağırlıklandırma yapılmıştır.)



Şekil 6. Fark etme becerisi alan yazındaki yazarların yayın sayısı değerlerine göre görselleştirilmesi (Yayınlanma yılına göre ağırlıklandırma yapılmıştır.)

Atıf Analizi (Üniversiteler)

Fark etme becerisi alan yazınında en etkili ve üretken olan üniversiteleri belirlemek için atıf analizinde bir üniversitenin sahip olması gereken yayın sayısı en az 1 ve atıf sayısı en az 50 olacak şekilde kriterler belirlenmiştir. 146 üniversiteden 50 tanesi bu kriteri karşılamıştır. Tablo 4 de bu 50 üniversiteden en etkili olan 10 üniversite atıf sayısına göre sıralanarak gösterilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde alan yazında en etkin olan 10 üniversiteden ilk 5 tanesinin Amerikan üniversitesi olduğu dikkat çekerken 3 tane Alman üniversitesinin de listede kendine yer bulduğu görülmektedir. Alanda en etkili üniversiteler sırasıyla Kaliforniya, Northwestern ve San Diego Eyalet üniversiteleridir. Alan yazında üretkenlik bakımından, Tablo 5 yine ilk 10'da 5 Amerikan ve 2 Alman üniversitesinin yer aldığı göstermiştir. Fakat bu kez ilk üç sırada sırasıyla Hamburg, Northwestern ve Michigan Eyalet üniversiteleri yer almıştır. Türkiye'den Orta Doğu Teknik üniversitesi üretkenlik bakımından yedinci sırada yer almasına rağmen alanda etkili olma bakımından sonuncu sırada yer almaktadır. Norm atıf sayısı göz önüne alındığında ise alan yazında sırasıyla Hamburg, Cologne ve Alicante üniversitelerinin önemli derecede etkili olmaya devam edeceği anlaşılmaktadır (bkz. Tablo 4).

Tablo 4.

Fark Etme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmalarda En Etkili Üniversiteler

Sıra	Üniversite	Ülke	Yayın Sayısı	Atıf Sayısı	Ort. Atıf Sayısı	Norm. Atıf Sayısı	Ort. Norm. Atıf Sayısı	Ort. Yayın Yılı
1	University of California (Irvine)	USA	5	1041	208.20	7.33	1.47	2014.40
2	Northwestern University	USA	8	984	123	10.66	1.33	2016.50
3	San Diego State University	USA	1	545	545	3.35	3.35	2010
4	Michigan State University	USA	8	478	59.75	6.71	0.84	2016.88
5	Harvard University	USA	1	352	352	1.24	1.24	2008
6	University of Hamburg	Germany	9	167	18.56	18.07	2.01	2019.14
7	University of Cologne	Germany	7	165	23.57	15.73	2.25	2018.67
8	University of Alicante	Spain	6	154	25.67	11.74	1.96	2016.67
9	University of Oslo	Norway	4	150	37.50	12.45	3.11	2018
10	Univ of Vechta	Germany	3	122	40.67	5.39	1.80	2016

Tablo 5.
Fark Etme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmalarda En Üretken Üniversiteler

Sıra	Üniversite	Ülke	Yayın Sayısı	Atf Sayısı	Ort. Atf Sayısı	Norm. Atf Sayısı	Ort. Norm. Atf Sayısı	Ort. Yayın Yılı
1	University of Hamburg	Germany	9	167	18.56	18.07	2.01	2019,14
2	Northwestern University	USA	8	984	123	10.66	1.33	2016.50
3	Michigan State University	USA	8	478	59.75	6.71	0.84	2016.88
4	University of Cologne	Germany	7	165	23.57	15.73	2.25	2018.67
5	University of Alicante	Spain	6	154	25.67	11.74	1.96	2016.67
6	Australian Catholic University	Australia	6	40	6.67	9.07	1.51	2020
7	Middle East Tech. University	Turkey	6	15	2.50	1.39	0.23	2016
8	University of California (Irvine)	USA	5	1041	208.20	7.33	1.47	2014.40
9	Washington State University	USA	5	100	20	3.70	0.74	2018.20
10	University of Idaho	USA	5	32	6.40	2.85	0.57	2017

Atf Analizi (Bilimsel Dergiler)

Alan yazınında en prestijli, popüler ve etkili olan bilimsel dergileri belirlemek için atf analizi yürütülmüştür. Bir bilimsel derginin analize dahil edilebilmesi için en az bir yayına ve en az 10 atfa sahip olması kriteri konulduğunda 42 bilimsel dergiden 17 tanesinin bu kriteri karşıladığı bulunmuştur. Bu 17 bilimsel dergiden fark etme becerisi üzerinde yapılan çalışmalardan en fazla etkiye sahip 10 tanesi Tablo 6'da gösterilmiştir. Tablo 6'ya göre alanda en etkili olan çalışmaların yer aldığı ilk üç bilimsel derginin sırasıyla Journal of Mathematics Teacher Education (JMTE), Teaching and Teacher Education ve Journal for Research in Mathematics Education (JRME) olduğu görülmektedir. Ayrıca alan yazınında en fazla çalışmanın yayınlandığı dergi ise JMTE olup onu sırasıyla International Journal of Science and Mathematics Education (IJSME) ve ZDM-Mathematics Education dergileri takip etmektedirler (bkz. Tablo 6). Son zamanlarda en güncel makalelerin yayınlandığı alan yazınında popüler olan bilimsel dergiler sırasıyla ZDM-Mathematics Education, IJSME ve Teaching and Teacher Education olarak görülmektedir. Normalleştirilmiş atf sayısı dikkate alındığında sırasıyla IJSME, ZDM-Mathematics Education ve

JMTE dergilerinde yayınlanan makalelerin alanda etkili olup atf almaya devam edeceği öngörülebilmektedir. Başka bir deyişle bu dergilerde yayınlanacak makalelerin yazarlarına diğer dergilere göre daha fazla sayıda atf getireceği söylenebilir.

Tablo 6.

Fark Etme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmalarda En Etkili Bilimsel Dergiler

Sıra	Bilimsel Dergi	Yayın Sayısı	Atf Sayısı	Ort. Atf Sayısı	Norm. Atf Sayısı	Ort. Norm. Atf Sayısı	Ort. Yayın Yılı
1	Journal of Mathematics Teacher Education	20	739	36.95	16.52	0.83	2014.84
2	Teaching and Teacher Education	9	609	67.67	12.50	1.39	2017.44
3	Journal for Research in Mathematics Education	2	605	302.50	6.16	3.08	2012.50
4	Journal of Teacher Education	4	552	138	3.68	0.92	2016.25
5	International Journal of Science and Mathematics Education	17	228	13.41	24.38	1.43	2018.07
6	Educational Studies in Mathematics	6	121	20.17	6.42	1.07	2016.75
7	ZDM-Mathematics Education	16	121	7.56	16.73	1.05	2019.44
8	Journal of Research in Science Teaching	1	63	63	1.64	1.64	2013
9	Research in Mathematics Education	3	25	8.33	0.63	0.21	2015
10	Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education	2	22	11	0.64	0.32	2014.50

Atf Analizi (Yayınlar)

Matematik eğitiminde fark etme becerisi üzerine yapılan ve alan yazında köşe taşı, popüler, en dikkat çekici ve en etkili yayınları belirlemek için atf analizi yapılmıştır. Atf analizinde bir makalenin alması gereken minimum atf sayısı en az 20 olarak belirlenmiş ve 128 makale içinden 22 tanesinin bu şartı sağladığı ortaya çıkmıştır. Tablo 7 alanda en etkili olan 10 makaleyi göstermektedir. Tablo 7'ye göre alan yazınında en yüksek etkiye sahip makalenin Jacobs ve diğerleri tarafından yazılan "Professional noticing of children's mathematical thinking" isimli yayın olduğu görülmektedir. Bu yayını van Es ve Sherin tarafından 2008 ve 2009 yılında yayınladıkları makaleler takip etmektedir. Bu en etkili 10 yayın incelendiğinde içerisindeki birçok çalışmanın fark etme becerisi üzerine teorik çerçeve oluşturmak için yazılan makaleler olduğu göze çarpmaktadır (bkz. Jacobs ve ark. (2010), van Es

ve Sherin (2008) ve van Es ve ark. (2014) gibi). Ayrıca normalleştirilmiş atf sayısına bakıldığında sırasıyla Kaiser ve diğerleri (2015), Jacobs ve diğerleri (2010) ve Leatham ve diğerleri (2015) tarafından yazılan makalelerin alan yazında etkili olmaya devam edeceği anlaşılmaktadır (bkz. Tablo7).

Tablo 7.

Fark Etme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmalarda En Etkili Bilimsel Yayınlar

Yazarlar	Makale Başlığı	Atf Sayısı	Norm. Atf Sayısı
1 Jacobs vd. (2010)	Professional noticing of children's mathematical thinking	545	3.35
2 van Es and Sherin (2008).	Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club	483	1.7
3 Sherin and van Es (2009).	Effects of video club participation on teachers' professional vision	442	1.00
4 Star and Strickland (2008).	Learning to observe: using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice	352	1.24
5 van ES vd. (2014).	A Framework for the facilitation of teachers' analysis of video	108	2.05
6 McDuffie vd. (2014).	Using video analysis to support prospective K-8 teachers' noticing of students' multiple mathematical knowledge bases	85	1.61
7 Kaiser vd. (2015).	About the complexities of video-based assessments: Theoretical and methodological approaches to overcoming shortcomings of research on teachers' competence	74	3.46
8 Russ and Luna (2013).	Inferring teacher epistemological framing from local patterns in teacher noticing	63	1.64
9 Leatham vd. (2015).	Conceptualizing mathematically significant pedagogical opportunities to build on student thinking	60	2.81
10 Hand (2012).	Seeing culture and power in mathematical learning: toward a model of equitable instruction	60	1.85

Ortak Kelime Analizi

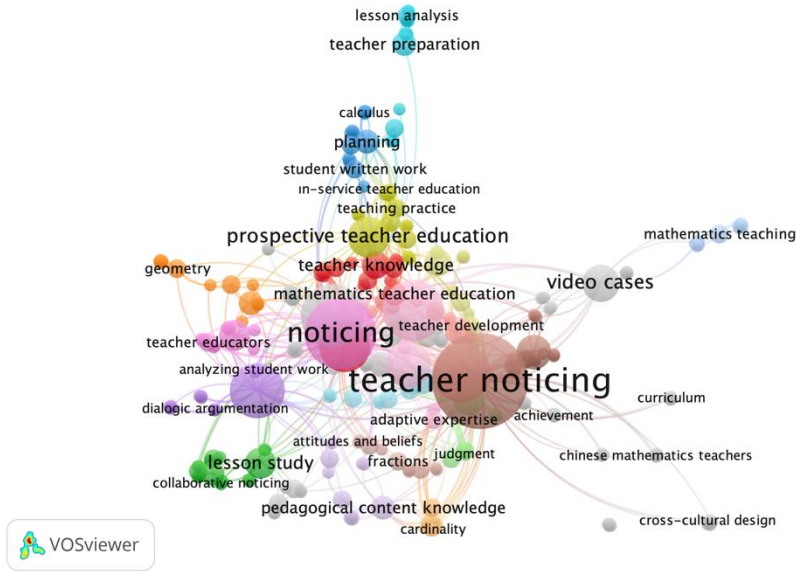
Bu aşamada ortak kelime analizi fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmalarda en çok üzerinde durulan konuları, kavramları ve anahtar kelimeleri bulmak için uygulanmıştır. Ayrıca fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmaların kavramsal çerçevesinin görselleştirilerek mevcut eğilimler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Analiz aşamasında birbirinin yerine kullanılacak anahtar kelimeler thesaurus dosyası oluşturularak aynı çatı altında toplanmış ve böylece daha doğru sonuçlara

ulaşılmaya çalışılmıştır (örneğin, pre-service, preservice, preservice teachers, pre-service teachers ve prospective teachers anahtar kelimelerinin birleştirilerek prospective teachers anahtar kelimesi altında toplanması gibi). Ortak kelime analizi sonucunda ortak olarak açığa çıkan 365 anahtar kelimedenden görülme sıklığı (occurrences) en fazla olan 10 tanesi Tablo 8’de gösterilmiştir. Tablo 8 ve Şekil 7 incelendiğinde alan yazında yürütülen çalışmaların büyük çoğunluğunun sırasıyla “Teacher Noticing”, “Noticing” ve “Prospective Teachers” kavramlarının olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama normleştirilmiş atıf değerine bakıldığında, alan yazında daha dikkat çekici ve etkili olan çalışmaların sırasıyla “Teacher Learning”, “Prospective Teacher” ve “Professional Noticing” kavramlarını kullandıkları görülmektedir. Son yıllarda etkili olan ve daha çok atıf alan çalışmaların ise “Teacher Noticing”, “Prospective Teachers”, “Teacher Education”, “Noticing” ve “Professional Noticing” kavramlarıyla ilişkili olduğu anlaşılmaktadır (bkz. Tablo 8).

Tablo 8.

Fark Etme Becerisi Üzerine Yapılan Çalışmalarda En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler

Sıra	Anahtar Kelime	Görülme Sıklığı	Ort. Atıf Sayısı	Ort. Norm. Atıf Sayısı	Ort. Yayın Yılı
1	Teacher Noticing	39	8.64	1.16	2019.44
2	Noticing	23	15.09	1.04	2018.40
3	Prospective Teachers	18	9.22	0.60	2019.06
4	Teacher Professional Development	17	73.06	1.10	2017.31
5	Mathematics Education	16	66.06	0.83	2016.86
6	Professional Noticing	14	14.93	1.34	2018.29
7	Teacher Education	12	10.83	0.90	2018.45
8	Teacher Learning	10	117	1.48	2015.90
9	Prospective Teacher Education	8	121	1.45	2016.25
10	Video Cases	7	77.86	0.54	2013.80



Şekil 7. Fark etme becerisi ile ilgili çalışmaların kavramsal yapısı

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada matematik eğitimi alan yazınında fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmalar bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir.

Matematik eğitiminde fark etme becerisi üzerine yapılan çalışmaların 2015 yılından itibaren ciddi bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında analiz edilen yayınların yaklaşık %83'ü 2015-2022 yılları arasında yayımlanmıştır. Bu durumun sebepleri arasında fark etme becerisi üzerine öncü olan ve teorik çerçeveler oluşturan çalışmaların bu yıllar arasında yayınlamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca bu sonuç Özkaya (2018) çalışmasının “en fazla yayın 2015-2018 yılları arasında yapılmıştır” sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Araştırma kapsamında yapılan analizler sonucu en üretken ülkelerin sırasıyla ABD, Türkiye ve Almanya; en etkili ülkelerin ise ABD, Almanya ve İspanya olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç ile Çelik (2022), Özkaya (2018) ve Ramirez, & Devesa (2019) çalışmalarının sonuçları arasında benzerlikler olduğu görülmüştür. Çelik (2022) çalışmasında en üretken ülkelerin ABD, Avustralya ve Almanya'nın olduğu tespit edilmiştir. Özkaya (2018) WoS veri tabanında matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmaları incelediği araştırmasında en üretken ülkelerin ABD, İngiltere ve Türkiye olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ramirez ve Devesa (2019) Scopus veri

tabanından matematik eğitimi üzerine yayınlarda en üretken ülkelerin ABD, İngiltere ve Avustralya olduğunu bulmuşlardır.

Araştırma kapsamında yapılan analizler sonucu en etkili ve lider olan üç yazarın sırasıyla Elizabeth A. van Es, Miriam G. Sherin ve Victoria R. Jacobs olduğu görülmektedir. Bu durumun sebepleri arasında bu araştırmacıların fark etme becerisi ilgili çalışmalarda öncü olmaları ve çalışmalarında geliştirdikleri analiz çerçevelerinin alan yazında kabul görmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında yapılan analizler sonucu alan yazında en etkin olan 10 üniversiteden ilk 5 tanesinin Amerikan üniversitesi; üretkenlik bakımından ilk 10'da 5 Amerikan ve 2 Alman üniversitesinin yer aldığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, Çelik (2022) çalışmasındaki “en üretken yazarlar ABD’de yer alan üniversitelerde çalışmaktadırlar” sonucu ile paralellik göstermektedir. Bu durum özellikle ABD’nin matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalarda öncü olması ve matematik eğitimi üzerine çalışan birçok etkili araştırmacının ABD’de çalışmasıyla açıklanabilir.

Araştırma kapsamında yapılan analizler sonucu en etkili olan çalışmaların yer aldığı ilk üç bilimsel derginin sırasıyla Journal of Mathematics Teacher Education (JMTE), Teaching and Teacher Education ve Journal for Research in Mathematics Education (JRME) olduğu görülmektedir. Ayrıca alan yazınında en fazla çalışmanın yayımlandığı dergilerin ise JMTE, International Journal of Science and Mathematics Education (IJSME) ve ZDM-Mathematics Education olduğu tespit edilmiştir (bkz. Tablo 6). Bu sonuç matematik eğitimi üzerine yapılan diğer bibliyometrik çalışmaların sonuçları ile farklılıklar göstermektedir. Örneğin Çelik (2022) çalışmasında en çok makale yayınlanan dergilerin “Early Mathematics Learning and Development”, “Early Childhood Research Quarterly” ve “Early Education and Development” olduğu; Ramirez ve Devesa, (2019) çalışmasında ise en çok yayın yapan dergilerin “Educational Studies in Mathematics” ve “Mathematics Education Research Journal” olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamında yapılan analize göre alan yazınında en yüksek etkiye sahip makalenin Jacobs ve diğerleri tarafından yazılan “Professional noticing of children’s mathematical thinking” isimli yayın olduğu görülmektedir. Bu yayını van Es ve Sherin tarafından 2008 ve 2009 yılında yayınladıkları makaleler takip etmektedir. İlgili makalelerin en etkin olmasının sebeplerinden biri olarak bu çalışmaların fark etme becerisi üzerine teorik çerçeve oluşturması gösterilebilir.

Araştırma kapsamında yapılan ortak kelime analizi sonucunda sırasıyla “Teacher Noticing”, “Noticing” ve “Prospective Teachers” kavramlarının olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama normalleştirilmiş atıf değerine bakıldığında, alan yazında daha dikkat çekici ve etkili olan çalışmaların sırasıyla “Teacher Learning”, “Prospective Teacher” ve “Professional Noticing” kavramlarını kullandıkları görülmektedir. Özkaya (2018) çalışmasında en çok kullanılan anahtar kelimelerin “matematik, eğitim ve öğrenci” olduğunu; Çelik (2022) ise en çok kullanılan anahtar

kelimelerin “matematik, erken matematik ve erken çocukluk” olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada ulaşılan sonucun alan yazındaki diğer çalışmalardan farklılık göstermesinin en önemli sebebi olarak, mevcut çalışmanın sadece fark etme becerisi üzerine odaklanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışma önemli bilgiler sunmasına rağmen bazı sınırlılıklara sahiptir. Bu çalışmada hem WoS veri tabanından hem de VOSviewer programından kaynaklı sınırlılıklar olabilir. VOSviewer programı çok fazla bilgiyi içeren bibliyografik veriyi kolayca analiz etmemizi ve görselleştirmeyi sağlamasına rağmen, diğer istatistiksel görselleştirmelerde olduğu gibi veri kayıpları da yaşanmasına neden olmaktadır (van Eck & Waltman, 2014). Diğer bir sınırlılık ise VOSviewer programının ortak atıf analizi için sadece baş yazarları analize katmasıdır, bu durum diğer yazarların yeterince analizde kestirilmemesine sebep olabilir. Yukarıda bahsi geçen durumlar VOSviewer programının sınırlılıkları olarak düşünülebilir. Mevcut çalışmadaki diğer bir sınırlılık ise sadece 16 Mayıs 2022 tarihine kadar WoS veri tabanında yer alan ve belirlenen araştırma terimleri sonucu elde edilen yayın verilerini içermesidir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar araştırmacılar, akademisyenler, eğitimciler, doktora ve yüksek lisans öğrencilerine matematik eğitiminde fark etme becerisine yönelik çalışmaların eğilimleri, olası araştırma boşlukları, popüler olan veya olabilecek kavramlar ve alanda etkili olan yazarlar, yayınlar ve bilimsel dergiler hakkında faydalı bilgiler sunmaktadır. Fakat mevcut çalışmaya sadece WoS veri tabanında yer alan yayınlar dahil edilmiştir. Bir sonraki çalışmada Scopus, Microsoft Academic ve Dimensions gibi alternatif veri tabanlarını da kullanılarak daha kapsamlı sonuçlara ulaşılabilir. Ayrıca gelecek çalışmalarda meta-sentez ve sistematik literatür taraması gibi nitel yöntemlerin bibliyometrik analiz yöntemi ile birlikte kullanılması, elde edilecek bulguların daha derinlemesine irdelenmesini sağlayabilir.

Çıkar Çatışması ve Etik Bildirimi

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur, tüm etik kurallara uymuşlardır ve çalışmaya eşit oranda katkı sağlamışlardır.

Kaynakça

- Birkle, C., Pendlebury, D. A., Schnell, J., & Adams, J. (2020). Web of Science as a data source for research on scientific and scholarly activity. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 363-376. https://doi.org/10.1162/qss_a_00018
- Börner, K., Chen, C., & Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual review of information science and technology*, 37(1), 179-255.
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. *Journal of Informetrics*, 5(1), 146-166. <https://doi:10.1016/j.joi.2010.10.002>
- Çelik, M. (2022). Erken çocukluk matematik eğitimi çalışmalarının bibliyometrik profili. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, VII (1), 55-71

- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>.
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact?. *Scientometrics*, 105(3), 1809-1831. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>
- Gökçe, S. & Güner, P. (2021). Forty years of mathematics education: 1980-2019. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 9(3), 514-539. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1361>
- Gutiérrez-Salcedo, M., Martínez, M. Á., Moral-Munoz, J. A., Herrera-Viedma, E., & Cobo, M. J. (2018). Some bibliometric procedures for analyzing and evaluating research fields. *Applied intelligence*, 48(5), 1275-1287. <https://doi.org/10.1007/s10489-017-1105-y>
- Gürten, E., Özdiyar, Ö., & Şen, Z. (2018). Social Network Analysis of Academic Studies on Gifted People. *Education and Science*, 44(197), 185-208. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2018.7735>
- Gülmez, D., Özteke, İ & Gümüő, S. (2021). Uluslararası dergilerde yayımlanan Türkiye kaynaklı eğitim araştırmalarının genel görünümü: Bibliyometrik Analiz. *Eğitim ve Bilim*, 46 (206), 213-239. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.9317>
- Hallinger, P., & Kovačević, J. (2021). Science mapping the knowledge base in educational leadership and management: A longitudinal bibliometric analysis, 1960 to 2018. *Educational Management Administration & Leadership*, 49(1), 5-30. <https://doi.org/10.1177/1741143219859002>
- Huan, C., Meng, C.C. & Suseelan, M. (2022). Mathematics Learning from Concrete to Abstract (1968-2021): A Bibliometric Analysis. *Participatory Educational Research (PER)*, 9(4), 445-468. <http://dx.doi.org/10.17275/per.22.99.9.4>
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.
- Köse, M. (2021). Pedagojik alan bilgisine yönelik bibliyometrik bir araştırma: 1987-2020 yılları arasında yapılan çalışmaların analizi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(3), 2217-2250.
- Liñán, F., & Fayolle, A. (2015). A systematic literature review on entrepreneurial intentions: citation, thematic analyses, and research agenda. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 11(4), 907-933. <https://doi.org/10.1007/s11365-015-0356-5>
- MEB, (2017). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri*. Öğretmen Yetiőtirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. NCTM.
- Noyons, E., Moed, H., & Van Raan, A. (1999). Integrating research performance analysis and science mapping. *Scientometrics*, 46(3), 591-604.
- Özkaya A. (2018). Bibliometric analysis of the studies in the field of mathematics education. *Educational Research and Reviews*, 13(22), 723-734. doi: 10.5897/ERR2018.3603
- Özkaya, A. (2019). STEM eğitimi alanında yapılan yayımların bibliyometrik analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 590-628.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (Eds.). (2011). Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes. Routledge.
- Small, H. (1999). Visualizing science by citation mapping. *Journal of the American society for Information Science*, 50(9), 799-813. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(1999\)50:9<799::AID-AS19>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(1999)50:9<799::AID-AS19>3.0.CO;2-G)
- Şimşek, M.G. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının fark etme becerilerinin kavram yanılgıları ve öğrenci zorlukları esas alınarak oluşturulan limit dersi videoları kullanılarak*

- incelenmesi* (Tez No. 570736) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Tür, N. (2019). *Web of science veri tabanı eğitim ve eğitim bilimleri alanında Türkiye adresli yayınların trend analizi: Tanımlayıcı trend analizi çalışması* (Tez No. 596550) [Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Ulutaş, F. & Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Van Eck, N.J., & Waltman, L. (2011). Text mining and visualization using VOSviewer. *ISSI Newsletter*, 7(3), 50–54. (paper, preprint, supplementary material).
- Van Eck N.J., & Waltman L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In: Ding Y., Rousseau R., Wolfram D. (Eds.), *Measuring Scholarly Impact* (pp. 285-320). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2021). *VOSviewer Manual* (version 1.6.17). Univeriteit Leiden.
- van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571–596.
- van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 134-151). Routledge.
- Waltman, L. (2017). A review of the literature on citation impact indicators. *Journal of Informetrics*, 10(2), 365-391. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007>
- Zan, B. U. (2012). *Türkiye'de bilim dallarında karşılaştırmalı bibliyometrik analiz çalışması* (Tez No. 317244) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Zhang, J., Yu, Q., Zheng, F., Long, C., Lu, Z., & Duan, Z. (2016). Comparing keywords plus of WoS and author keywords: A case study of patient adherence research. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(4), 967-972. <https://doi.org/10.1002/asi.23437>
- Zupic, I. & Cater, T. (2015) Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472. <https://doi:10.1177/1094428114562629>

Extended Abstract

Noticing is a term used for observing and recognizing of something in daily life. Learning to notice in a certain way can be considered as a part of developing expertise in a profession (Sherin, Jacobs, & Philipp, 2011). In any lesson, teachers need to pay attention to what students do or say, how they think about the topic, and which representations or analogies they use to the best convey important ideas. It is not possible that teachers give respond the all things cropping up in a lesson. When teachers experience such a situation, they need to decide what is more significant in the teaching situation. This is named as noticing skill (van Es & Sherin 2002). Noticing is based on teachers' understanding and interpretation of important events in

the classroom (Jacobs, Lamb, & Philipp, 2010). Noticing is related to understanding of what is important in a teaching situation (van Es & Sherin 2002).

The systematic evaluation of the articles published in scientific journals is useful for examining the current status of mathematics education research and determining its future trends (Ulutaş & Ubuz, 2008). Investigating the trends of mathematics education research will enable the determination of the areas where the studies are concentrated, new trends, subjects, concepts or areas that need more study. Bibliometrics deal with the statistical analysis of scientific studies by using bibliographic data including author, keywords, cited authors and cited publications. Bibliometrics also make possible to reveal the general structure of a particular discipline in line with the statistical results obtained. With use of the bibliometric methods, it can be determined what topics studied in a specific country, which authors worked on these topics, cooperation among authors and the topics with more or less studied for a scientific discipline (Zan, 2012). There are two main uses of bibliometric methods, which are performance analysis and science mapping. Performance analysis aims to evaluate and reveal the impact of the research units of interest (countries, universities, authors and scientific journals) in terms of bibliographic data. On the other hand, scientific mapping aims to visualize the structural and dynamic aspects of scientific research. A science mapping is used to visualize the cognitive, intellectual and conceptual structures of a research field. (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011).

Investigation of the literature shows there is little research on bibliometric studies related to noticing skills. This indicates the gap in the research field. In this study, it is aimed to examine the scientific publications indexed in the SSCI and ESCI in WoS database related to noticing skills, using bibliometric methods. In the line of this goal, bibliometric analysis method, which is deemed as one of the statistical analysis methods, was used in this study. After determining the search terms, it was reached 244 publications from WoS database (see Table 1 and Figure 1). Education Educational Research and Education Scientific Discipline categories in WoS selected and other publications in different categories excluded from the current study. Therefore, it was only focused on educational research literature in this study. In addition, book reviews, book chapters, letters to editors, and conference papers were excluded from this study with use of the filtering for publications types. Finally, 128 articles written in English and indexed SSCI or ESCI were included in the current study.

The findings of this study show the number of publications on noticing skills in mathematics education has been dramatically increased since 2015. Approximately 83% of the publications analyzed within the scope of this study were published between 2015 and 2022. In the light of the results of citation analysis, it was seen that the total number of citations of 7 articles published between 2008 and 2010 correspond to approximately 37% (1947 citations) of the total citations getting all the

years. One of the reasons for this situation, it is considered that the pioneering studies in research the field and the studies proposing theoretical frameworks on noticing skills were published among these years. The most productive countries in the noticing skills research field are the USA, Turkey and Germany, respectively. In addition, it was found that the most influential countries are the USA, Germany and Spain, respectively. Furthermore, it was seen that the most effective and leading three authors in the research field are Elizabeth A. van Es, Miriam G. Sherin and Victoria R. Jacobs, respectively.

As a result of citation analysis made within the scope of this study, it was seen that the most influential three scientific journals in research the field were Journal of Mathematics Teacher Education (JMTE), Teaching and Teacher Education and Journal for Research in Mathematics Education (JRME), respectively. In addition, it was found that the journals in which the most studies related to noticing skills are published are JMTE, International Journal of Science and Mathematics Education (IJSME) and ZDM-Mathematics Education. Co-occurrence analysis showed that most co-occurred keywords or concepts in the research field are “Teacher Noticing”, “Noticing” and “Prospective Teachers”. Considering the average normalized citation value, it was seen that the more remarkable and effective studies in the research field use the concepts of "Teacher Learning", "Prospective Teacher" and "Professional Noticing", respectively.