



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM
DALI

GEOMETRİ ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BIBLİYOMETRİK ANALİZ VE İÇERİK
ANALİZİ

Yüksek Lisans Tezi

İmren KUTLU

Danışman
Doç. Dr. Tuğba UYGUN

ALANYA
2023

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GEOMETRİ ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİBLİYOMETRİK ANALİZ VE İÇERİK
ANALİZİ

Yüksek Lisans Tezi

İmren KUTLU

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Danışman

Doç. Dr. Tuğba UYGUN

ALANYA

2023

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İmren KUTLU'nun "Geometri Öğretimi Üzerine Bibliyometrik Analiz Ve İçerik Analizi" başlıklı tezi 20/12/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı) :	Doç. Dr. Tuğba UYGUN
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Kamil AKBAYIR
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Rahime DERE
Üye	:
Üye	:

.....
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını” ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

İmren KUTLU

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜRLER SAYFASI

Lisansüstü eğitim sürecimin ilk gününden son gününe ayrı bir bağ kurduğum, hem profesyonel tavırlarıyla bir akademisyen ve danışman olan hem de dostane ve sevecen yaklaşımıyla aileden biri gibi hissettiren değerli danışmanım Doç. Dr. Tuğba UYGUN'a süreç içerisindeki paylaşımları, öneri ve görüşleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çok değerli danışmanım sayesinde yollarımızın kesiştiği, süreç içerisinde birlikte çalışma fırsatı bulduğum ve beni cesaretlendiren, bir şeyleri tamamlayabileceğimi gösteren Arş. Gör. Süreyya YENİBERTİZ'e teşekkür ederim.

Bu süreçteki en kritik anlarımda devam etmemi ve ilerlememi sağlayan yol arkadaşım Ali Erol'a ve her daim yanımda olduklarını hissettiğim tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Yine bu sürecin ve hayatımdaki her sürecin her aşamasında sevgi ve destekleriyle mutluluğuma ve hüznüme ortak olan geniş aileme, teşekkür ederim.

Tez savunmamın hemen ardından hayata gözlerini açan, bu satırları yazarken bana teyze olma duygusunu tattıran Artun Atlas KAYA'ya bu satırlarda hoş geldin demek istiyorum. Hayatımdaki en değerlilerimden ikinci annem, öğretmenim, koruyucum olan ablam Neşe KUTLU KAYA'ya ve abilik mertebesini anlamlı kılan eniştem Koray KAYA'ya süreç içerisindeki desteklerinden dolayı teşekkür ediyorum.

Onlara sahip olduğum için gurur duyduğum, hayatımdaki her türlü ilerlemedeki en büyük destekçilerim olan, her koşulda beni korumaktan kollamaktan ve yanımda olmaktan asla vazgeçmeyen annem Safiye KUTLU ve babam İsmail KUTLU'ya yürekten ve sevgiyle teşekkür ederim.



ÖZET

GEOMETRİ ÖĞRETİMİ ÜZERİNE BİBLİYOMETRİK ANALİZ VE İÇERİK ANALİZİ

İmren KUTLU

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim

Enstitüsü, Aralık, 2022 (161 Sayfa)

Bu araştırmada geometri öğretimi alanyazınının ulusal ve uluslararası anlamda özellik ve eğilimlerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Geometri öğretimi üzerine 1980-2022 yılları arasında yazılmış ve Web of Science veri tabanında yer alan 439 makale ve aynı yıl aralığında aynı alanda yayımlanmış Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) sitesinde yer alan, Türkiye’de yazılmış 137 tez çalışması oluşturmaktadır. Araştırma, yapısı gereği karma yöntem araştırma desenlerinden biri olan çeşitleme (triangulation) deseni ile örtüşen bir yapıda tasarlanmıştır ve 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada Web of Science (WoS) veri tabanından elde edilen geometri öğretimi ile ilgili makalelerin WoS sitesi ve Vosviewer programıyla bibliyometrik olarak incelenmesi yapılmıştır. Alanda 2020 yılı en üretken yıl, ABD en üretken ülke, “geometri” en sık kullanılan anahtar kelime, Wu (2013) adlı yazarın makalesinin en çok atıf almış çalışma, en çok makaleye sahip derginin Educational Studies in Mathematics dergisi, en çok araştırma yer alan WoS kategorisinin ise eğitim eğitim araştırmaları olduğuna ulaşılmıştır. İkinci aşamada tez çalışmalarının içerik analizi yapılmıştır. Türkiye’de tez çalışmaları anlamında alanda 2019 yılı en üretken yıl, Ankara en üretken il, İç Anadolu bölgesi en üretken bölge, en çok tercih edilen desen nicel araştırma desenleri, en çok araştırmanın doktora seviyesinde olduğu gibi pek çok sonuca ulaşılmıştır. Son aşamada 439 makale ve 137 tezden elde edilen veriler yıllara göre dağılımları ve temalarına göre karşılaştırmalı analize tabi tutulmuştur. Türkiye’de yazılan tezlerin zamansal gelişiminin uluslararası düzeyde yazılan makaleler ile paralellik gösterdiği ancak temaların dağılımı noktasında Türkiye’de geometri öğretimi alanında disiplinler arası çalışmaların yetersiz kaldığı gibi sonuçlara yer verilmiş ve öneriler listelenmiştir. Geometri öğretimi alanında daha önce benzeri olmayan bu çalışmadan elde edilen bulguların alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara alan hakkında geniş bir perspektif sunması açısından faydası dokunacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: bibliyometrik içerik analizi, geometri öğretimi, matematik eğitimi, web of science, vosviewer.

ABSTRACT

A BIBLIOMETRIC STUDY&CONTENT ANALYSIS ON GEOMETRY TEACHING

İmren KUTLU

Department of Mathematics and Science Education

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

January, 2023 (161 Pages)

In this study, it was aimed to determine&compare the features and tendencies of geometry teaching literature in national and international point of view. The sample of the study was composed of 439 articles that were written based on Geometry teaching between the years of 1980 and 2022 and took place in Web of Science database and open-access 137 thesis studies that were published in the same field in the same year range, took place in the website of Council of Higher Education National Thesis Center (CoHENTC) and were written in Türkiye. The study, in terms of its structure, was designed in a structure that was matched up with triangulation design which was one of the mixed method research designs and it was consisted of 3 stages. In the first stage, the articles about geometry teaching that were acquired Web of Science database were examined in terms of bibliometrics by using WoS and Vosviewer software. It was concluded that, in the field of geometry teaching, the year of 2020 was the most productive year, The USA was the most productive country, “geometry” was the most frequently used keyword, the article of Wu (2013) was the most referred study, Educational Studies in Mathematics was the journal that had the most articles, and the WoS category having the most researches were the education researches. In the second stage, content analysis of thesis studies was carried out. In terms of thesis studies in Türkiye, lots of results were acquired such as, in the field, the year of 2019 was the most productive year, Ankara was the most productive city, Central Anatolia was the most productive region, quantitative research design was the most preferred design, and the most researches were carried out in doctoral degree. In the last stage, data acquired by 439 articles and 137 theses was subjected to comparative analysis in terms of their distribution of years and themes. The results, such as, the temporal development of the theses written in Türkiye had parallels with the theses written at international level, but interdisciplinary studies in the field of geometry failed to satisfy in terms of the distribution of themes&the suggestions were listed. It was thought that the findings acquired by this original study in the field of geometry teaching would be useful for the geometry teaching field and for the researchers that would study in the field in terms of offering a board perspective about the field.

Keywords: bibliometrics content analysis, geometry teaching, mathematics education, web of science, vosviewer

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	ii
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜRLER SAYFASI	iii
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırma soruları.....	3
1.4. Araştırmanın Önemi.....	5
1.5. Araştırmanın sınırlılık ve varsayımları	7
2. LİTERATÜR	8
2.1. Geometri ve Öğretimi	8
2.1.1. Geometrinin kısa tarihçesi ve tanımı	8
2.1.2. Geometri öğrenimi ve öğretiminin gelişimi.....	9
2.2. Bibliyometri	14
2.2.1. Bibliyometri ile İlgili Tanımlar.....	18
2.2.1.1. Atıf.....	18
2.2.1.2. Atıf veri tabanları.....	19
2.2.2. Bibliyometrik göstergeler	22
2.2.3. Bibliyometrik Yöntemler	30
2.2.3.1. Atıf analizi	31
2.2.3.2. Ortak atıf analizi	32
2.2.3.3. Bibliyografik eşleştirme.....	33
2.2.3.4. Ortak yazar analizi	34
2.2.3.5. Ortak kelime analizi.....	34
2.2.3.6. Bibliyometrik haritalama	35
2.2.4. Bibliyometrik Yasalar	36

2.2.4.1. Bradford yasası	36
2.2.4.2. Lotka yasası	36
2.2.4.3. Zipf yasası	37
2.2.4.4. Price yasası.....	37
2.2.4.5. Erdős numarası.....	38
2.2.4.6.Pareto yasası.....	38
2.3. İçerik Analizi.....	38
2.4. Matematik ve Geometri Eğitiminde Bibliyometrik Analiz Çalışmaları	39
2.4.1. Yurt içinde yapılan bibliyometrik araştırmalar	39
2.4.2. Yurt dışında yapılan bibliyometrik araştırmalar	42
2.5. Matematik ve Geometri Eğitiminde İçerik Analizi Çalışmaları	44
2.5.1. Yurtiçinde yapılan içerik analizi çalışmaları	44
2.5.2. Yurtdışında yapılan içerik analizi çalışmaları.....	47
3. YÖNTEM	49
3.1. Araştırmanın Deseni.....	49
3.2. Araştırmanın Örneklemi:	51
3.3. Verilerin Toplanması ve Analizi.....	52
3.3.1. Veri toplama araçları:.....	52
3.3.1.1. Vosviewer programı:	52
3.3.1.2. Web of Science veritabanı:	54
3.3.1.3. Microsoft excel programı.....	56
3.3.2. Verilerin toplanması:.....	56
3.3.3. Verilerin analizi.....	56
4. BULGULAR.....	58
4.1. WoS'ta Yayımlanan Uluslararası Düzeydeki Geometri Öğretimi Makalelerine Ait Bibliyometrik Analiz Bulguları:	58
4.1.1. WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?.....	58
4.1.2. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin ülkelere göre dağılımı nasıldır?.....	59
4.1.3. WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerde yazarların kullandığı anahtar kelimelere göre alandaki konu eğilimleri nasıldır?.....	65
4.1.4. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelere yapılan atıflar nasıl bir örüntü göstermektedir?	75
4.1.4.1. Yapılan atıflar makalelere göre nasıl bir örüntü göstermektedir? ..	75
4.1.4.2. Makalelere yapılan atıfların sayısı yayımlandıkları kaynaklara göre nasıl bir örüntü göstermektedir?	80

4.1.5. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin Web of Science veri tabanındaki kategorilere göre dağılımı nasıldır?	87
4.1.6. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi alanı ile ilgili makalelerin alıntılacağı yazar ve kaynak eğilimleri nasıldır?	92
4.1.6.1. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi alanı ile ilgili makalelerin alıntılacağı yazar eğilimleri nasıldır?	92
4.1.6.2. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi alanı ile ilgili makalelerin alıntılacağı kaynak eğilimleri nasıldır?	94
4.1.7. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin alandaki ortak yazarlık ilişkileri ülkelere göre nasıl bir örüntü göstermektedir?	97
4.2. YÖKTEZ' de Geometri Öğretimi Üzerine Yayımlanan Tezlerin Betimsel İçerik Analizi Bulguları:.....	104
4.2.1. YÖKTEZ' de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?.....	104
4.2.2. YÖKTEZ' de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin Türkiye'nin şehirlerine göre dağılımı nasıldır?.....	106
4.2.3. YÖKTEZ' de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin Türkiye'nin bölgelerine göre dağılımı nasıldır?	107
4.2.4. YÖKTEZ' de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin yüksek lisans doktora dağılımı nasıldır?	108
4.2.5. YÖKTEZ' de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin yazıldığı konuların WoS kategorilerine göre dağılımı nasıldır?.....	108
4.2.6. YÖKTEZ' de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerde kullanılan desenler nelerdir?	111
4.3. Türkiye'de Yazılan Tezlerin Uluslararası Düzeyde Yazılan Makaleler ile Belli Yönlerden Karşılaştırılması:	115
4.3.1. Türkiye'de yazılan tezlerin uluslararası düzeyde yazılan makaleler ile yıllara göre dağılımlarının karşılaştırılması:	115
4.3.2. Ülkemizde yazılan tezlerin uluslararası düzeyde yazılan makaleler ile WOS kategorilerine göre dağılımlarının karşılaştırılması	117
5. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER	121
5.1. Araştırmanın Bibliyometrik Analiz Aşaması Bulguları İçin Tartışma ve Sonuç	121
5.1.1. Araştırmanın Bibliyometrik Analiz Aşaması İçin Sınırlılık ve Öneriler ..	129
5.2. Araştırmanın İçerik Analizi Aşaması Bulguları İçin Tartışma ve Sonuç.....	131
5.2.1. Araştırmanın içerik analizi aşaması için sınırlılık ve öneriler	133
5.3. Araştırmanın Karşılaştırma Aşaması Bulguları için Tartışma ve Sonuç	133
5.3.1. Araştırmanın karşılaştırma aşaması için sınırlılık ve öneriler	135
KAYNAKÇA.....	137

TABLULAR DİZİNİ:

Tablo 4. 1 Ükelere göre makale sayıları ve yüzdeleri	62
Tablo 4. 2 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinden en çok atıf alan ilk 25 makale, aldıkları atıf sayısı ve bağlantı güçleri	77
Tablo 4. 3 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinde en çok bağlantı sayısına sahip ilk 25 makale	78
Tablo 4. 4 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların kaynaklara göre yapısal özellikleri	82
Tablo 4. 6 WoS geometri öğretimi makalelerindeki tüm kategorilerin makale sayıları ve yüzdeleri	90
Tablo 4. 7 WoS geometri öğretimi makalelerinin ülkelere göre ortak yazarlı makale sayıları, aldıkları toplam atıf ve bağlantı güçleri.....	99
Tablo 4. 8 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin yüksek lisans-doktora dağılımı ve yüzdeleri	108
Tablo 4. 9 YÖKTEZ'de yer alan tezlerin içerik tema dağılımı	108
Tablo 4. 10 Geometri öğretimi alanında yazılmış ulusal tezler ve uluslararası makalelerin WoS kategorilerine göre dağılımlarının karşılaştırılması.....	119

ŞEKİLLER DİZİNİ:

Şekil 2. 1 Genelleştirilmiş atıf eğrisi (Amin ve Mabe, 2000. s.2).....	26
Şekil 2. 2 Dergi türlerine göre atıf eğrileri (Amin ve Mabe, 2000 s.3).....	28
Şekil 3. 1 Araştırmanın aşamalarını gösteren şema	51
Şekil 4. 1 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi alanında yıllara göre araştırma sayıları grafiği	58
Şekil 4. 2 WoS'ta yer alan geometri öğretimi ile ilgili en çok makale yazan ilk 25 ülke	59
Şekil 4. 3 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makalelerinin ülkelere göre dağılım grafiği	61
Şekil 4. 4 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin anahtar kelime ağ haritası	65
Şekil 4. 5 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası kırmızı küme.....	66
Şekil 4. 6 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası yeşil küme.....	67
Şekil 4. 7 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası mor küme.....	68
Şekil 4. 8 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası sarı küme	68
Şekil 4. 9 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası kahverengi küme	69
Şekil 4. 10 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası turkuaz küme	70
Şekil 4. 11 WoS geometri öğretimi makalelerindeki geometri anahtar kelimesinin ağ haritası	70
Şekil 4. 12 WoS geometri öğretimi makalelerindeki uzamsal beceri anahtar kelimesinin ağ haritası.....	71
Şekil 4. 13 WoS geometri öğretimi makalelerindeki geometri eğitimi anahtar kelimesinin ağ haritası.....	72
Şekil 4. 14 WoS geometri öğretimi makalelerindeki dinamik geometri yazılımı anahtar kelimesinin ağ haritası.....	73
Şekil 4. 15 WoS geometri öğretimi makalelerindeki anahtar kelimelerin zamansal bağlantı ağ haritası	73

Şekil 4. 16 WoS'taki geometri öğretimi makalelerine yapılan atıfların ağ haritası	75
Şekil 4. 17 WoS'taki geometri öğretimi makalelerine yapılan atıfların alt sınırı 20 olan ağ haritası	76
Şekil 4. 18 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin alıntılanma sayılarının göre yoğunluk haritası	80
Şekil 4. 19 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre genel ağ haritası.....	80
Şekil 4. 20 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların kaynaklara göre zamansal bağlantı haritası	81
Şekil 4. 21 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize edilmiş ağ haritası.....	83
Şekil 4. 22 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize edilmiş zamansal bağlantı haritası	83
Şekil 4. 23 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize ağ haritası kırmızı kümedeki dergiler	84
Şekil 4. 24 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize ağ haritası yeşil kümedeki dergiler	85
Şekil 4. 25 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize ağ haritası mavi kümedeki dergiler	86
Şekil 4. 26 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize ağ haritası sarı kümedeki dergiler	86
Şekil 4. 27 WoS geometri öğretimi makalelerindeki kategoriler ve içerdikleri makale sayıları.....	87
Şekil 4. 28 WoS geometri öğretimi makalelerindeki en çok makaleye sahip ilk 5 kategori.....	89
Şekil 4. 29 WoS geometri öğretimi makalelerinde alıntılanan yazarların ağ haritası	92

Şekil 4. 30 WoS geometri öğretimi makalelerinde alıntılanan yazarların alıntılanma sayıları	93
Şekil 4. 31 WoS geometri öğretimi makalelerinde alıntılanan kaynakların ağ haritası	96
Şekil 4. 32 WoS geometri öğretimi makalelerindeki alıntılanan kaynakların yoğunluk haritası	97
Şekil 4. 33 WoS geometri öğretimi makalelerindeki ülkeler arası ortak yazarlık ağ haritası	98
Şekil 4. 34 WoS geometri öğretimi makalelerindeki İspanya'nın ortak yazarlık zamansal bağlantı haritası	101
Şekil 4. 35 WoS geometri öğretimi makalelerindeki Türkiye'nin ortak yazarlık zamansal bağlantı haritası	102
Şekil 4. 36 Çin'in ortak yazarlık zamansal bağlantı ağ haritası.....	103
Şekil 4. 37 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin yıllara göre dağılımı....	104
Şekil 4. 38 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin şehirlere göre dağılımı	106
Şekil 4. 39 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin bölgelere göre dağılımı	107
Şekil 4. 40 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin kategorilere göre dağılımı	111
Şekil 4. 41 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin araştırma desenlerine göre dağılımı.....	112
Şekil 4. 42 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezleri nicel desen içindeki dağılım	113
Şekil 4. 43 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerindeki karma desen içi dağılım	113
Şekil 4. 44 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerindeki nitel desen içi dağılım	114
Şekil 4. 45 WoS makaleleri ve YÖKTEZ tezleri yıllara göre dağılımları karşılaştırmalı grafiği	115

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simgeler

>	Büyüktür
%	Yüzde
/	Bölme
log	Logaritma
=	Eşittir
+	Toplama
*	Çarpma

Kısaltmalar

ISI	Institute for Scientific Information (Bilimsel Bilgi Enstitüsü)
Index WoS	Web of Science
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
ULAKBİM	Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
M.Ö.	Milattan Önce
s.	Sayfa
vb.	Ve Benzeri
NCTM	National Council of Teacher of Mathematics
yy.	Yüzyıl
QCA	Qualitative Comparative Analysis
BDÖ	Bilgisayar Destekli Öğretim
SCI,	Science Citation Index

SCI-EXPANDED	Science Citation Index- Expanded
CNRS	Centre National De La Recherche Scientifique
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
FETEMM	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik
TÜRKBİLMAT	Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi
STEM	Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)
SMET	Science (Fen), Mathematics (Matematik), Engineering (Mühendislik) ve Technology (Teknoloji)
SSCI	Social Sciences Citation Index
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
CD	Compact Disc
YÖKTEZ	Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
ERIC	Educational Resource Information Center
Vosviewer	Visualization of Similarities Viewer
PubMed	Publication Medical
RIS	Radyology Information Service
SCIE	Science Citation Index Expanded
AveHCI	Arts&Humanities Citation Index
ESCI	Emerging Sources Citation Index
UBYTP	Uluslararası Bilimsel Yayınları Teşvik Programı
Dr.	Doktor
KCI	Korea Citation Index
SciELO	Scientific Electronic Library Online
CPCI-SSH	Conference Proceedings Citation Index- Social Science Humanities
BKCI-SSH	Book Citation Index- Social Science Humanities
Covid-19	Coronavirus Disease 2019

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Erişilebilen bilimsel makale ve ürünlerin geçmişi 1920'li yıllara dayanmaktadır. O günlerden bu günlere bilimsel ürünlerin sayısı ivmelenen bir artış göstermiş ve bu artışın sonucu olarak da bilimsel üretimlerin değerlendirilmesi ve gelişiminin analiz edilmesi önem kazanmaya başlamıştır. Bu noktada günümüzde de hâlâ önemini koruyan bir konu olarak artan bilimsel yayınların analizini yapabilmemiz için var olan bazı önemli araştırma çeşitleri karşımıza çıkmaktadır (Yılmaz, 2021). Bunlardan bir tanesi bibliyometri, bilimetri, bilim bilimi olarak anılan araştırmalardır. Bahsini ettiğimiz bu yöntem günümüz teknolojisiyle birlikte webometriks, teknometriks gibi bilgisayarlı analiz yöntemleriyle zenginleşen bir bilimsel yöntem olmakla birlikte günümüzde önemini korumaktadır (Glanzel, 2003). Bilimsel üretimlerin değerlendirilmesi ve gelişiminin analiz edilmesi için bir diğer araştırma yöntemi ise birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve görüşler etrafında bir araya getirip düzenlemek yoluyla onları anlamlandırmamızı ve içerisindeki bilgileri ortaya çıkarmamızı sağlayan içerik analizi yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2006, s.227).

Günümüze dek farklı amaçlarla kullanılmış olan bibliyometrinin amaçları 4 farklı kategoride incelenmiştir:

- *Bilimsel Bilginin Tarihi Gelişimi*: bilimsel disiplinlerin gelişimini elde ettiği sonuçlar yardımıyla takip ederek açıklamamızı sağlayan tarihsel hareketleri ortaya koymak,
- *Bilimsel Bilginin Özünü (Çekirdeğini) Ortaya Koymak*: Alanyazın incelenerek bilginin temelini oluşturan önemli toplulukları, bu toplulukların bağlantı ve ağlarını sistemli şekilde ortaya koymak
- *Kütüphanecilik ve Dokümantasyon*: Birincil ve ikincil kaynakların belirlenmesinde, dergilerin kapsamlarının ortaya dökülmesinde kullanılması
- *Üretkenlik ve Bilimsel Kalite Ölçülmesi*: Bibliyometrik analizler sonucu bir kurum/kuruluş ya da ülkenin ulaştığı üretkenlik seviyesi ve bilimsel yayınlarının kalitesi ölçülebilmektedir. Bu sayede Ar-Ge yönlendirilmesi ve bilim politikası oluşturulması açısından önemli veriler sunmaktadır (Okubo, 1997, s. 9).

Ülkemizde bibliyometrik yöntem, bilim ve teknolojiden sorumlu vakıf olan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından kullanılmakta ve Türkiye'nin akademik performansının ölçülmesine yönelik çalışmalar yayımlanmaktadır (*Bibliyometrik Analiz – Cahit Arf Bilgi Merkezi*, (20.12.2022)). Örneğin Türkiye'nin 2011-2016 vizyonu yapılan bu çalışmalar neticesinde “Ürettiği bilgi ve geliştirdiği teknolojileri, ülke ve insanlığın yararına yenilikçi ürün, süreç ve hizmetlere dönüştürebilen Türkiye” şeklinde belirlenmiştir (TÜBİTAK, 2010).

Yukarıda anlatılan bibliyometrik analizin tüm bu kullanımlarının yanı sıra bilim dalları alanında yapılan çalışmaların eğilimlerini belirlemek için bibliyometrik analiz kullanımı Türkiye’de matematik alanında yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalar tez ve makale olarak yayınlanmıştır (Aydemir, 2021; Bayrak, 2022; Kaya & Keşan, 2022; Özçınar, 2017; Özkaya, 2019; Özkaya & Pacetti-Donelson, 2018). Matematiğin önemli bir kısmını oluşturan geometri öğretimi alanında ise yalnızca bir adet çalışmaya rastlanmaktadır (Aydemir, 2021). Bu bir adet çalışmada ise analiz edilen makale sayısının, konuyla ilgili makale sayısına göre çok daha az olduğu görülmektedir. Bunun yanında geometri öğrenme alanı ile ilgili yazılmış olan bu bibliyometrik analiz çalışması bibliyometrik çalışmaların özünü oluşturan atıfsal incelemelere değinmediğinden kapsamlı bir inceleme sunamamıştır.

İçerik analizi alanında yapılan çalışmalarda da yine matematiğin farklı alanlarında yoğunlaştığı görülmekte ve geometri öğretimi alanında spesifik konu başlıklarında içerik analizi çalışmaları yer alsa da geometri öğretiminin tümünü inceleyen kapsamlı bir çalışma henüz yapılmamıştır. Bunun yanında ne matematik eğitiminde ne de geometri öğretimi alanında bibliyometrik analizin içerik analizi ile birleştirilerek sunulduğu karşılaştırmalı bir çalışmaya da rastlanmamaktadır. Bu tez çalışması geometri öğretimi alanında yapılmış olan ulusal ve uluslararası incelemeler barındıran ilk geniş kapsamlı bibliyometrik analiz çalışması, geometri öğretimi alanında yapılmış olan ilk içerik analizi çalışması, bibliyometrik analiz ve içerik analizinin geometri öğretimi alanında karşılaştırmalı olarak kullanıldığı ilk çalışma olmak suretiyle pek çok ilki içerisinde barındırmaktadır. Matematik eğitiminin önemli alt dallarından olan geometri öğretimi konusunda literatürün ihtiyaç duyduğu bir boşluğu dolduracağı ve gelişmelere katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacını 3 madde halinde açıklarsak daha anlaşılır olacaktır bu maddeler ise şunlardır:

- a) 1980-2021 yılları arasında geometri öğretimi alanında yayımlanan Web of Science indeksli uluslararası alanda yayınlanmış makalelerin özellik ve eğilimlerinin bibliyometrik açıdan belirlenmesi,
- b) Türkiye’de aynı tarih aralığında (1980-2021) ve aynı alanda (geometri öğretimi) <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesinde yayımlanan erişilebilir lisansüstü tezlerin içerik analizinin yapılması yoluyla özelliklerinin ve eğilimlerinin belirlenmesi,
- c) Uluslararası alanda yapılan çalışmalar ile Türkiye’de lisansüstü tez çalışmalarıyla elde edilen bulguların benzerlik ve farklılıklarının ortaya çıkarılması,

Yukarıda belirtilen maddeler yapmış olduğumuz tez çalışmasının üç temel amacını oluşturmaktadır. Çalışma bu üç temel amaç kapsamında ilerlemiş ve rapor haline getirilmiştir.

1.3. Araştırma soruları

Araştırmada Geometri Öğretimi alanında Web of Science (WOS) veri tabanında yer alan makalelerin taranarak bibliyometrik açıdan ve <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> internet sitesindeki geometri öğretimi ile ilişkili tezlerin içerik analizi olarak değerlendirilmesi, bunun yanında bu iki değerlendirmenin belirli açılardan benzerlik ve farklılıklarını tespit etmek amacıyla karşılaştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca, çalışmamızda bu iki analiz aracılığıyla yani bibliyometrik analiz ve içerik analizi ile elde edilen bulgular ışığında ortaya konulan geometri eğitimi alanındaki çalışmalarda gözlemlenen eğilimlerin ve varsa bu eğilimlerdeki örüntülerin benzerlikleri ve farklıları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bunun için çalışmanın ana problem cümlesi “Geometri öğretimi üzerine yayımlanan makalelerin bibliyometrik analiz sonucuna göre özellik ve eğilimleri nasıldır?”, “<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesinde geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin içerik analizi ile ortaya konulan sonucuna göre özellik ve eğilimleri nasıldır?” ve “<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesinde yayımlanan lisansüstü tezlerin ve Web of Science veri tabanında yer alan uluslararası alanda yayımlanan

makalelerin özellik ve eğilimlerindeki benzerlik ve farklılık durumları nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

Ana problem cümlesini cevaplayabilmek için belirlenen alt problemler şunlardır:

WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin;

1. Yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Yayınların ülkelere göre dağılımı nasıldır?
3. Yazarların kullandığı anahtar kelimelere göre alandaki konu eğilimleri nasıldır?
4. Yapılan atıflar nasıl bir örüntü göstermektedir?
5. WoS veri tabanındaki kategorilere göre dağılımı nasıldır?
6. Alanda alıntılanan yazar ve kaynak eğilimleri nasıldır?
7. Alandaki ortak yazarlık ilişkileri ülkelere göre nasıl bir örüntü göstermektedir?

<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesinde yayımlanan lisansüstü tezlerden; 1980-2021 yılları arasında Türkiye’de gerçekleştirilen ve geometri öğretimini ele alan lisansüstü tez çalışmalarının;

1. Yıllara göre dağılımları nasıldır?
2. Türkiye’nin şehirlerine göre dağılımları nasıldır?
3. Türkiye’nin bölgelerine göre dağılımları nasıldır?
4. Yüksek lisans ve doktora seviyelerine göre dağılımları nasıldır?
5. Çalışma yapılan lisansüstü tezlerin WOS kategorilerine göre dağılımları nasıldır?
6. Kullanılan çalışma desenlerine göre dağılımları nasıldır?

<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesinde yer alan lisansüstü tezler ile WoS’da yer alan ve uluslararası alanda yayımlanan makalelerin eğilim ve özellik bakımından benzerlik ve farklılık durumlarını belirlemek için;

1. Ülkemizde yazılan lisansüstü tezlerin uluslararası düzeyde yazılan makaleler ile yıllara göre dağılımlarının karşılaştırılması nasıldır?
2. Ülkemizde yazılan tezlerin uluslararası düzeyde yazılan makaleler ile WoS kategorilerine göre dağılımlarının karşılaştırılması nasıldır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Herkesçe bilindiği üzere eğitim toplumu, toplum ise eğitimi şekillendirir. Hızla değişen ve gelişen dünyada geride kalmamak ve hedef gösterildiği üzere muasır medeniyetler seviyesine erişebilmek ancak ve ancak eğitim konusuna verilecek önemle ilişkilidir. Eğitimin toplumla olan bu çift yönlü ilişkisine literatürde de sık sık değinildiğini görmek mümkündür (Akyüz, 1991; Aslan, 2001; Dinçer, 2003; Doğan, 2002; Özkan, 2011; Russell & Bezel, 1981; Sağ, 2003)

Yazılı kaynaklara bakıldığında matematiğin M.Ö. 3000-2000 yıllarında Mısır ve Mezopotamya'da başladığının söylenebileceğini belirtmektedir. Matematiğin ortaya çıkışına dair iki yaygın görüşten ilkinin Herodot (M.Ö. 485-415) ortaya atmıştır ve Mısır'da Nil nehrinin taşması sonucu karışan sınırların devletin gönderdiği "Geometriciler" tarafından her sene yeniden belirlendiğini, bu sayede de vergilerde karışıklığa mahal verilmediğini, matematiğin doğuşunun bu yer ölçümleri sayesinde olduğunu ifade etmiştir (Ülger, 2006). Buradan da anlaşılacağı üzere geometri, matematik kadar köklü ve hayatla iç içe bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

Geometri öğretimi, günlük hayat içerisinde etkileşimde bulunulan her nesnede kullanılan geometrik şekilleri tanımak, bu nesnelere maksimum düzeyde yararlanmak için şekiller ile görevler arasındaki bağlantıları anlamlandırmak üzerine kurulu geniş bir çizgiye yayılan bir alandır. Çizim yapma, çevre düzenleme model üretme, çerçeve yapma modelde değişiklik yapma, duvar kâğıdı kaplama, boya yapma, depo yapma gibi becerilerin temeli geometrik düşünmeye dayanmaktadır. Birçok farklı disiplinde çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Bu da geometri öğretiminin pek çok açıdan önemli bir konumda olmasını sağlamaktadır (Altun, 1998). Atatürk'ün ölümünden bir buçuk yıl kadar önce, 48 sayfalık küçük bir geometri kitabı yazdığı ve bu kitabında zaid, müselles, mütesaviyü'l-adla gibi Arapça geometri terimleri yerine bunların Türkçe karşılıklarını kullandığı da bilinmektedir (Bütüner, 2009; Mazmanoğlu, 2016). Atatürk gibi ileri görüşlü bir liderin geometri öğretimi üzerine bizzat eğilmesi ve önem vermesinden muasır medeniyetler seviyesine erişme hedefinde geometri öğretiminin ne derece önemli olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

Yukarıdaki bilgilerden de anlaşılacağı üzere neredeyse uygarlıklar kadar eski ve kullanım alanı açısından insanlığa çok kıymetli kolaylıklar sağlamış ve sağlamakta olan geometri biliminin eğitimi alanında gelişme kaydetmek ya da kaydedilecek olan

gelişmeye ışık tutmak demek, bilimin her alanında gerçekleşecek olan ilerlemeler için temel sağlamak olacaktır.

Geometri öğretimi alanında gelişme sağlanabilmesi için yapılacak olan çalışmalar kadar bu alanda yapılan çalışmaların geriye dönük değerlendirmeleri yardımıyla alanın nabzını tutacak eğilimsel çalışmalar da önemli rol oynamaktadır. Bu denli önemli bir alan olmasına rağmen günümüze kadar geometri öğretimi alanında araştırmacılara yapacakları araştırmalara ışık tutacak tarzda, geniş çaplı bir bibliyometrik çalışma yapılmamıştır (Aydemir, 2021). Oysa ki bilim dallarında düzenli olarak sistematik derleme çalışmaları yapılmasının gerekliliğini pek çok araştırmacı vurgulamıştır (Bayrak, 2022; Ece, 2021; Hatipoğlu, 2021; Karaçam, 2013; Lawani, 1981; Sengupta, 1992; Yılmaz, 2021).

Bibliyometri, "biblio" ve "metric" kelimelerinden türetilmiştir. Biblio kelimesi, kitap anlamına gelen ve eski Yunanca (Grek) bir kelime olan bibliyondan gelir. Metrik kelimesi ise yine eski Yunanca metricus veya metricos kelimesinden türetilen ölçüm bilimi anlamına gelir (Sengupta, 1992). Akademik yayınlar ve dergiler, bilimsel iletişim, erişilebilirlik ve paylaşım açısından çeşitli bilim dallarına ilişkin en son verileri ve bilgileri içerdikleri için bilimsel anlamda önemli bir rol oynar. Bilimsel iletişimle bağlantılı bazı dergiler zaman zaman incelenmelidir ki bilimsel bilginin yönelimi ve güncelliği sağlanabilsin. Bu incelemeler yardımıyla, geçmişten günümüze seçilen bir veya birden fazla bilim dalında meydana gelen değişikliklerin ve gelişimin takibinin kolaylaşması, bu süreçte alanın karşılaştığı sorunlar ve çözümü için zemin sağlar (Kozak, 1998).

TÜBİTAK'ın yayımladığı "Türkiye'nin Bilimsel Yayın haritası" adlı 1981-2006 yıllarını kapsayan (2006 dâhil) raporu Türkiye'deki bilimsel yayınların dağılım ve kalite bakımından belirtilen tarihler arasında tüm bilimsel yayınları kapsayan tek bibliyometrik çalışma olarak karşımıza çıkmaktadır. Rapora göre; uzay bilimleri araştırmalarını da içeren astrofizik, ekonomi ve iktisat, eğitim ve hukuk bilim dallarının tümünün Türkiye toplamındaki payı %1,35 gibi oldukça düşük bir değerdedir. Eğitim bilim alanındaki yayınların Türkiye payı içerisindeki dağılımı %0,14 gibi çok düşük bir kısmını oluşturduğu görülmüştür. Bu olumsuz durum, TÜBİTAK'ın dâhilinde bulunan Sosyal Bilimler Araştırma Geliştirme Merkezi'nin sosyal bilimler dalındaki çalışmalara/projelere destek vermesiyle giderilmeye çalışılmıştır. Çalışmalar sonucunda

sosyal bilimler lehine artış gözlemlenmiştir. Bu artıştan eğitim bilim de payını almıştır (Demirel vd., 2007). Ancak dünya ülkeleri arasında ilk sıralarda olmak gibi daha büyük hedefleri olan ülkemiz için henüz ne yazık ki yeterli seviyede olmadığı söylenebilir. Bunun için muhakkak ki daha kaliteli ve literatürün nabzının attığı noktalara parmak basan araştırmalara ihtiyaç duyulacaktır.

Tüm bu verilere dayanarak matematik eğitiminin alt alanı olarak görebileceğimiz geometri öğretimi alanında yapılacak olan genel bir değerlendirmenin hem matematiğe hem de eğitim bilimlerine değerli katkılar sunması kaçınılmazdır. Bu çalışma geometri öğretimi alanında bibliyometrik analiz ve içerik analizi çalışmasını bir arada barındırmasından dolayı literatürde büyük bir açığı kapatacağından dolayı büyük bir önem arz etmektedir. Ayrıca yöntem bakımından içerik analizi ve bibliyometrik analizin birlikte kullanılması bakımından da özgün bir çalışmadır.

1.5. Araştırmanın sınırlılık ve varsayımları

Çalışmada yalnızca Web of Science veri tabanında indekslenmiş makalelere yer verilerek, diğer veri tabanlarına (Scopus, PubMed gibi) yer verilmemesi araştırmadaki bibliyometrik analiz için söz konusu olan sınırlılığı, <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesinde görüntülenen tezlerin hepsi için tam metnine ulaşabilme izninin bulunmaması ise bu çalışmanın içerik analiz kısmı için söz konusu sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamında bibliyometrik analiz kısmında incelenen Web of Science veri tabanında yer alan makalelerden, Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts ve Humanities Citation Index (AHCI), Emerging Sources Citation Index (ESCI) indexli, yayın dili İngilizce olan, 1980-2021 yılları arasındaki, ‘geometry education’ veya ‘geometry teaching’ veya ‘spatial ability’ araması yapılarak elde edilen geometri öğretimi ile ilgili 439 makalenin dünya geneli yapılan çalışmalar için geometri öğretimi alanındaki evrenin genel eğilimleri doğru biçimde yansıtacağı kabul edilmiştir. Bunun yanında araştırma kapsamında içerik analizi kısmında incelenecek olan tam metinlerine erişim izni olan yüksek lisans tezleri, doktora tezlerinin araştırma konusu olan geometri öğretimi hakkındaki 137 adet tezin Türkiye’deki genel eğilimleri doğru biçimde yansıtacağı kabul edilmiştir.

2. LİTERATÜR

2.1. Geometri ve Öğretimi

2.1.1. Geometrinin kısa tarihçesi ve tanımı

Geometri, etimolojik olarak incelendiğinde Yunanca bir kelime olan ve yer ölçümü anlamına gelen geometrien kelimesinden türemiş bir sözcüktür. Matematiğin ve geometrinin ortaya çıkışına dair iki önemli görüş bulunmaktadır. Bu görüşlerden bir tanesi aynı zamanda geometrinin de ortaya çıkışının bir teorisidir. Bu görüşlerden birincisi Herodot'un (M.Ö. 485-415) Nil Nehri'nde her yıl gerçekleşen taşmalar neticesinde yaşanan sınır karmaşalarının önüne geçilmesi amacıyla devletin görevlendirdiği "geometriciler" sayesinde yeniden sınır belirlemesi yapılması sayesinde ortaya çıktığı görüşüdür (Erdoğan, 2016). Herodot'a göre matematik bu sınır belirlemeleri ile yani geometri ile başlamıştır. Aristo'ya (M.Ö. 384-322) ait olan ikinci görüşe göre de matematik yine Mısır'da başlamıştır ancak farklı olarak Aristo matematiğin din adamlarının can sıkıntıları nedeniyle oyalanmak amaçlı buldukları bir uğraş olarak ortaya çıktığı görüşüdür. Dönemin din adamlarının ihtiyaçları devlet eliyle karşılandığından dolayı bilimle uğraşmışlar ve matematik ve geometriyi keşfetmişlerdir (Erdem vd., 2011).

Geometri hakkında bilgi elde ettiğimiz eski belgelere göre geometri; "cisimlerin büyüklük ve biçimlerini inceleyen bilim dalı" olarak tanımlanmıştır. Ayrıca Felix Klein isimli Alman asıllı matematikçi geometrinin en benimsenen tanımlarından birini yapmış ve geometriyi şu şekilde tanımlamıştır; bir P cümlesinin kendisine dönüştürülmesini sağlayan grup G grubu olarak adlandırıldığında, P cümlesinin G grubunun elemanı olan dönüşümlerinin içerisinde değişmez (invariant) olarak kalan özelliklerini inceleyen disipline geometri denir (Çıldır, 2007). Şahin'e, (2008) göre geometri insanların hayatında büyük önem taşıyan matematiğin bir alt dalıdır. Geometrinin bir başka tanımı ise matematiğin öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme yeteneklerini geliştiren bir alt alanıdır (NCTM, 2000). Uzayda yer alan cisim ve şekilleri kendisine konu edinen geometri hayatın her alanında birazcık dikkatli baktığımızda fark edilebilir olmaya başlamaktadır. Çevremizde var olan her nesnenin bir şekli vardır ve her şekil geometrik şekillerin farklı şekillerde bir araya gelmesinden oluşur denilebilir. Geometri nesnelere estetik kazandıran bir özelliktir ve günlük hayat problemlerinin pek çoğu içerisinde

geometrik öğeler barındırmakta ve çözümünde geometri kullanılmaktadır. (Altun, 2008; Pesen, 2003).

2.1.2. Geometri öğrenimi ve öğretiminin gelişimi

Geometri öğretimi ile ilgili ulaşılan kaynaklara göre geometri dersi 20. yy. sonlarına gelinceye kadar İngiltere’de yalnızca sınırlı sayıda kişinin ulaşabildiği, genellikle erkeklerden oluşan ve ilkokulu bitirmiş belli zümrelerin erişimi olan bir ders olarak okutulmaktaydı. (Howson, 1973, 1982) Bu nedenle geometri öğretiminin gelişimini incelemek için İngiltere’de yaşanan süreçlere kısaca bir göz atmak gerekliliği oluşmaktadır (Yıldız, 2017)

İngiltere’de okutulan bu geometri dersi müfredat olarak Öklid’in elementler adlı kitabına sıkı sıkıya bağlı kalınmış bir müfredat programıyla okutulmaktaydı ki bu durum da geometri bilimini oldukça kuvvetli bir esaret zinciri altında tutmuş ve kısırlaştırmıştı (Yıldız, 2017) Öklid’e olan bağlılık geometrik bakış açısını ve gelişmeleri sınırlamaktaydı ve matematikten büsbütün ayrı algılanmaya başlanmış olması da bu sınırları aşmasının önündeki engellerden bir tanesiydi. Bunun farkına varılması sonucu 1871’de Geometri Öğretimini Geliştirme Derneği kuruldu (Howson, 1973). Matematiğin yanındaki güçlü yerini yeniden almış olan geometri bilimindeki ilerlemeden sonra Geometri Öğretimini Geliştirme Derneği isim değiştirerek 1897’de Matematik Derneği olarak isim değişikliğine gitmiştir (Howson, 1973,1982).

Geometri öğretiminde gerçekleştirilen bu yenileşme ve reform hareketlerinde büyük rol oynayan iki isim karşımıza çıkmaktadır. Bu isimler Profesör John Perry (1850-1920) ve okul müdürü Charles Godfrey (1873-1924)’dir. Okul geometrisinin 50 yıl boyunca kat ettiği ilerlemenin öncüsü olarak farklı bakış açılarıyla aynı doğrultuda hareket etmişlerdir. Öklid’e olan bağlılığı üniversitelerde ve okullarda azaltmışlardır. Godfrey ve Siddons (1903) yazdıkları temel geometri kitabı sayesinde Öklid’i bir araç olarak kullanarak geometriye yeni, yenilikçi yüzünü kazandırmakta büyük rol oynamıştır (Yıldız, 2017 s.16-17).

Yirminci yüzyılın başlarından itibaren İngiltere’de ve aynı zamanda dünya genelinde okullaşmanın artması söz konusu olmuştur. Böylece geometri artık daha fazla kişiye hitap etmeye başlamıştır. Geometri ile ilgili öğretim çalışmalarının önem kazanması ve yapılan çalışmaların ivmelenmesi bazı çalışmalarda anlatılan bir konudur.

(Sweller & Cooper, 1985). Matematik Derneği'nin çalışmaları sonucunda hazırladığı ilk raporun geometri öğretimi konusunda devrimsel denilebilecek sonuçları olmuştur ve büyük yankı uyandırmıştır. 1923 yılında yayımlanan ilk raporda geometri öğretiminde kullanılabilir A, B ve C olmak üzere 3 aşamadan bahseder. 1938 yılında yayımlanan 2. raporda ise bu aşamalar detaylandırılmıştır. Gelişmelerin daha net anlaşılması açısından bu aşamalardan kısaca bahsedelim:

- Bu aşamalardan ilki olan A aşamasında, geometrik şekillerin deneysel olarak öğrenilmesi ile başlayan bir öğrenim deneyimine yer verilir. Geometrik şekiller ve nesnelerin açısal, uzunluksal ve ilişkisel anlamda özellikleri ölçme deneyleri ile incelenerek keşfedilir. Ölçme deneyleri sayesinde bağlantıların kurulması ve sezgisel altyapının sağlanması bu aşamanın deneysel olma özelliği taşımasını sağlar.
- B aşaması, sezgisel altyapı oluşmasının ardından geçilen tanımların sunulması ve çıkarımların yapılması aşamasıdır. Bu aşamada ispatlar yapılmaya başlanmaktadır. Yapılan bu ispatlarda cebir ve matematik alanlarında yer alan yöntemlerden de yardım alınabilmektedir. Bu sayede bazı çıkarımlarda bulunma yetisi öğrencilere kazandırılmaktadır. Bu aşamada sık kullanılan yaklaşımın tündengelimli yaklaşım olarak öne çıkmasının faydalı olacağı dile getirilmiştir.
- C aşaması yani öğretimin son basamağında, ilk iki aşamaya göre daha üst düzey çalışmaların gerçekleştirilmesi söz konusudur. Teoremler arası bağlantıların aksiyomatik ve mantıksal yaklaşımla yapılandırılması ve varsayımların da yine aksiyomatik ve mantıksal düzlemde çözümlenmesi ile ilgilenilen aşamadır. Pek az kişinin bu aşamaya geçtiğinden bahsedilir (Matematik Derneği, 1938).

Matematik derneğinin yayımladığı raporlarda geçen geometri öğretimine dair olan bu aşamalar geometri öğretiminde önemli etkileri olmuş ve öğretim araçlarının değişmesi noktasında yıllar içerisinde büyük etkiler yaratmıştır (Yıldız, 2017). Örneğin 1960'lı yıllara gelindiğinde pek çok ülke matematik ve dolayısıyla geometri dersi müfredatlarında önemli güncellemelere gitmişlerdir. Her ülkenin kendine has uyguladığı bu değişim genel anlamda “yeni matematik” veya “modern matematik” isimleri altında uygulanmıştır (Sweller & Cooper, 1985). 1980'lerde ise geometri öğretiminde gerçekleşen gelişmelerin genele yayıldığı söylenebilir öyle ki pek çok ülkede ortak olarak kullanılan bir müfredatın varlığından söz etmek mümkün hale

gelmiştir. Bahsi geçen bu ortak müfredat içerik olarak Öklid'in Elementler kitabında yer alan tarzda teorem ispatlarına gözle görülür biçimde daha az yer veren bir müfredat olarak karşımıza çıkmaktadır. Cockcroft, 1982'de okul matematiği hakkında bir rapor yazmıştır. Raporda “geleneksel” adıyla anılan eski tarzda matematik ile “modern” adıyla anılan yeni tarzda matematik arasındaki farkın oldukça az hissedilmeye başlandığını belirtmiştir (Cockcroft, 1982).

1980'ler döneminin en önemli özelliklerinden biri olarak “geometri” ve “ispat” kelimelerinin yayımlanan raporlarda yer almamasıdır. ABD, Fransa, Japonya ve İngiltere gibi ülkeler müfredat dönüşümleri ile ilgili konulara ağırlık vermişler ve müfredatlarında güncelleme çalışmalarında bulunmuşlardır (DfEE/QCA,1999; DfEE, 2001; NTCM,1989; Yıldız, 2017).

Matematik Derneği'nin (1923,1938) önerdiği 3 aşamalı modelin ardından geometri alanının bilişsel süreçlerine dair çalışmalarda artış görülmüş ve 3 aşamalı model pek çok modelin öncüsü olmuş ve bu alanda yapılacak olan pek çok araştırma için kapı aralamıştır (Yıldız, 2017). Ardından pek çok araştırmacı geometri öğretimi üzerine literatürün gelişmesine katkılar sağlayacak pek çok araştırma yapmışlardır (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2012; Clements & Battista, 1992; Clements, Swaminathan, Hannibal & Sarama 1999; Hannibal & Clements, 2000; Clements & arkadaşları, 1999; Smith & diğerleri, 2005; Presmeg, 2006; Holzinger & Swineford, 1946; Hegarty & Waller, 2005; Ben-Chaim, Lappan & Houang, 1988; Lord, 1985; Burnett & Lane, 1980; Olkun, S, & Altun, A. 2003; Anning & Ring., 2004; Sinclair, N. & Bruce, 2015; Duatepe Paksu, 2016; Kabaca, 2017; Olkun & toluk, 2003).

Örneğin; Adey & Shayer (1994) yürüttükleri çalışmada öğrencilerin bilişsel olarak hızlanmalarını konu alan ve düşünme düzeylerinin yapılandırılmış şekilde verilen sınıf görevlerinden etkilendiği sonucuna ulaştıkları bir çalışma gerçekleştirmişlerdir (Adey & Shayer, 1994). Ayrıca Inhelder & Piaget (1958) geometrik düşüncenin soyut işlemler döneminde özelden genele doğru geliştiği gibi sonuçlara ulaştıkları geometri öğrenme süreçlerin aydınlatmaya yönelik çalışmalar yürütmüşlerdir (Inhelder ve Piaget, 1958, Piaget & Inhelder, 1967).

Geometrik düşünmenin gelişim aşamalarını 2 aşamalı olarak sınıflandıran bu çalışmalarda Piaget, ilk aşamada daha önce deneyim sahibi olunan şekillerin tanınması

olduğunu dile getirmiştir. Öklid şekilleri olan üçgen kare ve dikdörtgen şekillerinin bu aşamada yer almadığını da eklemiştir (Yıldız, 2017). Şekillerin yalnızca ayırt edilmesi yönünde bilgiler topolojik bir altyapı kazanılan bu ilk aşamada gerçekleşmektedir. İkinci aşamada ise çocukların ilk aşamada ayrı tutulan Öklid şekillerini de tanıyabildikleri ve ayırt edebildikleri belirtilmiştir (Piaget & Inhelder, 1967).

Van Hiele (1986) ise Piaget'in kuramını yalnızca gelişimsel bir şekilde olduğu düşüncesinden yola çıkmış ve geometri öğretimine dair bir katkısı olmadığını düşünerek geometri öğretim ve öğrenimine dair beş düzey olduğu görüşünü savunmuş ve bu beş düzeyi öğrencilerin geometri öğrenirken karşılaşılabilecek zorluklar dâhil hiyerarşik olarak yapılandırarak detaylı şekilde sunmuştur. Bu anlamda Van Hiele'in çalışması geometri derslerinin nasıl planlanması gerektiğine dair de önemli bilgiler içerdiğinden önemli bir rehber görevi görmüştür (Yıldız, 2017).

Van Hiele, (1986) çift olarak yaptıkları çalışmada geliştirdikleri 5 aşama: görsel düzey, analiz düzeyi, mantıksal çıkarım öncesi düzey, mantıksal çıkarım düzeyi ve en üst düzey şeklinde sınıflandırılabilir (Van Hiele,1986; Baki & Akşan, 2006; Olkun & Toluk, 2003; Pesen, 2008).

Geliştirilen 5 geometri öğrenme düzeyi aşaması şu şekilde açıklanmaktadır:

1. Görsel düzey: Bu düzeyde parçaların algılanmasında zorluk yaşanır. Şekiller bütünsel algılanmaktadır. Geometrik şekiller yalnızca görüntüleriyle algılanır, özelliklere göre sınıflama yetisi gelişmemiştir. Genellikle somut işlemler dönemindeki öğrenciler bu düzeyde yer almaktadır. Bu nedenle oyunlar ve farklı materyaller yönünden zenginleştirilmiş öğretim ortamları hazırlanması ve kazanımlar etkinlikler ile sunulması önerilmektedir (Van Hiele, 1986; Güven, 2006).

2. Analiz düzeyi: Bu düzeyde bir önceki düzeyden farklı olarak öğrenen şekil özelliklerini fark etmeye ve anlamaya başlar. Geometrik nesnelere bu düzeyde artık özellikleri ile beraber algılanır. Bu düzeyde gözlemlenen diğer öğrenen becerileri ise geometrik nesnelere isimlendirme, karşılaştırma ve kategorilere ayırma işlemlerini yapabilme becerileridir. (Van Hiele,1986; Clements & Battista, 1992; Pesen, 2008). Paralelkenar örneğini verecek olursak öğrenen bu düzeyde bir paralel kenarın karşılıklı kenarlarının paralel olduğunu ve eşliğini bilebilir ancak eşlik ve paralellik arasında nasıl bir ilişki olduğundan habersizdir (Duatpe Paksu, 2016). Öğrenen için problem çözme

ortamları yardımıyla şekillere yönelik bağlamlar sunulması faydalı olabilir (Altun, 2005).

3. *Mantıksal çıkarım öncesi düzey*: Şekilleri sınıflandırma becerisini bir önceki düzeyde kazanmış olan öğrenen bu düzeyde artık sınıflar arası ilişkilendirmeleri yapabilmektedir. Ancak henüz ispat yapamazlar. Örneğin eşit kenarlı ve kenar açıları dik bir şeklin kare olduğu çıkarımında bulunmak bu düzeyle ilişkilendirilebilir. Bu düzeydeki öğrenme etkinliklerinde çizimler yapma, hipotez kurma ve kurulan bu hipotezlerin test edilmesi etkinliklerine yer vermek faydalı olabilir (Van Hiele,1986; Yıldız, 2014; Altun, 2005).

4. *Mantıksal çıkarım düzeyi*: Bu düzeyde öğrenen tanım ve teoremleri kullanarak tündengelimli ispat yapabilecek seviyeye gelmektedir (Van Hiele,1986; Olkun & Toluk, 2007).

5. *En üst düzey*: Üst düzey düşünme becerilerine sahip öğrenenler bu aşamada aksiyomatik sistemler arasındaki ilişkileri, fark ve benzerlikleri ifade edebilirler. Örneğin Öklid geometrisinde yer alan teoremleri Öklid dışı geometrilere yorumlamasını yapabilirler (Van Hiele, 1986; Baykul, 2009).

Geometri öğretiminde tüm bunlara ek olarak teknolojinin kullanımı anlamında da bir gelişimden söz edilmeden geometri öğretiminden bahsetmek mümkün olmayacaktır. Bilgisayar kullanımına yönelik olarak okul matematiğinde çağın teknolojik yeniliği olan bilgisayarların kullanılmasına yönelik ilk girişimler belli bir süre karşılık bulamamıştır. Ülkeler arasında belli başlı farklılıklara rastlansa da bilgisayarların matematik ve geometri öğretimi etkinliklerinde sık kullanılması 1990 yıllarına gelene dek yaygınlaşmamıştır (Mackrell, 2011). Bu süreçte bazı yazılımlar matematik ve geometri öğretiminde ön plana çıksa da bilgisayarların eğitim içerisinde önemli bir rolde olması konusu tartışmalı kalmış ve fikirsel olarak bir birlik sağlanması noktasında başarılı olunamamıştır. 2000’li yıllara gelindiğindeyse bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) bilgisayar kullanımının yaygınlaşması ve teknolojik gelişmelerin ivme kazanması sonucunda matematik ve geometrinin öğretiminde bilgisayarın yeri ve önemi vazgeçilmez olagelmiştir (Yıldız, 2017; Karaarslan, Boz & Yıldırım, 2013).

Pek çok araştırmacı, ulusal ve uluslararası kuruluş; eğitimde bilgisayar kullanımının öğretim faaliyetleri üzerinde olumlu etkileri olacağı, Bilgisayar Destekli

Öğretim (BDÖ) müfredatlarının çağın gerekliliği olduğu, müfredatta BDÖ için güncellemelerin nasıl olması gerektiği, öğrenen başarısı üzerinde BDÖ etkileri gibi konulara araştırmalarında yer vermiştir (Gürbüz, 2007; Trigo & Espinosa Perez, 2010; Kurtuluş & Ada, 2008; Arslan, 2006; Zhu & Polianskaia, 2007; Baki & Güveli, 2008; Işıksal & Aşkar, 2005; Çakıroğlu, Güven & Akkan, 2008; Gürbüz, 2007; Kösa & Karakuş, 2010). Günümüz itibarıyla tüm gelişmiş ülkelerde BDÖ müfredatları geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur (NTCM, 2014).

2.2. Bibliyometri

Bibliyometri kelimesi etimolojik olarak incelendiğinde, art arda gelen iki kelimenin birleşimi olduğunu fark edebilir. Bu kelimelere ayrı ayrı bakıldığında ilk kelime “biblio (bibliyo)”, diğeri ise “metrics (metrik)” kelimeleridir. Bibliyo kelimesi, Latince ve Yunanca “biblion” yani kitap anlamına gelirken metrik kelimesi ise, ölçme manasında Latince veya Yunanca “Metricus” veya “Metricos” yani metre (ölçüm) bilimi olarak çevrilebilir. (Osareh, 1996; Sengupta, 1992). Bibliyometri sözcüğü kitap anlamına gelen Grekçe’de “biblio” ve ölçüm, ölçek anlamına gelen “metric” kelimelerinin birleşimiyle oluşmuştur (Muslimin & Basthomi, 2022).

Bibliyometri sayısal analizlerin istatistiki veriler ile harmanlanarak bilimsel inceleme ve değerlendirme yapılmasıdır (Zan, 2012). Bibliyometrik çalışmalar içerisinde matematik ve istatistik bilimlerine ait yöntemleri barındırır. Bilimsel yayınların, dergilerin ve kitapların çeşitli özelliklerini analiz etmeye, karşılaştırmaya, sınıflandırmaya ya da alanyazın değerlendirmesi yapmaya imkânı tanır (Diodato, 1994; Lawani, 1981; Pritchard, 1969; Sengupta, 1992). Bibliyometrinin temel hedeflerinden biri de herhangi bir alana ait olan öz yapısal özelliklerini, alandaki paradigma değişimlerini ve gelişimsel özelliklerini açıklamaktır (Diodato, 1994).

Bilimsel yayınları çeşitli sayısal analiz yöntemleriyle belli yönlerden incelemeye yarayan bibliyometri, 1920’li yıllarda ilk kez kendisini göstermeye başlanmıştır. 1922 senesinde E. Wyndham Hulme, bibliyometriyi Cambridge Üniversitesinde bir ders olarak okutmuştur ve sonrasında ise bu ders kitap olarak da yayımlanmıştır. Hulme bu kitabında bibliyometri tanımını, “Belge sayma yoluyla bilim ve teknoloji süreçlerinin aydınlatılması.” şeklinde ifade etmiştir (Pritchard, 1969). Bibliyometriye daha farklı bir boyut kazandıran tanımları yapan bir diğeri bilim insanı Pritchard ise, “İstatiksel,

matematiksel yöntemlerin kitaplar ve iletişim ortamlarına uygulanması” ifadesiyle günümüzdeki istatistiksel bibliyografinin temellerini atmıştır (Forsman, 2008).

Birçok farklı teknikle bilimsel eserlerin özellikleri saptanabilmektedir (Yılmaz, 2021). Bibliyometrik analiz bu tekniklerin arasında en sık tercih edilenlerden biridir. Bibliyometri kavramının ilk kez ne zaman kullanıldığına dair çeşitli görüşler bulunmaktadır. Bibliyometri terimi, ilk kez 1969 senesinin Aralık ayında Alan Pritchard tarafından *Journal of Documentation*'da yer alan “Statistical Bibliography or bibliometrics?” adlı makalesinde geçmektedir fakat bu kavramı 1934'te "Traite De Documentation Le Livre Sur Le Livre Theorie Et Pratique" adlı çalışmanın sahibinin P.Otlet'in ilk defa kullandığı söylenebilir. Hatta 1896 yılında Campbell tarafından istatistiksel yöntemlerden yararlanılıp yayınların konu dağılımlarının incelendiği çalışma, bibliyometri teriminin kullanıldığı en eski çalışmadır (Pritchard, 1969; Aksaray, 2019; Sengupta, 1992).

Bibliyometrinin kullanım amacı, sadece makalelerin analizler ve istatistikler sayesinde incelenmesi değildir. Aynı zamanda bu makalelerin kendinden sonra yazılan makaleleri nasıl etkilediğini de saptamak için kullanılabilir. Bibliyometri ile atıf analizleri yapma imkânı da vardır (McBurney & Novak, 2002). Araştırmacılar çeşitli alanlar arasındaki ilişkiyi bibliyometriden faydalanarak korelasyon kurabilmekte ve faktör analizi yapabilmektedir. Ayrıca atıf analizlerinde en fazla tercih edilen kaynakların belirlenmesinde yine bibliyometriden yararlanılabilmektedir (Subramanyam, 1983). Bibliyometrik analizi en çok tercih eden kişiler; atıf analizi çalışması yapan kişilerdir. Kitap, dergi, makale vb. bilgi metinlerini inceleyip bunlar üzerinde çalışma yapanlar ve kişilerin ya da devletlerin akademik yeterliliğiyle ilgilenenler de bibliyometrik analizden sıklıkla faydalanan araştırmacılarıdır (Koehler, 2001 s.120).

Bibliyometrik analiz yönteminde; bilimsel bir çalışmada kullanılan teknikleri ve yöntemleri, anahtar kelimelerin ve alıntılarının neler olduğunu, bilimsel bir eseri meydana getiren yazarların birbirleri ile olan ilişkilerini ortaya çıkarmakta yararlanır. Bibliyometrik analizle bu alanlardaki gelişmelerden haberdar olunabilir ve bir değerlendirme yapma imkânı kazanılır (McBurney & Novak, 2002; Zupic & Čater, 2015; Koseoglu vd., 2016). Birçok bilimsel çalışma sahasındaki literatürde çok fazla bilgi ve eserin var olduğu aşikârdır. Bu durum araştırmacıların neyi, nereden başlayıp ve

nasıl ilerleteceğine dair birçok soruna ve kendilerini yetersiz hissetmelerine neden olmaktadır. Bu noktada araştırmacılara yol gösterebilecek en hızlı, işlevsel ve etkili araştırma yönteminin bibliyometrik analiz olduğu söylenebilir (Kurutkan & Orhan, 2018). 1965 yılında Derek J. De Solla tarafından ortaya çıkarılan ve özellikle günümüzde bilimsel konularda yapılan çalışmaların niceliksel olarak analiz edilmesini sağlayan bibliyometrik analizle; akademik yayınların basım yılı, yayımlandığı dergi, konunun kaç yazar tarafından ele alındığı gibi özellikler saptanabilir (Boyack, Klavans & Börner, 2005). Bibliyometrik analizler sayılabilen, ölçülebilen araştırma yöntemlerinden biridir. Bu yöntem tanımlayıcı çalışmalar ve keşfedici çalışmalar şeklinde değerlendirilmektedir (Kurutkan & Orhan, 2018). Bibliyometrik analizle araştırılan akademik bir çalışma, nitelik ve nicelik açısından çalışmanın yapıldığı bilim dalının değerlendirilmesinde etkin bir role sahiptir (Law & Cheung, 2008; Temizkan, Çiçek & Özdemir, 2015). Bu yüzden bibliyometrik analiz; akademik çalışmaları sayılabilen, ölçülebilen, karşılaştırılabilen özellikler noktasında bir değerlendirme olanağı sunar (Al & Soydal, 2012). Bilimsel çalışmaların konusu, yayın yılı, yazarı, ilişkili bulunduğu kaynakları vb. özellikleri niceliksel olarak ortaya koyan yöntem bibliyometrik analiz yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır (Altuntop, 2019). Günümüzde hızla gelişen teknoloji ve tarih boyunca bilim alanlarındaki yaşanan gelişmeler var olan bilgi birikimini bir taraftan muhafaza etmeyi diğer taraftan ise bu bilgilerin üzerine yeni bilgiler eklenmesini zorunlu hale getirmektedir. Bilgilerin aktarılmasında kullanılan kitap, dergi, makale gibi yazılı eserlerin önemi büyüktür. Bu kaynakların nicelik ve nitelik olarak değerlendirmesi ihtiyacı, bibliyometrik analiz yöntemini gerekli kılmaktadır (Taşkın & Çakmak, 2010).

Akademik bir eseri kaleme alan yazarların kendisinden sonra yazılan bilimsel bir metni oluşturan yazar ve yazarları nasıl etkilediği, aralarında nasıl bir bilgi aktarımı olduğu bibliyometrik analiz yöntemi ile görülebilir. Bunu sağlayabilmek için de bibliyometrik analizlerde atıf yapma gerekliliği ortaya çıkar (Al, 2008). Atıf kavramı, akademik bir kaynağın başka bir akademik kaynağa kazandırdığı bilgi şeklinde açıklanabilir (Uşkul, 2016). Bibliyometrik analizlerde atıflar karşılaştırmalı bir şekilde yapılır. En çok atıf yapılan dergi ya da kitap, en çok atıf yapılan yazar, en fazla atıf yapılan bilimsel çalışma konusu vb. incelenirken kıyaslamadan faydalanılır. Bu sayede en verimli çalışma, en verimli yazar gibi bilgileri saptamak amaçlanır (Kurutkan & Orhan, 2018).

Bibliyometri teriminin kullanımından önce istatistik bibliyografya kavramı kullanılıyordu. Fakat Pritchard (1969) istatistik bibliyografya teriminin tam olarak açıklayıcı olmadığını ve bu yüzden bibliyometri teriminin kullanılması gerektiğini savunmuştur. Bu konuda M. G. Kendall da Pritchard'ı desteklemiştir. Kendinden sonra gelen Fairthorne (1969), Lawani (1980), Hertzfel (1987), Brookes (1988), White & McCain (1989) gibi yazarlar da bibliyometri terimini daha uygun bulmuştur. Kısacası bibliyometri terimini literatüre kazandıran ismin Pritchard olduğunu söylemek mümkündür. (Yılmaz, 1999; Osareh, 1996).

Eserlerin istatistiksel değerlendirmesinin yapılmasını sağlamak ve o alanın genel yapısının izah edebilmek, bibliyometrik çalışmaların nihai amacıdır (Egghe & Rousseau, 1990; Wallace, 1989). Bibliyometri, bilimsel her alanda kullanılabilir bir tekniktir. Bilimsel bir daldaki araştırmaları, araştırmaların etkilerini, yazarların eğilimleri ve verimlilikleri, eserlerin kapsam içeriği, atıf çalışmaları, bilimsel literatürün dağılımı ve eskime durumu gibi konuların saptanması bibliyometri tekniği ile sağlanabilir. (Thanuskodi & Venkatalakshmi 2010; Okubo, 1997). Bibliyometri esas itibarıyla bilimsel yayınları sayısal olarak değerlendirip kalitelerini ölçmek ve etkilerini belirlemek için vardır. Ancak bu tanım yeterli değildir. Bir alanda yapılan araştırmanın düşünce boyutunu göstermek, kavram olarak nasıl bir gelişim gösterdiğini göz önüne sermek, sosyal değişimini ortaya koymak, etkin yönlerini saptamak ve değerlendirmek için de kullanılması sebebiyle bibliyometri yalnızca nicelik bir değerlendirme olarak tanımlanamaz (Aria & Cuccurullo, 2022b). Nesnel ve güvenilir detaylı bir inceleme imkânı sunması ile bibliyometri diğer tekniklerden ayrışır (Aria & Cuccurullo, 2017).

Bibliyometri örüntüsel ilişkiler oluşturarak eser, eserin yazarı, dergi, anahtar sözcükler, atıf, konu, yayımlar hakkında gibi birtakım özellikleri nicelik olarak değerlendirir (Rehn, Gornitzki, Larsson & Wadskog, 2014, s. 1). Bu sayede söz konusu disiplinlerin, bilimsel çalışma alanlarının yapısını inceler. Ayrıca belirli zaman dilimindeki gelişim ve değişimi hakkında bilgi vermeyi amaçlar. En kısa söyleyişle bibliyometrik analiz yöntemleri, bilim dallarındaki büyük resmi görmemizi sağlar (Aria & Cuccurullo, 2022).

2.2.1. Bibliyometri ile İlgili Tanımlar

2.2.1.1. Atıf

Bir düşüncenin esas başlama merkezini göstermek olarak tanımlanabilecek atıf (citation) kavramı matbaanın icadından sonra özellikle de Rönesans zamanlarında kullanılmaya başlanmıştır. 16. yüzyılda kullanılan dipnotlar atıfın ilk örnekleri mahiyetindedir. Kaynakların veya dipnotların ilk kez ne zaman kullanıldığına dair nihai bir tarih vermek mümkün değildir. Fakat 1841 senesinde William Savage'nin yazmış olduğu "A Dictionary of the Art of Printing" adlı eser atıfların kullanıldığı ilk örnek kabul görmektedir (Al, 2008; Al & Tonta, 2004; White, 1985). Bu yüzden bilimsel bir konuda yapılan araştırmalarda atıf yapma, kaynak gösterme gerekliliği özellikle 19. yüzyıldan sonra yaygınlık kazanmıştır (Egghe & Rousseau, 1990). Bir çalışmada yalnızca bir eseri anmak yeterli değildir. Çünkü o çalışmadaki kaynakçalar ve dipnotlar çalışmayı yapanın fikrini çok daha önceden savunup desteklemiştir. Bu yüzden birlikte harmanlanarak sunulması daha etkili ve daha verimli olacaktır (Zan, 2012).

Atıf yapmanın önemini maddeler halinde sıralamak gerekirse:

- Aynı konu üzerinde önceden çalışma yapmış diğer araştırmacıları hatırlamak ve onlara saygı göstermek
- Daha önceki eserleri değerlendirmek ve eleştirmek
- Araştırmanın içindeki ifadeleri desteklemek ve ispat etmek
- Yapılan araştırmayı düzeltmek, hatalardan arındırmak
- Başka araştırmaları düzeltmek
- Kendinden sonra aynı konu hakkında yapılacak bir çalışmaya önyak olmak ve yol göstermek
- Diğer yazılan eserlere gerektiğinde itiraz etmek ve savundukları görüşleri çürütmek
- Önceki araştırmalarda yanlış yapılan atıfları göstermek
- Çalışmanın kaynak, metot, yöntem, teknik vb.lerini göz önüne sermek
- Çalışma içerisindeki verileri, indeksleri doğrulamak
- Araştırma konusunda yapılan önceki çalışmaların orijinallerini saptamak

Atıf yapmaktaki asıl amaç, atıf yapan ile atıf alan eserler arasında bir bağlantı kurmaktır (Smith, 1981).

Atıfların en önemli görevi o konu hakkında daha önceden ortaya konmuş çalışmaları göstermektir (Al & Tonta, 2004). Atıf yapmak, bir eser oluşturulurken başka bir bilgi kullanıldığı için esasen o bilginin belgelendirmesi anlamına gelmektedir (Glänzel, 2009). Bir makalenin içeriğini başka bir makaleden faydalanarak açıklaması yani o makaleyi tanık göstermesi, kaynak gösterilen makaleden onay alınması anlamındadır. Bu destek alma durumuna alıntı ismi verilmektedir (Narin, 1976). Örnek vermek gerekirse X ve Y isimli iki dokümandan Y dokümanı, X dokümanındaki bahsedilenleri destekler ve onaylarsa kısaca o dokümana atıf yapılırsa, Y dokümanının kaynakçasında X dokümanını görürüz. Yani X dokümanı, Y dokümanı tarafından atıf almıştır denilebilir (Garfield, 1991). X dokümanı atıf alan belge, Y dokümanıysa atıf yapan belgedir (Diodato, 1994). Bilimsel bir makalenin en önemli kısımlarından biri, o konu hakkında daha önce yazılanları gösteren kaynakça bölümüdür (Smith, 1981).

2.2.1.2. Atıf veri tabanları

Bilimsel çalışma yapmış sadece bir yayın olmadığı aşikârdır. Bir konu hakkında yapılan yüzlerce hatta binlerce araştırma olabilir. Bu araştırmaların kendinden önce yapılan araştırmalarla ilişkilerini ortaya koyan düzene atıf veri tabanı ismi verilmektedir. Bu sistem sayesinde aynı konuda yapılan araştırmaların benzer yönleri, farklılıkları, savundukları aynı ve ayrı görüşleri atıf yapılarak gösterilebilir. Atıf yapmak, bilimsel çalışmalar arasında görev yapan bir köprü işlevindedir (Garfield & Merton, 1979). Atıf veri tabanları bu köprülerin sağlamlaşması için önemli bir araç olagelmiştir. Atıf veri tabanlarının kullanımı teknolojinin gelişimiyle paralellik göstermiştir. İlk başlarda bilgilerin, atıfların el ile yazılması ve çoğaltılması gerekiyordu. Bu sebeple araştırmacılar hem zorlanıyor hem de bu kadar zahmete girişmeye sıcak bakmıyordu. Haliyle de sınırlı sayıda kaynak gösteriliyor ve çalışmanın eksik olmasına neden oluyordu. Teknolojik gelişim ve bilgisayara ulaşım arttıkça bu eksiklik ortadan kalktı. Özellikle bilgisayarlar sayesinde binlerce dokümana ulaşılabilir hale gelindi. Alıntı ve atıflara ulaşım imkânı kolaylaştı, hızlandı (Smith, 1981).

Atıf dizinine öncülük eden ülkenin Amerika Birleşik Devleti olduğu söylenebilir. Frank Shepard Company isimli hukuk yayıncısının yazmış olduğu “Shepard’s Citation” adlı eser hukuk alanında atıflar yapmıştır ve atıf dizininin ilk örneği olarak kabul görmüştür. Shepard bu dizinde, daha önceki davalardaki emsal kararları, sonuçları sayfa sayfa listelemiştir. Avukatlar için o dönemlerde vazgeçilmez

bir eser olduğunu söylemek yerinde olacaktır. Çünkü savundukları davalar ile aynı konularda açılmış diğer davalarda varılan kararların neler olduğunu görebilme fırsatını sunmuş ve avukatların işini kolaylaştırmıştır (Egghe & Rousseau, 1990; De Bellis, 2009). Bibliyometrinin Shepard's Citation adlı yayın sayesinde geliştiğini söylemek mümkündür (Shapiro, 1992).

Atıf dizinleri, çalışma yapan kişiye doküman araştırması yapma imkânı tanır. Atıf alan yazarlar ve belgeler hakkında bilgi sunar (Diodato, 1994). Eugene Garfield'ın 1955'te Science adlı dergide "Citation Indexes for Science" isimli makalesi yayımlanmıştır. Bu makalede atıf dizinleri konusu ele alınmıştır. Ayrıca Eugene Garfield tarafından 1958 yılında Philadelphia'da "Institute for Scientific Information" kurumu hayata geçirilmiştir. Bu iki gelişme atıf dizini konusundaki yenilikçi çalışmalar olmuştur. Institute for Scientific Information (Bilimsel Bilgi Enstitüsü), yıllar boyunca atıf dizinleri çalışmaları yaparak diğer alanlara ve araştırmacılara da veri tabanları üretme hizmeti sunmuştur (Cawkell & Garfield, 2001; Asan, 2004).

1. ISI ve ISI'nın atıf dizinleri: ISI (Institute for Scientific Information) içerisinde çok fazla dergiyi ve atıf dizinini barındıran bir akademik yayıncılık hizmetidir. Kurucusu Eugene Garfield, 1949'da Colombia Üniversitesi kimya bölümü mezunu olan, 1951 de tıbbi indeksleme konusunda çalıştığı bir proje sayesinde atıflar konusunda deneyime sahip olarak bu konuda ödüller almış olan, 1954'te kütüphane bilimi alanında yüksek lisansını tamamlamış ve 1961 yılında ise yine aynı alanda doktorasını yapmış bir bilim insanıdır. Eugene Garfield ISI'yı 1958 yılında kurmuştur ve kuruluşundan bir süre sonra ise Thomson yayın grubuna devrolmuştur (Thomson Scientific, 2007). Dünya çapında kalitesi ve saygınlığı ile bilinen SCI, SCI-EXPANDED, SSCI ve AHCI indeksleri ISI kapsamında görüntülenmektedir. (Cawkell & Garfield, 2001).

Seçim kriteri olarak kapsamına kattığı dergiler için çok yüksek standartlara sahip olan ISI'nın bünyesine bir derginin girebilmesi zordur. Dolayısıyla bir bilimsel yayının ISI bünyesinde görüntülenebilmesi kolay değildir (Al, 2008). Bunun yanında bir dergi ISI bünyesine bir defa girdiğinde orada kalıcılığının sağlanmış olması gibi bir durum da söz konusu olmamaktadır. ISI, bünyesine kattığı dergileri belirli aralıklarla, belirlemiş olduğu kalite standartları doğrultusunda değerlendirmeye alarak istikrar sağlayamayan dergileri dizinlemeyi bırakabilmektedir. Bu standartlar dâhilinde derginin dizin

özellikleri, dergilerin içeriğinde yer alan makalelerin çalışma alanları, aldıkları atıf sayıları da bulunmaktadır (Asan, 2004).

SCI ve SCI-EXPANDED

ISI'nın bünyesinde barındırdığı en geniş ve en kapsamlı dizin olarak anılan SCI aynı zamanda ISI içerisindeki en eski dizin olma unvanını elinde tutmaktadır. 1900 yıllarından günümüze kadar uzanan geniş bir bilgi arşivi bulunmaktadır. Bu arşiv pozitif bilimler olarak da anılan bilimlerin adeta deposu gibidir (Al, 2008). Tıp, cerrahi, bilgisayar, fizik, kimya, astronomi, farmakoloji gibi 200'e yakın akademik konu başlığını içermektedir. Bu veri tabanı her hafta güncellenmesinin yanı sıra aynı zaman aralığı içerisinde 20.000'in üzerinde yayını arşivine eklemekte ve 6.000'in üzerinde dergiyi dizininde barındırmaktadır ve yayın sayısını her geçen gün artırmaktadır (*Bibliyometrik Analiz – Cahit Arf Bilgi Merkezi, t.y.*).

SCI'nın bir kolu olarak akademik yayın alanına giren SCI-EXPANDED atıf dizini esasen SCI'nın internet kullanımı için geliştirilmiş bir versiyonudur. Verilerin internet ortamında saklanması ekonomik oluşu ve teknoloji kullanımının dünya çapında yaygınlaşmasının hız kazandığı ve belli bir doygunluğa da ulaştığı günümüzde bu nedendir ki SCI-EXPANDED fiziki veri saklama versiyonu olan SCI'DEN nereden bakılırsa bakılsın %60 daha fazla yayını bünyesinde barındırmaya devam etmektedir (Asan, 2004).

SSCI

Kısaca SSCI şeklinde kısaltılan Social Science Citation Index adından da anlaşılacağı gibi sosyal bilimler alanında yayımlanan dergileri dizinlemektedir. 1956 yılından bugüne yayımlanan 1700 civarı dergiyi bünyesinde barındıran dizin kendi alanında 50'yi aşkın konu başlığında yayın içermekte ve sürekli olarak güncellenmektedir. (Al, 2008; Thomson Scientific, 2006)

A&HCI

AHCI (Arts&Humanities Citation Index), sanat ve insan bilimleri alanlarını içeren 1.100'den fazla dergi taranmaktadır. 1975 yılına kadar geriye dönük bilgi içermektedir. SCI ve SSCI indekslerinden bulunmayan bazı alanları (tiyatro oyunu tanıtımı, opera değerlendirmesi, film tanıtımı) indekslemektedir.

2.2.2. Bibliyometrik göstergeler

2.2.2.1. Atıf sayısı ve yayın sayısı

Bir çalışma alanındaki makalenin belli bir süreçte ne kadar atıf aldığını sayısal olarak gösteren atıf sayısı ile yayının sayısı, yapılan çalışmaların verimliliği ve ortaya çıkardığı etkilerin ölçülmesi noktasında en önemli iki bibliyometrik işarettir. Atıf sayıları, yazarların ve eserlerin kalitesini saptamak konusunda en mühim ölçütlerden biridir. Çünkü alınan atıf sayısı ile eserin kalitesi arasında pozitif bir ilişki mevcuttur. Alınan atıf sayısı arttıkça yayının kalitesi de yükselir (Bornmann & Daniel, 2008; Smith, 1981; Lin & diğerleri, 2013). Atıf sayılarından yalnızca bilimsel dergilerde yararlanılmaz. Bunun dışında bireysel araştırmacıların, disiplinlerin, milletlerin, kurumların, araştırma gruplarının araştırılması konusunda da atıf sayılarından faydalanılabilir (Moed, 2005). Yayınlar, aldıkları atıf sayılarına göre bir sıraya dizildiğinde daha fazla atıf alan yayının daha üst sırada yer aldığı görülecektir. Bu nedenle daha fazla okunma ve daha da fazla atıf alma olasılığının artacağını söylemek mümkündür (Beel & Gipp, 2009). Bahsedilen olasılık da birikmiş avantajlara sahip olma şeklinde özetlenebilecek Matthew Etkisi'ne yol açmaktadır (Merton, 1968). Bu yüzden yeni bir eserin yayıma girdikten sonra ne kadar atıf alabileceğini ön görebilmek fazlasıyla önemlidir (Chen & Zhang, 2015). Atıf sayıları tarafsız ve mutlaktır (Smith, 1981). Yapılan ölçümlerin nesnel ve kesin olması sebebiyle bilimsel verimliliği değerlendirmede atıf sayıları temel alınır (Bornmann & Daniel, 2008). Araştırmayı yapacak olan grup sayısı yüksek ise ortaya çıkacak olan araştırma sayısının da yüksek olacağı aşikârdır. Yayın sayının bu şekilde sayı olarak fazla gruplarda bir gösterge olarak kullanılması oldukça mantıklıdır. Fakat bu göstergeler makalelerin nitelik olarak değerini saptayamamasından dolayı, çalışma yapanın bulduğu verileri sadece yayın sayısı ile ölçmesi fazla tavsiye edilmez. Çünkü makaleler yapılan çalışmanın büyüklüğünü, önemini, sürecini ve kalitesini de temsil eder ve yayın sayısı bunları ölçmekte tek başına yeterli bir ölçüt değildir (Okubo, 1997).

2.2.2.2. Etki faktörü

Etki faktörü, atıf odaklı ölçütler arasında en sık tercih edilen ölçüttür. (Garfield, 1996, 2006). Belirlenmiş bir süreç boyunca bir akademik dergi içerisinde bulunan akademik metinlerin atıf almalarındaki eğilimin belirlenmesinde kullanılmak için geliştirilmiş olan üç temel ölçümden biri olan Etki Faktörü (Impact Factor) atıf analizleri için önemli bir ölçümdür. Bir akademik metnin ortalama 2 yıldan 6 yıla kadarlık olan süreç içerisinde alınan atıf yönünden doruk noktasına ulaşıldığını ve sonrasında ise kademeli olarak alınan atıfların hızlı şekilde azaldığını gözler önüne sermektedir. Ancak bu sürecin hızlı mı yoksa daha yavaş mı olacağı noktasında bazı hesaplamalar yapılması gerekmektedir. Bu karara varırken akademik dergiler üzerinden bir atıf eğrisi oluşturulmaktadır. Eğrinin alt bölgesinin hesaplanması sonucu yapılan karşılaştırmalar, mod değerinin Orijin noktası ile arasındaki mesafe gibi bazı özellikleri kullanılmaktadır. Etki faktörü dışında atıf analizi yaparken kullanılan diğer iki önemli ölçüm ise temelleri yine etki faktörüne dayanmakta olan atıf yarı ömrü ve güncellik değeri adıyla anılan ölçümlerdir (Amin & Mabe, 2000).

Etki faktörü kavramının çıkış noktasına ulaşabilmek için 1950'li yılların ortasına bakılmalıdır. Başlangıçta dergiler üzerine bir fikir olmayan etki faktörü fikri Eugene Garfield'ın (1955) bir akademik dergide (Science) bahsetmekte olduğu bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır. SCI yayımlandıktan sonra Irving H. Sher ve Eugene Garfield'ın ortaklaşa çalışarak dergiler üzerinde bir kalite standardı ölçüsü olarak kullanılması için harekete geçilmiştir. Bu sayede etki faktörü terimi SCI'nın dergi seçimi için kullanılmak üzere dergi etki faktörü olarak evrilmiştir. (Garfield, 1999) Dergilerin kalite standartlarının ölçülmesinde kullanılan en genel yöntemlerden biri olan atıf ölçümleridir. Atıf ölçümlerinden en çok kullanılanı olarak karşımıza çıkan ölçüt ise etki faktörüdür. (Glänzel, 2003) Garfield ve Sher'in geliştirdiği ölçüt ile atıf sayılarından yola çıkılarak dergilerin alıntılarını ve dizinlerini A'dan Z'ye değerlendirme imkânı sunması açısından oldukça geniş bir ölçütte yankı bulmuş ve en yaygın kullanıma sahip bibliyometrik ölçüm olagelmiştir (Garfield, 1996, 2006). Garfield (1972) bu hesaplamayı aşağıdaki şekilde formülize etmektedir:

İçerisinde bulunan yıl x olsun,

$$\frac{(X - 1 \text{ yılı yayımlanan makalelerin toplam sayısı}) + (x - 2 \text{ yılı yayımlanan makalelerin toplam atıf sayısı})}{(x - 1 \text{ yılı yayımlanan makale sayısı}) + (x - 2 \text{ yılı yayımlanan makale sayısı})}$$

(1)

Bir örnekle açıklayalım bir A dergisinin 1992 yılındaki etki faktörünü hesaplamak isteyen bir araştırmacı öncelikle bu A dergisi içerisinde 1991 yılında ve 1990 yılında yayımlanan tüm akademik metinlere yapılan tüm atıfların sayısına ulaşmalıdır. Ardından A dergisinin 1991 yılında bu dergide yayımlanmış toplam bilimsel metin sayısı verisini ve 1990 yılında bu dergide yayımlanmış toplam bilimsel metin sayısı verisini elde etmeli ve bu iki verinin de toplam değerini bulmalıdır. Son olarak elde ettiği ilk toplam olan son 2 yılın toplam atıf sayısı verisini elde ettiği ikinci toplam olan son 2 yıla ait toplam makale sayısı verisine bölmelidir. Eğer bu A dergisinde 1990 yılı içerisinde yayımlanmış olan makalelerin tümünün sayısı 700 ise ve bu 700 yayına yapılan atıflama sayısı 1992 yılına geldiğinde toplamda 20.000 defa olmuş ise ve aynı zamanda 1991 yılında yayımlanan toplam 300 makale olduğunu varsayalım. Bu 300 makale için de yine etki faktörü hesaplanan 1992 yılına geldiğinde 10.000 adet atıf yapılmış olsun. Bu örnek için hesaplama şu şekilde olacaktır:

$$\text{Etki faktörü} = (20.000+10.000)/(700+300)$$

$$\text{Etki faktörü} = 30.000/1000$$

$$\text{Etki faktörü} = 30$$

Şeklinde hesaplanacaktır.

Kısaca dergi içerisinde yer alan toplam atıf sayısının yayımlanan her bir makale başına pay edilmesi sonucu ortaya çıkan sayı olarak tanımlanabilir. ISI bu analizi düzenli olarak yıllık bazda değerlendirmekte ve her analizde analizin yapıldığı yılın 2 birim öncesine kadar olan yıllar içerisinde yer alan makale sayıları ve bu makalelerin aldıkları atıf sayısı verilerinden yararlanmaktadır. Dergiler için hesaplanan etki faktörü sayesinde dergiler için alacakları atıf sayılarının tahmini yüksek doğruluk derecesinde hesaplanabilmektedir. (Garfield, 1972, 2006) Etki faktörünün en büyük avantajlarından

biri kolay bir şekilde hesaplanabilmesidir. Bu sebeple anlaşılabilirliği ve kullanılabilirliği yüksektir denilebilir (Glänzel, 2003; Glänzel & Moed, 2002; Yuen, 2018).

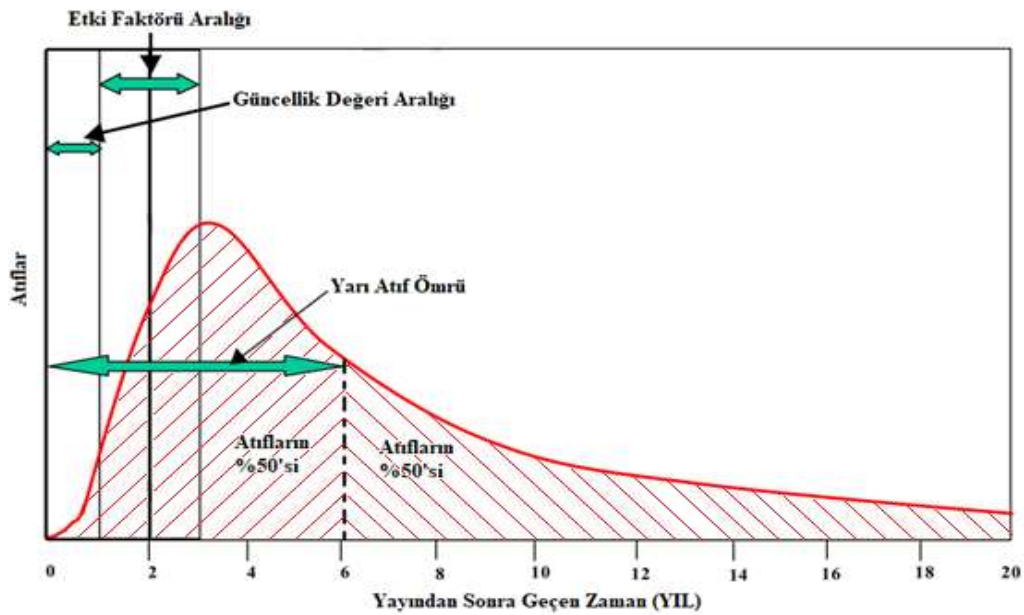
Etki faktörünün bir alanyazın içerisinde kullanılması için en geçerli sebeplerden ve güçlü yönlerinden bir tanesi olarak her türden dergi arasında geçerli olabilecek adaletli bir ölçüm olması gösterilebilir. (Choudhri ve diğerleri, 2015). Etki faktörü, dergiler içerisindeki yayınlanma sıklığı, derginin yeni ya da köklü bir dergi oluşu ya da içerisinde barındırabileceği makale sayısı potansiyeli gibi değişkenlerden etkilenmeme özelliği sayesinde her türden dergi için oldukça güçlü bilimsel veriler elde etmek için sade ve güzel bir formülizasyona sahiptir (Garfield, 1991).

Etki faktörünün zayıf kaldığı bir nokta olarak ise aynı alanyazın içerisindeki dergilerin karşılaştırılmasında sağladığı avantaj ve başarıyı farklı alanlardaki dergileri karşılaştırma esnasında sergileyemiyor olduğu gerçeğidir. Choudhri ve diğerleri de 2015 yılında yaptıkları araştırmada bu durumu aynı disiplin içerisindeki dergilerin karşılaştırılması odağından uzaklaşmamak şartıyla etki faktörü göstergesinin oldukça kullanışlı bir bilimsel gösterge olduğunu dile getirmişlerdir. Bunun nedeni olarak ise Waltman ve Van Eck'in 2010 yılında yaptıkları bir araştırmada farklı disiplinlerin farklı dinamikleri içerisinde barındırdığını, bazı bilim dallarında yayın sayısının oldukça fazla olabildiğini, bunun ise çoğu örnekte o alanda yayımlanan ortalama bir derginin atıf alma oranı anlamında avantajının yüksek olacağı anlamına geldiğini hatırlatmışlardır. Çok fazla rağbet gören ve üretkenliğin yoğun olduğu bir alanda ortalama bir derginin etki faktörünün, üretkenliğin veya popüleritenin daha az yoğun olduğu bir başka alanda yayımlanan oldukça kaliteli denebilecek bir dergiye göre daha yüksek çıkması durumu gibi güvenilirliği düşük verileri beraberinde getirebileceği konusuna dikkat çekmişlerdir. Etki faktörünün bir başka dezavantajlı olabilecek yönüne dikkat çeken araştırmacı Yuen (2018) ise bir makalenin alıntılanma sayısının tek başına yeterli olmayabileceğini, bu şekilde bir değerlendirmenin akademik anlamda alıntılama yapan kaynakların özelliklerinin dikkate alınmaması sonucunda kendi kendine atıf sayısının artışı, 2 yıllık bir tarihçeye bakılması neticesinde daha köklü ve etkili olabilecek yayınların muadili olmayabilecek yayınlarla eşit seviyede tutulabileceği noktasında adaletsizliğin oluşabilmesi ihtimallerinin varlığını dile getirmiştir. Bu ihtimallere ek olarak yayımlanan dergiler içerisindeki makalelerin arasındaki atıf sayısındaki farkların net ortaya koyulmamış olması nedeniyle etki faktörü yüksek bir dergi içerisinde adil olmayacak şekilde ve özellikle yayınların yer alması sonucunu doğurabileceğini ve çok sık

aralıklar ile yayımlanan, içerisinde farklı disiplinlere ait bilimsel metinlerin yer aldığı bilimsel dergilerin etki faktörü göstergesi ile değerlendirilmesi gibi durumlarda gerçeği yansıtmayan bir etki faktörü ile karşılaşılabileceğini ifade etmiştir.

2.2.2.3. Güncellik değeri

Alanyazında farklı isimlerle adlandırılabilen bu gösterge sıklıkla güncellik değeri olarak anılmaktadır. Bir diğer sık kullanım olarak da anındalık indeksi (immediacy index) ismine de literatürde rastlamak mümkündür. Bilimsel metinlerin kalite standartlarının belirlenmesinde kullanılan etki faktörü dışındaki bir başka önemli ölçüt de güncellik değeri göstergesidir (Bayrak, 2022). Etki değeri göstergesinde olduğu gibi bu değer geliştirilmesi de yine ISI'nın çalışmalarının bir sonucudur. Anındalık indeksi yani diğer adıyla güncellik değeri göstergesi, eski yeni fark etmeksizin herhangi bir dergi için yayımlandığı günden bugüne aldığı atıflar içerisinde yalnızca etki faktörü değerinin hesaplandığı yıl içerisinde yayımlanan makalelerin o yıl içerisinde aldığı atıfların değerlendirmeye katılarak yapılan bir ortalama hesaplamasıdır. Daha istatistiksel bir ifadeyle söyleyecek olursak dergide yayımlanan tüm makalelerin yıllık atıf ortalaması verisinden elde edilen eğrinin hesaplanan yıl içerisindeki çarpıklığı olarak da tarif edersek yanlış olmayacaktır. Örnek olarak aşağıda verilen Şekil 2.1 eğrisi incelenebilir (Amin & Mabe, 2000).



Şekil 2. 1 Genelleştirilmiş atıf eğrisi (Amin & Mabe, 2000. s.2)

Anındalık indeksi parametresi bir atıf göstergesi olarak etki faktörü göstergesi ile benzer şekilde ifade edilmiş ve sadece içinde bulunulan yayın yılı içerisinde derginin aldığı atıfları içerisinde alarak hesaplanmaktadır (Glänzel, 2003). Güncellik değerinin formülizasyonu noktasında ise Garfield 1991 yılındaki çalışmasında güncellik değeri göstergesini hesaplariken uygulanacak formülü şu şekilde ifade etmiştir:

İçinde bulunulan yıl x olsun,

$$\text{güncellik değeri} = \frac{x \text{ yılında dergideki makalelere yapılan atıf sayısı}}{x \text{ yılında yayımlanan makale sayısı}}$$

(2)

Bir örnek ile daha açıklayıcı olmak gerekirse bir A dergisi için 1993 yılının etki değeri hesaplanmak isteniyor olsun. A dergisinin 1993 yılında yayımladığı 20 makale vardır. 1993 yılı başından sonuna kadar ise bu 20 makaleye toplamda 80 atıf yapılmıştır. Bu örnek için A dergisinin 1993 yılı güncellik değerini hesaplırsak $80/20=4$ işleminden, “A dergisinin 1993 yılı güncellik değeri 4’tür” sonucuna ulaşılır. Güncellik değeri göstergesi dergilerin yayımlanma sıklığı ile doğru orantılı olmaktadır. Bu nedenle yayımlanma sıklığı değeri düştükçe güncellik değeri de düşmektedir. Bunun anlamı ise bir dergi yıl içerisinde ne kadar çok ve ne kadar kısa aralıklarla yayın yapıyor ise o kadar avantajlıdır denilebilmektedir (Garfield, 1991).

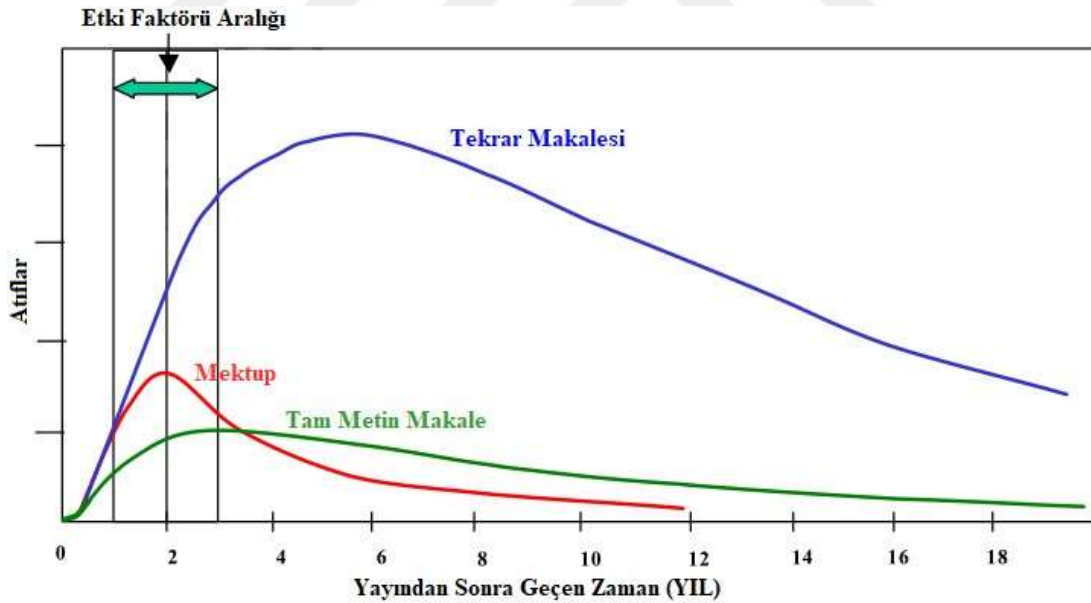
2.2.2.4. Atıf yarı ömrü

Atıf yarı ömrü göstergesi dergiler için kullanımı ISI tarafından geliştirilmiş olup bir derginin atıf raporlarından yola çıkarak oluşturulan atıf eğrisinin incelenmesi sonucu gözlemlenen azalmanın oranını tespit etmek için kullanılır (Amin & Mabe, 2000). Glänzel ve Schoepflin’e göre (1999), bir dergi değerlendirmesi için kullanıldığında derginin, bir bilimsel disiplin değerlendirmesi için kullanıldığında ise o disiplinin yaşlanma süresini hesaplanması için gereken veriyi sağladığı düşünülmektedir.

Atıf yarı ömrü (cited half-life) aynı zamanda ‘literatür eskimesi’ adıyla da anılmaktadır (Glänzel ve Schoepflin, 1999). 1960 yılında yaptıkları akademik çalışmada Burton ve Kebler’in ortaya attığı bir terim ve ölçüm olarak karşımıza çıkan atıf yarı ömrü teriminin çıkış noktasında akademik yayınların zaman içerisinde kullanılma miktarı, okunma ve alıntılanma sayılarının düştüğü fark edilmiştir. Burton ve Kebler’in

(1960) cevap aradıkları “şu anda yayımlanmış literatürün yarısının eskimesi için geçen süre ne kadar olacaktır?” veya “şu anda aktif olan tüm literatürün yarısının yayımlandığı zaman ne kadarlık bir zamandır?” sorularından yola çıkarak ulaştıkları ölçüme atıf yarı ömrü demelerinin ardından bu terim literatüre kazandırılmıştır.

Atıf yarı ömrü; literatürde bir disiplin içerisindeki kaynakların ortanca yaşı (Earle & Vickery 1969; Line 1970), bir derginin o güne kadar almış olduğu atıfların yarısını kapsayan atıfların içinde bulunulan zaman dilimi öncesinde var olan yayının yılının ölçülmesi sonucu elde edilen sayı (Durieux & Gevenois, 2010; Leydesdorff, 2009) veya atıf yarı ömrü hesaplanan derginin yayımladığı bilimsel metinlerin hangi süreç boyunca alıntılanmaya devam edileceğinin yordanmasının ölçütü (Amin & Mabe, 2000) şekillerinde çıkmaktadır. Atıf yarı ömrüne göre dergilerin karşılaştırılması noktasında dikkat edilmesi gereken bir husus da farklı disiplinler, farklı dergiler ve farklı makale türleri arasındaki yapısal farklılıkların olduğudur. Şekil 2.2’de farklı türde makale yayımlayan dergi türleri arasındaki atıf yarı ömrü değerlerindeki fark incelenmiş ve fark grafik üzerinde gözler önüne serilmiştir. (Amin & Mabe, 2000).



Şekil 2. 2 Dergi türlerine göre atıf eğrileri (Amin & Mabe, 2000 s.3)

Brookes da 1970’de yaptığı çalışmasında benzer sonuçlara ulaşarak farklı disiplinler ve farklı tür dergiler arasında atıf yarı ömründe farklılıklar doğduğunu dile getirmiştir. Kısacası atıf yarı ömrü göstergesi bir akademik yayın için kullanım süresini

hesaplama amacı taşır (Tsay, 1998) ve yayın ne kadar çok atıf alıyorsa o denli geç yaşanmaktadır (Aksnes, 2003).

2.2.2.5. H indeksi

2005 yılının Ağustos ayında Jorge Hirsch akademik anlamda kalite ölçütü olarak kullanılabilecek ve kendi adının kısaltması olan h indeksi olarak anılacak olan bir göstergeyi daha bilimsel yayın dünyasına kazandırmıştır. H indeksi dergiler için etki düzeyi belirlemek amaçlı kullanılabildiği gibi araştırmacılar için de etki düzeyi belirlemek amaçlı kullanılabilmektedir. Dergilerin yahut araştırmacıların akademik etki düzeyini ölçmeye yarayan h indeksi, bu nedenle etki faktörü göstergesiyle benzeştiğini söylemek mümkündür (Yuen, 2018). Bir bilim insanının yayımladığı makaleler içerisinden belli bir sayıda makalede, makale sayısı kadar atıf olması durumunda bu sayıya h denir, geri kalan makalelerde bu makale sayısı kadar atıf yoksa bu durumda h indeksi bulunmuş olur (Hirsch,2005). Örnek vermek gerekirse bir durum için h indeksi hesaplanmış olsun ve bu h indeksi değerinin de 7 olduğu bulunmuş olsun. Bu araştırmacının tüm makaleleri arasından en az 7 atıf alan 7 makalesi bulunuyor denilmektedir (Glänzel, 2006).

H indeksinden yalnızca araştırmacıların performansının ölçülmesi noktasında değil (Glänzel, 2006), araştırma toplulukları, pek çok kaynak ve öge ilişkileri durumlarında, ülkelerin bilimsel performanslarının değerlendirilmesi ve bilimsel performansın yordanması gibi alanlarda da kullanımının olduğu görülür. (Csajbók & diğerleri, 2007; Costas & Bordons, 2007; Kelly & Jennions, 2006). Tüm bunların yanında nesnellik özelliğinden dolayı terfi gibi konularda kurumların başvurduğu ölçütlerden biri olabilmektedir (Van Raan, 2006).

2.2.2.6. G indeksi

Leo Egghe, Hirsch'in geliştirdiği h indeksinin bazı eksik yönlerini kapatan yeni bir indeks türü olarak g indeksini ortaya atmıştır. Formül Lotka teorisine göre oluşturulmuştur ve şu şekildedir;

$$g = \left(\frac{a-1}{a-2} \right)^{\left(\frac{a-1}{a} \right)} T^{\frac{1}{a}}$$

(3)

Burada $\alpha > 2$, Lotka üssü olup T, toplam yayın sayısını temsil etmektedir. A ise alınan atıf sayısıdır (Egghe, 2006).

2.2.2.7. M indeksi

Hirsch'in h indeksinden yola çıkarak türettiği bir başka indeks olarak literatürde yerini alan m indeksi kariyer uzunluğu yani bir başka deyişle bilim insanlarının kariyerlerini baz alarak türetilmiş olan bir indekstir denilebilir. Farklı deneyimlere (kariyer uzunluklarına) sahip bilim insanlarını karşılaştırabilmeye yarayan bir indekstir. H indeksi değerinin kariyer uzunluğuna oranlanmasıyla bulunmaktadır (Hirsch, 2005). H indeks değerleri çoğunlukla yüksek çıkmaktadır. Bu da medyanın aritmetik ortalamadan daha az çıkmasına neden olmaktadır. Bu sebeplerden ötürü merkezi eğilim ölçüsü olarak aritmetik ortalama değil medyandan faydalanmanın daha geçerli olacağı kabul görmektedir (Bornmann & diğerleri, 2008).

2.2.3. Bibliyometrik Yöntemler

Bibliyometrik yöntemler literatürdeki bilimsel bir araştırmanın tanımını yapan, gelişimini ortaya koyan ve dikkat edilmesi gereken kısımlarını açıklayan yöntemlerdir. Bu yöntemlerin ortaya çıkışı çok eskilere dayansa da yaygınlaşmasının başlıca nedenleri veri depolama alanlarının ve analiz programlarının artmasıdır. Bibliyometrik yöntemler sayesinde sübjektif yorumlardan arındırılmış verimli çalışma alanlarına ve araştırmalarına ulaşılabilir (Zupic & Čater, 2015). Söz konusu bu yöntemler panel, konferans, sempozyum, seminer gibi bilimsel toplantılarda karşımıza çıkar. Aynı dalda araştırma yapan yazarların gizil iş arkadaşlık ilişkileri de bu yöntemler ile belirlenebilir. Bu yüzden belli bir alandaki çalışmaların ön araştırmasını saptayabilmek mümkündür. Güncel olan ve daha önce yazılan tüm makaleleri araştırma vitrini bilgi depolama alanında görülebilir Price (1965). Bu araştırma vitrini ile bir çalışma sahasındaki ve alt bölgelerindeki diğer çalışmalara da ulaşılabilir (Zupic & Čater 2015).

Performans incelemesi ve bilim haritası, bibliyometrik yöntemlerin oldukça mühim iki kullanım sahasıdır. Bu kavramlar şu şekilde açıklanabilir: Performans incelemesi, yazarların ve enstitülerin eser ve çalışma verimliliğini değerlendirir. Bilim haritası ise bilimsel çalışmaların yapısının ve hareketlerinin çerçevesini çizer. Kısacası bibliyometri için sayılabilir, ölçülebilir, nicel bir şekilde (Wallin, 2005) kaynakların

taranmasıdır denilebilir. Bibliyometrik yöntemlerin başlıca altı yöntemi mevcuttur. Bunlar:

-Atıf analizi,

-Ortak atıf analizi,

-Ortak yazar analizi,

-Bibliyografik eşleşme,

-Ortak kelime analizi,

-Bibliyometrik haritalamadır.

Atıf analizi, ortak atıf analizi ve bibliyografik eşleme yöntemlerinde benzerlik incelemesi yapılabilmesi için atıf verileri kullanılır. Yazarların birbirleriyle ilişkilerini açıklamak için ortak yazar analizi yöntemi tercih edilir. Başlıklar, özetler ve anahtar kelimelerden faydalanarak kavramlar arasındaki ilişkileri inceleyen yöntem ise ortak kelime analizi yöntemidir.

Bibliyometrik çalışmalar, literatür tarama çalışmaları kadar kapsamlı değildir. Fakat yine de tamamlayıcı bir role sahiptir. Bibliyometrik yöntemler ile daha nesnel literatür taramaları yapılabilir. Bu yöntemler sayesinde literatür taramaları çok daha kapsamlı bir tarama alanı kazanır (Wallin, 2005). Aynı zamanda yazarların çalışma alanlarını daha iyi tanımasını sağlar ve yazarların çok daha belirgin çalışma programları belirlemesine yardımcı olur. (Zupic & Čater 2015). Bilimsel çalışma alanlarının ve disiplinlerinin gelişiminin ana hatlarını çizerken sıklıkla bibliyometrik yöntemler kullanılır (Koseoglu vd., 2016; Boyack, Klavans, & Börner, 2005; Zupic & Čater, 2015). Bibliyometrik yöntemler, çok sayıda yayının kolay bir biçimde incelenmesine (Wallin, 2005) ve daha nesnel, daha güvenilir analizlerin oluşturulmasına katkıda bulunur (Aria & Cuccurullo, 2017).

2.2.3.1. Atıf analizi

Bilimsel verilerin nicel olarak ölçülmesinde ön araştırma niteliği taşıyan yöntem atıf analizidir (Garfield, 1955). Atıf analizi, atıf yapan ve atıf alan yayınlar arasındaki ilişkiyi araştıran bir yöntemdir (Egghe & Rousseau 1990; Smith, 1981). İlk atıf analiz

çalışmaları 1927 senesinde P. Gross ve E. M. Gross tarafından Journal of the American Chemical Society’de yayımlanan çalışmalarında karşımıza çıkar (De Bellis, 2009). Bibliyometrik çalışmaların en önemli yöntemlerinden biri olan atıf analizi; bir devletin, kurumun, araştırmacının ya da araştırmının bilimsel üretim gücünü değerlendiren bir yöntemdir (Moed, 2005).

Bir araştırmının etkililiği ve verimliliği aldığı atıf sayısıyla doğru orantılıdır. Ne kadar fazla atıf alırsa o denli etkilidir denilebilir. Bir yayının etkisi gösteren atıf analizidir (Zan, 2012). Bu yöntem niceliksel bir yöntemdir. Ancak son zamanlarda niteliksel özellikleri de incelediği görülmektedir. İçerik çözümlenmeleri ile sadece niceliksel olmaktan çıkmıştır. Kelimelerin manalarına ve dil bilgisi özelliklerine dikkat ederek çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Taşkın & Aydınoglu, 2017). Bu yüzden bu çalışmalar, alanında yetkin olmayan kişilerce yapılacak olursa literatüre katkı sağlamaktan ziyade zarar verecektir. Çünkü daha sonra oluşturulacak olan araştırmalar için yanlış bilgi ve kaynak durumuna dönüşecektir. ISI bilgilerdeki hata ve yanlışlıkları kabul etmektedir (Adam, 2002). Bu hata ve yanlışlıklar bütün atıfları etkiler ve incelemelerin sapmalı olması durumunu ortaya çıkarır. Lâkin bilimin giderek ticari bir nitelik kazanması ve rekabet ortamının artması yanlışlıklardan arınmayı sağlamıştır. H-indekslerinin ve atıfların kolayca yönlendirilebileceği hakkında Torres-Salinas, Robinson-Garcia & López-Cózar (2012) çalışmalar yapmıştır ve bu manipülasyona vurgu yapmışlardır. Atıf incelemeleri, yazarlar ve dergilerin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir ancak sadece atıf analizi bunun için yeterli değildir (Van Raan, 2005). Bibliyografik eşleşme, ortak atıf analizi ve doğrudan atıf hesapları yöntemleri atıf analizlerini oluşturan temel üç yöntemdir. Doğrudan atıf hesapları h-indeks değerleri ve etki faktörlerini hesaplar (Yılmaz, 1999).

2.2.3.2. Ortak atıf analizi

Bir yayında atıf yapılan iki farklı kaynağın var olmasına ortak atıf analizi denir (Moed, 2005). Ortak atıf analizi, bir çalışmada birlikte atıf yapılan birden fazla kaynağın var olmasıdır ve bu kaynakların birbirleriyle olan ilişkileridir (Small, 1973). Ortak atıf analizini, 1973 senesinde Henry Small yaptığı çalışmada ortaya koymuştur. Aynı yılda Irina Marshakova tarafından da bir çalışma yapılmış ve ortak atıf analizini o da belirtmiştir. Bu iki çalışma tesadüfi olarak aynı yıla denk gelmiştir ve birbirinden bağımsız çalışmalardır. Bir makalenin aldığı atıf sayısına bakılarak yapılan

çalışmanın ne kadar önemli olduğunu saptamak mümkündür. Ortak atıf analizi yönteminde, iki yayının birlikte aldıkları atıf sayısı ne denli fazla ise aralarındaki ilişki de o denli yakındır ve içerikleri benzerdir (White & McCain, 1998; Zupic & Čater, 2015).

Ortak atıf analizi ve bibliyografik eşleşme benzer yöntemlerdir. Her iki yöntem de kaynakları, kaynakları oluşturan yazarları ve dergileri konu olarak ele almaktadır. Araştırmanın yapıldığı alanlarla ilgili yapısal sorunlara, bu kaynaklar sayesinde yanıtlar verebilmektedir (Zupic & Čater 2015). Ortak atıf analizi, birbirinden farklı ve bağımsız iki çalışmaya da üçüncü bir çalışmada, aynı anda atıf yapılmasıdır. Bibliyografik eşleşme ise farklı iki çalışmada bulunan ortak atıfları derleyip bu ortak atıfları çalışmaların benzerlik kriteri olarak ele almasıdır (McCain vd., 1990; Koseoglu vd., 2016). Bu sebeple ortak atıf analizi yöntemi ile bibliyografik eşleşme yöntemi farklı iki yöntem olarak değerlendirilir. Kısacası bibliyografik eşleşme yöntemi, atıf yapan farklı kaynakların arasındaki bağlantıları ortaya koyar; ortak atıf analizi yöntemi ise atıf alan farklı kaynakların arasındaki bağlantıları açıklar (Moed, 2005).

2.2.3.3. Bibliyografik eşleştirme

Farklı iki yayının birlikte aynı kaynağa atıf yapması bibliyografik eşleştirme olarak tanımlanır (Zan, 2012; Rehn & Kronman, 2006). Farklı yayınların atıf yaptıkları ortak yayına kaç kez atıf yaptıkları bibliyografik eşleştirme ile görülebilir. Bu sayede yayınların benzerlikleri açıklanabilir (Egghe & Rousseau, 1990).

İlk kez 1956'da Robert Fano bibliyografik eşleştirme kavramından bahsetmiştir (De Bellis, 2009). Fakat 1963 senesinde Maxwell Mirton Kessler tarafından açıklanıp geliştirilmiştir (Osareh, 1996).

Bibliyografik eşleştirme ve ortak atıf analizi birbirine çok benzeyen iki yöntemdir. Karşılaştırıldıklarında birbirlerine üstünlük kurabilecekleri herhangi bir durum bulunmamaktadır. Çünkü ortak atıf analizi yönteminde atıf alan yani daha önce oluşturulan yayınlar çalışma konusudur. Bibliyografik eşleştirme yönteminde ise atıf alan değil atıf yapan eserler ve bunlar arasındaki ilişkiler çalışma konusudur (Smith, 1981). Bu sebeple bu iki yöntem arasında daha üstündür denilebilecek bir durum söz

konusu değildir. Araştırmada belirlenen ihtiyaçlara göre bu yöntemlerden biri veya ikisi de tercih edilebilir (Garfield & diğerleri, 1978).

2.2.3.4. Ortak yazar analizi

Bazı bilimsel makaleler birden fazla yazarın bir araya gelmesi ile oluşturulmaktadır. Kolektif bir şekilde hazırlanan bu yayınların yazarlar arasında bir bağ kurduğu görülmektedir. Birden fazla yazarın ortaklaşa çalışma yürütmesi bir alandaki yapı ile ilgili değişimleri göstermektedir (Newman, 2004; Rodriguez & Pepe, 2008). Ortak yazar analizi yöntemi, müşterek şekilde hazırlanan çalışmalara bakarak yazarların kolektif emeklerini ve sosyal ilişkilerini ortaya çıkarır (Acedo vd., 2006; Zupic & Čater, 2015). Yazarların birlikte görev aldığı bir çalışmada tüm yazarlar adil bir şekilde sorumluluk üstlenmektedir. Söz konusu ortak çalışma, yazarlar arasındaki sosyal ağı ve birbirleriyle kurdukları akademik ilişkiyi göstermektedir (Zupic & Čater, 2015). Bazı kuruluşlar ve ülkeler gelişimine katkı sağlaması açısından müşterek yazarlı çalışmalara ciddi bütçeler ayırmakta ve destek vermektedir. Bilimsel kolektif emekleri bu çalışmalar kanıtlamaktadır (Glänzel & Schubert, 2004). Birden fazla yazarın ortaklaşa oluşturduğu yayınların sayısı gün be gün artmaktadır. Çünkü bu çalışmalar daha çok atıf almaktadır. Yayınların sayısının çoğalması, yazarların iş birliğine dayalı çalışmalarında fikir alışverişinde bulunması birlikte üretimi daha da cezbedici kılmakta ve hızlandırmaktadır (Persson, Glänzel & Danell, 2004; Wuchty, Jones & Uzzi, 2007; Haslam & Simon, 2009).

2.2.3.5. Ortak kelime analizi

Bilimsel yayınların içerik analizi yapılırken belirli birtakım kelimelerin sıklıkla kullanılması bu kavramların yakından ilişkili olduğunu göstermekte ve bunu sağlayan da kavram haritaları adıyla da bilinen ortak kelime analizi sayesinde. Ortak kelime analizinde önemli olan yazarlar, belgeler ya da dergiler değildir. Bu çalışmalarda analiz edilen kavramlardır (Glänzel, 2003; Börner, Chen & Boyack, 2003; Aria & Cuccurullo, 2017). Ortaya çıkışı 1980'li yıllara dayanır. Paris'te École Nationale Supérieure des Mines'in Centre de Sociologie de l'innovation'ı ile Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) ikilisiyle geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntemin kullanılmasını Callon ve diğerleri (1983) önerir. Ortak kelime analizinde önemli kavramlar ve anahtar sözcükler arasındaki ilişkiler incelenerek çalışma alanı çerçevesinin oluşturulması amaçlanmaktadır (Cobo & diğerleri, 2011). Ağ yardımı ile önemli kavram ve anahtar

sözcükler arasındaki etkileşim gösterilir. Buna kavram uzayı ismi verilir. Araştırmacılar, bu ağ sayesinde sözcüklerin bilişsel yapısını daha kolay anlayabilmektedir (Börner vd., 2003; Zupic & Čater, 2015; Koseoglu vd., 2016).

Ortak kelime analizi yönteminde alıntılarla değil direkt belgelerin içeriğindeki belirli kavramlarla ilgilenilmektedir (Coulter & diğerleri, 1998). Bu yöntem benzerlik kriterlerini kendi muhtevalardan yola çıkarak meydana getiren tek yöntemdir (Aria & Cuccurullo, 2017). Kavramsal bağların daha kolay anlaşılabilmesi için görselleştirme yöntemleri giderek artmıştır. Günümüzde teknolojinin hızla gelişim içinde olması bu görselleştirme yöntemlerinin de çeşitlenmesini sağlamıştır (Liu vd., 2022).

2.2.3.6. Bibliyometrik haritalama

Bibliyometrik haritalama diğer adıyla bilimsel haritalama; ülkelerin, enstitülerin, kurumların ya da araştırmacıların oluşturduğu bilimsel çalışmaların birbirleriyle ilişkilerini inceleyen ve bunları haritalandıran bir yöntemdir (Noyons & van Raan, 1998). Bu araştırma konusu Ed Noyons ve Anthony F. J. van Raan tarafından geliştirilmiştir (Börner, Chen & Boyack, 2003). Bibliyometrik haritalama; belli bir alanın incelenmesi, yapısının saptanması amacını taşır. Aynı zamanda bibliyometrik haritalama, yapılan analizleri görselleştirme ve sınıflandırma sürecidir (Chen, 2017). Genel olarak bilimsel çalışmalarla uğraşan uluslararası kurumlar tarafınca kullanılır (Noyons & Calero, 2009). Araştırmaların, disiplinlerin ve konuların birbirleriyle ilişkilerini haritalandırarak ortaya koyar. Zupic & Čater'e (2015) göre bibliyometrik haritalamada kategorizasyon ve görsel verilerin karışımı şeklinde akademik bağlantılar sunulmaktadır. Bu yöntemin en kayda değer tarafı, alanında uzman olan bir kişinin dahi fark edemediği nedenleri saptayabilmesine yardımcı olmasıdır. Bütünleşik olarak araştırmalara dair büyük veri kümelerinin ve akademik yayınların haritasını çıkarma noktasında kolaylık sağlar (Waltman, Van Eck & Noyons, 2010). Bu yönü ile bir akademik makalenin, akademik üretim yapan ülkelerin, enstitülerin veya kurumların kalite standartlarının belli ölçütlere göre tespit edilmesine olanak tanır denilebilir.

2.2.4. Bibliyometrik Yasalar

2.2.4.1. Bradford yasası

Breadford, jeofizik ve yağlama konuları üzerine yazılmış makaleleri incelerken bir durumun farkına varmıştır. Bilimsel dergileri verimliliklerine göre azalan bir şekilde sıraladığında bir çekirdek gruba ulaşıldığından ve geri kalanların ise azalan verimliliğe göre bölgelere ayrıldığından bahsetmiştir. (Olsgaard, 1989; Egghe & Rousseau, 1990; Gökkurt, 1994). Oluşan bölgeler içerisinde dergi sayılarında artış dahi gözlemlense her bölge birbirine yakın değerlerde kalmaya devam etmiştir. Bu durumu fark eden Bradford bu ilişkiyi şu şekilde formülize etmiş ve açıklamıştır (Drott, 1981):

$$l:n:n^2$$

(4)

Drott'a göre (1981) Bradford, belli bir alanda yayın yapan dergileri 3 grupta toplamış ve bu 3 grubu şu şekilde ifade etmiştir:

1. Az miktarda dergi bulunan öz grup bölgesi,
2. Daha fazla dergi bulunan ikinci bölge,
3. Bol miktarda dergi bulunan üçüncü grup bölgesi,

Breadford'un yaptığı çalışma çekirdek gruba ait 9 dergi 429 makale yayımlamış, ikinci bölgede yer alan 59 dergi 499 makale ve üçüncü bölgedeki yığılma grubunda yer alan 258 dergi ise 404 makale içerdiğini tespit etmiştir. Her bir bölge yaklaşık olarak alandaki tüm makalelerin 3'te birini vermektedir. Formül anlamında tam bir doğrulukta olduğu söylenemese de dergi dağılımını vermesi açısından sık kullanılan bir yasa olarak literatürde yerini almıştır (Potter, 1988).

2.2.4.2. Lotka yasası

Ters kare yasası adıyla da literatürde geçmektedir. Bilimsel verimlilik anlamında bir ölçüt sunmaktadır. Bir disiplinde literatürün tamamının içerisindeki oranlamının bir resmini çizmektedir. Lotka yasasına göre üretkenlik anlamında düşük yazarlar literatürün %60'ını üretkenliği yüksek yazarların ise %40'ını oluşturmaktadır tezini

savunur (Hertz, 1987, s. 157). Bu yasa Lotka tarafından $1/n^2$ şeklinde ifade edilmiştir. (Ikpaahindi, 1985, s. 170).

2.2.4.3. Zipf yasası

Zipf yasası adını kendisini bulan bilim insanından almaktadır ve bir kelime ne kadar uzunsa kullanım sıklığının o kadar az olacağı tezini savunur (Mishra ve diğerleri, 2014). Zipf isimli bilim insanı 1935 yılında yayımladığı “Dilin Psikobiolojisi” adlı eserinde Zipf yasasını şöyle açıklamıştır. James Joyce adlı yazarın 28.899 kelimelik “Ulysses” kitabının kelime analizini yapan Zipf kelimeleri kullanım sıklığına göre sıralamış ve her kelimeye bir sıra numarası (r) tanımlamıştır. Ardından her sıra numarasını romanda geçme sıklığı ile yani frekansı (f) ile çarpmıştır ve bir sabite (C) ulaşmıştır. Matematiksel olarak ise aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Wyllis, 1981, s. 54).

$$\log r + \log f = \log C \quad (r \cdot f = C)$$

(5)

2.2.4.4. Price yasası

Price, “Little Science-Big Science” adlı eserinde ilk kez bu yasadan söz etmiştir. Price yasası, Lotka yasasından faydalanılarak oluşturulmuştur. Aynı zamanda bu yasa, Zips yasasıyla da yakından ilgilidir. (Glänzel & Schubert, 1985). Karekök yasası olarak da bilinen Price yasası, bir alandaki etkin akademik yazarların sayılarının tahmini üzerine bir yasadır. Price yaptığı araştırma ve incelemelerin sonucunda kendi adıyla anılan bu yasayı oluşturmuştur. Yasaya göre bir alanyazındaki akademik ürünlerin %50’si, ürün sayısının karekökü kadar sayıdaki yazar tarafından üretilmiştir. (Sengupta, 1992).

Yasa için bir örnek vermek gerekirse: Bir alanyazında üretilen toplam makale sayısı 100 ve bu alanda akademik makale üretimi yapan yazar sayısı da 27 olsun. Bu yasaya göre 100 yazının yarısı yani 50 adet makale alanyazındaki 10 araştırmacı tarafından yazılmış olduğu sonucuna ulaşılır.

2.2.4.5. Erdős numarası

Paul Erdős isimli ünlü Macar bilim insanı 20. yüzyılın ünlü matematikçilerindendir. Paul Erdős üretkenliği ve çok okunan bir yazar olması nedeniyle iş birliği çalışmalarında bilim insanlarınca yoğun rağbet gören bir bilim insanı olagelmıştır. Bu durum da Erdős numarasının doğmasını sağlamıştır. Erdős numarası sıfır olan tek bilim insanı Paul Erdős'tür. Bir bilim insanının Erdős numarasına sahip olabilmesi için Paul Erdősle ortak yazarlık ilişkisi bulunmalı ya da Paul Erdős'le yazı yazmış birisi ile ortak yazarlık ilişkisi bulunması gerekmektedir (Do you know Erdős?, 2011). Örneğin Paul Erdős'le doğrudan ilişki içerisinde olup ortak yayın yapmış bir yazarın Erdős numarası 1'dir. Erdős'le yayın yapmış bir yazarla yayın yapmış bir yazarın Erdős numarası ise 2 olmakta ve bu şekilde bir ilişki ağı geliştirilmektedir Erdős numarası, Paul Erdős ile iş birliği yapmış olanların "iş birliği uzaklığı" olarak tanımlanmaktadır (Erdős Number, 2000). Bazı bibliyometrik siteler Erdős numarası sayesinde iş birliği ağı analizi yapmaktadırlar (The Erdős Number Project, 2012).

2.2.4.6. Pareto yasası

Bu yasada, ehemmiyetli azınlık oranla ehemmiyetsiz çoğunluk arasındaki ilişki incelenir (McCann, 2001). Akademik ürünlerin 4/5'inin yaklaşık 1/5'lik bir yayıncı tarafından ortaya konduğunu ifade eden yasadır (Yılmaz, 1999, s. 47). Konuya dergiler bağlamında yaklaşırsa bu durumda en üretken 1/5 dergi tarafından ortaya konan ürünler o alandaki literatürün 4/5'ini oluşturur denilebilir. Ya da yazarlar bağlamında yasayı açıkladığımızda en üretken 1/5 yazar o alandaki makalelerin 4/5'ini oluşturmaktadır şeklinde açıklanabilir (Ravichandra Rao & Neelanghan, 1992, s. 253).

2.3. İçerik Analizi

Sosyal bilimler alanında sıklıkla kullanılmakta olan içerik analizinin genel amacı bir araştırmacının araştırdığı konuya dair daha sonra yapılacak araştırmacılara ışık tutacak çalışmalar olması ve konunun genel eğilimler açısından incelenmesi ve tespit edilmesi olarak nitelendirilebilir. Yıldırım & Şimşek'e göre (2006) içerik analizi sayesinde eldeki verilerin düzenlenmesi yoluyla kavramlardan temalara doğru bir yol izlenerek eldeki veriler açıklanabilir. Bu sayede verilerin içerisinde var olan gizli bilgiler ortaya dökülebilmektedir. Bu minvalde içerik analizinin amacı, benzer verilerin sistematik analizi sayesinde okuyucuya anlaşılır veriler sunmaktır denilebilir (Yıldırım

& Şimşek,2006). Çalık ve Sözbilir 2014 yılında yaptıkları çalışmalarında içerik analizlerinin 3 ana başlık altında incelenebileceğini savunmuşlardır ve bu 3 ana başlık meta analiz, meta sentez (tematik içerik analizi) ve betimsel içerik analizi olarak karşımıza çıkmaktadır. Akademik yayın literatürü incelendiğinde farklı analiz türlerinin yaygınlaştığı görülmektedir. Her disiplin kendisine uygun analiz yöntemlerine başvurmaktadır. İçerik analizi yönteminin sosyal bilimler alanı içerisinde bulunan eğitim bilimleri araştırmalarında sıklıkla kullanıldığı birçok araştırmacı tarafından dile getirilmektedir. (Loomis vd., 2021; Neuendorf, 2002; Ültay, Dönmez Usta & Durmuş, 2017). Bunun yanında literatürde içerik analizi çalışmaları sayısında gözle görülür bir artış olduğu da bazı araştırmacıların araştırmalarında yer almaktadır (Cleave, Arku & Chatwin, 2017; López-Bonilla, Reyes- Rodríguez & López-Bonilla, 2020).

2.4. Matematik ve Geometri Eğitiminde Bibliyometrik Analiz Çalışmaları

2.4.1. Yurt içinde yapılan bibliyometrik araştırmalar

Yücedağ, (2010) gerçekleştirdiği tez çalışmasında matematik eğitimi üzerine akademik yayın faaliyeti sürdüren 4 farklı derginin 2000 -2009 yıllarını kapsayan yayınlarını incelemiştir. Ulaştığı 153 makaleden ve aynı aralıkta yayınlanmış 390 tez çalışmasından elde ettiği bibliyometrik veriler sonucunda “öğretim yöntemleri” ve “duyuşsal” kelimelerinin tez çalışmalarında en sık kullanılan kelimeler olduğu, “boyut” kelimesinin ise makaleler içerisinde sık kullanımının olduğu, tezler ve makalelerde geçen ortak kelime sıklığına bakıldığında ise tutum” ve “problem çözme” kelimeleri ile karşılaştığı gibi sonuçlara ulaşmıştır. Bunun yanında makale çalışmaları içerisinde en yoğun çalışılan konunun cebir konusu, tez çalışmalarında en yoğun çalışılan konunun ise geometri ve cebir olduğu bilgilerini ortaya sermiştir.

Zan, (2012) tez çalışmasında her ikisi de atıf veri tabanı olan WoS ve Scopus adlı veri tabanlarını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Bununla birlikte ODTÜ ve Bilkent Üniversiteleri arasında bu iki veritabanı açısından karşılaştırma yaparak 2001-2010 yılları arasında yayımlanan matematik konu başlıklı makaleleri incelemiş ve her iki üniversite için de belirlenen yıl aralığında veri tabanları içerisinde yer alan makale sayılarında artış olduğu ve makale sayısı açısından ODTÜ’nün ön plana çıktığı, ortak yazarlık çalışmaları anlamında ise Bilkent Üniversitesinin ön plana çıktığı bilgilerine ulaşılmıştır.

Özçınar, (2017) hesaplamalı düşünme araştırmaları alanında yaptığı bibliyometrik analiz sonucunda hesaplamalı düşünme alanında yapılan çalışmaların arttığına, konuya dair sınırların ve tanımlamaların netleştirilmesi gerekliliğine dikkat çekmiştir. Bunun yanında hesaplamalı düşünme alanyazını incelendiğinde konuya dair araştırmaların ilk yıllarında hesaplamalı düşünme konu alanındaki sınırların belirginleştirilmesi ve tanımlamalar üzerine araştırmalar yapıldığına sonrasında ise konu alanının müfredat ile bütünleştirilmesi için önermeler barındıran araştırmaların bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalardaki eğilimin ise hesaplamalı düşünme alanının FETEMM alanına dâhil edilmesi konusunda yoğunlaştığını gözler önüne sermektedir.

Özkaya, (2018) 1980-2018 yılları aralığında Web of Science veri tabanında indekslenen çalışmaların bilimsel araştırmalardan matematik eğitimi konulu olanların bibliyometrik analiz çalışmasını gerçekleştirmiştir. Analiz sonucunda alanda yapılan çalışmaların sayısının artış gösterdiği, En üretken ülkelerin ABD, İngiltere ve Türkiye olduğu, En çok atıf sayısına sahip ülkelerin ise ABD, Türkiye ve Malezya olduğu gibi sonuçlara ulaşmıştır.

Özkaya, (2019) yaptığı çalışmada STEM eğitimi alanında 1992-2017 yıllarını kapsayan bir bibliyometrik analiz çalışması gerçekleştirmiştir. Web of Science veri tabanı üzerinde konuyla ilgili 2313 çalışmaya ulaşılmış ve bu çalışmaların bibliyometrik analizi sonucu alandaki çalışmalarda 2008 yılından itibaren hızlı bir atış meydana geldiği, en çok iş birliği yapılan ülkenin konu alanının kökeni olan ABD ile yapıldığı ve ülkemizde de yeni yeni çalışılmaya başlayan bu konuya dair araştırma sayılarının benzer bir artış göstereceği gibi sonuçlara ulaşmıştır.

şahin & Başgöl, (2019) matematik ders kitaplarının incelenmesini konu edinmiş olan 50 adet tez çalışmasını ve 68 adet makaleyi bibliyometrik analize tabi tutmuştur. alışmalarının sonucunda konuyla ilgili en üretken olunan yılın 2009 yılı olduğu, araştırmaların ağırlıklı olarak Türkçe dilinde gerçekleştirildiği, Nitel yöntemlerin ağırlıklı olarak tercih edildiği ve nitel yöntemler içerisinde de yoğun olarak içerik analizi çalışmaları bulunduğu gibi sonuçlara ulaşıldığını gözlemlemişlerdir.

Tereci & Bindak, (2019) ise 2010-2017 yıl aralığında yazılmış olan 112'si doktora, 490'ı yüksek lisans tez çalışması olan matematik eğitimi üzerine yapılmış

araştırmaların yer aldığı bir örneklem belirlemiş ve bibliyometrik analizini gerçekleştirmişlerdir. Analizleri sonucunda geometri ve veri işleme konularında yapılan çalışmaların ağırlıkta olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanında doktora tez çalışmalarında en sık kullanılan örneklem grubunun ğretmen adayları ve öğrenciler, yüksek lisans tez çalışmalarında ise en sık kullanılan örneklem grubunun öğrenciler üzerine seçildiğini gözlemlemişlerdir.

Aydemir, (2021) tez çalışmasında Web of Science veri tabanında geometri öğrenme alanında 1975-2020 yılları arası yazılmış olan makaleler üzerinde bir bibliyometrik analiz çalışması gerçekleştirmiştir. Ulaştığı 109 makalenin analizi sonucunda geometri ğretimi alanında yazılan makalelerin düzenli olarak artış gösterdiği, örneklem grubu olarak en sık öğrencilerin tercih edildiği gibi sonuçlara ulaşılmıştır. Makaleleri yayımlandığı ülkeler, anahtar kelimeler, ortalama yazar sayısı, yazım dili, dergi çeyreklik dilimleri, araştırma yöntemleri, örneklem grupları gibi değişkenler açısından incelemiş ancak atıf analizi konularına yer vermemiştir.

Akın & Güzeller, (2022) yazdıkları makalede Web of Science veri tabanında 1970-2020 yılları arasında matematik eğitimi üzerine yazılmış ve en çok atıf alan 500 makaleyi bibliyometrik olarak inceleyen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonucunda Amerika Birleşik Devletleri'nin en çok atıf alan, araştırmacılar ve kurumlar anlamında en st seviyede ve en üretken ülke olduğu, sonucuna ulaşmışlardır. Konuya dair incelenen 500 makale içerisinde en çok çalışılan konunun matematik başarısı olduğunu ortaya koymuştur.

Bayrak, (2022) tez çalışmasında gerçekçi matematik eğitimi konusunda yazılan makalelerin bir bibliyometrik analizini gerçekleştirmiştir. 1986-2021 yılları aralığında konuyla ilgili Scopus veri tabanı üzerinde yazılmış olan 1190 makale incelenmiş ve çalışmasının sonucunda gerçekçi matematik eğitiminin gelişmekte olan ülkeler ve gelişmiş ülkelerin yaşadıkları eğitimsel problemlerin zm olabileceği sonucuna ulaşmıştır.

elik, (2022) erken çocukluk matematik eğitimi çalışmaları üzerine yapılmış olan yayınların bir bibliyografik analizini gerçekleştirmiş ve Web of Science veri tabanı üzerinde 1985-2022 yılları aralığında konuya dair üretilmiş 793 akademik yayını araştırmasına dâhil etmiştir. Analizleri sonucunda ikonu üzerine yapılan araştırmaların

2003 sonrasında artış gösterdiği, konuyla ilgili en çok yayın yapılan dilin İngilizce olduğu gibi sonuçlara ulaşmıştır.

Kaya & Keşan, (2022) 2011-2021 yılları arasında yazılmış olan cebir öğrenme alanı ile ilişkili lisansüstü tez çalışmalarının bibliyometrik profillerini belirlemeye yönelik bir çalışmaya imza atmışlardır. Çalışmalarının sonucunda ise 94 çalışmaya ulaşmış ve bu çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirmişlerdir. İlgili alanda çalışan kadın araştırmacıların erkeklere göre daha fazla olduğu, alanda en üretken kurumların Atatürk, Gazi ve Anadolu Üniversiteleri olduğu, alanda yapılan çalışmaların genellikle etkinliklerin sınanması üzerine olduğu gibi sonuçlara ulaşmışlardır.

Literatür incelendiğinde ulusal ve uluslararası alanda yapılan pek çok bibliyometrik çalışmanın varlığı söz konusu olsa da matematik eğitimi ve geometri öğretimi alanında yapılmış olan bibliyometrik çalışmaların sayısı oldukça azdır.

2.4.2. Yurt dışında yapılan bibliyometrik araştırmalar

Cooper & Robinson, 1997 yılında yayımladıkları çalışmada STEM konusunu ele alan araştırmalar üzerine bir bibliyometrik analiz gerçekleştirmişlerdir. Ancak makalenin yazıldığı yıllarda araştırmacılar konuya SMET adını vermişlerdir. STEM konusunun öğrenilmesi ve öğretilmesi ile ilgili araştırmaların bibliyografyasını sunan çalışmada STEM konusunda araştırma yapan öğretim üyeleri ve yöneticiler için bir rehber niteliği görmesi amaçlanmıştır. 1997 yılına dek olan STEM alanında yapılmış çalışmaların bir derlemesini sunmaktadır.

Berlin & Lee, 2003 yılında fen ve matematik alanında öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek amaçlı yapılan çalışmaların bir bibliyografyasını sınıf öğretmenleri, öğretmen eğitimcileri, müfredat geliştiricileri, eğitim araştırmacıları, entegre bilim ve matematik öğretimi ve öğrenimi konusunun araştırılmasıyla ilgilenen tüm araştırmacılar için derlemiştir. İki cilt şeklinde hazırlanan çalışmanın ilk cildi 1905 ile 1991'in ilk yarısı arasında yayımlanan matematik öğrenimi ve öğretiminin bilim ile entegrasyonu ile ilgili 555 alıntı içermektedir. Bu ciltte yayınların güncel bir bibliyografyası sunulmaktadır. 1991'in ikinci yarısından 2001'e kadar olan 2. ciltte ise ilk ciltte yanlışlıkla atlanan belgeler de yer almıştır.

Jones, 2005 yılında grafik hesap makinelerinin matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinde kullanımını üzerine bir bibliyografya hazırlamıştır. Hazırladığı bibliyografyada konunun ana temalarına ve bulgularına odaklanmıştır. Hemen hemen tüm araştırma çalışmalarının, cebirdeki konuları ve çoğunlukla lise/lise son sınıf öğrencilerini incelediği, ilgili öğretim kaynakları ve öğretim tavsiyeleri bol olmasına rağmen istatistiğin öğretilmesi ve öğrenilmesine odaklanan çok az çalışma olduğu, öğrencilerin matematik başarısını bir üst seviyeye taşıyabilecek bir araç olarak kullanılabilmesi ancak mevcut sistemde öğretmenlerin grafik hesap makinelerini her zaman kullandıkları yöntemin bir uzantısı olarak kullandıkları sonuçlarına ulaşmıştır.

Jones, 2005 yılında yayımladığı 2 diğer bibliyografik araştırmanın biri matematik eğitiminde kullanılan Logo isimli bir programın matematik öğretimi ve öğrenimi üzerindeki etkisi ve kullanımına ilişkin araştırmanın ana temalarını ve bulgularını kaydetmiştir. Diğerisi ise matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinde elektronik tabloların kullanımını konusunu ele almaktadır.

Fanjul, Machado & Lopez, (2013) matematik eğitimi ile ilgili SSCI indeksli dergilerde yayımlanan 1356 çalışmayı bibliyometrik analize tabi tutmuşlardır. Analizler sonucu alanda en çok tercih edilen bilimsel yayın türünün makale olduğu, en çok tercih edilen yayın dilinin İngilizce olduğu ve alanda çok yazarlı çalışmalara az rastlandığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Hwang & Tu, (2020) Web of Science veri tabanında indekslenen dünyadaki matematik eğitimi çalışmalarında yapay zekânın rolü üzerine yapılan 43 adet makalenin bibliyometrik analizini yapmışlardır. “Akıllı öğrenim sistemi” anahtar kelimesinin en sık rastlanan anahtar kelime olduğu, çalışmaların nicel ağırlıkta gerçekleştiği gibi sonuçlara ulaşmışlardır.

Phuong, Danh, Le & Diğerleri, (2022) Matematik Eğitiminde Bilgi İletişim Teknolojilerinin (BİT) kullanılması alanında Scopus veri tabanında indekslenen 205 yayının bibliyometrik analizini gerçekleştirmiştir. Analiz sonuçları, ağırlıklı olarak son yıllarda çıkan yayınların daha ağırlıklı olduğu, ana araştırma konuları eğilimlerinin çevrimiçi öğretim, gerçekçi matematik eğitimi ve bilgisayar destekli öğretim olduğu; bu alanda araştırmacıların iş birliği çalışmaları açısından zayıf olduğu ve Endonezya, Malezya, Avustralya ülkelerinin bu konudaki çalışmalarda en etkili ülkeler olduğu gibi sonuçlara ulaşmışlardır.

Yurtdışında yapılan bibliyometrik analiz çalışmaları incelendiğinde geometri öğretimine odaklanan herhangi bir çalışma olmadığı görülmüştür.

2.5. Matematik ve Geometri Eğitiminde İçerik Analizi Çalışmaları

2.5.1. Yurtdışında yapılan içerik analizi çalışmaları

Aslan & Arnas, 2007 yılında okul öncesinde geometrik şekillerin sunumuna yönelik hazırlanan eğitim materyallerinin bir içerik analizini yapmışlardır. Materyallerdeki geometrik şekillerin sunumunun geometri öğretimine uygunluğunu araştırmışlardır. Çeşitli yayınevleri tarafından hazırlanan 93 dergi, 50 kitap ve 10 adet eğitim CD'si içerik analizi çalışmasının örneklemini oluşturmuştur. Çalışma sonucunda geometrik şekillere dair genel anlamda tipik örnekler yer verildiğini ve atipik örneklerin çok az sayıda bulunduğunu, içeriklerde yer alan bazı temel matematiksel becerileri öğretimini konu alan içeriklerde de tipik örnekler dışına çıkılmadığı saptanmıştır.

Tatar, Kağızmanlı & Akkaya (2013) yapmış oldukları içerik analiz çalışmasında 2000-2011 yıl aralığında yayımlanmış Türkiye menşeli 32 hakemli dergide yayımlanan teknoloji destekli matematik eğitimi konulu 126 makaleyi mercek altına almıştır. Araştırma sonucunda çalışmaların %76'sının iki yazarlı ve bir yazarlı çalışmalar olduğu, anahtar kelime olarak konu alanı isminin çok az sıklıkta kullanıldığı, en sık kullanılan anahtar kelimenin matematik eğitim-öğretimi, öğretmen adayları ve tutum olduğu, nicel ve nitel araştırmalarının ağırlıklarının neredeyse eşit olduğu gibi bulgulara ulaşmışlardır.

Yaşar & Papatğa, (2015) yaptıkları çalışmada ilkökul matematiği üzerine YÖKTEZ'de yayımlanmış 50 adet tez çalışması üzerine bir içerik analizi araştırması yürütmüşlerdir. Araştırmalardan elde ettikleri veriler doğrultusunda konuya dair en üretken olunan yılların 2010 ve 2011 yılları olduğu, 5.sınıf üzerinde gerçekleştirilen çalışmaların çoğunlukta olduğu, alanda en çok nicel çalışmaların bulunduğu gibi sonuçlara ulaşmışlardır.

Albayrak & Çiltaş, (2017) matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen matematiksel modelleme çalışmalarına yönelik bir içerik analizi çalışması yürütmüşlerdir. Amaçları doğrultusunda Türkiye'de yazılmış 24 adet ulusal dergi

yayımlanmış olan 38 makale ve 14 farklı üniversitede gerçekleştirilen 28 adet tez çalışmasını örneklemlerine dâhil ederek çalışmalarını yürütmüşlerdir. Analizleri sonucunda matematiksel modellemenin literatürde 10 yıllık bir geçmişe sahip oluşu, alanda yapılan tez çalışmalarının genellikle yüksek lisans tezi olarak çalışıldığı, matematiksel modelleme çalışmalarının sayısının yıllara göre artan bir eğiliminin oluşu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Kutluca, Birgin & Gündüz, 2018 yılında TÜRK BİLİMAT isimli matematik üzerine akademik yayıncılık faaliyeti sürdüren bir dergide 2009-2017 yılları arasında yayımlanmış olan 151 makalenin içerik analizini yapmışlardır. Verilerin analiz edilmesi sonucunda 2 yazarlı çalışmaların çoğunlukta olduğu, makale dillerinin ağırlıklı olarak Türkçe olduğu, makaleler arasında sıklıkla nitel yöntemlerin tercih edildiği, araştırmalarda yabancı kaynak kullanımının yerli kaynak kullanımına göre sayıca çok daha fazla olduğu ve 30-100 aralığındaki örneklem büyüklüğü aralığının dışına çok sık çıkılmadığı tespit edilmiştir.

Kıran, (2018) çalışmasında Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongrelerinde yapılmış olan çalışmaların içerisinde bulunan öz yeterlik çalışmaları üzerine bir içerik analizi çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmasında örneklem olarak 2000-2016 yıllarında çalışılmış olan ve Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongrelerinde sunulan 163 adet poster ve sözlü bildiri özetini kullanmıştır. İçerik analizi sonucunda öz yeterlik çalışmalarının son yıllarda artış gösterdiği, çalışmaların örneklem tercihlerinin genellikle öğretmen adayları arasından yapıldığı hatta öğretmen adayları arasından da ağırlıklı olarak fen bilimleri öğretmen adaylarından oluştuğu, nicel yöntem çalışmalarının ağırlıkta olduğu ve fen bilimleri öğrenme alanında yapılan çalışmaların daha baskın olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

Şimşek & Yaşar, (2019) Geogebra konulu tez çalışmaları üzerine bir içerik analizi çalışması yapmışlardır. Geogebra üzerine pek çok araştırması bulunan Şimşek ve Yaşar konunun eğilimlerinin belirlenmesinin literatüre faydalı olacağı düşüncesinden yola çıkarak YÖKTEZ’de matematik eğitimi alanında Geogebra ile ilgili 2018 yılına kadar yayımlanmış erişime açık 54 tez çalışmasını analizlerinde örneklem olarak kullanmışlardır. Çalışmanın ışığında tezlerin 13’ünün doktora, geri kalan 41 çalışmanın ise yüksek lisans tezi olarak yayımlandığı, çalışmaların genelinde ağırlıklı olarak çalışılan konular olarak Geogebra’nın başarı, öğrenme ve kalıcılık üzerine etkilerinin

araştırılması olduğu, nicel çalışmaların yoğun olarak gözlemlendiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yıldız & Yenilmez, (2019) matematiksel modelleme konusunda 2000-2017 yılları arasında YÖKTEZ’de yayımlanmış olan 48 adet lisansüstü tez çalışmasının içerik analizini gerçekleştirmiştir. Analizler sonucunda ülkemizde lisansüstü çalışmalardaki ilgili alana olan eğilimin 2005 yılı sonrasında başladığı, çalışmaların örneklem grubunun genellikle ortaokul düzeyi öğrencileri ve öğretmen adayları üzerinde yoğunlaştığı, veri toplama aracı olarak video/ses kaydı ve testlerin kullanıldığı ve en çok problem çözme ve matematiksel modelleme konularının çalışıldığı gözlemlerine ulaşılmıştır.

Altan, Genç Çopur & Dağlıoğlu, (2021) yapmış oldukları araştırmada araştırma inceleme formu aracılığı ile 2013 ve 2020 aralığındaki 7 yıllık süreçte okul öncesi dönem matematiği alanında yayımlanmış makalelerin içeriksel incelemesini yapmışlardır. Yapılan çalışmalarda nicel yöntem çalışmalarının baskın olduğu, veri toplama aracı olarak ölçeklerin sıklıkla kullanıldığı gözlemlenmiş ve okul öncesi dönem matematiği hakkında çocukların eğitim öğretim ortamları, veli yaklaşımları ve öğretmenleri bağlamlarında literatürün ihtiyaç duyduğu noktaları dile getirmişlerdir.

Tataroğlu Taşdan, (2021) ise akıllı tahtaların matematik eğitiminde kullanımını konu alan araştırmaların bir içerik analizini gerçekleştirmiştir. Elde ettiği 36 çalışmanın analizi sonucunda çalışmaların ağırlıklı olarak makale olarak yayımlandığı, çoğunluğunun durum tespiti amacıyla yapıldığı, araştırmaların 2013-2019 yıl aralığında yayılma gösterdiği, nicel yaklaşımın daha sık tercih edildiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ertane Baş & Özturan Sağırlı, 2021 yılında yayımladıkları makalede Türkiye’de yapılan problem temalı matematik eğitimi makalelerinin bir içerik analizini yapmışlardır. 1984 yılından itibaren yayımlanmış olan makalelerin seçimi aşamasında 112 derginin yayımlanmış olan 3160 sayısı incelenerek 213 adet makale örnekleme dâhil edilmiştir. Analiz sonucunda 2002 yılında ilgili konuya ait makale sayılarında önemli bir artış gözlemlendiği, durum çalışması araştırmalarının ağırlıklı olarak çalışıldığı, makalelerde en fazla problem çözme konusunda çalışmaların yer aldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Kedikli & Katrancı, (2021) yaptıkları araştırmada geometrik dűşünme düzeyleri üzerine yapılmış çalışmaların 2005-2019 yıllarını kapsayan aralıkta bulunan 71 tez çalışmasının analizi sonucu 100 kişiye kadar olan örneklem gruplarının tercih edildiği, yapılan araştırmalarda ilkokul düzeyi öğrenciler üzerinde gerçekleştirildiği, geometrinin özel bir konusundan ziyade bütünsel bir yaklaşım içerisinde çalışıldığı ve düzeylerin yanında başarı tutum gibi özelliklerin de çalışmalarda yer aldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ayyıldız & Aktaş (2022) matematik eğitimindeki temsil araştırmaları üzerine bir tematik içerik analizi çalışması gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında 2002-2020 yılları aralığı bu anlamda mercek altına alınmıştır. Konuyla ilgili Google Akademik, YÖKTEZ, TÜBİTAK-ULAKBİM Dergi Park ve EBSCOHost-ERIC veri tabanlarında erişime açık 41 makale ve 53 tez çalışması araştırma örneklemine dâhil edilmiş ve çalışmaların türlerine, kullandıkları araştırma yöntemlerine, amaçlarına, yıllarına, örneklem gruplarına ve ulaştıkları sonuçlar gibi değişkenlerine göre analizi yapılmış ve bu bağlamda sonuçlar elde edilmiştir

Baş, 2022 yılında yayımladığı makalesinde matematik eğitiminde 3 boyutlu materyal temalı makaleleri mercek altına almış ve konuyla ilgili ulaştığı 70 makaleyi içerik analizine tabi tutmuştur. Analiz sonucunda konuyla ilgili çalışmaların sonuçları bakımından 3 boyutlu materyal kullanımının özellikle başarı anlamında olumlu katkıları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Konuyla ilgili yapılan ğretmen çalışmalarında öğretmenlerin materyal kullanımını faydalı buldukları sonuçlarına ulaşılmış ve ilkokul ve lise düzeylerinde daha fazla araştırma yapılması gerekliliği ortaya koyulmuştur.

2.5.2. Yurtdışında yapılan içerik analizi alışmaları

Black, 1986 yılında ilköğretim matematik çalışma kitapları üzerine bir içerik analizi çalışması gerçekleştirmiş ve çalışma sonucunda eğitimcilere yönelik önemli önerilerde bulunmuştur. Bu neriler şu şekilde sıralanabilir; amaca yönelik belirli örnekler kullanarak açıklanması gerektiği, öğrenciye metin gösterimini kullanarak rneklendirmelerde bulunulması, öğrencilerle örnek çalışma yapılması ve ğrenci yanıtlarını genel bir şekilde ortaya çıkarmak gerektiği.

Conger, 1996 yılında yayımladığı çalışmasında ABD’de göçmen eğitiminde kullanılan matematik müfredatının standartlara uygunluğunun lçölmesi amacıyla bir içerik analizi çalışması yapmıştır.

Pratama & Retnawati, 2018 yılında gerçekleştirdikleri içerik analizi çalışmasında üst düzey düşünme becerileri konusuna yönelik ders kitaplarının incelenmesi konusunu ele almışlardır. Matematik kitaplarının seçilirken yüksek düzey düşünme becerilerini barındırmalarına göre seçilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Chappell, 1996 yılında yayımladığı çalışmasında matematik sınıflarında kullanım için tasarlanmış eğitim yazılımı programlarının farklı değişkenlere göre içerik analizini yapmıştır. Çalışma sonucunda geliştirilen yazılımlardaki ortalama şiddet yüzdelerinin, programa karşı ortalama rekabet yüzdelerinin ve bir akranla ortalama rekabet yüzdelerinin sınıf düzeyinde arttığını göstermektedir.

Matematik ve geometri eğitimi alanında yapılan içerik analizi çalışmaları incelendiğinde yurtiçinde yapılan çalışmalarda son yıllarda artış olduğu kanısına varılmaktadır. Hem yurt içinde hem de yurt dışında yapılan çalışmalara göz atıldığında ağırlıklı olarak matematik eğitimi konulu içerik analiz çalışmalarına sık rastlanmakla beraber geometri öğrenme alanının geneline yönelik bir çalışma yapılmamış olduğu görülür.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni

Karma yöntem araştırmalarında hem nicel teknikler hem de nitel teknikler harmanlanarak kullanılır. Böylece bu tekniklerin her ikisinin de üstün yönleri ön plana çıkarılmış olur. Araştırmacılar, karma yöntem araştırmaları sayesinde araştırmanın konusuyla ilgili yöntem ve teknikleri tercih etme noktasında daha serbesttirler. İhtiyaç duydukları yöntemleri seçerken seçeneklerinin daha fazla olduğunu söylemek mümkündür. Bu yöntemin en büyük avantajı, araştırmadaki daraltılmış seçeneklerden sıyrılıp çok seçenekli yaklaşımlardan faydalanabilmektir. Karma yöntem araştırmalarında amaç, bir görüşü savunmak değildir. Bu yöntemin asıl amacı, araştırmacının araştırma konusu ile daha geniş bir bakışı açısı kazanabilmesini ve daha fazla yaklaşım seçeneğini görebilmesini sağlamaktır (Onwuegbuzie & Leech, 2004). Birçok araştırma problemi, bu yaklaşımdaki bol seçenekli çözüm yollarıyla cevaplanabilmektedir. Çünkü karma yöntem araştırmaları yaklaşımı; bütüncül, çoğulcu, tamamlayıcı özellikleriyle çalışma yapana geniş bir yöntem ve yaklaşım yelpazesi sunar (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Nitel ve nicel yöntemlerin bir araya getirilmesi ile daha bütüncül bir bakış açısı getirilir ve bu sayede araştırma yapılan alanda konunun farklı yönlerini görebilme imkânı ortaya çıkar (Davies, 2000). Karma yöntem araştırmalarında yaklaşık 40 kadar desen olduğu bilinmektedir. Bu yöntemde sadece bir yaklaşım söz konusu değildir. Bazı araştırma desenleri nicel yöntemleri daha çok tercih ederken bazı araştırma desenlerinde ise nitel yöntemler ön plana çıkabilmektedir. Bunların dışında bazı araştırma desenlerinde ise hem nicel hem de nitel yöntemlerden eşit bir şekilde faydalanılabilmektedir. Nitel ve nicel bu yöntemlerin harmanlanıp bir araya getirilmesi karma yöntem araştırma desenlerinin oluşmasını sağlamaktadır (Tashakkori & Teddlie, 2003).

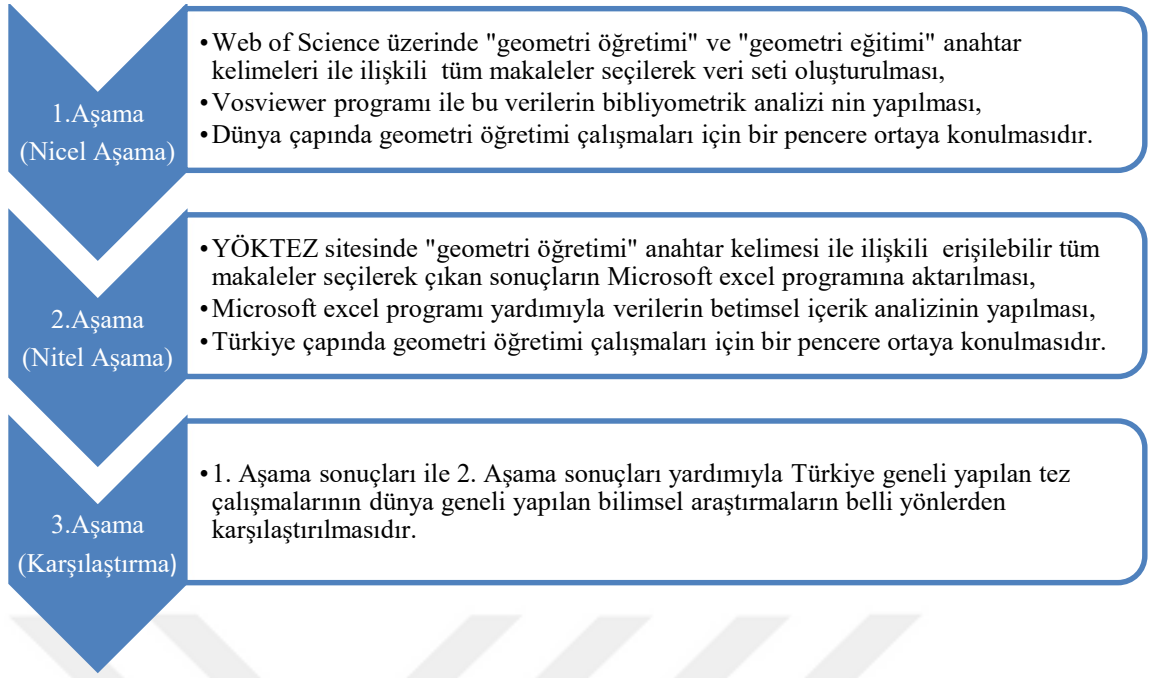
Bu araştırma yapısı gereği karma yöntem araştırma desenlerinden biri olan Çeşitleme (triangulation) deseni ile örtüşen bir yapıda tasarlanmıştır. Bu deseni Morse ve Niehaus (2009) “birleşik desen” (convergent) veya “eş zamanlı desen” (concurrent) şeklinde isimlendirmiştir. Çeşitleme deseni, karma yöntem araştırmalarda en çok kullanılan desenlerdendir. Bu desenin amacı, araştırma problemleriyle birebir alakalı bilgileri saptamaktır. Bunun için nitel ve nicel yöntemler beraber kullanılır, eldeki bilgiler çeşitlendirilir, kıyaslanır ve bir araya getirilir (Morse, 1991). Nitel ve nicel

yöntemlerin eksik yanları bulunabilmektedir. Çeşitleme deseninde bu iki yöntem bir arada kullanılır ve bu şekilde eksik, zayıf noktalarının ortaya çıkardığı boşluğu diğer güçlü kısımları ile tamamlayıp gidermek amaçlanır. Bu desende, bahsi geçen bu iki yöntem birbirleri ile kıyaslanarak anlam kazandırılır, geçerlik ve güvenilirlikleri artırılır (Creswell & Plano Clark, 2011). Çeşitleme deseninde nitel yöntem, nicel yönteme göre veya tam tersine nicel yöntem, nitel yönteme göre daha üstün bir pozisyonda değildir. Her ikisi de bu desene eşit oranda katkı vermektedir. Nicel ve nitel bilgilerin incelenme biçimine göre çeşitleme desenleri farklılık gösterir. Bazı araştırmalarda elde edilen nicel ve nitel bilgiler ayrı ayrı değerlendirilerek raporlaştırılabilir. Bazı araştırmalarda ise birlikte değerlendirilerek rapor haline getirilebilir. Nitel bilgiler sayısal değerlere dökülerek nicel bilgilerle analiz edilebilir. Bunun dışında bazı çeşitleme desenlerinde sayısal verilerin sağlaması için nitel verilerden faydalanılabilir. Çeşitleme deseninin amacına göre bu ve buna benzer farklı yaklaşımlar ortaya çıkabilir. Nitel yöntemler ve nicel yöntemlerin bir arada kullanılması fikri 1980'li yıllardan önce Jick (1979) tarafından önerilmişti. Bu iki yöntemin harmanlanıp birlikte kullanılmasını ve birbirlerinin eksik yönlerini giderip bir sağlama yapabilmeyi savunmuştur. Çeşitleme deseni bu iki yöntemin birlikte kullanıldığı bir desendir ve bu şekilde literatürdeki yerini almıştır (Creswell & Plano Clark, 2007, s. 63-64).

Nicel bir veri analiz yöntemi olan bibliyometri (Sengupta, 1992; Pritchard, 1969; Al ve Tonta, 2004) yardımıyla Web of Science veritabanı üzerinde “geometri öğretimi” alanıyla ilişkili makalelerin tümünün seçilerek Vosviewer bibliyometrik analiz programıyla analiz edilmesi aşaması araştırmamızın nicel yöntem kısmını oluşturmaktadır.

<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesindeki “geometri öğretimi” ile ilişkili erişilebilir tüm tezlerin betimsel içerik analizi yöntemi ile incelenip analiz edilmesi de araştırmanın nitel kısmını oluşturmaktadır.

Elde edilen nicel ve nitel veriler yardımıyla Türkiye’de geometri öğretimi üzerine yazılan tezlerin, dünya genelinde aynı alanda yazılan yayınlarla belli açılardan karşılaştırmasının yapılması da hedeflenmiştir. Araştırmanın yapı şeması Şekil 3. 1’de verilmiştir.



Şekil 3. 1 Araştırmanın aşamalarını gösteren şema

3.2. Araştırmanın Örneklemi:

Çalışma karma yöntem olduğu için nitel ve nicel kısımların örneklemleri farklılaşmaktadır. Birinci aşamada bibliyometrik analiz için ve ikinci aşamada içerik analiz için kullanılan örnekleme süreçleri ve aşamaları açıklanacaktır.

Birinci aşama örneklemi: Geometri eğitimi (geometry education), geometri öğretimi (geometry teaching), uzamsal beceri (spatial ability) anahtar kelimelerinden elde edilen örneklem:

- WOS'ta Geometry Eğitimi, Geometri Öğretimi, Uzamsal beceri anahtar kelimeleri ile tüm alanlarda yapılan arama sonucu 55.378 yayına ulaşıldı.
- 55.378 yayın arasından 2023 yılına ait olarak görünen makaleler çıkarıldı ve 55.297 yayına ulaşıldı.
- Yalnızca 'article' yani makale dosyaları analize dâhil edilecek şekilde filtrelendi ve 48.123 yayına ulaşıldı.
- Yalnızca SCI-EXPANDED, SSCI ve AHCI indekslerinde yer alan makaleler filtrelendi ve 42.643 sonuca ulaşıldı.
- Dili İngilizce olan makaleler filtrelendi ve 42.247 makaleye ulaşıldı.
- WOS kategorilerinden yalnızca konuyla ilgili olabilecek Matematik, Matematik Uygulamaları, Bilgi Bilimi Kütüphanesi, Fizik Matematik,

Multidisipliner Bilimler, Mühendislik Multidisipliner, Matematik Disiplinler Arası, Bilgisayar Bilimi Disiplinler Arası, Eğitim-egitimsel araştırmalar, Bilgisayar Bilimi Yazılım Mühendisliği, Bilgisayar Bilimi Yapay Zekâ, Eğitim Bilimsel Disiplinler, Sosyal Bilimler Disiplinler Arası, Özel Eğitim, Eğitim Psikolojisi, Robotik, Nörobilimler, Spor Bilimleri, Sanat, Psikoloji Matematik, Gelişimsel Psikoloji, Tarih Bilim Felsefesi, İstatistik Olasılık kategorilerini içine alacak şekilde daraltıldı ve 9.295 sonuca ulaşıldı.

- 9.295 sonucu WOS'ta analiz etme işlemi sonrası ekranda görünen konu başlıklarından her biri tek tek incelenerek araştırma konusunu içermediği fark edilen makaleler örneklemlerden çıkartıldı. Geriye kalan 439 adet konuyla ilgili makale araştırmanın bibliyometrik analiz örneklemine dâhil edildi.

İkinci aşama rneklemi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesinde yer alan geometri ğretimi alanında yazılmış olan erişime açık tüm tez çalışmaları:

- <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesindeki arama çubuğunda 'geometri ğretimi' anahtar kelimesi, aranacak alan seçimi 'tümü' olacak şekilde ve izin durumu 'izinli' olacak şekilde aratıldığında 137 adet lisansüstü tez çalışması listelenmiştir. Listelenen 137 lisansüstü tez çalışması araştırmanın içerik analizinde kullanılacak araştırma grubunu oluşturmaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması ve Analizi

3.3.1. Veri toplama araçları:

3.3.1.1. Vosviewer programı:

Vosviewer, atıf tabanlı bibliyometrik verilerin haritalarının ve ağ analizlerinin görselleştirilmesi yoluyla bu veriler içerisinde saklı olan bilgilerin açığa çıkarılması için tasarlanmış, Leiden niversitesi'nden 2 bilim insanının ortak çalışmaları sonucu ortaya çıkmış olan bir yazılımsal araçtır. Geliştiricisi olan bilim insanlarından biri Nees Jan van Eck ve diğerisi ise Ludo Waltman'dır (Eck & Waltman, 2017). Van Eck & Waltman, (2014) yaptıkları araştırmada bibliyometrik ağların kenar ve düğüm gibi yapılardan oluştuğunu ifade etmişlerdir. Düğüm yapısı ile araştırma yapılan alandaki incelenecek

materyaller (örneğin anahtar kelimeler ya da dergiler) olarak ifade edilirken, kenar yapısı ile de düğümlerdeki verilerin ilişkileri kast edilmektedir. Kenarların yapısal özelliği yalnız bununla sınırlı kalmamaktadır. Kenar yapılarının gösterme gücü olan bir diğer gösterge ise ilişki gücünü yansıtır (van Eck & Waltman, 2014).

Vosviewer programı arayüzünde kenarlar ve düğümler sayesinde bibliyometrik verilerin ağ yapıları oluşturulmakta ve çeşitli bibliyometrik verilerin haritalandırılması gerçekleştirilebilmektedir. Vosviewer bu ağ yapılarını oluşturmak için PubMed, Scopus, Web of Science ve Dimensions gibi veri tabanlarından elde edilen veri dosyalarını malzeme olarak kullandığı gibi RefWorks, EndNote ve RIS dosyaları gibi referans dosya türlerinden faydalanarak da ağ yapıları oluşturabilmektedir (Eck ve Waltman, 2011). Program pek çok farklı bibliyometrik görselleştirme kuramlarından faydalanarak görselleştirmeler gerçekleştirmektedir fakat en ağırlıklı olarak mesafe tabanlı yaklaşımı arka planında kullanmaktadır. Mesafeye dayalı yaklaşımın yanında, grafik tabanlı ve zaman çizelgesi temelli yaklaşımlar da kullanılır (Eck & Waltman, 2014).

Bu 3 yaklaşım kısaca şu şekilde ifade edilebilir:

1. Mesafeye dayalı yaklaşım: Görselleştirme esnasında iki veri düğümü arasında tahmini bir şekilde mesafe bırakılarak ilişkilerin anlamlandırılması sağlanır. Düğümler arası mesafe azaldıkça ilişkileri güçlenmektedir.
2. Grafik tabanlı yaklaşım: Görselleştirmede ilişkiler mesafeye dayalı yaklaşımda da olduğu gibi iki boyutlu olarak temsil edilir ancak grafik tabanlı gösterim yaklaşımında mesafe ilişkisi yansıtmamaktadır ve düğümlerin ilişkisel yapısı kenarlar vasıtasıyla gösterilmektedir. Büyük ağların temsili açısından verimli değildir.
3. Zaman çizelgesi yaklaşımı: Bağların zamana dayalı olarak kurulduğu yaklaşımdır. Görselleştirme olarak sıklıkla incelenen ağ yapıları olarak yayınların incelendiği durumlar karşımıza çıkmaktadır. Düğümler birbirine bağlanırken zaman değişkeni göz önünde bulundurulur. Konumlandırmada da zaman bağlantıları dikkate alınır (van Eck & Waltman, 2014).

Tüm bu işlevleri sayesinde Vosviewer arayüzü araştırmacılara metin ve veri madenciliği işlevi görecek olan görselleştirmeler sağlayan bir tasarım sunmaktadır. (Artsın, 2020)

3.3.1.2. Web of Science veritabanı:

WoS Clarivate Analytics tarafından yürütülen; sosyoloji, psikoloji, antropoloji, tarih, sanat, astronomi, fizik, kimya, biyoloji, matematik, istatistik, felsefe, din, ekonomi, siyaset, hukuk, coğrafya gibi bilim alanlarındaki yayınları gözden geçirerek araştırmalarda en kaliteli eserleri bulmaya yardımcı olan ve tüm dünyada kullanılan bir veri depolama alanıdır. WoS şeklinde kısaltılan bu veri tabanında 7 atıf veri tabanı ve 10 binden fazla dergi bulunmaktadır (Aghaei Chadegani vd., 2013). Atıf alan ve atıfta bulunan kaynaklar arasında bir bağlantı kurmak atıfın başlıca amacıdır (Tonta, 2004). Araştırmacılar için oldukça fazla belge sunan atıf veri tabanlarıdır.

Web of Science veri depolama alanının “Science Citation Index Expanded” (SCIE), “Social Sciences Citation Index” (SSCI), “Arts ve Humanities Citation Index” (A&HCI) ve “Emerging Sources Citation Index” (ESCI) isimli dört ögesi vardır. ESCI bileşeni 2015’te eklenmiştir. Bu bileşenler konu alanındaki yapılacak yeni araştırmalara ışık tutmaktadır. Alanda oluşturulan bilgileri taramayı sağlar. Bibliyometrik çalışmalar oluşturan yayım sahipleri de bu veri tabanlarında araştırmalarda bulunup bu dizinleri kaynak olarak gösterebilir (Al & Soydan, 2014). WoS uluslararası ve itibarlı bir atıf dizinidir. Bilimsel verimliliği, üretkenliği değerlendirmeyi sağlar. Bu veri tabanında bulunan atıf indeksleri ISI kuruluşunda yayımlanmaya başlanmıştır. Akademik yükseltme kriterleri, teşvikleri ayrıca “Uluslararası Bilimsel Yayınları Teşvik Programları” (UBYTP) bu veri tabanındaki yayınlara puan verir ve daha fazla maddi kazanç oluşturur (Doğan, Dhyı & Al, 2018).

Web of Science (WoS); araştırmacıların etkilerinden uzak, tarafsız ve en çok güven duyulan uluslararası bir atıf veri tabanıdır. WoS, atıf indeksinin kurucusu kabul edilen Dr. Eugene Garfield görüşleri doğrultusunda buluş, ulaşma ve değer biçmek için makaleleri ve atıf bilgilerini gösteren web tabanlı bir araçtır. WoS’ta konferans tutanakları, kitap ve dergi parçaları, hakemli makaleler ve bunların dışında kalan akademik çalışma belgeleri vardır. WoS tüm disiplinleri bünyesinde barındırmakla birlikte aynı zamanda 171 milyonu aşan kayıt ve sayıları toplamı hemen hemen 1,9

milyarı bulan alıntı kaynaklarını da içermektedir (2020). Düzenli aralıklarla güncellenen yapısıyla araştırma yapan bilim insanlarına, kurum ve kuruluşlara süreklilik arz eden güncel veriler sunar.

Bünyesinde 4 adet temel veri tabanı bulundurur bunlar:

1. WoS Core Collection: günümüzden geçmişe (1945 yılına kadar) uzanan bir altyapısı vardır. Dünyada öncü olarak akademik yayın dünyasında yer almış pek çok türde pek çok yayın ve bu yayınların bibliyometrik bilgileri içerisinde tüm lisanlarda yapılan aramalara olanak veren bir veri tabanı olarak WOS'ta yer alır. (Web of Science [v.5.35] - Select a Database, 2020).
2. KCI-Korean Journal Database: Kore Ulusal Araştırma Vakfı aracılığı ile Kore'de üretilmiş bilimsel yayımların bir literatürünü sunar. Günümüzden itibaren geçmişe doğru 1980 yılına kadar olan ve yalnızca bibliyografik içerikli akademik yayınlar indekslenir. Arama dili olarak da yalnızca iki dil kullanılabilir bu diller ise İngilizce ve Korece'dir. (Web of Science [v.5.35] - Select a Database, 2020).
3. Russian Science Citation Index: Rusya'nın pozitif bilimler, eğitim, tıp ve teknoloji alanlarında yayın faaliyeti gösteren dergilerinde yer alan yayınların içerisinde arama yapılabilir. Yapılan aramalarda yalnızca İngilizce ve Rusça dilleri kullanılabilir ve günümüzden geçmişe doğru 2005 yılına kadar olan akademik yayınları bünyesinde barındırmaktadır. (Web of Science [v.5.35] - Select a Database, 2020).
4. SciELO Citation Index: Güney Afrika, Latin Amerika, İspanya ve Portekiz ülkelerine ait erişime açık olan akademik dergilerden beşeri ve sosyal bilimler ile sanat dallarında yayıncılık faaliyeti sürdüren dergilerde yer alan akademik ürünlerin içerisinde veri araması yapmayı mümkün kılmaktadır. Arama dili olarak yalnızca İngilizce dili, İspanyolca dili ve Portekizce dilinde arama imkânı sunar. Günümüzden geçmişe doğru 2002 yılına kadar olan dergileri indekslemektedir (Web of Science [v.5.35]- Select a Database, 2020).

WoS tarafından erişim sağlanabilen dünya çapındaki bilimsel atıf dizinleri (ESCI, SCI-EXPANDED, AveHCI, CPCII-SSH, BKCI-SSH, SSCI, BKCI-S, CPCII-S)

sayesinde bu indekslerin bünyesinde barındırdığı tüm akademik yayınlara da erişim imkânı sunar. Tüm bu yayınlar ve bibliyometrik bilgileri sayesinde WoS, bibliyometrik alanda yapılan çalışmalar için doğal bir altın madeni olarak karşımıza çıkmaktadır (Güzeller & Çeliker, 2017).

3.3.1.3. Microsoft excel programı

Kalite değerlendirmesine olanak sağlayabilen altyapısı sayesinde Microsoft excel tablo oluşturma programı tablo oluşturma özelliğinin yanında pek çok farklı işlevsel özellik barındırmaktadır. Microsoft excel sütun ve satırlara verilerin girilmesiyle farklı modeller vasıtasıyla bu verileri görselleştirmektedir. (Kağnıcıoğlu & Hasgül, 2006).

3.3.2. Verilerin toplanması:

Bu araştırmanın bibliyometrik analiz aşamasında veriler WOS arama motoru ve Vosviewer programı aracılığı ile; İçerik analizi aşamasında ise veriler <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> sitesi ve Microsoft Excel programı yardımıyla elde edilmiş ve elde edilen bulgular tez çalışmasında raporlanmıştır.

3.3.3. Verilerin analizi

Nicel Bibliyometrik aşama analizi: WoS sitesinde yer alan 439 adet geometri öğretimi makalesinin veri dosyası çalışmanın alt problemlerine uygun olarak Vosviewer programı arayüzü aracılığı ile haritalandırılmış ayrıca Microsoft Excel gibi tablolama programlarından da yardım alınarak analizler gerçekleştirilmiştir.

Nitel İçerik analizi aşaması: Bu araştırmadaki nitel aşamada kodlar içerik tema tabloları aracılığı ile oluşturulmuştur. Daha sonra bu veriler analiz edilmiştir. Verilerin analiz edilmesi noktasında YÖKTEZ sitesinden örnekleme dahil edilen 137 adet tezin kategorilere ayırma işlemi için Web of Science sitesinde yer alan kategoriler baz alınarak, her bir tez için 3 adet web of Science kategorisi tayin edilerek gerçekleştirilmiştir. Burada belirlenen kategori ve temalar göz önünde bulundurulacak tezler incelenmiş ve gruplandırılmıştır. Ardından, bu tema ve kategorilere yapılan gruplandırmalar frekans ve yüzde gibi değerler yardımıyla nicel olarak ifade edilmiştir. Bu araştırma içerisindeki kodlamalar güvenilirliği sağlamak adına iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanarak karşılaştırması yapılmıştır. Miles & Huberman (1994) kodlama güvenilirliği formülü ile güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır ve katsayı %90

olarak hesaplanmıştır. Formüldeki güvenilirlik kriteri olarak %70 yeterli kabul edilmektedir. Kodlama güvenilirliği formülü (Miles & Huberman, 1994) Şu şekildedir:

$$[\text{Görüş birliği}/(\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}) * 100]$$

(6)

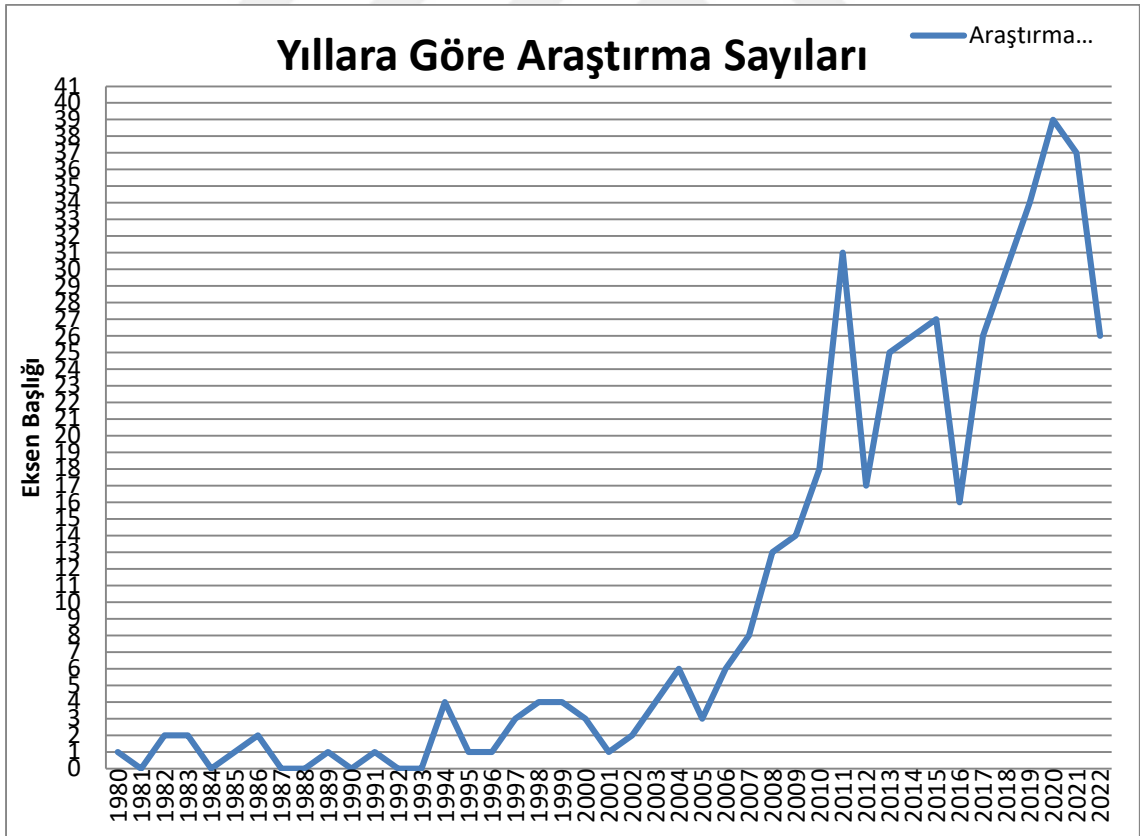


4. BULGULAR

4.1. WoS'ta Yayımlanan Uluslararası Düzeydeki Geometri Öğretimi Makalelerine Ait Bibliyometrik Analiz Bulguları:

4.1.1. WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?

1980-2022 yılları arasında yayınlanmış makaleler aşağıdaki yıllara göre araştırma sayıları grafiği (Şekil 4.1) incelendiğinde, grafiğin 1980 başlangıç yılına ait 1 makale olduğu göze çarpmaktadır. Her birinde 1 makale yayımlanmış yıllar; 1985, 1989, 1991, 1995, 1996, 2001 yıllarıdır. Her birinde 2 makale bulunan yıllar; 1982,1983,1986,2002 yıllarıdır. Her birinde 3 makale yayımlanmış yılların 1997,2000,2005 olduğu görülür. 1980 yılından 1992 yılına kadar geometri öğretimi alanında yazılan makalelerin sayısı 2'yi geçmemekte ve bazı yıllarda (1981, 1984, 1987, 1988, 1990, 1992, 1993) konuya dair hiç makale olmadığı görülmektedir.



Şekil 4. 1 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi alanında yıllara göre araştırma sayıları grafiği

1994, 1998, 1999, 2003 yıllarının her birinde 4 makale yayımlandığı görülür. 1994 yılından itibaren 2005 yılına kadar ise bu alanda yazılan makale sayıları yalnızca 2004 yılında 6'ya ulaşmış geri kalan yıllarda ise bu sayının aşağısında bir seyir göstermiştir. 2005 yılından 2011 yılına kadar olan süreçte ise oldukça hızlı bir artış olduğu göze çarpmaktadır. Bu artış eğilimi 2012 yılında meydana gelen 14 makalelik azalma ile son bulmuştur. 2016 yılına 16 makale ile başlayan geometri öğretimi, 2020 yılına kadar yeniden bir artış eğilimine girerek 2020 yılında 39 makale sayısına ulaşmıştır. 2021 yılında 2020 yılına göre bir miktar azalma göstermiştir. En çok makale 2020 yılında yayımlanmıştır. 2022 yılında görülen azalmanın ise tez çalışması yazılırken 2022 yılının sonu olan aralık ayının başında bu grafik verilerinin elde edilmiş olması ve yıl sonuna kadar geçecek olan 1 aylık süreçte yayımlanacak olan makale sayılarına göre grafiğin artış ya da azalma eğiliminin olarak netleşeceği düşünülmektedir.

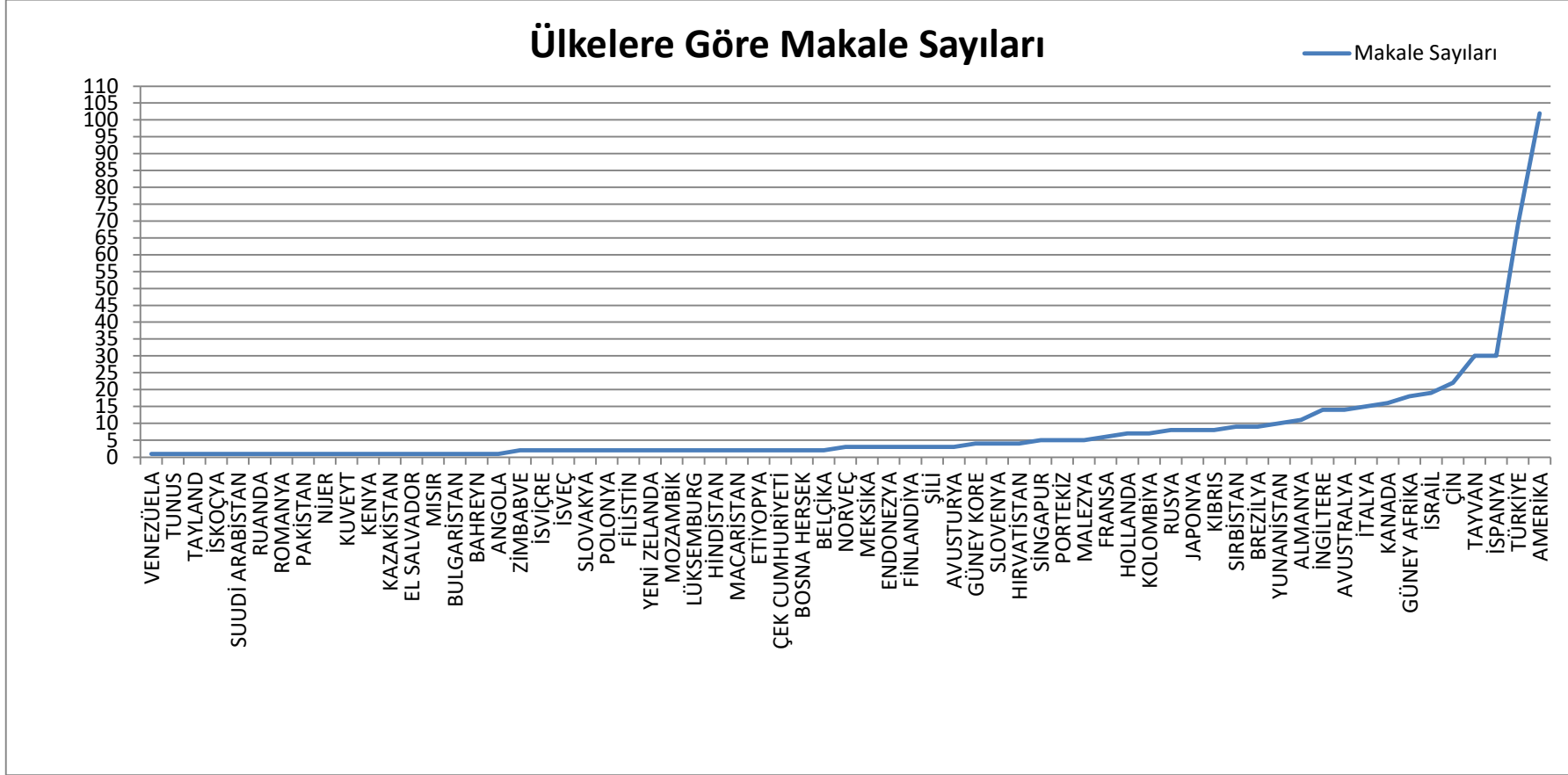
4.1.2. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin ülkelere göre dağılımı nasıldır?



Şekil 4. 2 WoS'ta yer alan geometri öğretimi ile ilgili en çok makale yazan ilk 25 ülke

En çok makaleye sahip olan ilk 25 ülkenin ağaç haritası olarak görünümünü yukarıdaki Şekil 4. 2'de verilmiştir. Harita incelendiğinde geometri öğretimi üzerine en çok yayın üretmiş ülke 102 makale ile Amerika Birleşik Devletleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ni 69 makale ile ikinci sırada yer alan Türkiye ve 30 makale sayısı ile 3.sırayı paylaşan İspanya ve Tayvan izlemektedir. İlk 25 ülke içerisinde 10 ve üzeri makale sayısına sahip 13 ülke bulunmaktadır. Geri kalan 12 ülke ise geometri öğretimi alanında 10'dan az makale yazmış bulunmaktadır.

Aşağıda verilen ülkelere göre makale sayıları grafiğine (Şekil 4.3) bakıldığında geometri öğretimi alanında 1-5 makale arasında yayını olan 44 ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler; Venezüella(1), Tunus(1), Tayland(1), İskoçya(1), Suudi Arabistan(1), Ruanda(1), Romanya(1), Pakistan(1), Nijer(1), Kuveyt(1), Kenya(1), Kazakistan(1), El Salvador(1), Mısır(1), Bulgaristan(1), Bahreyn(1), Angola(1), Zimbabve(2), İsviçre(2), İsveç(2), Slovakya(2), Polonya(2), Filistin(2), Yeni Zelanda(2), Mozambik(2), Lüksemburg(2), Hindistan(2), Macaristan(2), Etiyopya(2), Çek Cumhuriyeti(2), Bosna Hersek(2), Belçika(2), Norveç(3), Meksika(3), Endonezya(3), Finlandiya(3), Şili(3), Avusturya(3), Güney Kore(4), Slovenya(4), Hırvatistan(4), Singapur(5), Portekiz(5) ve Malezya(5)'dir. 6-10 makale aralığında yayını olan ülkeler ise; Fransa(6), Hollanda(7), Kolombiya(7), Rusya(8), Japonya(8), Kıbrıs(8), Sırbistan(9), Brezilya(9), Yunanistan(10)'dir. 11-15 yayın sayısı aralığında, Almanya(11), İngiltere(14), Avustralya(14), İtalya(15) yer almıştır. 16-20 makale sayısı aralığında Kanada(16), Güney Afrika(18), İsrail(19) ülkeleri bulunmaktadır. 21-25 makale sayısı aralığında bulunan tek ülke Çin(22) olarak karşımıza çıkmaktadır. 26-30 sayı aralığında bulunan ülkeler, Tayvan(30) ve İspanya(30)'dir. Bu noktadan sonra makale sayısındaki hızlı artış nedeniyle 31-35,36-40,41-45,46-50,51-55,56-60 ve 61-65 makale sayısı aralıklarında yer alan ülke bulunmamaktadır. 66-70 makale sayısı aralığında Türkiye(69) yer alırken 106-110 makale sayısı aralığında ise Amerika Birleşik Devletleri(102)'nin yer aldığı görülür. 106-110 makale sayısı aralığına gelene kadar ise yine hızlı artış gözlemlendiğinden arada yer alan aralıklarda ülke bulunmamaktadır.



Şekil 4. 3 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makalelerinin ülkelere göre dağılım grafiği

Aşağıdaki Tablo 4.1 incelendiğinde Geometri öğretimi alanında yazılmış makalelerin %52,621’lik kısmı yani yarısından fazlası ABD(%23,235), Türkiye(%15,718), İspanya(%6,834) ve Tayvan(%6,834) ülkeleri tarafından yayımlanmıştır. En az makale sayısına sahip ülkeler her biri birer makale ve %0,228’lik pay ile Venezüella, Tunus, Tayland, İskoçya, Suudi Arabistan, Ruanda, Romanya, Pakistan, Nijer, Kuveyt, Kenya, Kazakistan, El Salvador, Mısır, Bulgaristan, Bahreyn, Angola’dır.

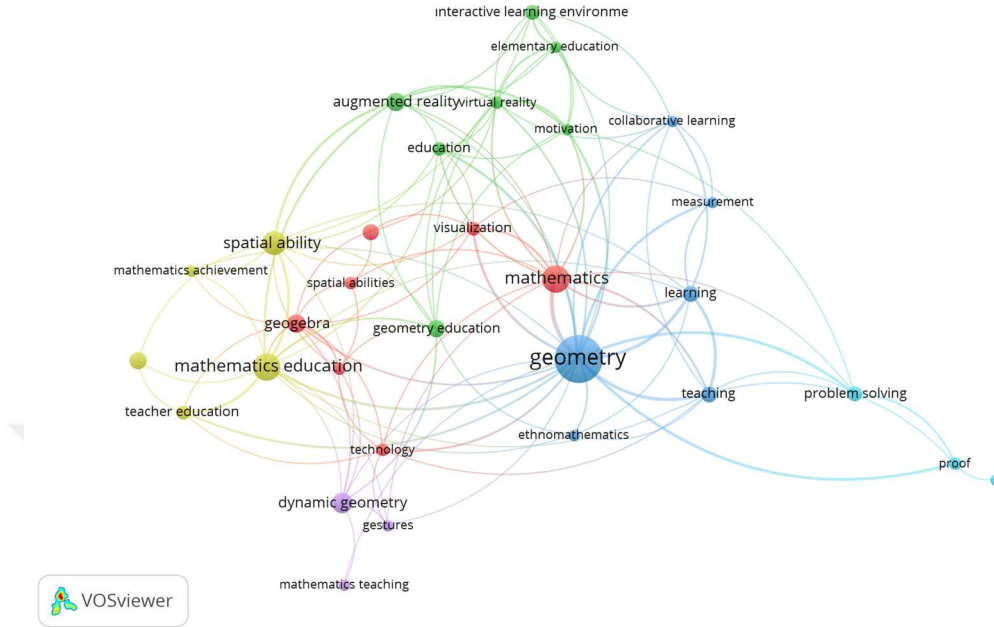
Tablo 4. 1 Ülkelere göre makale sayıları ve yüzdeleri

Sıra No	Ülkeler	Doküman Sayısı (n)	Doküman Yüzdesi (%)
1	VENEZÜELLA	1	0,228
2	TUNUS	1	0,228
3	TAYLAND	1	0,228
4	İSKOÇYA	1	0,228
5	SUUDİ ARABİSTAN	1	0,228
6	RUANDA	1	0,228
7	ROMANYA	1	0,228
8	PAKİSTAN	1	0,228
9	NİJER	1	0,228
10	KUVEYT	1	0,228
11	KENYA	1	0,228
12	KAZAKİSTAN	1	0,228
13	EL SALVADOR	1	0,228
14	MISIR	1	0,228
15	BULGARİSTAN	1	0,228
16	BAHREYN	1	0,228
17	ANGOLA	1	0,228

18	ZİMBABVE	2	0,456
19	İSVİÇRE	2	0,456
20	İSVEÇ	2	0,456
21	SLOVAKYA	2	0,456
22	POLONYA	2	0,456
23	FİLİSTİN	2	0,456
24	YENİ ZELANDA	2	0,456
25	MOZAMBİK	2	0,456
26	LÜKSEMBURG	2	0,456
27	HİNDİSTAN	2	0,456
28	MACARİSTAN	2	0,456
29	ETİYOPYA	2	0,456
30	ÇEK CUMHURİYETİ	2	0,456
31	BOSNA HERSEK	2	0,456
32	BELÇİKA	2	0,456
33	NORVEÇ	3	0,683
34	MEKSİKA	3	0,683
35	ENDONEZYA	3	0,683
36	FİNLANDİYA	3	0,683
37	ŞİLİ	3	0,683
38	AVUSTURYA	3	0,683
39	GÜNEY KORE	4	0,911
40	SLOVENYA	4	0,911
41	HIRVATİSTAN	4	0,911
42	SİNGAPUR	5	1,139

43	PORTEKİZ	5	1,139
44	MALEZYA	5	1,139
45	FRANSA	6	1,367
46	HOLLANDA	7	1,595
47	KOLOMBİYA	7	1,595
48	RUSYA	8	1,822
49	JAPONYA	8	1,822
50	KIBRIS	8	1,822
51	SIRBİSTAN	9	2.050
52	BREZİLYA	9	2.050
53	YUNANİSTAN	10	2,278
54	ALMANYA	11	2,506
55	İNGİLTERE	14	3,189
56	AVUSTRALYA	14	3,189
57	İTALYA	15	3,417
58	KANADA	16	3,645
59	GÜNEY AFRİKA	18	4,100
60	İSRAİL	19	4,328
61	ÇİN	22	5.011
62	TAYVAN	30	6,834
63	İSPANYA	30	6,834
64	TÜRKİYE	69	15,718
65	AMERİKA	102	23,235

4.1.3. WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerde yazarların kullandığı anahtar kelimelere göre alandaki konu eğilimleri nasıldır?

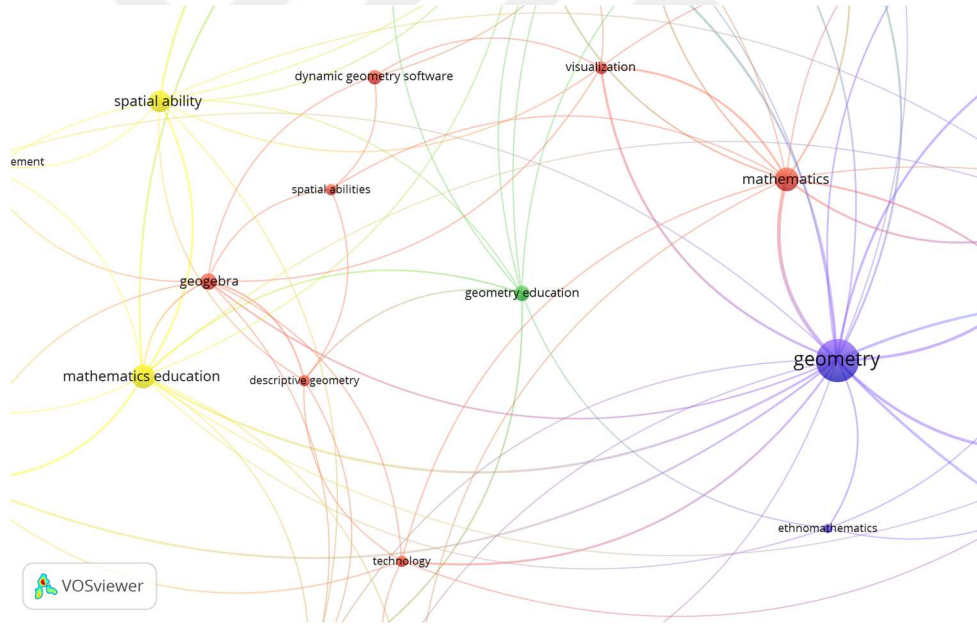


Şekil 4. 4 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin anahtar kelime ağ haritası

Yukarıda verilen görsel haritada (Şekil 4.4) görüldüğü üzere her bir kavram ne kadar sık kullanıldıysa boyut olarak o kadar büyük olarak görüntülenmektedir. Elde edilen toplam 1.268 anahtar kelimenin “en az 5 defa kullanılması” şartı ile oluşturulan ağ haritasında 31 adet sık kullanılan kelimeye rastlanmakta olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Tespit edilen 1.268 anahtar kelime içerisinde en sık kullanılanı 91 makalede kullanılması sonucu “geometri” olmuştur ve bu da anahtar kelimeler arasında en büyük dairesel gösterime sahip olmakla beraber merkezde yer almasına neden olmuştur. Geometriden sonra ikinciliği paylaşan iki anahtar kelime bulunmaktadır bunların “matematik” ve “matematik eğitimi” olduğu görülmektedir. “Matematik” ve “matematik eğitimi” anahtar kelimeleri ise örneklemimizde yer alan makaleler içerisinde yirmi dokuzar defa tekrara sahip olan kelimeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Üçüncü sırada ise 24 tekrar ile “öğrenme” anahtar kelimesi yer alır. Bu anahtar kelimeleri kullanılma sıklığına göre sırasıyla; 17 tekrar değeri ile “dinamik geometri” anahtar kelimesi; 13 tekrar değeri ile “arttırılmış gerçeklik” anahtar kelimesi; her biri 12 tekrar değeri ile “geometri eğitimi” ve “geometri öğretimi” anahtar kelimeleri gelmektedir.

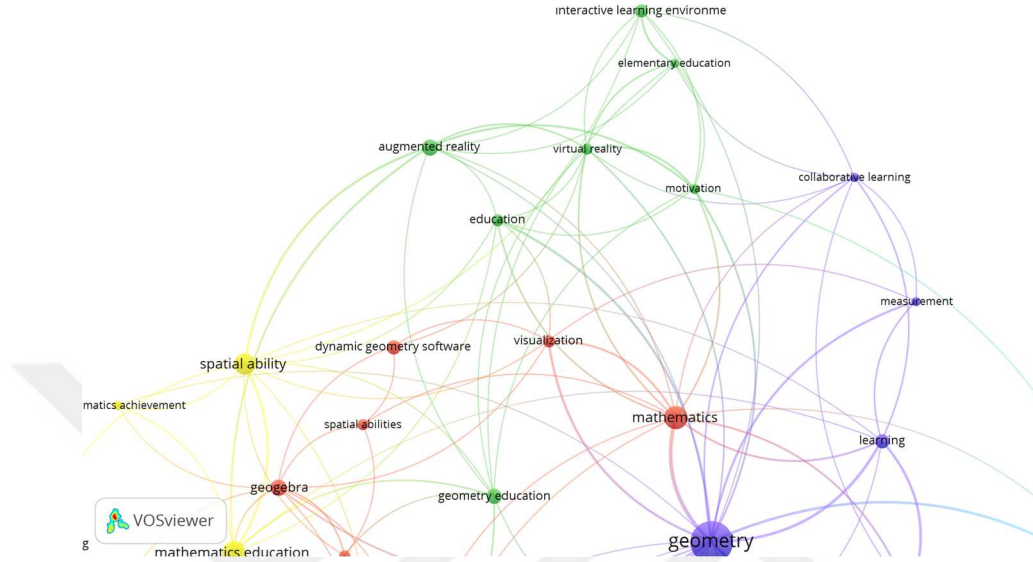
Ardından her biri 11 tekrar ile “dinamik geometri yazılımları” ve “öğrenme” anahtar kelimeleri; 10 tekrar ile “öğretim” anahtar kelimesi; her biri 9 tekrar ile “interaktif öğrenme ortamları” ve “problem çözme” anahtar kelimeleri; her biri 8 tekrar ile “öğretmen eğitimi”, “görselleştirme” ve “eğitim” gelmektedir. Son olarak da her biri 7 tekrar ile “uzamsal beceriler”, “tanımlayıcı geometri”, “teknoloji”, “ispat” ve “sanal gerçeklik” anahtar kelimeleri; her biri 5 tekrar ile “dinamik geometri ortamları”, “matematik öğretimi”, “matematik başarısı”, “etnomatematik”, “ölçüm”, “ilkokul eğitimi” ve “işbirlikli öğrenme” anahtar kelimeleri gelmektedir.

Bu 31 adet kelimenin ilişki ağı içerisinde 6 farklı küme halinde sınıflandırıldığı ve her bir kümenin farklı renklerle temsil edildiği görülmektedir. Bu kümeler aşağıdaki Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9 ve Şekil 4.10’da gösterilmektedir.



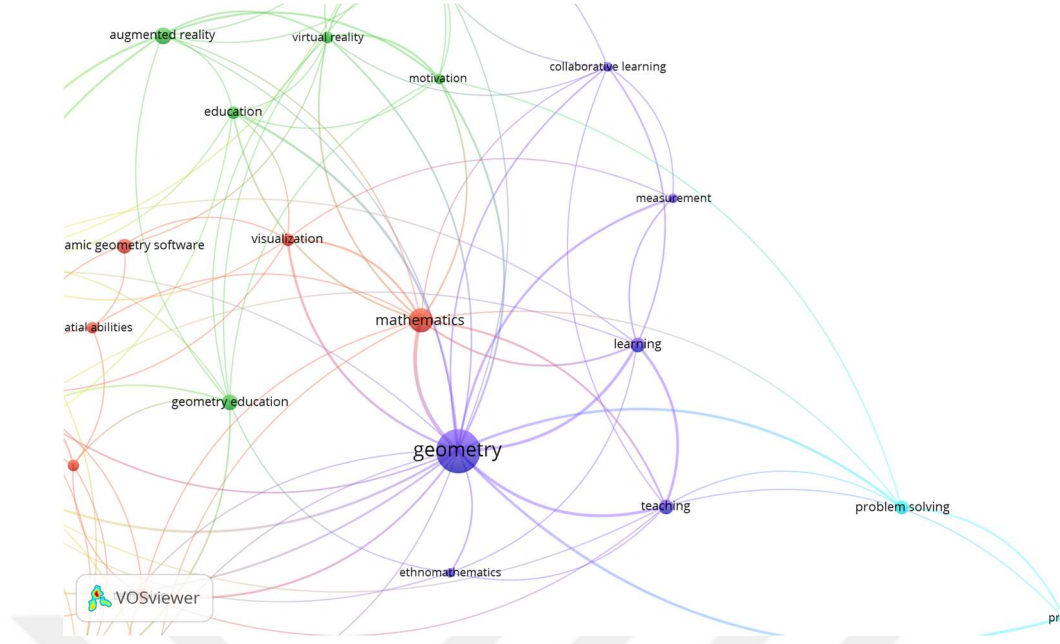
Şekil 4. 5 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası kırmızı küme

WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makalelerinin kırmızı küme ağ haritası yukarıdaki şekil Şekil 4.5’te verilmiştir. Şekil 4.5’e bakıldığında kırmızı renkli birinci küme: “tanımlayıcı geometri”, “dinamik geometri yazılımları”, “Geogebra”, “matematik”, “uzamsal beceri”, “teknoloji” ve “görselleştirme” anahtar kelimelerini içerisinde barındırmaktadır.



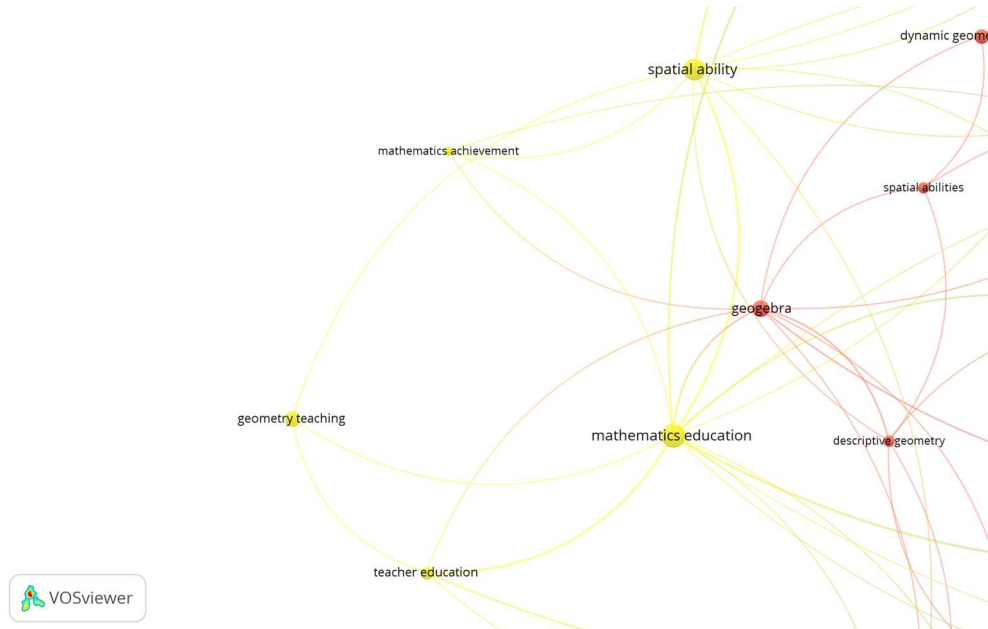
Şekil 4. 6 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası yeşil küme

WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makalelerinin yeşil küme ağ haritası yukarıdaki Şekil 4.6'da verilmiştir. Şekil 4.6'da görülen yeşil renkli ikinci kümenin içerisinde “arttırılmış gerçeklik”, “eğitim”, “ilkokul eğitimi”, “geometri eğitimi”, “interaktif öğrenme ortamları”, “motivasyon” ve “sanal gerçeklik” anahtar kelimelerinden oluşmaktadır.



Şekil 4. 7 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası mor küme

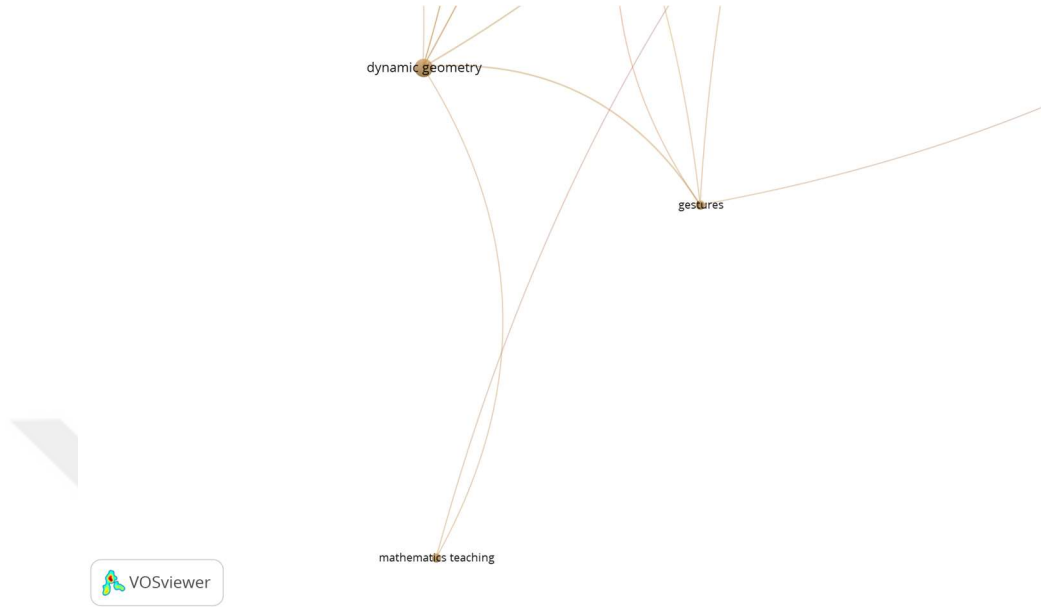
WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makalelerinin mor küme ağ haritası yukarıdaki şekil Şekil 4.7'de verilmiştir. Şekil 4.7'de mor renk ile gösterilen üçüncü küme içinde “işbirlikli öğrenme”, “etnomatematik”, “geometri”, “öğrenme”, “ölçüm”, “öğretim” anahtar kelimeleri bulunmaktadır.



Şekil 4. 8 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası sarı küme

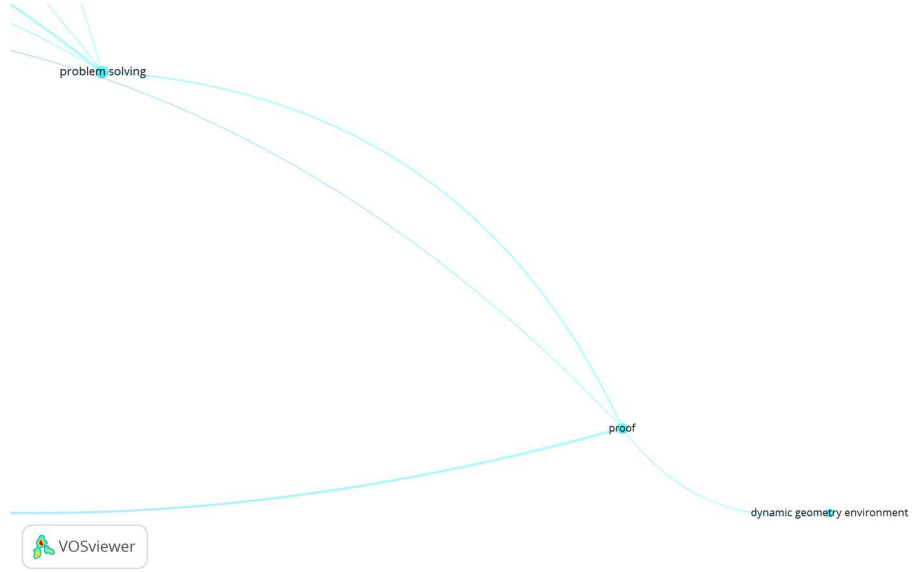
WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makalelerinin sarı küme ağ haritası yukarıdaki şekilde verilmiştir. Şekil 4.8'deki dördüncü küme olan sarı renkli

kümeyi oluşturan anahtar kelimeler: “geometri öğretimi”, “matematik başarısı”, “matematik eğitimi”, “uzamsal beceriler” ve “öğretmen eğitimi” olarak karşımıza çıkmaktadır.



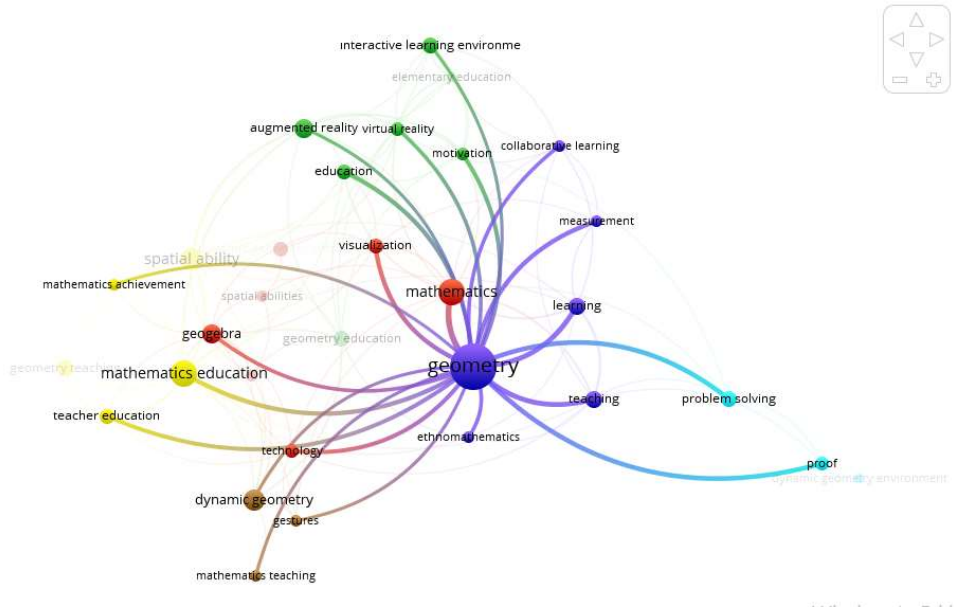
Şekil 4. 9 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası kahverengi küme

WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makalelerinin kahverengi küme ağ haritası yukarıdaki şekil 4.9'da verilmiştir. Şekil 4.9'daki Kahverengi küme içerisinde; “mimik”, “matematik öğretimi”, “dinamik geometri” anahtar kelimelerini barındıran beşinci kümedir.



Şekil 4. 10 WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makaleleri anahtar kelime ağ haritası turkuaz küme

WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi makalelerinin turkuaz küme ağ haritası yukarıdaki şekilde verilmiştir. Şekil 4. 10'daki altıncı ve son küme olan turkuaz renkli kümede ise; “dinamik geometri ortamları”, “problem çözme” ve “ispat” anahtar kelimeleri yer almaktadır.

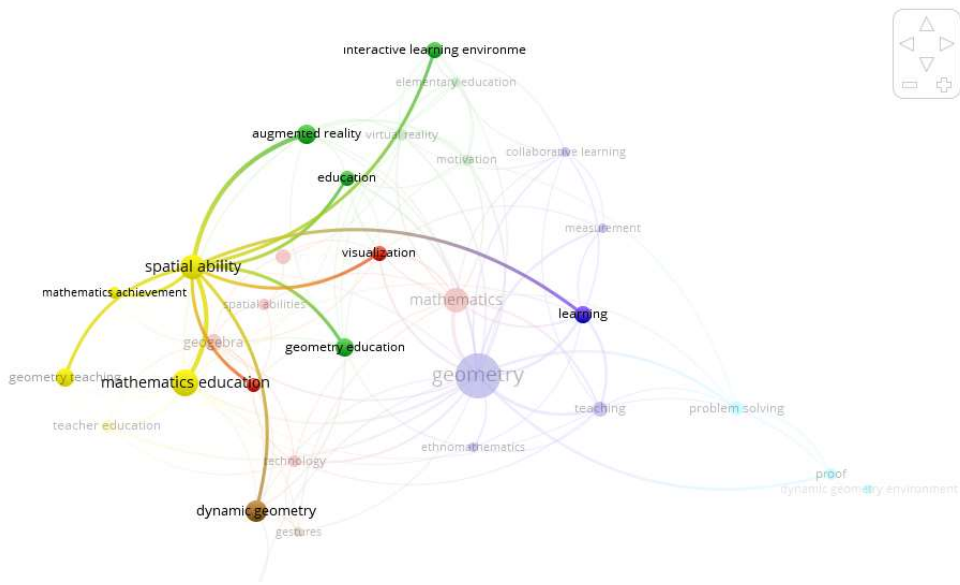


Şekil 4. 11 WoS geometri öğretimi makalelerindeki geometri anahtar kelimesinin ağ haritası

Bağlantı gücü en yüksek olan “geometri” anahtar kelimesinin ilişkili

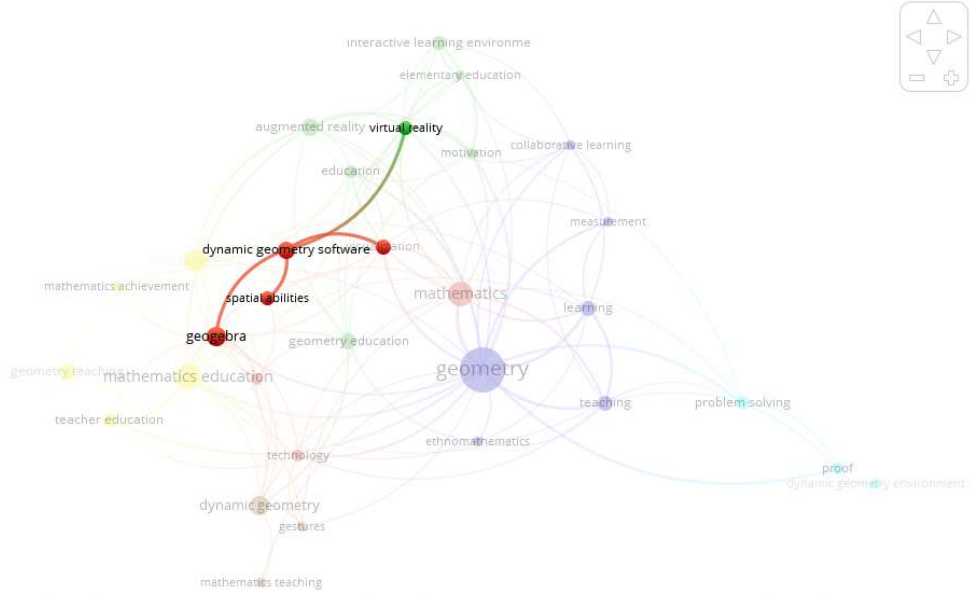
olduğu tüm anahtar kelimeler Şekil 4.11’de görüntülenmektedir. “Geometri” anahtar kelimesiyle birlikte kullanılmış olan anahtar kelimeler haritadaki boyutlarına göre sırasıyla şöyledir: “matematik”, “matematik eğitimi”, “dinamik geometri”, “arttırılmış gerçeklik”, “geogebra”, “öğrenme”, “öğretme”, “interaktif öğrenme ortamları”, “problem çözme”, “eğitim”, “görselleştirme”, “sanal gerçeklik”, “teknoloji”, “öğretmen eğitimi”, “motivasyon”, “işbirlikli öğrenme”, “ölçüm”, “etnomatematik”, “matematik başarısı”, “matematik öğretimi”, “ispat” ve “mimik”.

Geometri kelimesinden diğer anahtar kelimelere doğru uzanan çizgiler geometri kelimesi ile birlikte kullanılan diğer anahtar kelimeleri göstermektedir. Şekilde görüldüğü üzere geometri kelimesi ile birlikte kullanılmayan kelimelerin varlığı da söz konusudur. Geometri kelimesi ile birlikte kullanılmamış olan anahtar kelimelerin, “uzamsal beceri”, “uzamsal beceriler”, “geometri eğitimi”, “ilkokul eğitimi”, “dinamik geometri ortamları”, “geometri öğretimi” olduğu görülmektedir.



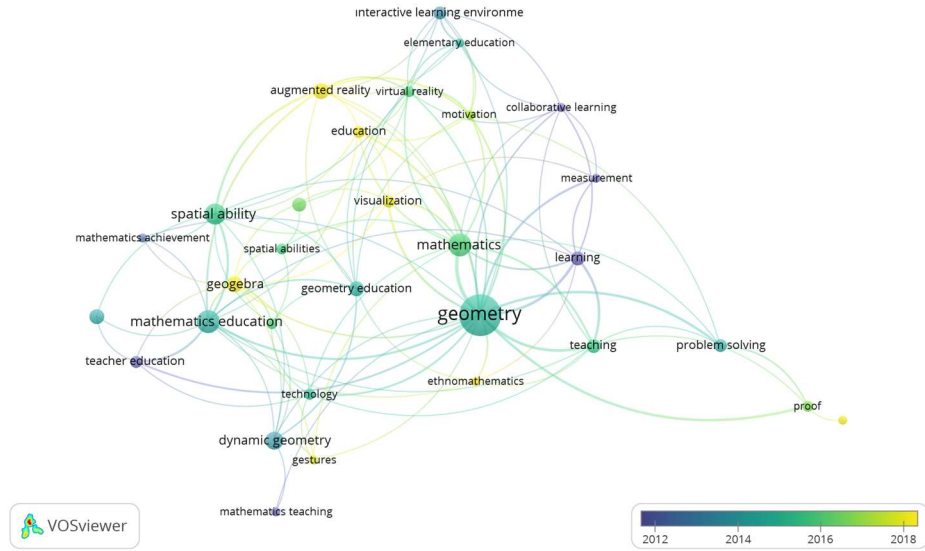
Şekil 4. 12 WoS geometri öğretimi makalelerindeki uzamsal beceri anahtar kelimesinin ağ haritası

Merkezi anahtar kelime ile ağ bağlantısı bulunmayan anahtar kelimeler incelediğinde “uzamsal beceri” anahtar kelimesine ait ilişkiler ağı Şekil 4.12’de görüldüğü gibidir. “Uzamsal beceri” anahtar kelimesi ile birlikte kullanılan anahtar kelimeler: “matematik eğitimi”, “geometri eğitimi”, “dinamik geometri”,



Şekil 4. 14 WoS geometri öğretimi makalelerindeki dinamik geometri yazılımı anahtar kelimesinin ağ haritası

Geometri anahtar kelimesiyle birlikte kullanılmadığı fark edilen “dinamik geometri yazılımı” anahtar kelimesi ile birlikte kullanılan anahtar kelimeler ise şekil 4.14’te görüldüğü üzere “uzamsal beceriler” (çoğul kullanımı olan ‘spatial abilities’), “geogebra”, “sanal gerçeklik” ve “görselleştirme” anahtar kelimeleridir.



Şekil 4. 15 WoS geometri öğretimi makalelerindeki anahtar kelimelerin zamansal bağlantı ağ haritası

Yukarıdaki Şekil 4.15’teki WoS geometri öğretimi makalelerindeki zamansal bağlantı ağ haritasına bakıldığında haritanın zamansal olarak 5 zaman aralığı olarak

ayrıldığı görülmektedir. Bu 5 zaman aralığı şu şekildedir; 2012 ve öncesi mor renk tonuyla, 2012-2014 arası mavi renk tonuyla, 2014-2016 arası turkuaz renk tonuyla, 2016-2018 arası açık yeşil renk tonuyla, 2018 ve sonrası ise sarı renk tonuyla ifade edilmiş durumdadır.

2012 ve öncesi aralığına ait anahtar kelimeler; “öğrenme”, “ölçüm”, “işbirlikli öğrenme”, “matematik öğretimi”, “öğretmen eğitimi”.

2012-2014 aralığı; “interaktif öğrenme ortamları”, “matematik başarısı”, “dinamik geometri”.

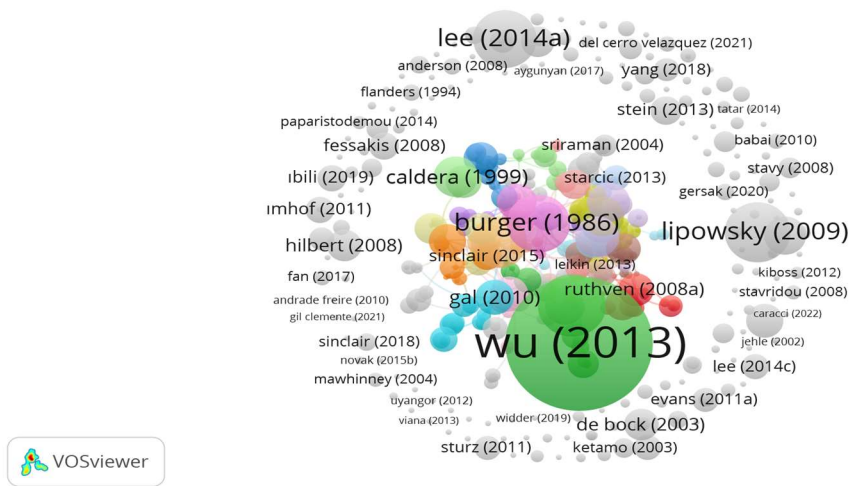
2014-2016 aralığı; “geometri”, “matematik eğitimi”, “geometri eğitimi”, “problem çözme”, “ilkokul eğitimi”, “tanımlayıcı geometri”, “teknoloji”, “matematik”, “uzamsal beceri”, “uzamsal beceriler”, “sanal gerçeklik”, “öğretme”, “geometri öğretimi”.2016-2018 aralığı; “ispat”, “motivasyon”, “dinamik geometri ortamları”, “mimik”, “görselleştirme”, “etnomatematik”, “arttırılmış gerçeklik”, “eğitim”.

2018 ve sonrası aralığı; “dinamik geometri ortamları”, “etnomatematik”, “geogebra”, “eğitim”, “arttırılmış gerçeklik” olarak görülür.

4.1.4. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelere yapılan atıflar nasıl bir örüntü göstermektedir?

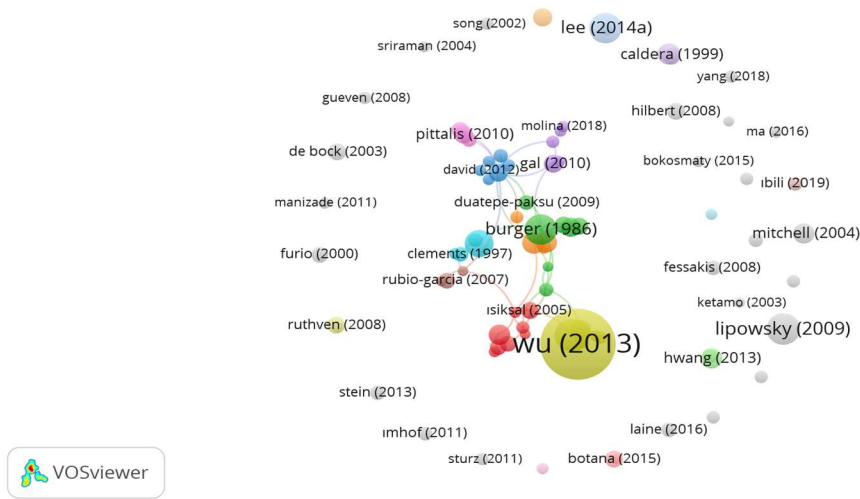
4.1.4.1. Yapılan atıflar makalelere göre nasıl bir örüntü göstermektedir?

WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili 439 makalenin aldığı hiçbir atıf sayısı için alt/üst sınırı belirtmeden yapılan analizde ağ haritası (Şekil 4.16) incelendiğinde en çok atıf alan makalenin Wu tarafından üretilen 2013 tarihli makalesi olduğu apaçık görülmektedir. Bunun yanında merkez makalelerin çevresinde hiç atıf almamış olan tekil kümelenmelerden oluşan bir çember oluşmuş durumdadır. Bu haliyle ağ haritası anlaşılabilirlikten uzaktır.



Şekil 4. 16 WoS'taki geometri öğretimi makalelerine yapılan atıfların ağ haritası

Haritanın daha anlaşılır olabilmesi için bu aşamada “makale başına en az 20 atıf almış olma şartı” getirmek atıfsal ağın üst kademesinin ve ilişkilerinin daha anlaşılır olmasını sağlayacaktır. Aşağıdaki Şekil 4.17’de alınan atıf sayısı alt sınırı 20 olan atıfsal ağ haritası yer almaktadır.



Şekil 4. 17 WoS'taki geometri öğretimi makalelerine yapılan atıfların alt sınırı 20 olan ağ haritası

Lipowsky (2009); Mitchell (2004); Blanca Ibanez (2020); Hilbert (2008); Stein (2013); Fessakis (2008); Ibili (2019); Lee (2014c); Gueven (2008); Sturz (2011); Wang (2014); Yang (2018); Schwarz (2018); Moreno-Guerrero (2020); Ketamo (2003) makaleleri 20 ve üstü atıf almışlardır ancak 439 makale içerisinde bu yazarları alıntılaman ya da bu yazarların atıfladığı bir makale bulunmadığı için veri seti içerisinde bağlantı oluşturamamışlardır. Öte yandan en çok atıf alan Wu (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın makalesinin bağlantı gücü oldukça düşük görünmektedir. Lee (2014a) makalesi, Burger (1986), Clements (1997) makaleleri boyutlarından da anlaşılacağı gibi pek çok makaleden daha çok sayıda atıf almışlar ve büyüklük anlamında Wu (2013) tarafından yazılan makaleden sonra gelen makaleler olarak haritada yer almaktadırlar. Atıf alan bir çalışma yapmak isteyen araştırmacılar bu haritaya bakarak Wu (2013) tarafından gerçekleştirilen makaledeki konulara yönelebilir. Ancak yalnızca atıf sayısı ölçütü bunun için yeterli olmamalıdır.

Aşağıdaki Tablo 4.2'de WoS'taki geometri öğretimi makalelerinden en çok atıf alan ilk 25 makaleye aldıkları atıf sayısı ve bağlantı güçlerine göre yer verilmiştir. Tablo 4.2 incelendiğinde En çok atıf alan ilk 25 makale içinden en çok atıf alan ilk 10 makaleye bakıldığında sırasıyla, 862 atıfla Wu (2013); 184 atıfla Martin-Gutierrez (2010); 172 atıfla Lipowsky (2009); 163 atıfla Burger (1986); 160 atıfla Lee (2014a); 127 atıfla Clements (1999); 79 atıfla Hollebrands (2007); 78 atıfla Caldera (1999); 75 atıfla Johnsongentile (1994) ve 74 atıfla Battista (1998) olduğu görülür. Bu makalelerin bağlantı güçleri de sırasıyla 5,5,0,30,2,11,13,2,5 ve 2 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4. 2 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinden en çok atıf alan ilk 25 makale, aldıkları atıf sayısı ve bağlantı güçleri

Sıra No	Makaleler	Aldıkları atıf sayısı	Bağlantı gücü
1	wu (2013)	862	5
2	martin-gutierrez (2010)	184	5
3	lipowsky (2009)	172	0
4	burger (1986)	163	30
5	lee (2014a)	160	2
6	clements (1999)	127	11
7	hollebrands (2007)	79	13
8	caldera (1999)	78	2
9	johnsongentile (1994)	75	5
10	battista (1998)	74	2
11	mittchell (2004)	71	0
12	hwang (2013)	69	2
13	lin (2015)	63	7
14	senk (1989)	63	15
15	gal (2010)	61	13
16	sinclair (2016)	58	27
17	pittalis (2010)	57	11
18	blanca ibanez (2020)	56	0
19	ruthven (2008a)	54	13
20	laski (2013)	52	3
21	hilbert (2008)	50	0
22	swafford (1997)	50	8

23	botana (2015)	49	2
24	de bock (2003)	49	2
25	herbst (2006)	49	8

Aşağıdaki Tablo 4. 3'te WoS'taki geometri öğretimi makalelerinde en çok bağlantı sayısına sahip ilk 25 makale de ayrıca listelenmiştir. Tablo 4.3, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'ün ne derece örtüşeceğine bakılmak için sunulmuştur.

En çok atıf alan ilk 10 makaleye bakıldığında sırasıyla Wu (2013); Martin-Gutierrez (2010); Lipowsky (2009); Burger (1986); Lee (2014a); Clements (1999); Hollebrands (2007); Caldera (1999); Johnsongentile (1994) Ve Battista (1998) olduğunu görmüştük.

En çok bağlantı sayısına sahip ilk 10 makalenin ise Burger (1986); Sinclair (2016); Erbas (2011); Senk (1989); Baki (2011); Hollebrands (2007); Gal (2010); Ruthven (2008a); Chan (2014) Ve Clements (1999) olduğu ve bağlantı sayılarının da sırasıyla 30, 27, 17, 15, 14, 13, 13, 12 ve 11 olduğu görülür.

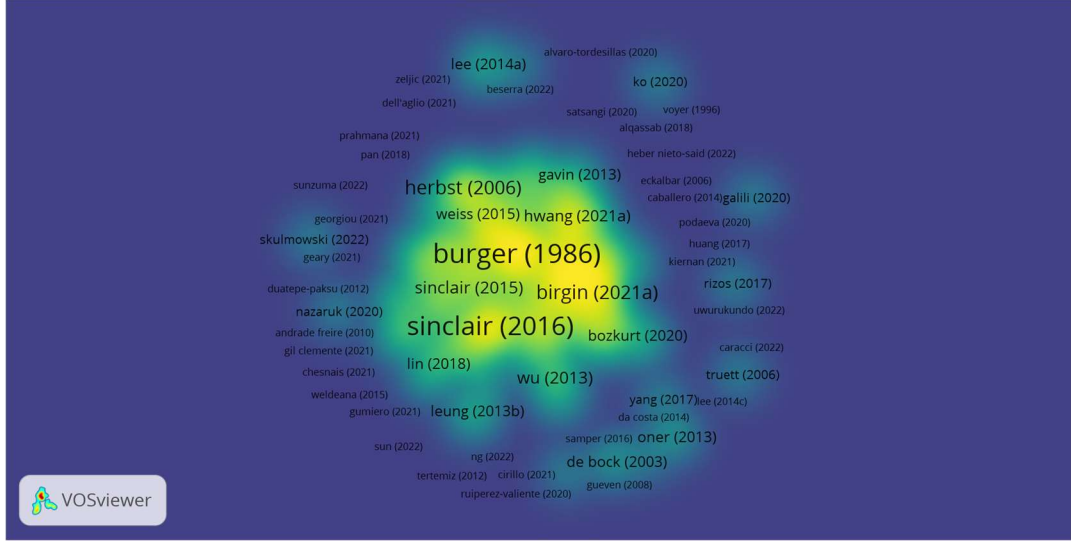
Hollebrands (2007) makalesi her iki kümenin ilk 10 makalesi için kesişim elemanıdır. Bu makale hariç iki kümenin ilk 10 makalesi için ortak bir noktası olmadığı görülür.

Tablo 4. 3 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinde en çok bağlantı sayısına sahip ilk 25 makale

Sıra No	Makaleler	Bağlantı gücü	Aldığı atıf sayısı
1	burger (1986)	30	163
2	sinclair (2016)	27	58
3	erbas (2011)	17	31
4	senk (1989)	15	63
5	baki (2011)	14	47
6	hollebrands (2007)	13	79

7	gal (2010)	13	61
8	ruthven (2008a)	13	54
9	chan (2014)	12	26
10	clements (1999)	11	127
11	pittalis (2010)	11	57
12	hannafin (2008)	11	25
13	guven (2012)	10	14
14	birgin (2021a)	10	1
15	ubuz (2009)	9	12
16	swafford (1997)	8	50
17	herbst (2006)	8	49
18	ısıksal (2005)	8	48
19	olkun (2005)	8	43
20	duatepe-paksu (2009)	8	39
21	choi-koh (1999)	8	21
22	ubuz (2018)	8	2
23	lin (2015)	7	63
24	chang (2016)	7	20
25	bergstrom (2016)	7	7

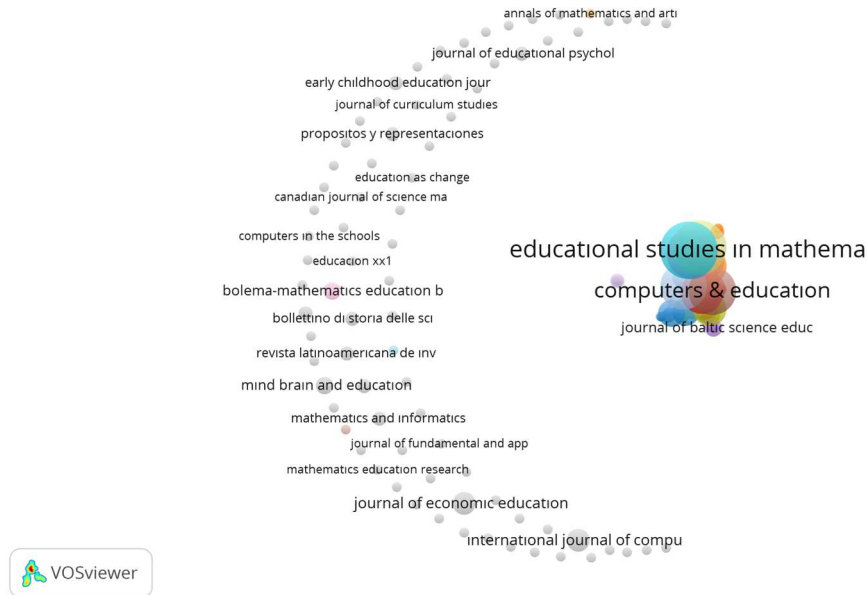
Ayrıca aşağıdaki Şekil 4.18'deki WoS makalelerinin bağlantı gücüne göre hazırlanmış yoğunluk haritasına bakarak geometri öğretimi ile ilgili makalelerin konu ile alaka düzeyi en yüksek olanlarının merkezde ve sarı renkli gösterimle gösterildiği görülmektedir. Bağlantı gücü en yüksek olan makaleler açık renkli bağlantı gücü düştükçe ise renkleri koyuya dönüşen tonda gösterilmiştir.



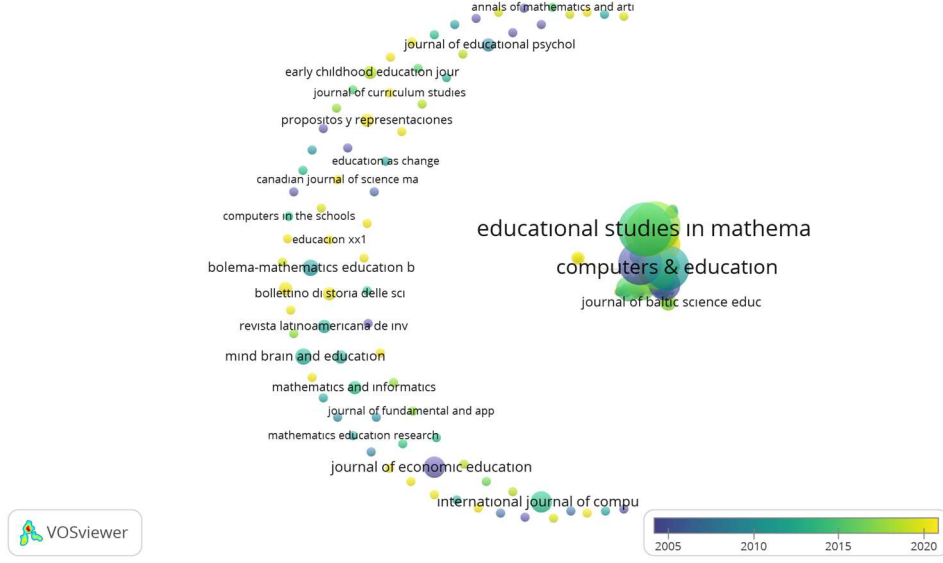
Şekil 4. 18 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin alıntılanma sayılarının göre yoğunluk haritası

4.1.4.2. Makalelere yapılan atıfların sayısı yayımlandıkları kaynaklara göre nasıl bir örüntü göstermektedir?

439 makalenin tümünün yer aldığı kaynakların ağ haritasına bakıldığında (Şekil 4.19) solda hilal şeklinde öbekleşmiş bir grup ana kümeden bağlantısız kaynak yer almaktadır. Bu kaynakların atıf almamalarının sebebini araştırabilmek adına zamansal bağlantı ağ haritası ise aşağıda şekil 4.20’de verilmiştir.



Şekil 4. 19 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre genel ağ haritası



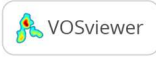
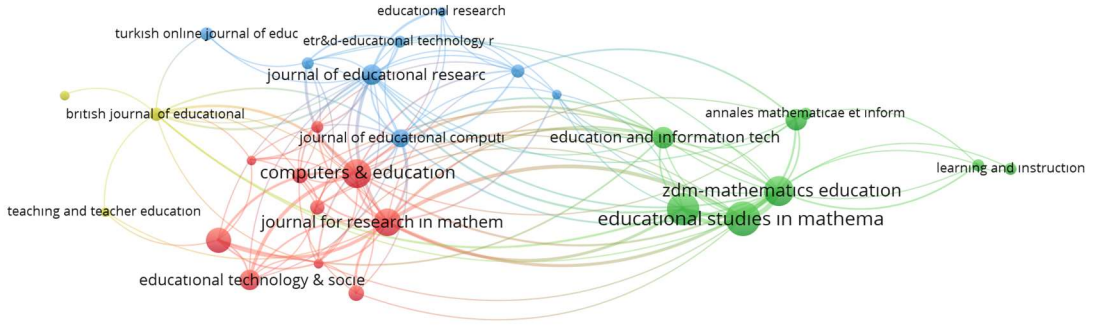
Şekil 4. 20 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların kaynaklara göre zamansal bağlantı haritası

Şekil 4.20 incelendiğinde Hilal şeklindeki kümelenme içerisindeki dergilerin toplam sayısı 79'dur. Bu 79 derginin zamansal dağılımı olarak yalnızca 11 tanesinin 2005 öncesi yayın tarihi ortalamasının olduğu, geri kalanının ise 2005 yılı sonrası yayın tarihi ortalamasının olduğu görülür. Bunun yanında sarı ve sarıya yakın yeşil tonlarında 31 adet dergi yer almaktadır. Haritanın daha anlaşılır olabilmesi adına haritadaki bu hilal deseninin temizlenmesi gereklidir. Bu amaçla veri setinin yapısal özellikleri aşağıdaki tablo 4.4'te verilmiştir. Tablo 4.4'teki veriler ışığında, Şekil 4.19 ve Şekil 4.20'deki verilerin sadeleştirme işlemi yapılmıştır. Bu güncelleme ile “dergi başına makale sayısı en az 3 olması” şekilde bir alt sınır getirilmiştir ve Şekil 4.21 ile Şekil 4.22 oluşturulmuştur.

Tablo 4. 4 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların kaynaklara göre yapısal özellikleri

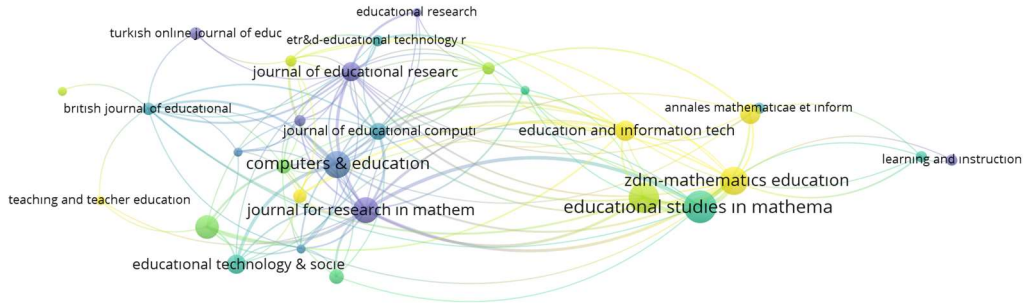
Sıra No	Sahip Olunan Makale Sayısı Alt Sınırı	Alt Sınır Özelliğine Sahip Dergi Sayısı
1	En az 1 makaleye sahip	154
2	En az 2 makaleye sahip	56
3	En az 3 makaleye sahip	33
4	En az 4 makaleye sahip	25
5	En az 5 makaleye sahip	19
6	En az 6 makaleye sahip	14
7	En az 7 makaleye sahip	13
8	En az 9 makaleye sahip	11
9	En az 11 makaleye sahip	10
10	En az 13 makaleye sahip	8
11	En az 17 makaleye sahip	6
12	En az 21 makaleye sahip	5
13	En az 22 makaleye sahip	4
14	En az 25 makaleye sahip	3

Şekil 4.21'deki harita incelendiğinde doküman sayısına göre dergilerin boyutlarının ayarlanmış olduğu görülür. Geometri öğretimi üzerine en çok makaleye sahip dergiler büyük görünmektedir. Bu anlamda Educational Studies in Mathematics(32), International Journal of Science&Mathematics Education(28), Zdm-Mathematics Education(25), Computers ve Education(22), Journal for Research In Mathematics Education(21), Eurasia Journal of Mathematics Science&Technology Education(17), dergileri sırasıyla en çok makaleye sahip ilk 7 dergidir. Bu dergileri sırayla Education&Information Technologies(13), Mathematics(13), Educational Technology ve Society(11) ve Journal Of Educational Research(11) dergileri izlemektedir.



Şekil 4. 21 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize edilmiş ağ haritası

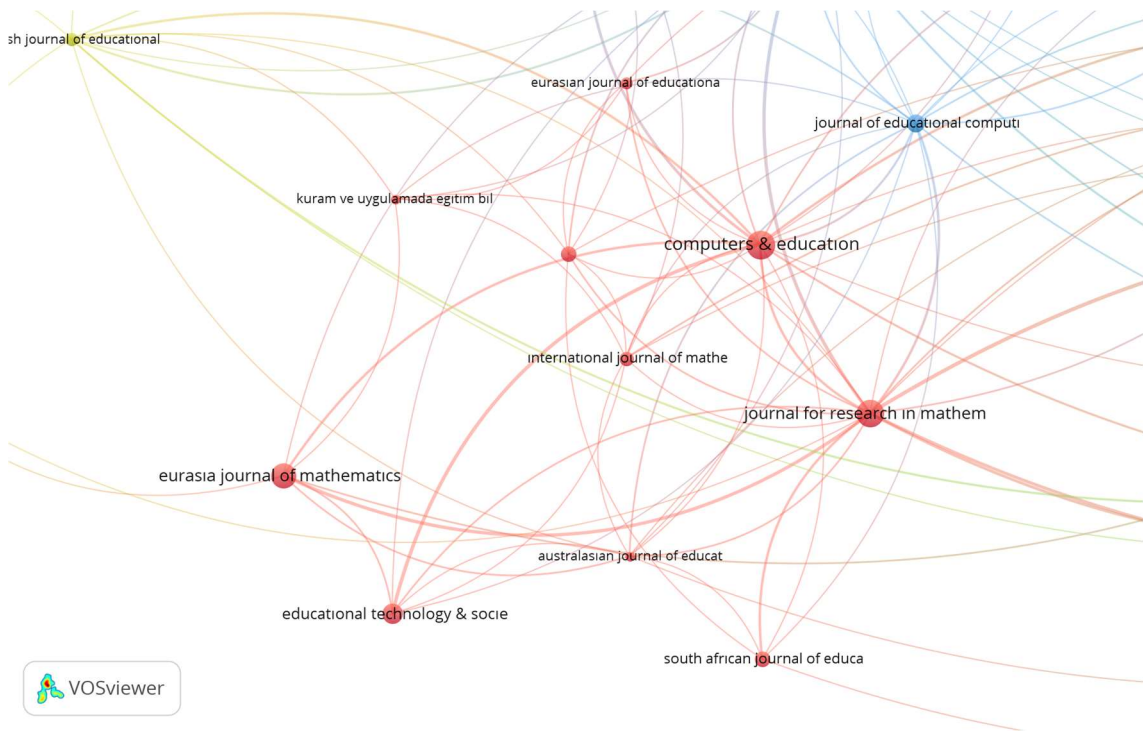
Aynı zamanda aşağıdaki en çok doküman sayısına sahip dergilerin zamansal ağ haritasına (Şekil 4.22) bakıldığında ise bu dergilerin hepsinin geometri öğretimi alanında yayımladıkları makaleleri 2010 yılı ve sonrası yayımladıklarını görürüz.



Şekil 4. 22 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize edilmiş zamansal bağlantı haritası

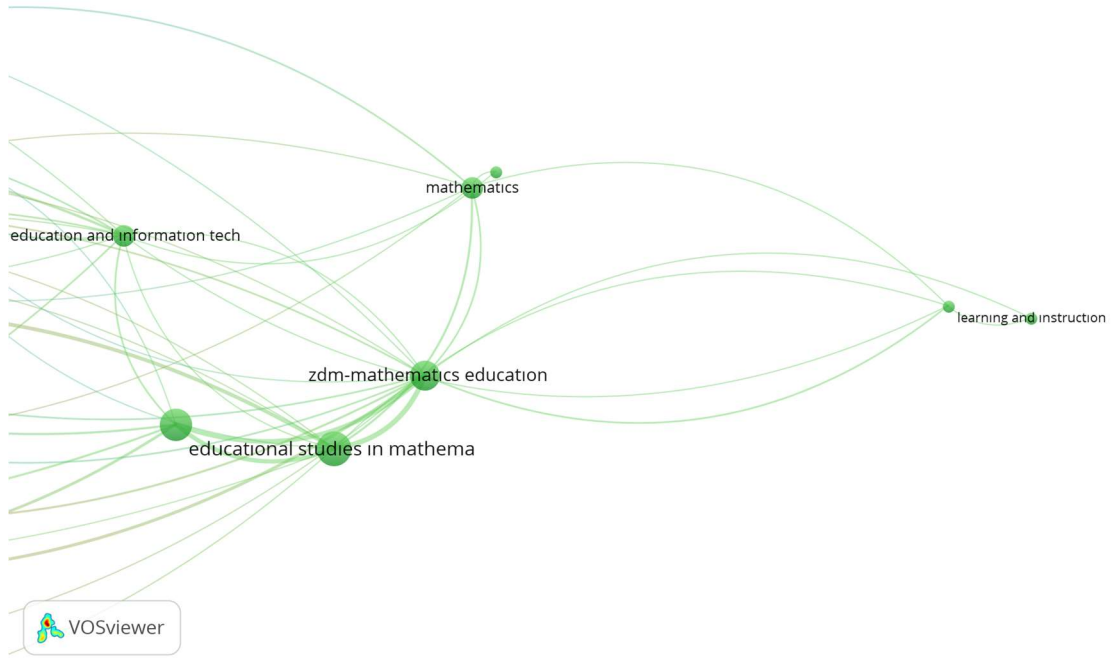
Ayrıca dergilerin doküman sayılarına göre ağ haritasında 4 farklı küme ile karşılaşmaktayız. Bu kümelerden yeşil ve kırmızı kümelere mesafe tabanlı bakıldığında birbirlerine yakın konumlandırılmışlardır.

Haritadaki ilk küme olarak Kırmızı küme karşımıza çıkmaktadır ve aşağıdaki şekil 4.23'te görüntülenmektedir. Bu kümede; Australasian Journal Of Educational Technology, Computers ve Education, Educational Technology ve Society, Eğitim ve Bilim-Education&Science, Eurasia Journal Of Mathematics Science&Technology Education, Eurasian Journal Of Educational Research, International Journal Of Mathematical Education In Science&Technology, Journal For Research In Mathematics Education, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, South African Journal of Education dergileri bulunmaktadır. Kırmızı kümede ağırlıklı olarak teknoloji konulu dergilerin yer aldığı görülmektedir.



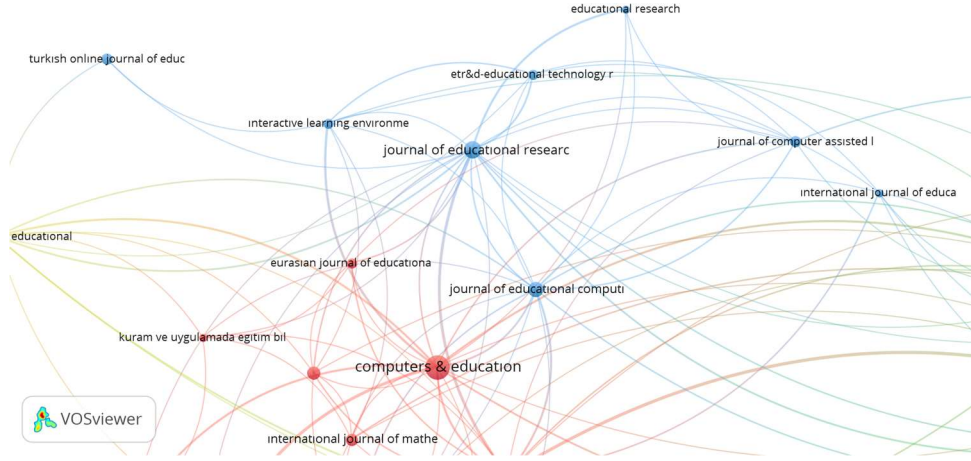
Şekil 4. 23 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize ağ haritası kırmızı kümedeki dergiler

Haritadaki ikinci küme olarak yeşil küme karşımıza çıkmaktadır ve aşağıdaki şekil 4.24'te görüntülenmektedir. Bu kümede Annales Mathematicae Et Informaticae, Education&Information Technologies, Educational Studies In Mathematics, International Journal Of Science&Mathematics Education, Learning&Instruction, Mathematical Thinking&Learning, Mathematics, Zdm-Mathematics Education dergileri bulunmaktadır. Yeşil kümede ağırlıklı olarak Eğitim-öğretim ve öğrenme konularında yayın yapan dergiler yer aldığı görülmektedir.



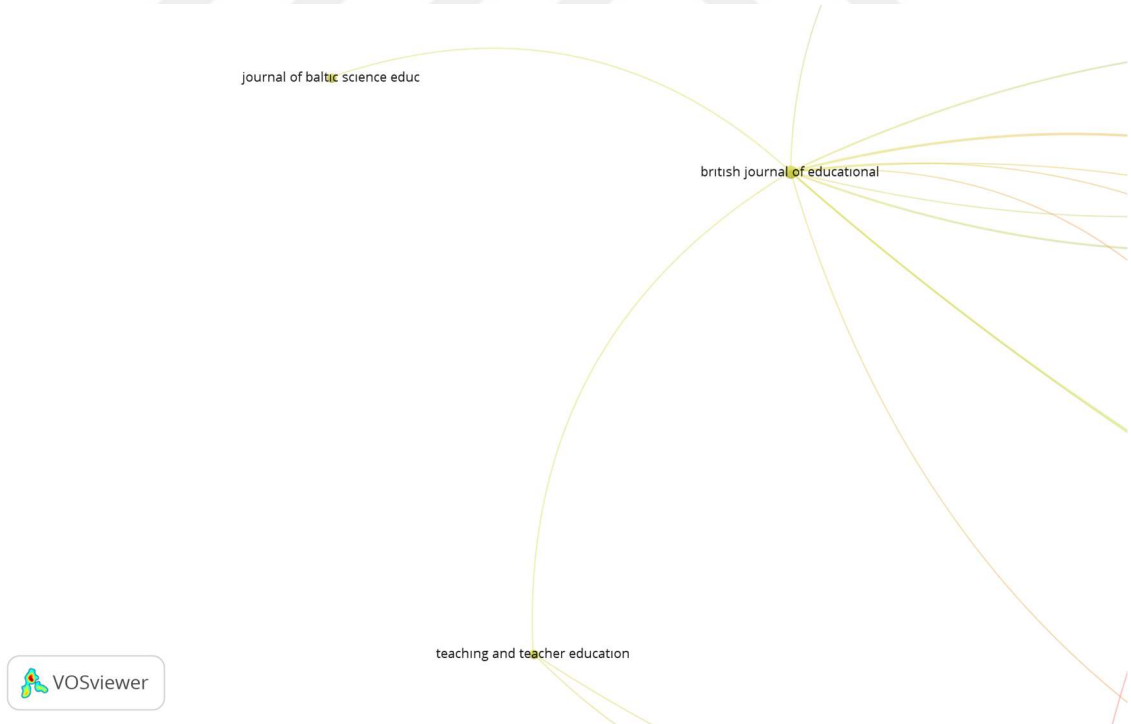
Şekil 4. 24 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize ağ haritası yeşil kümedeki dergiler

Haritadaki üçüncü küme olarak mavi küme karşımıza çıkmaktadır ve aşağıdaki şekil 4.25'te görüntülenmektedir. Bu kümede Educational Research, EtrveD-educational Technology Research&Development, Interactive Learning Environments, International Journal Of Educational Research, Journal Of Computer Assisted Learning, Journal Of Educational Computing Research, Journal Of Educational Research, Turkish Online Journal Of Educational Technology dergileri bulunmaktadır. Yeşil kümede ağırlıklı olarak belirli bir konuda yayın yapan dergiler yer aldığı söylenememektedir. Konumu itibariyle kırmızı ve yeşil kümenin ortalarında yer alması dergilerin bir kısmının kırmızı kümelenebilir konusal yakınlığını diğer kısmının ise yeşil kümeyle konusal yakınlığını sağlamış olduğu görülmektedir.



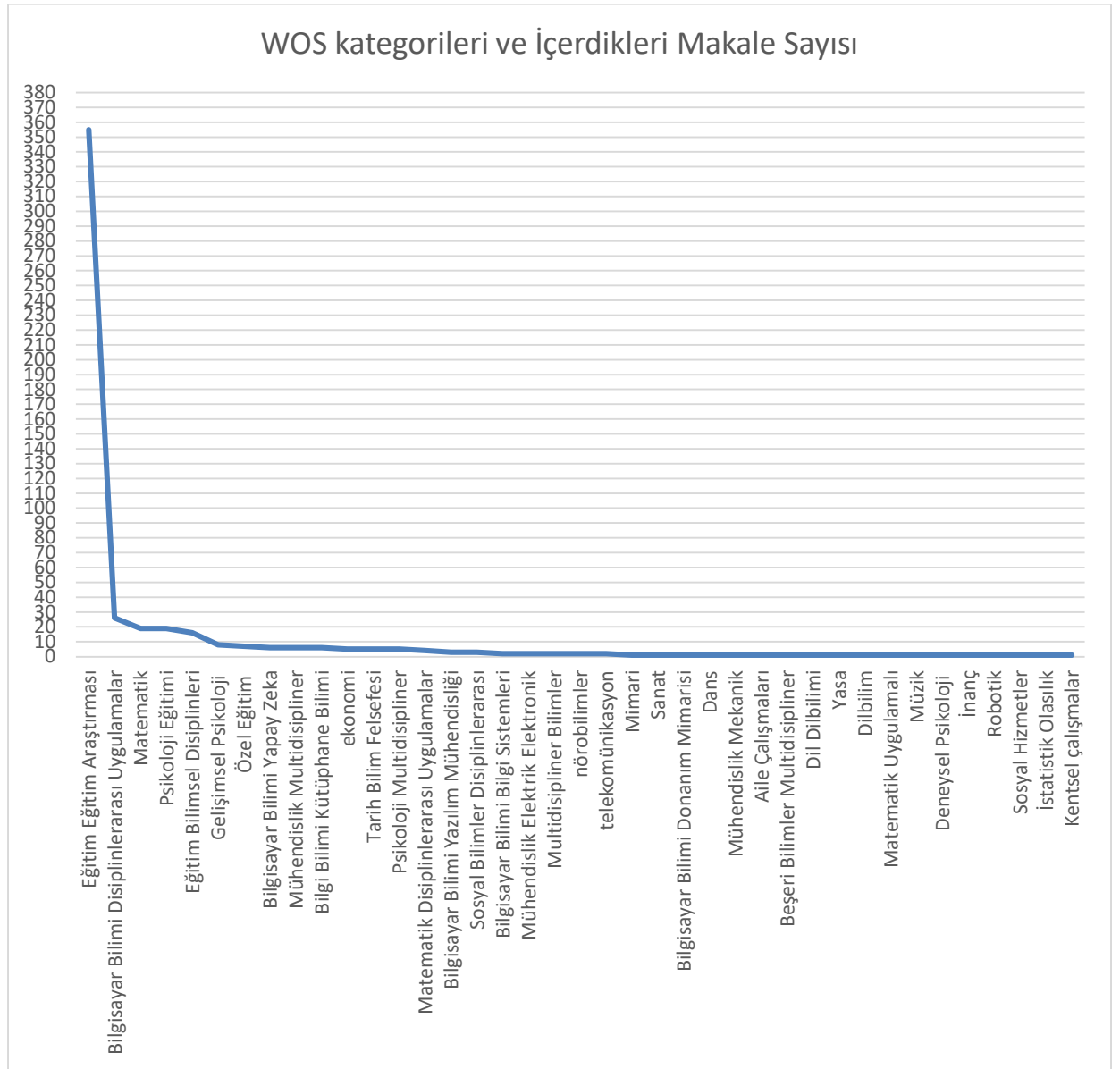
Şekil 4. 25 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize ağ haritası mavi kümedeki dergiler

Haritadaki dördüncü ve son küme olarak sarı küme karşımıza çıkmaktadır ve aşağıdaki şekil 4.26'da görüntülenmektedir. Bu küme ağ haritasındaki en küçük kümedir. İçerisinde British Journal Of Educational Technology, Journal Of Baltic Science Education, Teaching&Teacher Education dergileri yer almaktadır.



Şekil 4. 26 WoS'taki geometri öğretimi makalelerinin aldıkları atıfların yayımlandıkları kaynaklara göre normalize ağ haritası sarı kümedeki dergiler

4.1.5. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin Web of Science veri tabanındaki kategorilere göre dağılımı nasıldır?



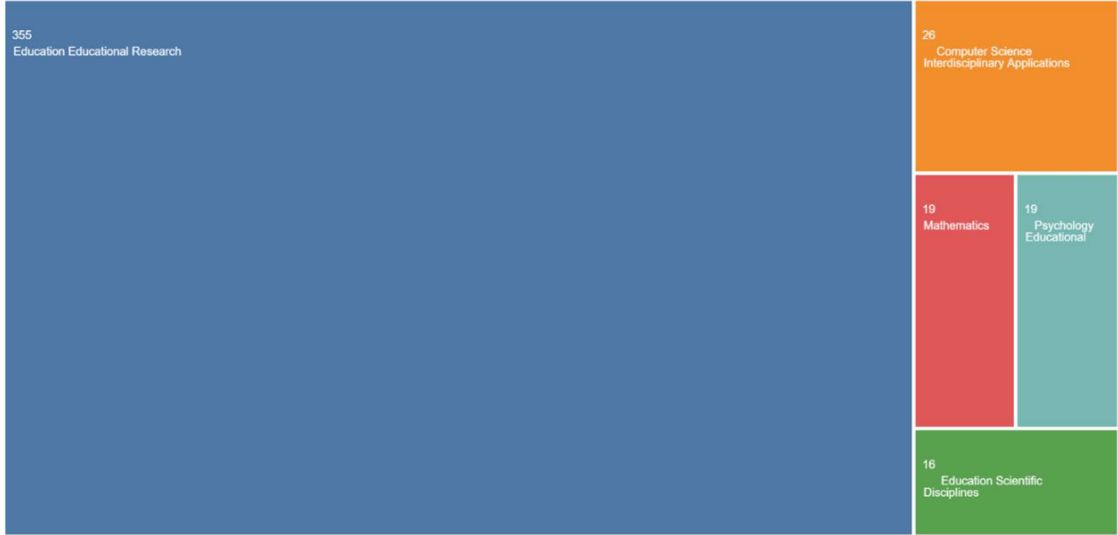
Şekil 4. 27 WoS geometri öğretimi makalelerindeki kategoriler ve içerdikleri makale sayıları

Yukarıda verilen Şekil 4.27 incelendiğinde geometri öğretimi ile ilişkili makalelerin yer aldığı kategoriler ve içerdikleri makale sayıları görülmektedir. Makalelerin kategorileri; Eğitim, Eğitim Araştırması, Bilgisayar Bilimi Disiplinler Arası Uygulamalar, Matematik, Psikoloji Eğitimi, Eğitim Bilimsel Disiplinleri, Gelişimsel Psikoloji, Özel Eğitim, Bilgisayar Bilimi Yapay Zekâ, Mühendislik Multidisipliner, Bilgi Bilimi Kütüphane Bilimi, Tarih Bilim Felsefesi, Psikoloji Multidisipliner, Matematik Disiplinler Arası Uygulamalar, Bilgisayar Bilimi Yazılım

Mühendisliği, Sosyal Bilimler Disiplinler Arası, Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri, Mühendislik Elektrik Elektronik, Multidisipliner Bilimler, Nörobilimler, Telekomünikasyon, Mimari, Sanat, Bilgisayar Bilimi Donanım Mimarisi, Dans, Mühendislik Mekanik, Aile Çalışmaları, Beşeri Bilimler Multidisipliner, Dil Dilbilimi, Yasa, Dilbilim, Matematik Uygulamalı, Müzik, Deneysel Psikoloji, İnanç, Robotik, Sosyal Hizmetler, İstatistik Olasılık, Kentsel Çalışmalar olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırma kategorilerinden geometri öğretimi ile ilgili en az çalışılan kategorilerden makale sayısı 0-9 makale aralığında olanlar; Gelişimsel Psikoloji(8), Özel Eğitim(7), Bilgisayar Bilimi Yapay Zeka(6), Mühendislik Multidisipliner(6), Bilgi Bilimi Kütüphane Bilimi(6), Ekonomi(5), Tarih Bilim Felsefesi(5), Psikoloji Multidisipliner(5), Matematik Disiplinler Arası Uygulamalar(4), Bilgisayar Bilimi Yazılım Mühendisliği(3), Sosyal Bilimler Disiplinler Arası(3), Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri(2), Mühendislik Elektrik Elektronik(2), Multidisipliner Bilimler(2), Nörobilimler(2), Telekomünikasyon(2), Mimari(1), Sanat(1), Bilgisayar Bilimi Donanım Mimarisi(1), Dans(1), Mühendislik Mekanik(1), Aile Çalışmaları(1), Beşeri Bilimler Multidisipliner(1), Dil Dilbilimi(1), Yasa(1), Dilbilim(1), Matematik Uygulamalı(1), Müzik(1), Deneysel Psikoloji(1), İnanç(1), Robotik(1), Sosyal Hizmetler(1), İstatistik Olasılık(1) Ve Kentsel Çalışmalar(1) kategorileridir. Makale sayısı 10-19 makale aralığında olan kategoriler; Matematik(19), Psikoloji Eğitimi(19), Eğitim Bilimsel Disiplinleri(16) kategorileridir. Makale sayısı 20-29 makale aralığında olan yalnızca Bilgisayar Bilimi Disiplinler Arası Uygulamalar(26) kategorisi bulunmakla beraber 20-29 makale sayısı aralığından 350-359 makale sayısı aralığına gelene dek başka kategori bulunmamaktadır. Makale sayısı 350-359 makale aralığında ise yalnızca Eğitim Eğitim Araştırması(355) kategorisi yer almaktadır.

Aşağıda verilen Şekil 4.28 incelendiğinde 355 makale ile Eğitim Eğitim Araştırmaları kategorisinin en büyük alanı kapladığı görülmektedir. İkince en çok makaleye sahip kategori ise Bilgisayar Bilimleri Disiplinlerarası Uygulamalar kategorisi ve üçüncü sıranın ise 19 makale sayısı ile Matematik ve Eğitim Psikolojisi kategorileri tarafından paylaşıldığı görülmektedir. 4.sırada yer alan 5. Kategori ise Eğitim Bilimsel Disiplinleri kategorisi olarak ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4. 28 WoS geometri öğretimi makalelerindeki en çok makaleye sahip ilk 5 kategori

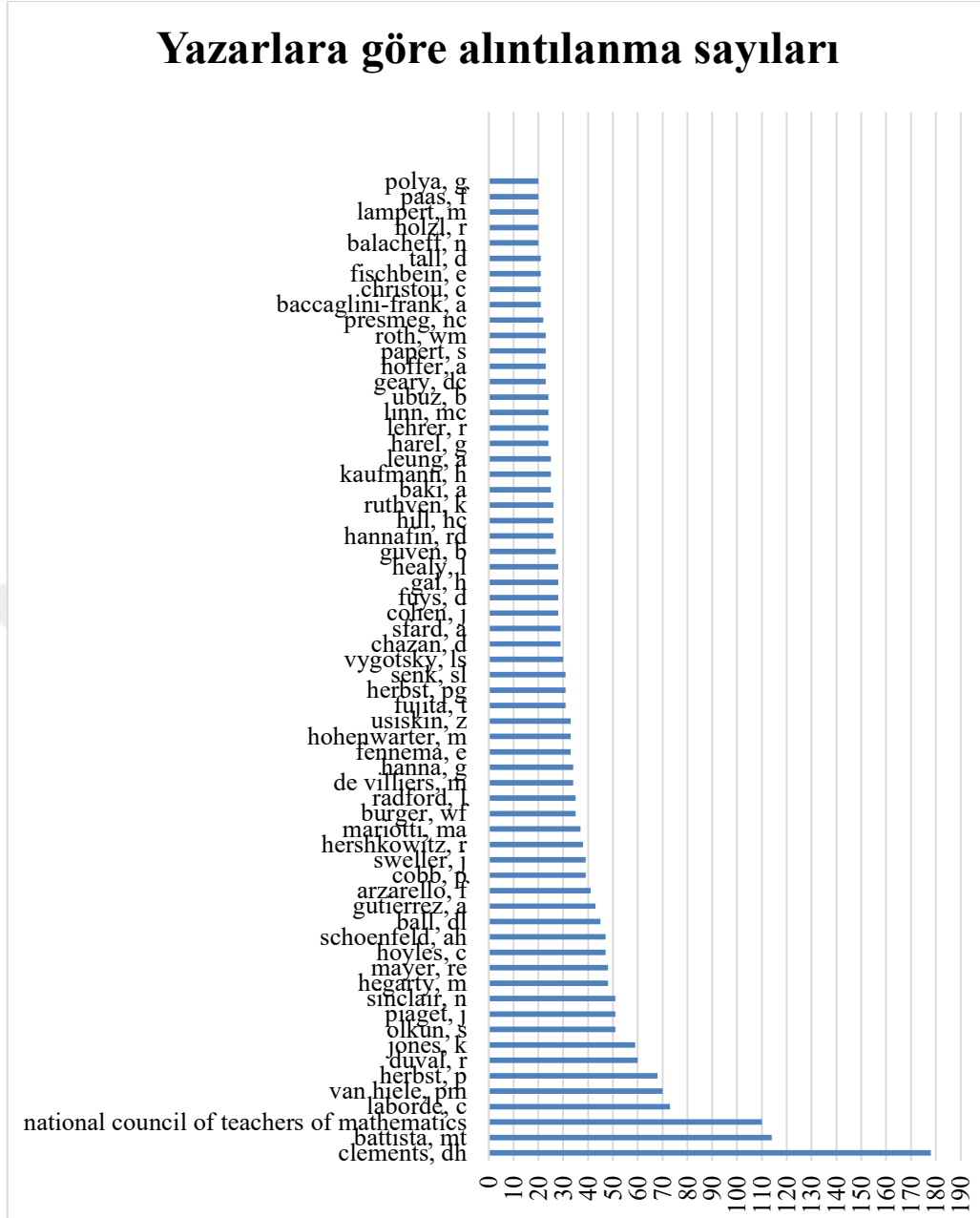
Aşağıdaki Tablo 4.6'da WoS geometri öğretimi makalelerindeki tüm kategorilerin makale sayıları ve yüzdeleri verilmiştir. Tablo 4.6'ya göre Geometri öğretimi alanında en çok çalışma yapılan WOS kategorisi; Eğitim Eğitim Araştırması kategorisidir. Eğitim Eğitim araştırması kategorisinin tüm alanlar içerisindeki yüzdeler payı ise %80,866'dır. Eğitim Eğitim Araştırması kategorisini takip eden kategoriler ve payları ise sırasıyla şu şekildedir; Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar kategorisinin payı %5,923; Psikoloji Eğitimi ve Matematik kategorilerinin payı %4,328; Eğitim Bilimsel Disiplinleri kategorisinin payı %3,645; Gelişimsel Psikoloji kategorilerinin payı %1,822; Özel Eğitim kategorisinin payı %1,595; Bilgisayar Bilimi Yapay Zekâ, Mühendislik Multidisipliner, Bilgi Bilimi Kütüphane Bilimi kategorilerinden her birinin payı %1,367; Ekonomi, Tarih Bilim Felsefesi, Psikoloji Multidisipliner kategorilerinden her birinin payı %1,139; Matematik Disiplinlerarası Uygulamalar kategorisinin payı %0,911; Bilgisayar Bilimi Yazılım Mühendisliği, Sosyal Bilimler Disiplinlerarası kategorilerinden her birinin payı %0,683; Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri, Mühendislik Elektrik Elektronik, Multidisipliner Bilimler, Nörobilimler, Telekomünikasyon kategorilerinden her birinin payı %0,456 ve geriye kalan tüm diğer alanların her birine düşen pay ise %0,228 olarak görülmektedir.

Tablo 4. 5 WoS geometri öğretimi makalelerindeki tüm kategorilerin makale sayıları ve yüzdeleri

Sıra No	WoS Kategorisi Adı	Doküman Sayısı	Doküman Yüzdesi
1	Eğitim Eğitim Araştırması	355	80,866
2	Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar	26	5,923
3	Matematik	19	4,328
4	Psikoloji Eğitimi	19	4,328
5	Eğitim Bilimsel Disiplinleri	16	3,645
6	Gelişimsel Psikoloji	8	1,822
7	Özel Eğitim	7	1,595
8	Bilgisayar Bilimi Yapay Zekâ	6	1,367
9	Mühendislik Multidisipliner	6	1,367
10	Bilgi Bilimi Kütüphane Bilimi	6	1,367
11	ekonomi	5	1,139
12	Tarih Bilim Felsefesi	5	1,139
13	Psikoloji Multidisipliner	5	1,139
14	Matematik Disiplinlerarası Uygulamalar	4	0,911
15	Bilgisayar Bilimi Yazılım Mühendisliği	3	0,683
16	Sosyal Bilimler Disiplinlerarası	3	0,683
17	Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri	2	0,456
18	Mühendislik Elektrik Elektronik	2	0,456
19	Multidisipliner Bilimler	2	0,456
20	nörobilimler	2	0,456
21	telekomünikasyon	2	0,456
22	Mimari	1	0,228

23	Sanat	1	0,228
24	Bilgisayar Bilimi Donanım Mimarisi	1	0,228
25	Dans	1	0,228
26	Mühendislik Mekanik	1	0,228
27	Aile Çalışmaları	1	0,228
28	Beşeri Bilimler Multidisipliner	1	0,228
29	Dil Dilbilimi	1	0,228
30	Yasa	1	0,228
31	Dilbilim	1	0,228
32	Matematik Uygulamalı	1	0,228
33	Müzik	1	0,228
34	Deneysel Psikoloji	1	0,228
35	İnanç	1	0,228
36	Robotik	1	0,228
37	Sosyal Hizmetler	1	0,228
38	İstatistik Olasılık	1	0,228
39	Kentsel çalışmalar	1	0,228

Yazarlara göre alıntılanma sayıları



Şekil 4. 30 WoS geometri öğretimi makalelerinde alıntılanan yazarların alıntılanma sayıları

Ancak ağ haritasına göre en çok atıf alan üçüncü sıradaki yazar Laborde olarak görünmesine rağmen bu veri gerçeği yansıtmamaktadır. Bu noktada ağ haritasında bazı hatalar olduğu göze çarpmaktadır. Örneğin National Council of teachers of Mathematics adlı yazar aynı anda birinci üçüncü ve dördüncü kümelerde yer almaktadır. Bunun nedeni ise 3 ayrı kümede yer alan bu aynı yazarın isminde geçen karakter sayısının fazla olması ve aynı yazarın yazım karakterleri olarak farklı şekillerde yazılmış olmasıdır. Benzeri bir durumun Gutierrez ve Battista isimli yazarlarda da var olduğu görülmektedir. Verilerdeki noktalı harf karakterleri ve veri isimlerinin görece uzun

olduğu durumlarda farklı yazımlardan dolayı bu gibi hatalar ortaya çıkabilmektedir. Genele bakıldığında bu hata ağ haritası içerisinde çok köklü değişikliklere neden olmayacak kadar küçük olsa da sıralama verisi elde etme noktasında alıntılanan yazar eğilimlerinin daha doğru şekilde anlaşılabilmesi için analizin bu aşamasında verilerin düzeltilmesi yapılmış ve grafik haline getirilmiştir. Yukarıda Şekil 4.30'daki verilerin düzeltilmesi ile elde edilen grafik sunulmuştur (Şekil 4.30). Bu grafikten faydalanılarak daha doğru bulgular elde etmek amaçlanmıştır.

Şekil 4.30'daki grafik incelendiğinde en çok atıf alan ilk üç yazar sırasıyla Clements, Battista ve National Council of Teachers of Mathematics'dir. Ayrıca araştırmacılar tarafından geometri öğretimine dair bir bilimsel okuma yapılmak istendiğinde bu 3 yazardan başlanması akılcı olacaktır. Ancak elbette ki bu değerlendirme için yalnızca atıf sayılarına göre sıralama verilerinin yeterli olmayacağı pek tabii söylenebilir. Bu nedenle farklı değişkenlere göre de bir değerlendirme yapmak daha doğru olacaktır. Alınan atıf sayılarına göre ilk 20 yazar sırasıyla Clements, D.H.; Battista, M.T.; National Council Of Teachers Of Mathematics; Laborde, C.; Van Hiele, P.M.; Herbst, P.; Duval, R.; Jones, K.; Olkun, S.; Piaget, J.; Sinclair, N.; Hegarty, M.; Mayer, R.E.; Hoyles, C.; Schoenfeld, A.H.; Ball, D.L.; Gutierrez, A.; Arzarello, F.; Cobb, P.; Sweller, J.; olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yazarlar geometri öğretimi alanında eser vermiş önde gelen isimler olarak nitelendirilebilirler.

4.1.6.2. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi alanı ile ilgili makalelerin alıntılıdığı kaynak eğilimleri nasıldır?

439 makalenin referans gösterdiği 7423 kaynağa yönelik eğilimlerin anlaşılır olabilmesi için "bir kaynağa yapılan atıf sayısı en az 20" olarak belirlenmiştir. Bu sayede etkisi az olan kaynaklar göz ardı edilerek analize devam edilmiştir.

Oluşan ağ haritasında (Şekil 4.31) Geometri öğretimi makalelerinin kaynak eğilimleri 4 kümeye ayrılacak şekilde bir ağ haritası yapısı oluşturmuştur. Bu 4 kümede yer alan kaynaklar 1.küme kırmızı, 2. Küme yeşil, 3. Küme mavi ve 4. Küme sarı olmak üzere haritaya yerleşmişlerdir.

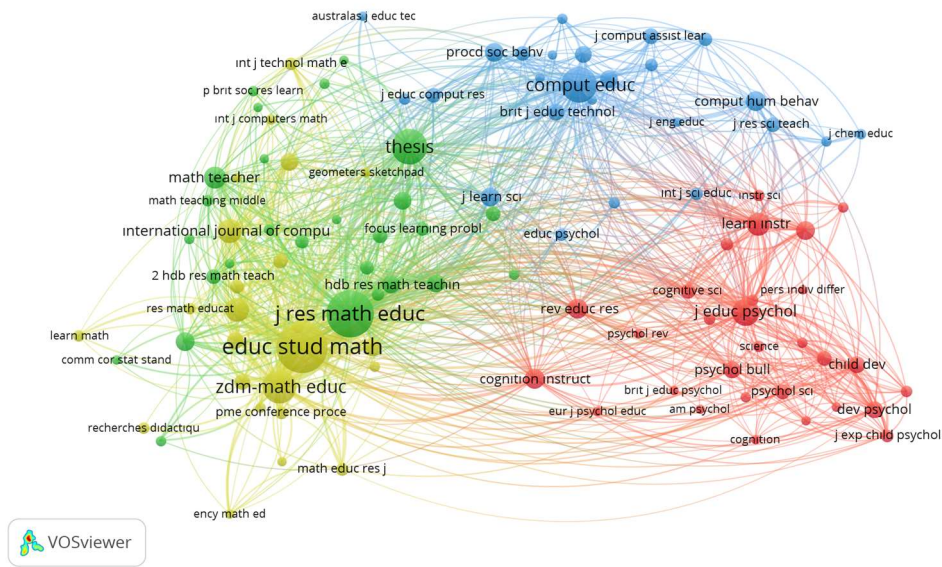
1. Kümede yer alan kaynaklar: American Psychologist Journal, Cognitive Psychology-Applle book, British Journal of Educational Psychology, Child&Development Journal, Cognition, Cognition&Instruction, Cognitive Science,

Contemporary Educational Psychology, Developmental Psychology Journal, Early Childhood Research Quarterly, Educational Psychology Review, Educational Psychology-United States, Journal of Educational Psychology, European Journal of Psychology&Educational Research, Frontiers in Psychology, Instructional Science, Intelligence, Journal of Educational Psychology, The Journal of Experimental Child Psychology, Journal of Experimental Psychology: General, Learning&Individual Differences, Learning&Instruction, Personality&Individual Differences, Psychological Bulletin, Psychological Review, Psychological Science

2. *Kümede yer alan kaynaklar:* Second Handbook of Research on Mathematics Teaching&Learning, The American Educational Research Journal, Annual Meeting The American Educational Research Association, The Arithmetic Teacher, The Common Core State Standards (CCSS), Educational Researcher, Eğitim ve Bilim, The Elementary School Journal, Elementary&Middle School Mathematics, Focus Learning Problem, Handbook of Research on Mathematics Teaching&Learning, The Journal of Educational Research, The Journal of Mathematics Teacher Education, Journal for Research in Mathematics Education. Monograph, Journal for Research in Mathematics Education, Journal of Teacher Education, The Mathematics Teacher, Mathematics Teaching in the Middle School, Principles&Standards for School Mathematics, Principles&Standards, School Science&Mathematics, Mathematical Thinking&Learning, Teaching Children Mathematics, Thesis

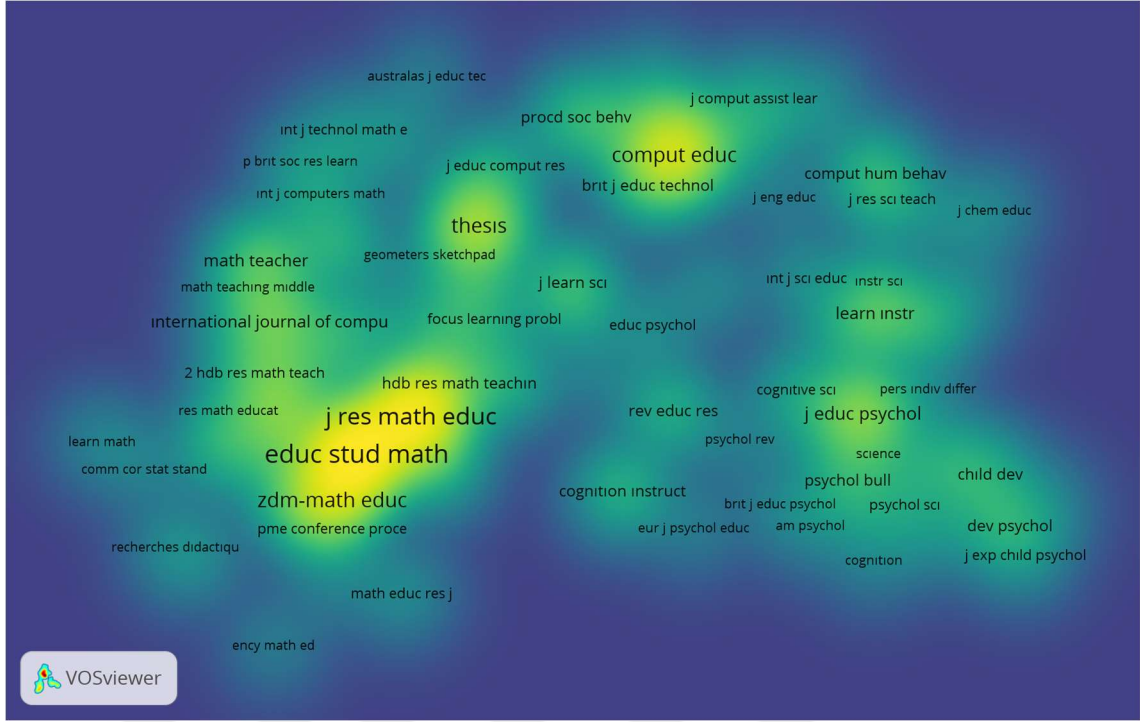
3. *Kümede yer alan kaynaklar:* The Australasian Journal of Educational Technology, British Journal of Educational Technology, Journal of Computer&Education Research, Computers in Human Behavior, Educational Psychology, Educational Technology & Society, Educational Technology Research&Development, EURASIA Journal of Mathematics, Science&Technology Education, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, International Journal of Science Education, Journal of Chemical Education, The Journal of Computer Assisted Learning, Journal of Mathematics&Computer Science, Journal of Computer&Education Research, The Journal of Engineering Education, Journal of the Learning Sciences, The Journal of Research in Science Teaching, Journal of Science Education&Technology, Lecture Notes in Computer Science, Procedia - Social&Behavioral Sciences, Science Education, Turkish Online Journal of Distance Education

4. *Kümede yer alan kaynaklar:* Educational Studies in Mathematics, International Journal of Computer Mathematics, International Journal of Educational Research, International Journal of Mathematical Education in Science, The International Journal for Technology in Mathematics Education, The Journal of Mathematical Behavior, International Journal of Computers for Mathematical Learning, For the Learning of Mathematics Journal, Mathematics Education Research Journal, Mathematical Thinking&Learning, Pythagoras, Recherches en Didactique des Langues et des Cultures, Journal for Research in Mathematics Education, Teaching&Teacher Education, Zentralblatt für Didaktik der Mathematik – Mathematics Education



Şekil 4. 31 WoS geometri öğretimi makalelerinde alıntılanan kaynakların ağ haritası

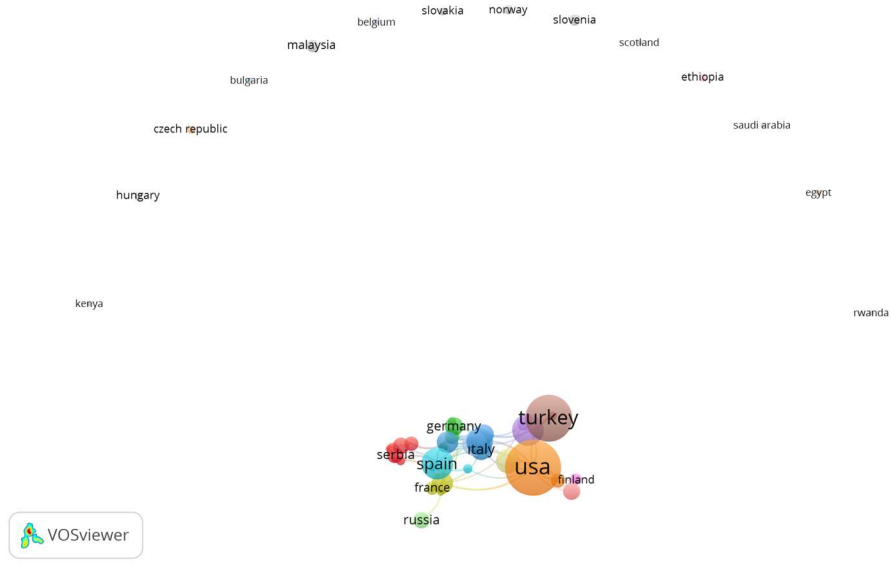
Alıntılanan kaynakların yoğunluk haritası şekil 4.32’de gösterilmiştir. Haritaya göre sarı renkli bölgelerde Zdm Math Educ (Zdm Mathematics Education), Educ Stud Math (Educational Studies in Mathematics), Jres Math Educ (Journal of Research in Educational Science), Comput Educ (Computer & Education), İnternational Journal Of Computer isimli kaynaklar ve yakınları sarı renkli gösterilmiştir. Bu durum dergilerin alıntılanma sayılarının diğer renkte yer alanlara göre daha yoğun yani çok olduğu anlamına gelmektedir.



Şekil 4. 32 WoS geometri öğretimi makalelerindeki alıntılanan kaynakların yoğunluk haritası

4.1.7. WOS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin alandaki ortak yazarlık ilişkileri ülkelere göre nasıl bir örüntü göstermektedir?

Aşağıdaki Şekil 4.33 ortak yazarlık ağ haritası Vosviewer arayüzünde herhangi bir alt ve üst sınır filtrelemesi yapılmadan örneklemdaki tüm ülkeler haritada görünecek şekilde oluşturulmuştur. Ülkeler arası ortak yazarlık ağı haritası (Şekil 4. 33) aracılığı ile incelendiğinde ortak yazarlık bağlantısı olmayan ülkelerin dışarıda kaldığı ve herhangi bir ülke ile bağlantı çizgilerinin olmadığı kolaylıkla göze çarpmaktadır. Ortak yazarlık ağ haritasının dış bölgesinde kalmış olan ortak yazarlık bağlantısı olmayan ülkeler; Kenya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan, Malezya, Belçika, Slovakya, Norveç, Slovenya, İskoçya, Etiyopya, Suudi Arabistan, Mısır ve Ruanda'dır. Ortak yazarlık ağ haritası incelendiğinde bağlantı gücü sıfırdan fazla olan ülkelerin alt kısımda kümelenme şekline bakıldığında, dairelerin birbirlerine olan mesafelerinin çok olmamasından bağlantılı ülkelerin birbirleri ile olan ilişkilerinin yakın ve yoğun olduğu sonucuna varılabilir.



Şekil 4. 33 WoS geometri öğretimi makalelerindeki ülkeler arası ortak yazarlık ağ haritası

İlişki ağı içerisinde bulunan toplam 64 ülkeden oluşan 27 adet küme ağ haritasında görüntülenmiştir. Birbirleriyle olan bağlantılarının gücüne ve yoğunluğuna göre nispeten küçük ve bağlantı gücü olmayan ya da zayıf kümeler ihmal edildiğinde bağlantılı kümelerin yani birbirleriyle ilişki ağı kendi arasında güçlü olan 13 farklı küme olduğu görülür. Haritaya bakıldığında ilk etapta göze çarpan en büyük dairelerin sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri ve Türkiye olduğu görülür. Bu da uluslararası düzeyde geometri öğretimi alanında ortak yazarlık çalışmalarındaki sayıca en büyük katkının bu iki ülke tarafından yapıldığını göstermektedir.

Tablo 4.7'deki WoS geometri öğretimi makalelerinin ülkelere göre ortak yazarlı makale sayıları, aldıkları toplam atıf ve bağlantı güçlerini göstermektedir ve şekil 4.33'teki ortak yazarlık ağ haritasından edinilen bilgilere göre oluşturulmuştur. Ülkelere göre ortak yazarlı makale sayılarını, doküman sayısı, dokümanlara yapılan toplam atıf ve doküman başına ortalama atıf sayısı verilerinin bulunduğu tablo incelendiğinde geometri öğretimi alanında her ne kadar çalışma sayısı açısından Türkiye ikinci sırada yer alsada alınan atıf yönünden bakıldığında sıralaması aşağılara doğru kaymaktadır. Bu noktada çalışmaların zamansal anlamda eski ve yeni olmaları da durumu etkileyen faktörler olmaktadır. Örneğin Türkiye isimli ülke çalışmalarını yeni yaptıysa atıf sayısı henüz optimum seviyeye gelmemiş olabilir ve bu nedenle daha eski çalışmalara atıf anlamında ön plana çıkabilmektedir. Bu anlamda analizin ilerleyen kısımlarında bir başka ağ haritası modellemesi olan Overlay visualiation'dan yardım alınması

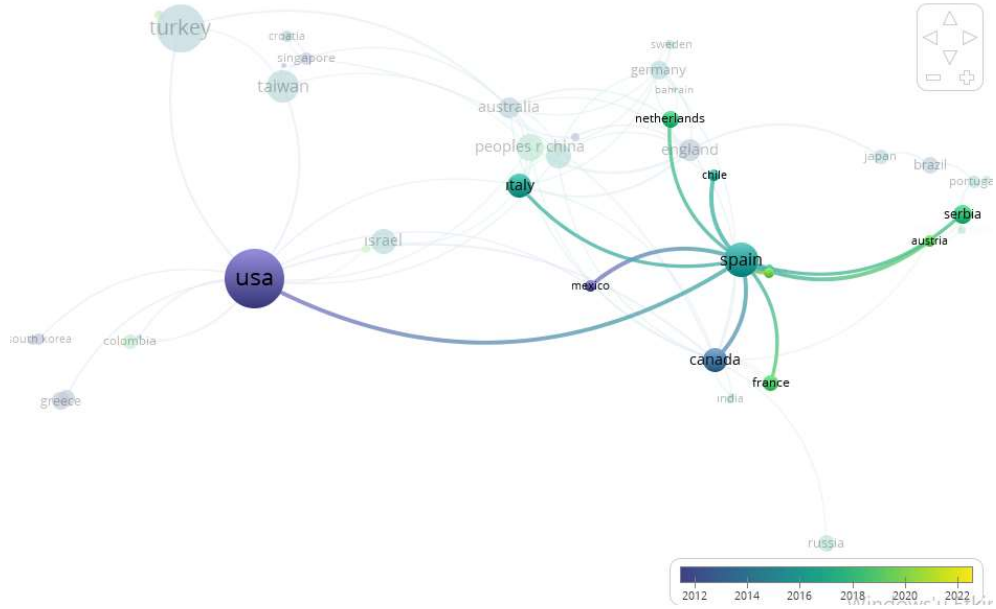
gerekmektedir. Ayrıca Tablo 4.7 incelendiğinde Geometri Öğretimi alanında uluslararası etkileşim noktasında en çok yayına sahip ilk 10 ülkenin sırasıyla; ABD, Türkiye, İspanya, Tayvan, Çin, İsrail, Güney Afrika, Kanada, İtalya ve İngiltere olduğu kolaylıkla söylenebilir.

Tablo 4. 6 WoS geometri öğretimi makalelerinin ülkelere göre ortak yazarlı makale sayıları, aldıkları toplam atıf ve bağlantı güçleri

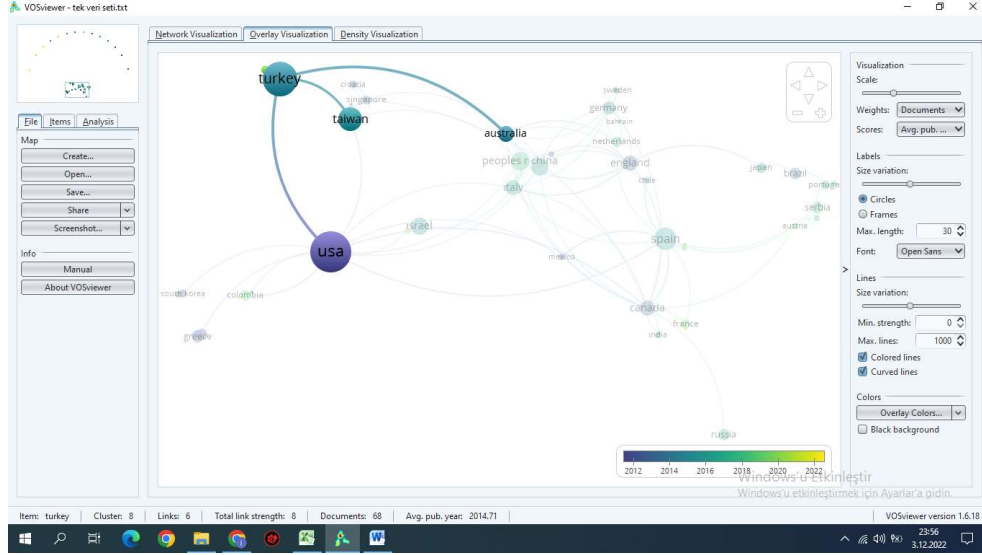
Sıra No	Ülke	Doküman Sayısı	Atıf Sayısı	Bağlantı gücü
1	ABD	95	1685	18
2	TÜRKİYE	68	579	8
3	İSPANYA	30	549	16
4	TAYVAN	30	1335	6
5	ÇİN	22	193	11
6	İSRAİL	19	206	2
7	GÜNEY AFRIKA	18	140	9
8	KANADA	15	219	17
9	İTALYA	15	144	12
10	İNGİLTERE	14	273	12
11	AVUSTRALYA	13	373	12
12	ALMANYA	11	380	11
13	YUNANİSYAN	10	79	1
14	BREZİLYA	9	48	2
15	SİRBİSTAN	9	70	5
16	KIBRIS	8	92	2
17	RUSYA	8	19	2
18	KOLOMBİYA	7	18	4
19	JAPONYA	7	73	3
20	HOLLANDA	7	57	6
21	FRANSA	6	26	3

22	MALEZYA	5	11	0
23	PORTEKİZ	5	10	4
24	SİNGAPUR	5	78	6
25	HIRVATİSTAN	4	25	2
26	SLOVENYA	4	50	0
27	GÜNEY KORE	4	91	2
28	AVUSTURYA	3	50	5
29	ŞİLİ	3	18	3
30	FİNLANDİYA	3	61	1
31	MEKSİKA	3	116	3
32	NORVEÇ	3	13	0
33	ENDONEZYA	3	10	1
34	BOSNA HERSEK	2	5	2
35	ÇEK CUMHURİYETİ	2	5	0
36	ETİYOPYA	2	6	0
37	MACARİSTAN	2	4	0
38	LUKSEMBURG	2	47	2
39	MOZAMBİK	2	1	1
40	YENİ ZALLANDA	2	34	3
41	FİLİSTİN	2	5	2
42	POLONYA	2	2	1
43	SLOVAKYA	2	6	0
44	İSVEÇ	2	31	1
45	İSVİÇRE	2	181	2
46	ZİMBABVE	2	0	2
47	HİNDİSTAN	2	19	1
48	ANGOLA	1	0	1
49	BAHREYN	1	7	2
50	BELÇİKA	1	49	0

51	BULGARİSTAN	1	0	0
52	MISIR	1	8	0
53	EL SALVADOR	1	9	2
54	KAZAKİSTAN	1	15	1
55	KENYA	1	7	0
56	KUVEYT	1	2	1
57	PAKİSTAN	1	5	1
58	ROMANYA	1	15	1
59	RUANDA	1	0	0
60	SUUDİ ARABİSTAN	1	3	0
61	İSKOÇYA	1	6	0
62	TAYLAND	1	16	2
63	TUNUS	1	0	2
64	VENEZUELLA	1	0	1

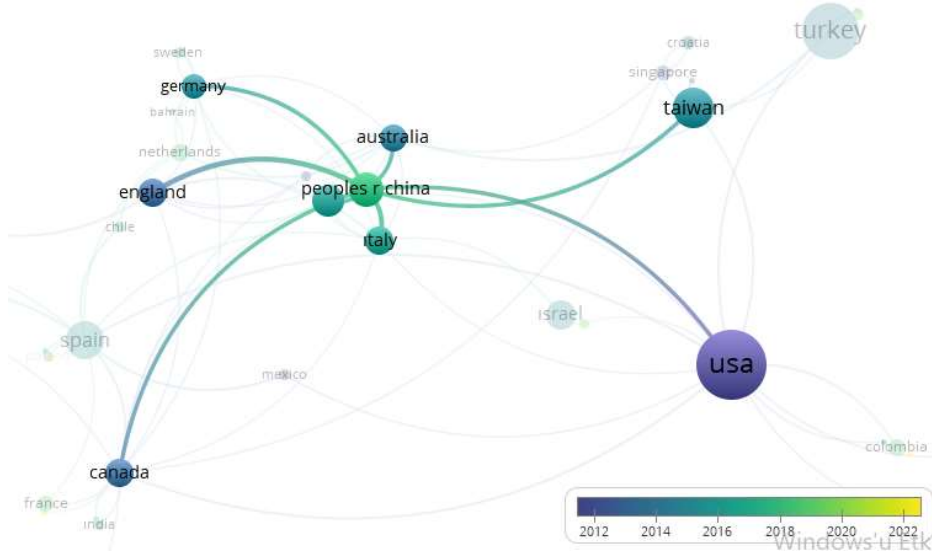


Şekil 4. 34 WoS geometri öğretimi makalelerindeki İspanya'nın ortak yazarlık zamansal bağlantı haritası



Şekil 4. 35 WoS geometri öğretimi makalelerindeki Türkiye'nin ortak yazarlık zamansal bağlantı haritası

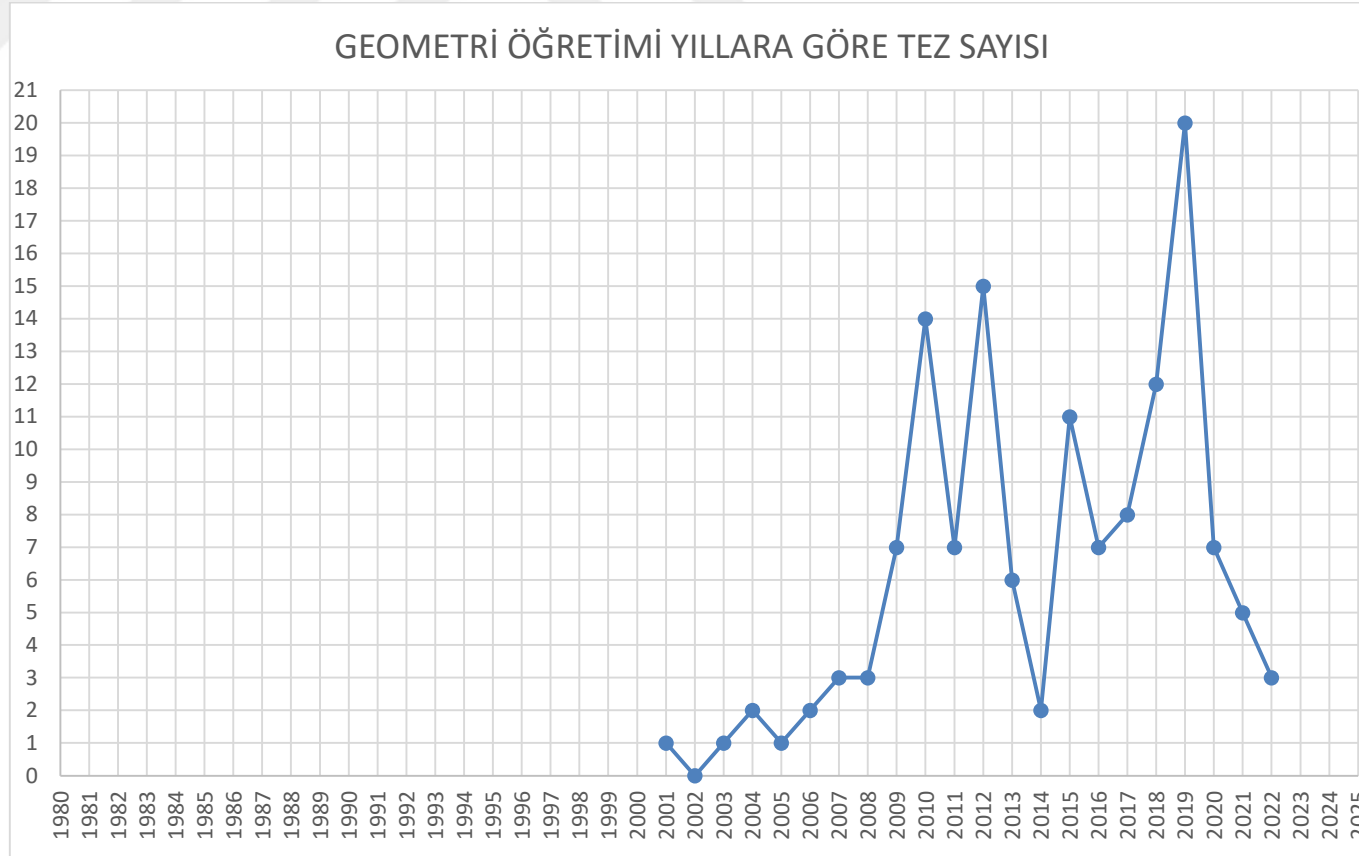
Birliktelik ağı içerisinde en çok yayın üretmek demek alandaki en etkili ve başarılı ülke olarak nitelendirilmek için yeterli değildir. ABD her açıdan listenin başında yer alırken listenin ikinci ve üçüncü sırasında yer alan İspanya ve Türkiye'nin yayınların yıllarına göre ağ haritası (şekil 4.34 ve şekil 4.35), bağlantılı oldukları ülke sayısının çokluğu, alıntılanma sayılarının çokluğu ve makale başına düşen atıf sayıları gibi faktörler yönünden karşılaştırıldığında daha gerçekçi değerlendirmeler ortaya çıkmaktadır. Türkiye'nin 68 makalesinin aldığı 576 atıfın sayıca çok olmasına rağmen makale başına düşen yayın sayısı anlamında İspanya'nın ve kendisinden sonra gelen pek çok ülkenin bu anlamda gerisinde kalmıştır. Üstelik bu durum Türkiye'nin zamana bağlı ağ haritasında (Şekil 4.35) İspanya'ya göre olan zamana bağlı ağ haritasına göre (şekil 4.34) ve kendisinden sonra gelen pek çok ülkeye göre daha eski yıllara ait çalışmalarının olmasına rağmen gerçekleşmiştir. Örneğin Çin'in zamana bağlı ağ haritası, Türkiye'nin zamana bağlı ağ haritasına göre oldukça açık renkli olduğu görülmektedir. Bu da Çin'e ait makalelerin daha yeni tarihli ve atıf sayısı anlamında kendisinden daha eski tarihli makalelere sahip olan yani daha koyu renkli ülkelere göre dezavantajlı olduğu anlamına gelmektedir. Boyut olarak küçük olması yönünden de makale sayısı anlamında da geri planda kaldığı görülür. Ancak yayımladığı az sayıda makale olsa da Çin tüm bunlara rağmen ortalama olarak hesaplandığında Türkiye örneğine göre daha büyük bir ortalamaya ve bağlantılı olduğu ülke sayısına sahip olduğu görülmüştür. Bu durumda Çin'e ait az sayıda makalenin Türkiye örneğine göre daha etkili makalelere sahip olduğu sonucu çıkarılabilir (Şekil 4.36).



Şekil 4. 36 Çin'in ortak yazarlık zamansal bağlantı ağ haritası

4.2. YÖKTEZ' de Geometri Öğretimi Üzerine Yayımlanan Tezlerin Betimsel İçerik Analizi Bulguları:

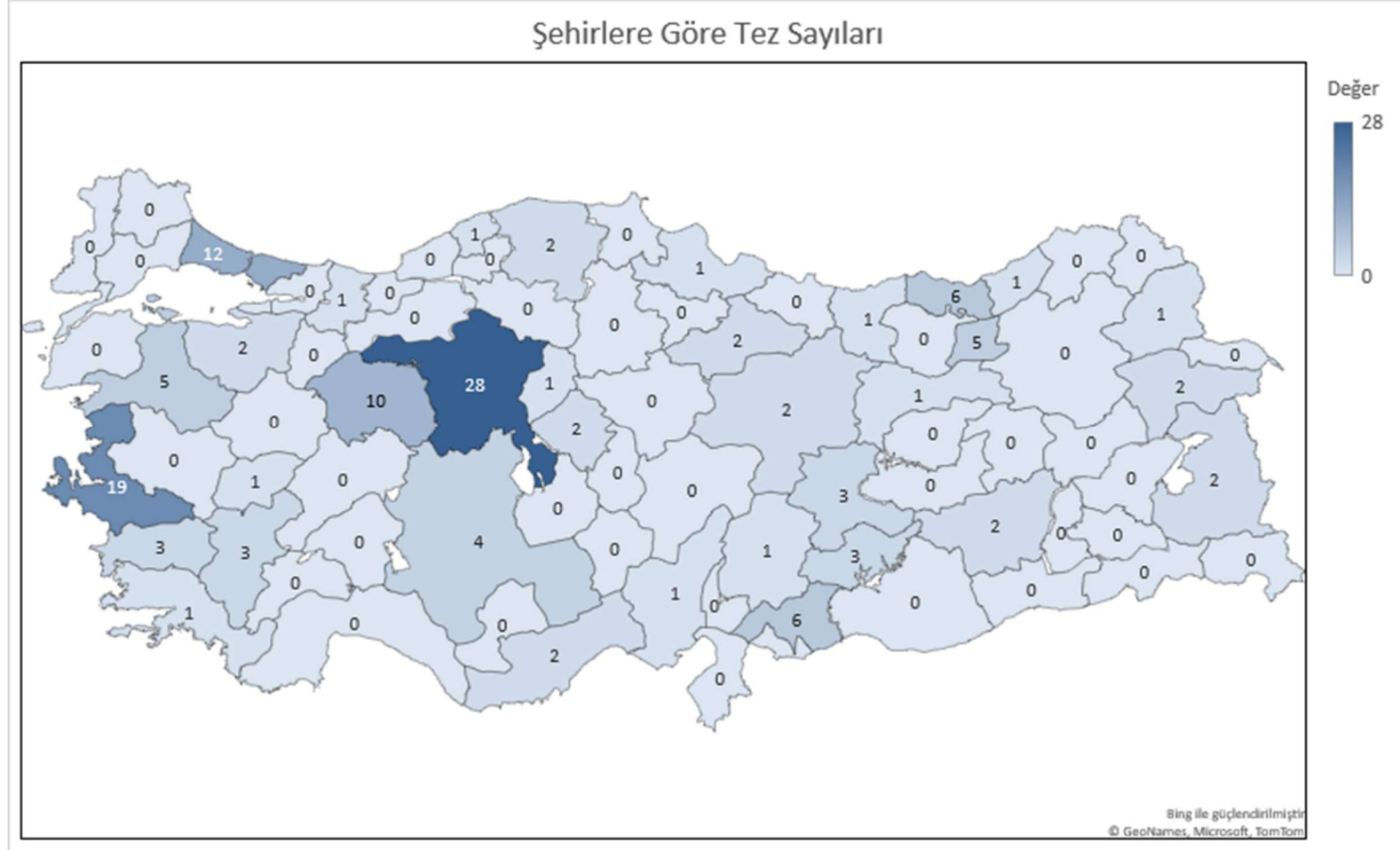
4.2.1. YÖKTEZ'de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?



Şekil 4. 37 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin yıllara göre dağılımı

Tezlerin yıllara göre dağılım grafiğine (Şekil 4.37) bakıldığında 1980-2000 yılları aralığında geometri öğretimi alanında yayımlanmış tez çalışması bulunmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. 2001 yılından itibaren çalışılmaya başlayan geometri öğretimi alanında yapılan çalışmalar dalgalı bir grafik yapısı göstermektedir. Alanda 2002 yılında hiç çalışma bulunmamaktadır. 2002 yılından sonra günümüze gelene dek her yıl çalışma mevcuttur. Geometri öğretimi alanında yapılan tez çalışmalarının sayısı 2002 yılından 2010 yılına kadar artış eğilimi göstermiştir ve 2010 yılında sayı 14'e ulaşmıştır. 2011 yılında sayı 7'ye düşerek yarı yarıya azalma göstermiştir. 2012 yılında sayı 15'e ulaşmıştır ancak 2014'e dek azalarak 2'ye düşmüştür. 2015 yılında alandaki tez sayısı 11 olmuş, ertesi yıl ise 7 ye düşmüştür. 2016 yılından 2019 yılına kadar hızlı bir artış meydana gelmiştir ve 2019 yılında 20 tez çalışması ile geometri öğretimi alanında bugüne dek bir yıl içerisinde yapılan en yüksek araştırma sayısına ulaşılmıştır. 2019 yılından 2021 yılına gelene dek ise hızlı bir düşüş söz konusudur. Bu tez çalışması hazırlanırken veriler 2022 yılı Aralık ayının başında toplandığından 2022 yılı hakkında kesin ve net bir yorum yapmak mümkün olamamaktadır.

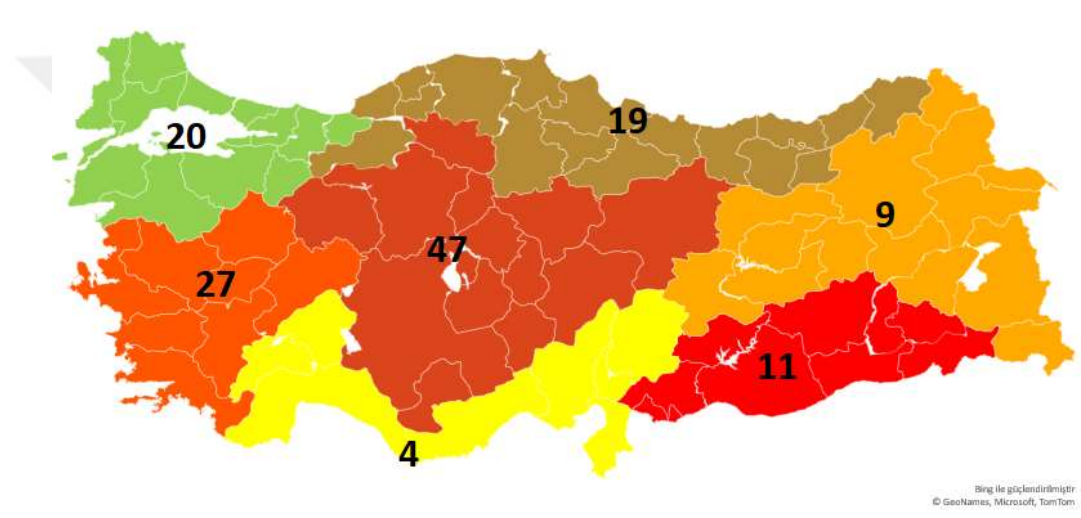
4.2.2. YÖKTEZ’de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin Türkiye’nin şehirlerine göre dağılımı nasıldır?



Şekil 4. 38 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin şehirlere göre dağılımı

Yapılan tez çalışmalarının şehirlere göre dağılımına bakıldığında (Şekil 4.38) Türkiye'nin geometri öğretimi alanında tez çalışması bakımından en üretken İlk 3 şehri sırasıyla 28 tez çalışmasıyla Ankara, 19 tez çalışmasıyla İzmir ve 12 tez çalışmasıyla İstanbul olduğu görülmektedir. Bu şehirleri 10 tez çalışmasıyla Eskişehir, altışar tez çalışmasıyla Gaziantep ve Trabzon, beşer tez çalışmasıyla Bayburt ve Balıkesir, dörder tez çalışmasıyla Konya, üçer tez çalışmasıyla Aydın, Denizli, Adıyaman ve Malatya takip etmektedir.

4.2.3. YÖKTEZ'de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin Türkiye'nin bölgelerine göre dağılımı nasıldır?



Şekil 4. 39 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin bölgelere göre dağılımı

Geometri öğretimi alanında yapılan çalışmaların Türkiye'nin coğrafi bölgelerine göre dağılımına (Şekil 4.39) bakılarak alandaki üretkenliğe göre bölgelerin sıralaması şu şekildedir. İç Anadolu, Ege, Marmara, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesi.

4.2.4. YÖKTEZ’de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin yüksek lisans doktora dağılımı nasıldır?

Tablo 4. 7 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin yüksek lisans-doktora dağılımı ve yüzdeleri

Sıra No	Tez Türü	Tez Sayısı	Doküman Yüzdesi
1	Yüksek Lisans	21	15,328
2	Doktora	116	84,672

Ülkemizde geometri öğretimi alanında yapılan tezlerin yüksek lisans ve doktora dağılımlarına bakıldığında (Tablo 4. 8) yüksek lisans çalışmalarının %15,328 ve doktora çalışmalarının ise %84,672 olduğu görülmektedir.

4.2.5. YÖKTEZ’de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerin yazıldığı konuların WoS kategorilerine göre dağılımı nasıldır?

Aşağıda verilen Şekil 4.40’ta YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin kategorilerine göre dağılım grafiği verilmiştir. Aşağıda verilen Şekil 4.40’taki grafik elde edilirken YÖKTEZ sitesinden örnekleme dahil edilen 137 adet tezin kategorilere ayırma işlemi Web of Science sitesinde yer alan kategoriler baz alınarak, her bir tez için 3 adet web of Science kategorisi tayin edilerek, Tablo 4.9’daki içerik tema dağılımı aracılığıyla oluşturulmuştur. Grafikten elde edilen verilerden yola çıkarak elde edilen bulgularda f, her bir kategorinin tezlerin içerisinde kaç defa tercih edildiğinin frekans değeridir.

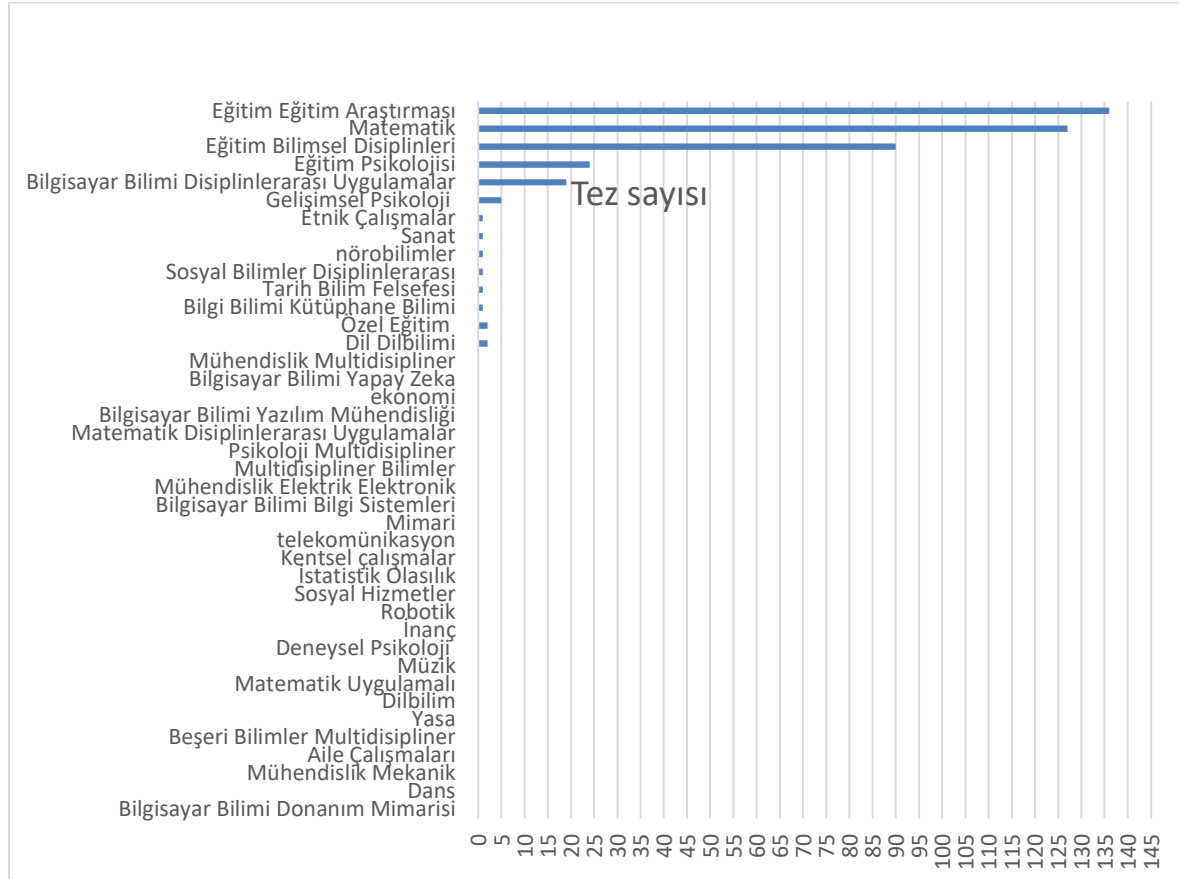
Tablo 4. 8 YÖKTEZ'de yer alan tezlerin içerik tema dağılımı

Sıra No	Kategoriler	Kategori içinde yer alan tezler
1	Eğitim Eğitim Araştırması	T1-T2...T127-T129...T137
2	Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar	T8-T13-T16-T19-T33-T41-T53-T57-T73-T76-T77-T80-T92-T96-T98-T99-T118-T125-T128
3	Matematik	T2-T4...T12-T15-T40-T42...T52-T54-T80-T82-T113-T115...T126-T129-T137
4	Eğitim Psikolojisi	T1-T3-T7-T12-T14-T27-T37...T39-T41-T47-T49-T53-T55-T67-T68-T82-T100-T114-T116-T127-T128-T132-T136

5	Eğitim Bilimsel Disiplinleri	T4-T6-T9-T11-T13-T15-T17-T18-T20-T21-T23-T25-T28-T29-T32-T34-T36-T40-T42-T46-T48-T50...T52-T54-T56-T59...T63-T65-T66-T69-T71-T72-T74-T75-T78-T79-T83...T90-T93...T95-T97-T99-T101...T113-T115-T119-T120...T124-T126...T130-T133-T134-T137
6	Gelişimsel Psikoloji	T5-T22-T31-T64-T91
7	Özel Eğitim	T70-T81
8	Bilgisayar Bilimi Yapay Zeka	-
9	Mühendislik Multidisipliner	-
10	Bilgi Bilimi Kütüphane Bilimi	T117
11	ekonomi	-
12	Tarih Bilim Felsefesi	T131
13	Psikoloji Multidisipliner	-
14	Matematik Disiplinlerarası Uygulamalar	-
15	Bilgisayar Bilimi Yazılım Mühendisliği	-
16	Sosyal Bilimler Disiplinlerarası	T3
17	Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri	-
18	Mühendislik Elektrik Elektronik	-
19	Multidisipliner Bilimler	-
20	nörobilimler	T3
21	telekomünikasyon	-
22	Mimari	-
23	Sanat	T1-T81
24	Bilgisayar Bilimi Donanım Mimarisi	-
25	Dans	-
26	Mühendislik Mekanik	-
27	Aile Çalışmaları	-
28	Beşeri Bilimler Multidisipliner	-
29	Dil Dilbilimi	T26

30	Yasa	-
31	Dilbilim	-
32	Matematik Uygulamalı	-
33	Müzik	-
34	Deneysel Psikoloji	-
35	İnanç	-
36	Robotik	-
37	Sosyal Hizmetler	-
38	İstatistik Olasılık	-
39	Kentsel çalışmalar	-
40	Etnik Çalışmalar	T30

Şekil 4.40'taki grafik tablo 4.9'daki içerik tema dağılım tablosu verileri ile hazırlanmıştır. Parantez içinde verilen f kategorilerin kaç defa tercih edildiğinin frekans değerini ifade etmektedir.



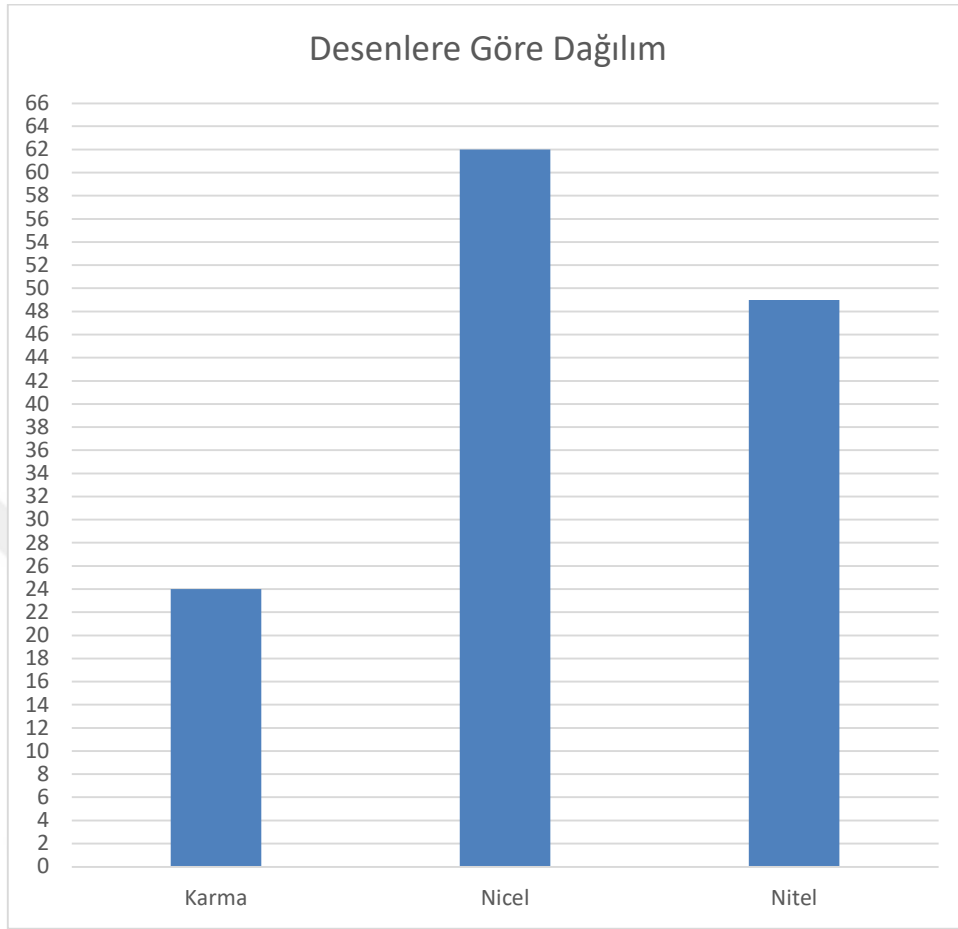
Şekil 4. 40 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin kategorilere göre dağılımı

Grafikten elde edilen verilere göre grafikte yer alan kategoriler ve frekans değerleri şu şekildedir: Eğitim Eğitim Araştırması(f=136), Matematik(f=127), Eğitim Bilimsel Disiplinleri(f=90), Eğitim Psikolojisi(f=24), Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar(f=19), Gelişimsel Psikoloji(f=5), Etnik Çalışmalar(f=1), Sanat(f=1), Nörobilimler(f=1), Sosyal Bilimler Disiplinlerarası(f=1), Tarih Bilim Felsefesi(f=1), Bilgi Bilimi Kütüphane Bilimi(f=1), Özel Eğitim(f=2), Dil Dilbilimi(f=2)

4.2.6. YÖKTEZ'de geometri öğretimi üzerine yayımlanan tezlerde kullanılan desenler nelerdir?

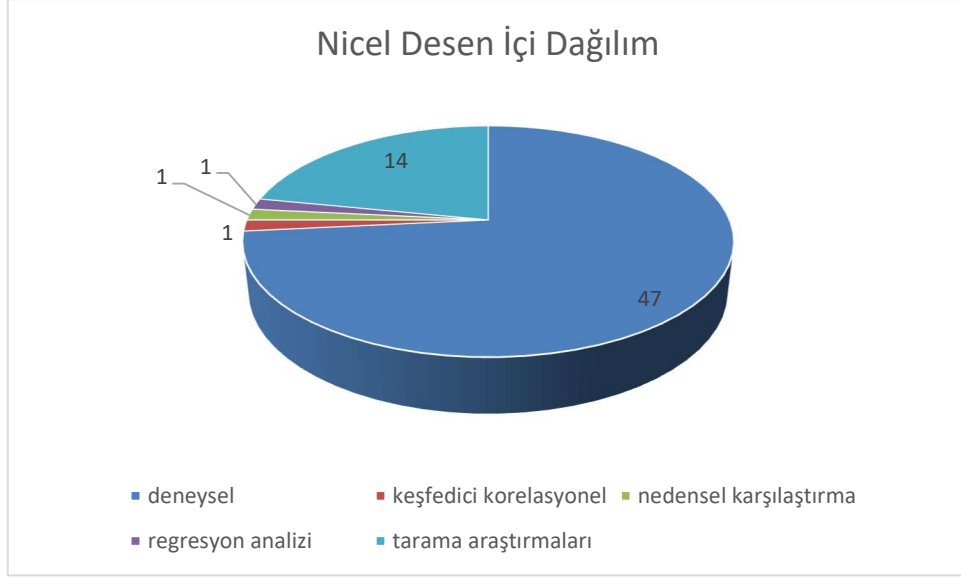
Aşağıda verilen Şekil 4.41 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin araştırma desenlerine göre dağılımını göstermektedir. Geometri öğretimi alanında yapılan tez çalışmalarının desenleri bakımının ayrıştırılması sonucu karma araştırmalara 24 tez

çalışmasında, nitel araştırmalara 49 tez çalışmasında ve nicel araştırmalara 62 tez çalışmasında rastlanmıştır.



Şekil 4. 41 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin araştırma desenlerine göre dağılımı

Aşağıdaki Şekil 4.42'de ise YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerinin nicel desen içindeki araştırma tasarımı dağılımları verilmiştir. Araştırma sayıları parantez içerisinde n harfi ile ifade edilmiştir. Şekil 4.42'ye göre nicel desen içindeki araştırma tasarımları: Deneysel (n=47), Tarama araştırmaları (n=14) Keşfedici korelasyonel (n=1), Nedensel karşılaştırma (n=1), Regresyon analizi (n=1), Nicel araştırmalar içerisinde ise tez yazarlarının en çok deneysel desen ile araştırma tasarımı yaptıkları görülmektedir. Nicel araştırmalarda deneysel desen dışına pek az çıkılmaktadır. Sık tercih edildiği söylenebilecek bir diğer desen ise tarama araştırması desenidir denilebilir.



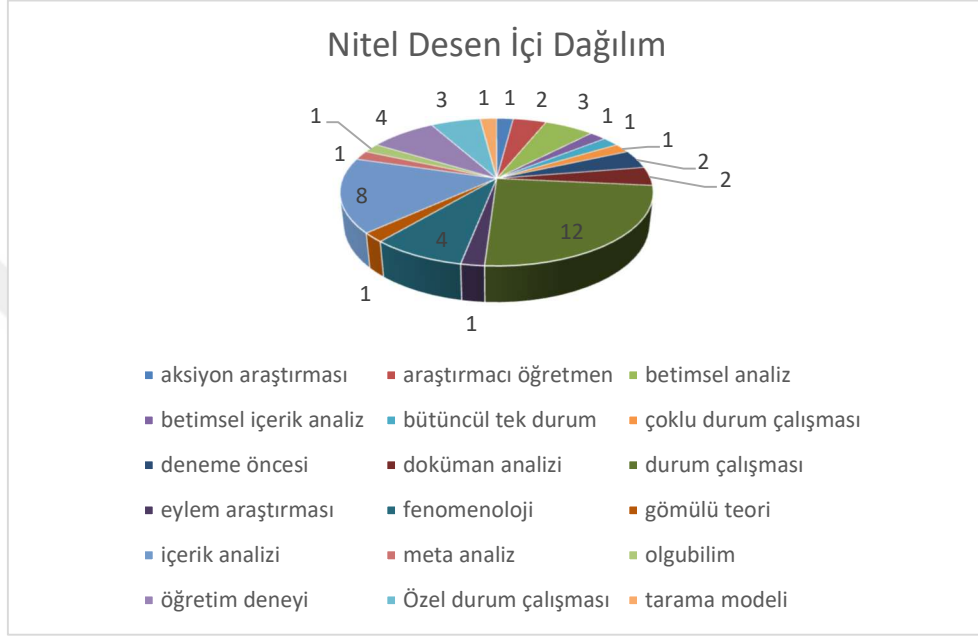
Şekil 4. 42 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezleri nicel desen içindeki dağılım

Aşağıdaki Şekil 4.43 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerindeki karma desen içi dağılımı verilmiştir. Araştırma sayıları parantez içerisinde n harfi ile ifade edilmiştir. Karma yöntem ile araştırma yapmayı tercih eden tez yazarlarının tercih ettiği araştırma tasarımları: Açıklayıcı karma araştırmalar deseni (n=10), açıklayıcı karma araştırmalar deseni (n=1), baskın-baskın olmayan karma araştırmalar deseni (n=1), betimsel karma araştırmalar deseni (n=2), İç içe gömülü karma araştırmalar deseni (n=3), keşfedici sıralı karma araştırmalar deseni (n=1), Müdahaleli karma araştırmalar deseni (n=1),



Şekil 4. 43 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerindeki karma desen içi dağılım

Özel durum çalışması karma araştırma deseni (n=2), Paralel karma araştırmalar deseni (n=1) ve yakınsayan paralel karma araştırmalar deseni (n=2) olarak karşımıza çıkmaktadır. Karma yöntem ile araştırma yapmayı tercih eden tez yazarlarının tercih ettiği araştırma tasarımları ise en çok kullandıkları desen açıklayıcı desen olmaktadır. Bunun yanında iç içe gömülü desen, yakınsayan paralel desen, özel durum çalışması deseni ve betimsel desenler de tercih edilen desenler arasındadır.



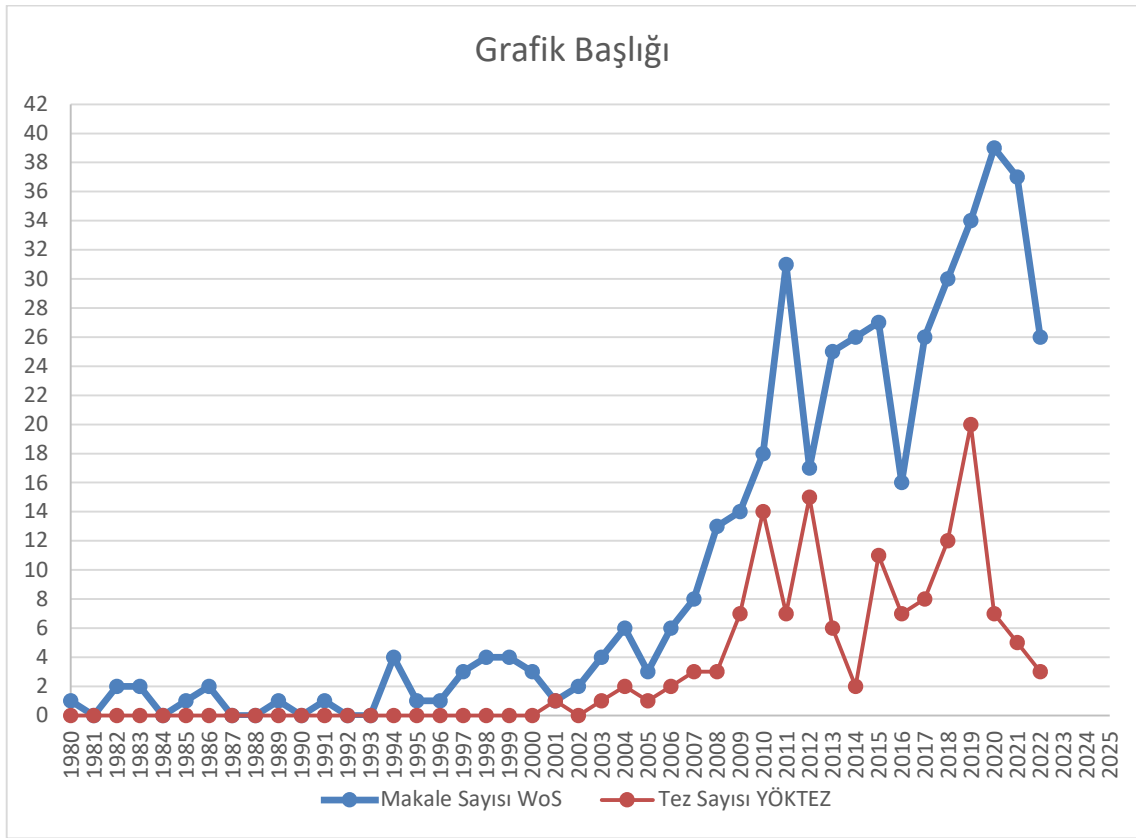
Şekil 4. 44 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerindeki nitel desen içi dağılım

Şekil 4.44 YÖKTEZ'deki geometri öğretimi tezlerindeki nitel desen içi dağılımları göstermektedir. Nitel araştırmalarda tercih edilen araştırma tasarımları: Aksiyon araştırması, araştırmacı öğretmen, betimsel analiz, betimsel içerik analizi, bütüncül tek durum, çoklu durum çalışması, deneme öncesi, doküman analizi, durum çalışması, eylem araştırmaları, fenomenoloji, gömülü teori, içerik analizi, meta analiz, olgubilim, öğretim deneyi, özel durum çalışması, tarama modelidir. Nitel araştırmalarda araştırmacıların en sık tercih ettikleri desen durum çalışması olmuştur. Daha sonra sırasıyla içerik analizi, fenomenoloji, öğretim deneyi, deneme öncesi desen, doküman analizi, araştırmacı öğretmen gibi desenler karşımıza çıkmaktadır.

4.3. Türkiye’de Yazılan Tezlerin Uluslararası Düzeyde Yazılan Makaleler ile Belli Yönlerden Karşılaştırılması:

4.3.1. Türkiye’de yazılan tezlerin uluslararası düzeyde yazılan makaleler ile yıllara göre dağılımlarının karşılaştırılması:

Aşağıdaki Şekil 4.45’te Araştırmanın birinci aşamasının analizi sonucu elde edilen WoS makalelerinin ve Araştırmanın ikinci aşamasının analizi sonucu elde edilen YÖKTEZ tezlerinin yıllara göre dağılımlarının karşılaştırmalı grafiği görülmektedir.



Şekil 4. 45 WoS makaleleri ve YÖKTEZ tezleri yıllara göre dağılımları karşılaştırmalı grafiği

Benzerlikler:

Geometri öğretimi alanında hem Türkiye’de yayımlanan tezlerde hem de uluslararası alanda yayımlanan makalelerde yıllara göre dağılım bakımından incelendiğinde benzer olarak;

- 1980,198,1987,1988,1990,1992,1993 yıllarında makale sayısı ve tez sayısı sıfırdır ve eşittir.

- 2001 yılında makale sayısı ve tez sayısı birdir ve eşittir.
- 2003 ve 2004 yıllarında her iki grafik de artış eğilimi göstermiştir.
- 2005 yılında her iki grafik de azalmıştır.
- 2006-2010 yıl aralığında (2010 dahil) bir önceki ortak düşüşün ardından her iki grafik de yükselme eğilimine girmişlerdir.
- 2015 yılından 2016 yılına gelinirken her iki grafik de düşüş gözlemlenmektedir.
- 2016 yılından sonra, 2019 yılına kadar (2019 dahil) her iki grafik de artış göstermiştir ve artışlarının sonucunda zirve noktalarına ulaşmışlardır.
- Her iki dağılımda da 2000’li yıllara gelene dek yayın sayısı yok denecek kadar azdır veya hiç yoktur.
- Her iki grafikte de yayın sayısındaki hızlı artış eğilimi 2005-2006 yıllarında başlangıç göstermiştir.
- Her iki grafikte de artma ya da azalma eğilimi süreklilik göstermemektedir. Belli dönemler artmakta belli dönemlerde ise azalmaktadır.
- Her iki grafik de art arda gelen 2019 ve 2020 yıllarında en üst seviyesine ulaşmıştır ancak sonrasında ani bir şekilde düşme eğilimi göstermiştir. Bu ani düşme eğiliminin Covid-19 salgınından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Farklılıklar:

- 1981,1984,1987,1988,1990,1992,1993 yıllarında makale sayısının ‘1’ ve tez sayısının ‘0’ (sıfır) olduğu görülmektedir.
- 1982,1983,1986,2002 yıllarında makale sayısının ‘2’ ve tez sayısının ‘0’ (sıfır) olduğu görülmektedir.
- 1997 ve 2000 yıllarında makale sayısının ‘3’ ve tez sayısının ‘0’ (sıfır) olduğu görülmektedir.
- 1994,1998,1999 yıllarında makale sayısının ‘4’ ve tez sayısının ‘0’ (sıfır) olduğu görülmektedir.
- Başlangıç yıllarına bakıldığında geometri öğretimi alanında uluslararası çapta yayımlanan makalelerin geçmişi ülkemizde yazılan tezlere göre 20 yıl daha eskilere dayanmaktadır.
- 2010 yılından sonra 2011 yılına kadar (2011 dahil) makale grafiği artış gösterirken, tezlerin grafiğinde tam tersine azalma gözlenmiştir.

- 2011 yılından sonra 2012 yılına kadar (2012 dahil) makale grafiği azalma gösterirken, tezlerin grafiğinde tam tersine artma gözlenmiştir.
- 2012 yılından sonra 2014 yılına kadar (2014 dahil) makale grafiği artış gösterirken, tezlerin grafiğinde tam tersine azalma gözlenmiştir.
- Makalelerin grafiği en üst seviyesine 2020 yılında ulaşırken tez sayılarının 2019 yılında en üst seviyesine ulaşması dikkat çekmektedir.

4.3.2. Ülkemizde yazılan tezlerin uluslararası düzeyde yazılan makaleler ile WOS kategorilerine göre dağılımlarının karşılaştırılması

Tablo 4.10'da geometri öğretimi alanında yazılmış ulusal tezler ve uluslararası makalelerin WoS kategorilerine göre dağılımlarının karşılaştırılması verilmiştir. Tabloya göre benzerlik ve farklar listelenmiştir.

Benzerlikler:

- Tarih bilim felsefesi kategorisinde yazılan makale sayısı 5, tez sayısı ise 1'dir.
- Sosyal bilimler disiplinler arası kategorisinde yazılan makale sayısı 3, tez sayısı ise 1'dir.
- Özel eğitim kategorisinde yazılan makale sayısı 7, tez sayısı ise 2'dir.
- Nörobilimler kategorisinde yazılan makale sayısı 2, tez sayısı ise 1'dir.
- Matematik kategorisinde yazılan makale sayısı 19, tez sayısı ise 127'dir.
- Gelişimsel psikoloji kategorisinde yazılan makale sayısı 8, tez sayısı ise 5'dir.
- Eğitim psikolojisi kategorisinde yazılan makale sayısı 19, tez sayısı ise 24'dir.
- Eğitim eğitim araştırması kategorisinde yazılan makale sayısı 355, tez sayısı ise 136'dır.
- Bilgisayar bilimi disiplinlerarası uygulamalar kategorisinde yazılan makale sayısı 25, tez sayısı ise 19'dur.

Farklılıklar:

- Aile çalışmaları kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Beşeri Bilimler Multidisipliner kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır

- Bilgisayar bilimi bilgi sistemleri kategorisinde hiç tez yokken, 2 adet makale bulunmaktadır
- Bilgisayar bilimi donanım mimarisi kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Bilgisayar bilimi yapay zekâ kategorisinde hiç tez yokken, 6 adet makale bulunmaktadır
- Bilgisayar bilimi yazılım mühendisliği kategorisinde hiç tez yokken, 3 adet makale bulunmaktadır
- Dans kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Deneysel psikoloji kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Dilbilim kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Eğitim bilimsel disiplinleri kategorisinde hiç tez yokken, 16 adet makale bulunmaktadır
- Ekonomi kategorisinde hiç tez yokken, 5 adet makale bulunmaktadır
- İnanç (religion) kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- İstatistik olasılık kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Kentsel çalışmalar kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Matematik Disiplinlerarası Uygulamalar kategorisinde hiç tez yokken, 4 adet makale bulunmaktadır
- Matematik uygulamalı kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Mimari kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Multidisipliner bilimler kategorisinde hiç tez yokken, 2 adet makale bulunmaktadır
- Mühendislik elektrik elektronik kategorisinde hiç tez yokken, 2 adet makale bulunmaktadır
- Mühendislik mekanik kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Mühendislik multidisipliner kategorisinde hiç tez yokken, 6 adet makale bulunmaktadır
- Müzik kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Psikoloji multidisipliner kategorisinde hiç tez yokken, 5 adet makale bulunmaktadır

- Robotik kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Sanat kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Sosyal hizmetler kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır
- Telekomünikasyon kategorisinde hiç tez yokken, 2 adet makale bulunmaktadır
- Yasa kategorisinde hiç tez yokken, 1 adet makale bulunmaktadır

Tablo 4. 9 Geometri öğretimi alanında yazılmış ulusal tezler ve uluslararası makalelerin WoS kategorilerine göre dağılımlarının karşılaştırılması

Sıra No	WOS Kategorisi	WOS Makalelerinin Sayısı	YÖKTEZ Tez Sayısı
1	Aile Çalışmaları	1	0
2	Beşeri Bilimler Multidisipliner	1	0
3	Bilgi Bilimi Kütüphane Bilimi	6	1
4	Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri	2	0
5	Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar	25	19
6	Bilgisayar Bilimi Donanım Mimarisi	1	0
7	Bilgisayar Bilimi Yapay Zeka	6	0
8	Bilgisayar Bilimi Yazılım Mühendisliği	3	0
9	Dans	1	0
10	DeneySEL psikoloji	1	0
11	Dil Dilbilimi	1	2
12	Dilbilim	1	0
13	Eğitim Bilimsel Disiplinleri	16	0
14	Eğitim Eğitim Araştırması	355	136
15	Eğitim Psikolojisi	19	24
16	Ekonomi	5	0

17	Etnik Çalışmalar	0	1
18	Gelişimsel Psikoloji	8	5
19	İnanç	1	0
20	İstatistik Olasılığı	1	0
21	Kentsel çalışmaları	1	0
22	Matematik	19	127
23	Matematik Disiplinlerarası Uygulamalar	4	0
24	Matematik Uygulamalı	1	0
25	Mimari	1	0
26	Multidisipliner Bilimler	2	0
27	Mühendislik Elektrik Elektronik	2	0
28	Mühendislik Mekanik	1	0
29	Mühendislik Multidisipliner	6	0
30	Müzik	1	0
31	Nörobilimler	2	1
32	Özel Eğitim	7	2
33	Psikoloji Multidisipliner	5	0
34	Robotik	1	0
35	Sanat	1	1
36	Sosyal Bilimler Disiplinlerarası	3	1
37	Sosyal Hizmetler	1	0
38	Tarih Bilim Felsefesi	5	1
39	Telekomünikasyon	2	0
40	Yasa	1	0

5. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Araştırmanın Bibliyometrik Analiz Aşaması Bulguları İçin Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın ilk aşaması WoS'ta yayınlanan Geometri öğretimiyle ilgili yazılmış olan, SCI-EXPANDED, SSCI ve AHCI indeksli makalelerden dili İngilizce olanların tümünün makalelerin yıllara, ülkelere, anahtar kelimelere, makalelerin aldığı atıfların özelliklerine, WoS kategorilerine, referans gösterdikleri yazar ve kaynaklara, ortak yazarlık ilişkilerine göre bibliyometrik profillerinin incelenmesi yoluyla geometri öğretimi alanının yapısal özellikleri ve eğilimlerinin belirlenebilmesi amacı için önem arz eden bir araç sağlamaktır. Çalışma örneğine WoS sitesindeki makaleler seçilirken 'geometry education' veya 'geometry teaching' veya 'spatial ability' anahtar kelimelerinden elde edilen 439 adet makale dahil edilmiştir. Bu makalelerin en eski tarihli olanı 1980 yılına aittir bu nedenle çalışma 1980 yılından 2022 yılına kadar (42 yıl) yayımlanan geometri öğretimi makalelerini kapsamaktadır. Çalışma geometri öğretimi alanındaki makalelerinin atıf analizleri, WoS kategorilerine göre alandaki araştırmaların eğilimleri, örneklem genişliği, ortak yazarlık eğilimlerinin analizinin yapılması yönünden bu alanda yapılan ilk çalışmadır.

Farkına vardığımız ilk sonuç geometri öğretimi alanında yazılan 429 makalenin beklentinin altında olduğudur.

Ayrıca geometri öğretimi alanında yapılmış geniş çapta bir bibliyometrik araştırma bulunmamaktadır. Araştırmacıların bir alandaki gelişmeyi sağlayabilmesinin ilk koşulu çalıştıkları alanı tanımaları gerektiğidir. Bir disiplinin yapısal özelliklerini ortaya çıkaran bu tarz bibliyometrik araştırmaların gerekliliğini vurgulayan araştırmacıların sayısı giderek artmaktadır (Özçınar, 2017; Kaya & Keşan, 2022; Bayrak, 2022; Özkaya, 2019; Çelik, 2022; Black,1986; Akın & Güzeller,2022; Phuong, Danh, Le ve diğerleri, 2022; Jones, 2005; Berlin & Lee, 2005)

Geometri öğretimiyle ilgili yayımlanan WoS makalelerinin yıllara göre dağılımı genele bakıldığında 1980 yılından 2022 yılına kadar geçen sürede yapılan araştırma sayısı dalgalanarak da olsa artış göstermiştir denilebilir. 2022 yılında görülen azalmanın ise tez çalışması yazılırken 2022 yılının sonu olan aralık ayının başında bu grafik verilerinin elde edilmiş olması ve yılsonuna kadar geçecek olan 1 aylık süreçte yayımlanacak olan makale sayılarına göre grafiğin artış ya da azalma olarak netleşeceği

düşünülmektedir. Alanda en çok makale 2020 yılında yayımlanmıştır (n=39). Bu nedenle alandaki en üretken yıl 2020 yılıdır. 2020 yılından sonra gerçekleşen azalma eğiliminin sebebinin dünya genelinde meydana gelen Covid-19 salgını olduğu düşünülmektedir. Bibliyometrik araştırma yapan araştırmacıların bu yıllara dair azalan araştırma bulgularına yönelik benzer görüşleri bulunmaktadır (Kaya ve Keşan, 2022). Alandaki makale sayıları 1980 yılından 2005 yılına gelene dek yalnızca 2004 yılında 6 makale sayısına ulaşmış geri kalan yıllarda 0-5 makale sayısı aralığını geçmemiştir. 2005 yılına kadar durgun seyreden grafik, 2005 yılı sonrası hızlı bir artış eğilimine girmiştir. Bunun nedeni olarak bilgiye erişim imkânları ve teknolojide yaşanan hızlı gelişimin geometri öğretimi alanında da gelişme sağlayarak üretilen makale miktarının artmasını sağlamış olabileceği düşünülmektedir.

Geometri öğretimiyle ilgili yayımlanan WoS makalelerinin ülkelere göre dağılımı noktasında en çok makale yayımlamış olan ülke olarak karşımıza ABD çıkmaktadır (n=102). İkinci sırada Türkiye (n=69) ve üçüncü sırayı paylaşan iki ülke olarak da İspanya (n=30) ve Tayvan (n=30) bulunmaktadır. Araştırmamızdan elde ettiğimiz bu bilgilerden yola çıkarak geometri öğretimi alanında en üretken ülkelerin sırasıyla ABD, Türkiye, İspanya ve Tayvan olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Alanda yazılan makalelerin %52,621'lik kısmı, ABD (%23,235), Türkiye (%15,718), İspanya (%6,834) ve Tayvan (%6,834) tarafından yayımlanmıştır. En üretken ülkenin ABD olması, Geometri öğrenme alanı ile ilgili yapılmış, örnekleme daha dar kapsamlı olan bir başka araştırmanın bulguları ile de örtüşmektedir (Aydemir, 2022). Ancak sıralamada ikinci ve üçüncü sıra noktasında elde edilen bulgular yapılan bu araştırmayla (Aydemir, 2022) çelişmektedir. Bunun nedeni olarak araştırmacının örnekleminin dar olması nedeniyle sonucunun bu durumdan yanlış etkilemiş olması gösterilebilir. Aynı zamanda Matematik eğitiminin başka alanlarında yapılmış bibliyometrik araştırma bulguları da ABD'nin en üretken ülke olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır (Fanjul, Machado & Lopez, 2013; Özkaya,2019; Çelik, 2022).

Birliktelik ağı içerisinde en çok yayın üretmek demek alandaki en etkili ve başarılı ülke olarak nitelendirilmek için yeterli değildir. ABD her açıdan listenin başında yer alırken listenin ikinci ve üçüncü sırasında yer alan İspanya ve Türkiye'nin yayınların yıllarına göre ağ haritası, bağlantılı oldukları ülke sayısının çokluğu, alıntılanma sayılarının çokluğu ve makale başına düşen atıf sayıları gibi faktörler yönünden karşılaştırıldığında daha gerçekçi değerlendirmeler ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'nin 68 makalesinin aldığı 576 atıfın sayıca çok olmasına rağmen makale başına düşen yayın sayısı anlamında İspanya'nın ve kendisinden sonra gelen pek çok ülkenin bu anlamda gerisinde kalmıştır. Üstelik bu durum Türkiye'nin zamana bağlı ağ haritasında İspanya'ya ve kendisinden sonra gelen pek çok ülkeye göre daha eski yıllara ait çalışmalarının olmasına rağmen gerçekleşmiştir. Örneğin Çin'in Türkiye'ye göre zamana bağlı ağ haritasında oldukça açık renkli yani güncel olduğu görülmektedir. Bu da Çin'e ait makalelerin daha yeni tarihli ve atıf sayısı anlamında kendisinden daha eski tarihli makalelere sahip olan yani daha koyu renkli ülkelere göre dezavantajlı olduğu anlamına gelmektedir. Boyut olarak küçük olması yönünden de makale sayısı anlamında da geri planda kaldığı görülür. Ancak yayımladığı az sayıda makale olsa da Çin tüm bunlara rağmen ortalama olarak hesaplandığında Türkiye örneğine göre daha büyük bir ortalamaya ve bağlantılı olduğu ülke sayısına sahip olduğu görülmüştür. Bu durumda Çin'e ait az sayıda makalenin Türkiye örneğine göre daha etkili makalelere sahip olduğu sonucu çıkarılabilir.

Geometri öğretimiyle ilgili yayımlanan WoS makalelerinin kullandığı anahtar kelimelere göre tespit edilen 1268 anahtar kelime ve “en az 5 defa kullanılma” şartıyla oluşturulan birlikte kullanılma ağ haritası yardımıyla 6 farklı küme halinde yerleşmiş 31 adet anahtar kelimenin arasından en sık kullanılan anahtar kelime “geometri” (f=91) olmuştur. Geometriden sonra kullanım sıklığına göre sırasıyla “matematik” (f=29), “matematik eğitimi” (f=29), “öğrenme” (f=24) anahtar kelimeleri yer alır.

Bağlantı gücü en yüksek olan geometri anahtar kelimesinin en sık birlikte kullanıldığı anahtar kelimeler “matematik” ve “matematik eğitimi” olarak karşımıza çıkmaktadır. Geometri kelimesi ile birlikte kullanılmayan kelimelerin varlığı da söz konusudur. Geometri kelimesi ile birlikte kullanılmamış olan anahtar kelimelerin, uzamsal beceri, uzamsal beceriler, geometri eğitimi, ilkökul eğitimi, dinamik geometri ortamları, geometri öğretimi olduğu görülmektedir. Ayrıca dinamik geometri yazılımları ile sanal gerçeklik anahtar kelimesinin kullanıldığı görülürken arttırılmış gerçeklik anahtar kelimesi ile birlikte kullanılmamış olması henüz arttırılmış gerçeklik uygulamalarının henüz dinamik geometri yazılımı olarak kullanılmadığını göstermektedir.

Geometri eğitimi anahtar kelimesi için kendisinin de bir alt dalı olduğu “matematik eğitimi” kelimesiyle kullanımını doğal bir bağlantı olarak kabul edilebilir

ve makalenin tam olarak hangi özel alanda yapıldığına dair bir ipucu barındırmayan bağlantılardan biridir. Uzamsal beceri anahtar kelimesinin de kavramsal olarak sonucunda geometrik becerilerin oluştuğu düşünüldüğünde geometrik becerilerin altyapısal kaynağı uzamsal beceriler olduğundan bu bağlantıyı da bir sebep sonuç bağlantısı adı altında kabul edilebilir ve aynı şekilde bu bağlantı çizgisi de makalenin tam olarak hangi özel alanda yapıldığına dair bir ipucu vermemektedir. Geri kalan diğer bağlantılar ise geometri öğretiminin çalışıldığı alt başlıkları net olarak gösterebilmektedir. Geometri öğretimi kavramının birlikte çalışıldığı konu başlıkları; dinamik geometri, etnomatematik, tanımlayıcı geometri, motivasyon, sanal gerçeklik, arttırılmış gerçeklik, ilkökul eğitimi olarak karşımıza çıkmaktadır yorumu yapılabilir. Ayrıca “Uzamsal beceriler” geometri eğitimi anahtar kelimesi ile birlikte kullanıldığından; “geometri eğitimi” ve “dinamik geometri yazılımları” anahtar kelimeleri de içerisinde geometri kelimesini barındırdığından dolayı tekrara düşmemek adına araştırmacıların ayrıca “geometri” anahtar kelimesi ile birlikte kullanmamış olabilecekları düşünülmektedir. Yakın tarihlerde çalışılan konuların teknoloji ağırlıklı konular olduğu da elde ettiğimiz bulgulardan biridir. Yakın tarihte yapılmış bir başka çalışmanın bulguları da yaklaşık olarak aynı anahtar kelimeler üzerine yoğunlaşmış ve benzer sonuçlar elde etmiştir (Aydemir, 2022). Teknolojinin gelişiminin yakın tarihlere dayanması nedeniyle teknoloji ile ilişkili olarak çalışılan “mimik”, “Geogebra”, “görselleştirme”, “dinamik geometri ortamları” gibi anahtar kelimelerin görsel haritada bu nedenle yakın tarihli görüntülediği söylenebilir Aydemir’in (2022) yaptığı araştırma sonuçları da bu durumu destekler niteliktedir. Yine gelişimi çok eskilere dayanmayan psikoloji alanıyla ilişkili olabilecek “motivasyon” anahtar kelimesinin de sarı olduğu ve yakın tarihli bir anahtar kelime olarak haritada yerini almış bulunmaktadır. Eğitim konusu sürekli olarak güncellenmesi gereken ve üzerinde sürekli olarak çalışmalar yapılan bir alan olduğundan eskimeyen ve eskimeyecek bir alan olması nedeniyle “eğitim” anahtar kelimesinin de yakın tarihlerde kullanılan anahtar kelimeler arasında yer almış olduğu düşünülmektedir.

Geometri öğretimiyle ilgili yayımlanan WoS makaleleri aldıkları atıflara göre incelendiğinde En çok atıf alan makale Wu (2013) makalesi (n=862) olduğu görülmektedir.

En çok atıf alan Wu’nun (2013) bağlantı gücü oldukça düşük görünmektedir. Lee (2014a) makalesi, Burger (1986), Clements (1997) makaleleri boyutlarından da

anlaşılacağı gibi pek çok makaleden daha çok sayıda atıf almışlar ve büyüklük anlamında Wu'dan sonra gelen makaleler olarak haritada yer almaktadırlar. Atıf alan bir çalışma yapmak isteyen araştırmacılar bu haritaya bakarak Wu'nun makalesindeki konulara yönelebilir ancak yalnızca atıf sayısı ölçütü bu tercih için yeterli olmamalıdır.

Makalelerin atıf sayısı ve bağlantı güçlerine göre değerlendirilmesi noktasında en çok atıf almış olan ilk 3 makaleyi örnek olarak inceleyelim.

Wu, (2013) makalesinin 862 atıf aldığı halde bağlantı sayısının 5 olduğu görülür. Bu durumda Wu (2013) makalesinin çalışıldığı alana dair 2 ihtimal ortaya çıkmaktadır. Makalenin çalışıldığı alan ya yeni bir alandır bu nedenle makale örnekleme içerisinde az sayıda alıntılama yapabilmıştır ya da makalenin konusuna dair atıf verebileceği kaynaklar geometri öğretimi alanı dışındadır şeklinde yorum yapılabilir. Bunun yanında bu makalede dikkat çeken bir diğer özellik görece yeni tarihli olmasına rağmen aldığı atıfların sayısı oldukça büyüktür. Yayınlandığı alana ve konusuna bakıldığında Wu (2013) makalesi teknoloji ile ilgili bir dergide Artırılmış gerçeklik alanında bir çalışma olduğu görülür. Teknoloji konulu diğer makaleler için de benzer durumlar veri seti içerisinde fazlasıyla mevcuttur. Bu durumda teknoloji alanında yazılmış olan çalışmaların artmasından dolayı teknoloji ve teknolojinin eğitime adaptasyonu gibi konuların atıfsal açıdan avantajlı olduğu yorumu yapılabilir.

Martin-Gutierrez, (2010)'un da Wu (2013) makalesi atıf sayısı çok ve atıfsal bağlantısının az olması noktasında Wu (2013) makalesi ile benzeşir. Bu iki makalenin bağlantıları kendi aralarında ve dardır. Birbirlerine mesafe olarak yakın olmaları birbirleri ile alaka düzeylerini ve dolayısıyla konularının da benzer olduğu sonucuna bizi götürmektedir. Görece daha eski bir çalışma olmasına rağmen atıf sayısı daha düşük olan Martin-Gutierrez (2010) makalesi, Wu (2013) tarafından atıf almıştır.

Lipowsky, (2009) makalesi atıf sayısı görece yüksek olmasına rağmen bağlantı sayısı sıfırdır. Atıf sayısı çok bağlantı sayısı ise yoktur. Bu da bizi geometri öğretimi ile kesişim kümesinde kalmış ancak asıl incelediği konu veya kavram olarak geometri öğretiminin spesifik bir konusunu çalışmış olduğu ve daha sonra bu konuya dair henüz bağlantılı bir araştırma yapılmadığı görülür. Araştırdığımızda gerçekten de Lipowsky, (2009) makalesi Pisagor teoreminin anlaşılması için video kayıt derslerin değerlendirmesi gibi geometri öğretimi alanında özel bir konuya dair ya da özel bir örnekleme dair başarı içermektedir. Bir konuya dair fazla özelleşmiş örneklem grupları

üzerinde ya da konularda ya da güncellenme gerektirmeyen ve bunun yanında konuyu genel bir şekilde kapsayacak çalışmalarda bulunulmadığında çalışmaların atıfsal anlamda avantajının düştüğü sonucuna ulaşılabilir. Aynı durum veri seti içerisinde benzer durumdaki makalelerde de gözlemlenmiştir bu spesifik alandaki makaleler atıf alt sınırına takılmış ve alıntılanma sayıları 20'nin altında kalmışlardır.

WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin aldıkları atıfların dergiler bağlamında incelenmesi sonucu alandaki en üretken dergiler sırasıyla şöyledir: Educational Studies in Mathematics(n=32), International Journal of Science&Mathematics Education(n=28), Zdm-Mathematics Education(n=25), Computers and Education(n=22), Journal for Research In Mathematics Education(n=21), Eurasia Journal of Mathematics Science&Technology Education(n=17), dergileri sırasıyla en çok makaleye sahip ilk 7 dergidir. Bu dergileri sırayla Education&Information Technologies(n=13), Mathematics(n=13), Educational Technology ve Society(n=11) ve Journal Of Educational Research(n=11) dergileri izlemektedir.

Ayrıca dergilerin doküman sayılarına göre ağ haritasında 4 farklı küme ile karşılaşılmaktadır. Bu kümelerden yeşil ve kırmızı kümelere mesafe tabanlı bakıldığında birbirlerine yakın konumlandırılmışlardır. Bu da kırmızı ve yeşil kümenin benzer konularda yayın yapan dergiler olduğu sonucuna ulaşılmasını sağlar.

Kırmızı kümede yer alan dergiler: Australasian Journal of Educational Technology, Computers and Education, Educational Technology and Society, Eğitim ve Bılım-Education and Science, Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education, Eurasian Journal of Educational Research, International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, Journal for Research in Mathematics Education, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, South African Journal of Education dergileridir. Bu bağlamda kırmızı kümenin geometri öğretimi alanının teknoloji boyutunu yansıtan dergiler olduğu söylenebilir.

Yeşil kümede yer alan: Annales Mathematicae et Informaticae, Education&Information Technologies, Educational Studies in Mathematics, International Journal of Science&Mathematics Education, Learning&Instruction, Mathematical Thinking&Learning, Mathematics, Zdm-Mathematics Education dergileri

yeşil kümede ağırlıklı olarak Eğitim-Öğretim ve öğrenme konularında yayın yapan dergilerin yer aldığı sonucuna ulaşılmasını sağlar.

Atıflara ve bağlantılara göre oluşturulmuş dergi haritasında yer alan bir diğer küme mavi küme karşımıza çıkmaktadır. Bu kümede: Educational Research, EtrveD- Educational Technology Research and Development, Interactive Learning Environments, International Journal of Educational Research, Journal Of Computer Assisted Learning, Journal of Educational Computing Research, Journal Of Educational Research, Turkish Online Journal of Educational Technology dergileri bulunmaktadır. Yeşil kümede ağırlıklı olarak belirli bir konuda yayın yapan dergiler yer aldığı söylenememektedir. Ancak konumu itibariyle kırmızı ve yeşil kümenin ortalarında yer alması dergilerin bir kısmının kırmızı kümelenmeye konusal yakınlığını diğer kısmının ise yeşil kümeyle konusal yakınlığını sağlamış olduğu yorumu yapılabilir.

WoS'ta yayımlanan geometri öğretimi ile ilgili makalelerin WoS kategorilerine göre analizi sonucunda en çok çalışmanın yer aldığı ilk üç kategori sırasıyla: 'Eğitim eğitim araştırmaları'(n=355; %80,866), 'Bilgisayar bilimi disiplinlerarası uygulamalar' (n=26; %5,923) ve 'Matematik' (n=19;%4,328) olduğu sonucuna ulaşılır. Bu ilk 3 kategori alandaki araştırmaların %90'dan fazlasını oluşturmaktadır.

Kategorilerden en az çalışma yapılmış olan çalışmalar geometri öğretimi alanındaki özgün çalışmalar olarak nitelendirilebilir. Bu durumda alandaki özgün çalışmalar geometri öğretiminin sanat, dans, müzik, robotik, nörobilimler gibi alanlarla disiplinler arası çalışılmasıyla ortaya çıkmıştır denilebilir.

WoS geometri öğretimi makalelerinin referans gösterdikleri yazarlar incelendiğinde ise 9732 yazar arasından "en az 20 defa alıntılanmış olma" eşiği ile oluşturulan ağ haritasında en çok alıntılanan yazar, en büyük dairenin sahibi olan yazar Clements olarak karşımıza çıkmaktadır. Ağ haritasına göre ikinci sıra Battista isimli yazara ayrılmıştır. Ancak ağ haritasına göre en çok atıf alan üçüncü sıradaki yazar Laborde olmasına rağmen bu veri gerçeği yansıtmamaktadır. Bu noktada ağ haritasında bazı hatalar olduğu göze çarpmaktadır. Örneğin National Council of teachers of Mathematics adlı yazar aynı anda birinci üçüncü ve dördüncü kümelerde yer almaktadır. Bunun nedeni ise 3 ayrı kümede yer alan bu aynı yazarın isminde geçen karakter sayısının fazla olması ve aynı yazarın yazım karakterleri olarak farklı şekillerde yazılmış olmasıdır. Benzeri bir durumun Gutierrez ve Battista isimli yazarlarda da var

olduğu görülmektedir. Verilerdeki noktalı harf karakterleri ve veri isimlerinin görece uzun olduğu durumlarda farklı yazımlardan dolayı bu gibi hatalar ortaya çıkabilmektedir. Genele bakıldığında bu hata ağ haritası içerisinde çok köklü değişikliklere neden olmayacak kadar küçük olsa da sıralama verisi elde etme noktasında alıntılanan yazar eğilimlerinin daha doğru şekilde anlaşılabilmesi için analize verilerin düzeltilmesinin yapılarak grafik haline getirildiği tablo ya da grafiklerden faydalanılarak devam etmek daha doğru olacaktır.

WoS geometri öğretimi makalelerinin referans gösterdikleri kaynaklar incelendiğinde 439 makalenin referans gösterdiği 7423 kaynağa yönelik eğilimlerin anlaşılır olabilmesi için “bir kaynaya yapılan atıf sayısı alt sınırı 20 olarak belirlenmiştir”. Bu sayede etkisi az olan kaynaklar göz ardı edilerek analize devam edilmiştir. Oluşan ağ haritasında Geometri öğretimi makalelerinin kaynak eğilimleri 4 kümeye ayrılacak şekilde bir ağ haritası yapısı oluşturmuştur. Bu 4 kümede yer alan kaynaklar 1.küme kırmızı, 2. Küme yeşil, 3. Küme mavi ve 4. Küme sarı olmak üzere haritaya yerleşmişlerdir.

Her bir kümenin en büyük yer kaplayan elemanının o kümede ağırlıklı olarak rastlanan konu başlığı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Örneğin Kırmızı küme bilişsel psikoloji alanındaki en sık kullanılan kaynakları temsil eden, mavi küme eğitim teknolojilerine yönelik en sık kullanılan kaynakları, sarı küme matematik eğitim öğretimi ile ilgili kaynakların yer aldığı ve yeşil küme ise tez çalışmaları ve öğretmen yetiştirme ile ilgili kaynakların yer aldığı kümelerdir denilebilir.

Ayrıca alıntılanan kaynakların yoğunluk haritasına göre sarı renkli bölgelerde Zdm Math Educ, Educ Stud Math, Jres Math Educ, Comput Educ, Thesis, J Educ Physcol, International Journal Of Comput isimli kaynaklar ve yakınları sarı renkli gösterilmiştir. Bu durum dergilerin alıntılanma sayılarının diğer renkte yer alanlara göre daha yoğun yani çok olduğu anlamına gelmektedir.

WoS geometri öğretimi makalelerinin ortak yazarlık ilişkilerinin bakımından incelenmesi sonucu ortak yazarlık bağlantısı olmayan ülkelerin dışarıda kaldığı ve herhangi bir ülke ile bağlantı çizgilerinin olmadığı kolaylıkla göze çarpmaktadır. Ortak yazarlık ağ haritasının dış bölgesinde kalmış olan ortak yazarlık bağlantısı olmayan ülkeler; Kenya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan, Malezya, Belçika, Slovakya, Norveç, Slovenya, İskoçya, Etiyopya, Suudi Arabistan, Mısır ve Ruanda'dır. Bu

ülkelerin geometri öğretimi alanında ortak yazarlık ilişkileri anlamında uluslararası düzeyde yetersiz kalmakta oldukları sonucuna varılabilir.

Ortak yazarlık ağ haritası incelendiğinde en büyük dairelerin sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri ve Türkiye olduğu görülür. Bu da uluslararası düzeyde geometri öğretimi alanında ortak yazarlık çalışmalarındaki sayıca en büyük katkının bu iki ülke tarafından yapıldığını göstermektedir. Ayrıca bağlantı gücü sıfırdan fazla olan ülkelerin alt kısımda kümelenme şekline bakıldığında, dairelerin birbirlerine olan mesafelerinin çok olmamasından bağlantılı ülkelerin ise birbirleri ile olan ilişkilerinin yakın ve yoğun olduğu sonucuna varılabilir. Bunun yanında Geometri Öğretimi alanında uluslararası etkileşim noktasında en üretken ilk 10 ülkenin; ABD, Türkiye, İspanya, Tayvan, Çin, İsrail, Güney Afrika, Kanada, İtalya ve İngiltere olduğu haritaya bakılarak kolaylıkla söylenebilir.

5.1.1. Araştırmanın Bibliyometrik Analiz Aşaması İçin Sınırlılık ve Öneriler

Bu çalışmanın ilk aşamasında yer alan sonuçlar yorumlanırken dikkate alınması gereken bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklardan ilki makalelerin atıfsal analizleri yapılırken atıfların, yayınların içerisindeki bilgilerden faydalanmak amaçlı mı yoksa eksikliklerini vurgulamak için mi yapıldığı konusunda bilgi sahibi olunamamaktadır. Öte yandan konuyla ilgili yapılan bir çalışma bu sınırlılığın araştırma sonuçlarında büyük bir etkisi bulunmadığı tezini savunmuştur (Nerur, Rasheed ve Natarajan,2008). Çalışmadaki bir diğer sınırlılık WoS veri tabanı SCI, SSCI, AHCI gibi önem arz eden indeksleri taşıyor olsa da farklı dillerdeki yerel ve ulusal yayınlara erişiminin olmaması nedeniyle araştırma örnekleminin büyük bir kısmı taranamamaktadır. Bir diğer sınırlılık Vosviewer programının yazarlar ile ilgili verileri elde ederken çok yazarlı çalışmaların yalnızca ilk yazarını göz önünde bulundurarak haritalandırma yapmasıdır. Çalışmayı okuyan araştırmacılar ortaya konulan sonuçları buna göre değerlendirilmelidir.

- Geometri öğretimi alanında yapılan araştırma sayılarının uluslararası düzeyde artırılması için çalışmalar yapılabilir, projeler ve teşvikler uluslararası matematik ve geometri kurumları faaliyetleri aracılığı ile gerçekleştirilebilir. Sayının görece az olmasının, az tercih edilmesinin arkasındaki sebepleri ortaya çıkaracak araştırmalar gerçekleştirilebilir.

- Bu araştırma gibi kapsamlı incelemelerin ölçeği genişletilebilir, WoS veri tabanının yanında Scopus gibi başka veri tabanlarının da örnekleme dâhil edilecek şekilde daha geniş kapsamlı yapılabilir. Atıf analizleri daha farklı yönlerden örneğin kurumlara göre atıf analizleri, bibliyometrik eşleşmeler gibi analizlerden yararlanılarak yapılabilir.
- Artırılmış gerçeklik ve dinamik geometri yazılımları arasında bağ kurabilecek araştırmaların olmadığı görüldüğünden bu konuya yönelik disiplinlerarası çalışmalar yapılabilir,
- Geometri öğretimi alanında çalışmak isteyen araştırmacılar, bu araştırmadaki anahtar kelimelerden elde edilen bulguları inceleyerek geometri öğretimi üzerine hangi konulara ağırlık vermesi gerektiği çıkarımında bulunabilirler. Örneğin dinamik geometri kelimesi ve Arttırılmış gerçeklik anahtar kelimeleri arasında bir bağlantı tespit edilememiştir. Literatürdeki bir boşluğu doldurabilecek olan bu bağlantıyı kurmayı sağlayabilecek bir çalışma tasarlanabilir.
- Geometri öğretimi alanında uluslararası çapta bir yayın gerçekleştirmek isteyen araştırmacılar için: yalnızca teknolojinin kullanımına yönelik değil, geometri öğretimi alanına yönelik teknolojilerin geliştirilmesi ya da üretilmesi için disiplinlerarası işbirlikli çalışmalar yapılabilir.
- Geometri öğretimi alanında uluslararası çapta bir yayın gerçekleştirmek isteyen araştırmacılar için: bu araştırma içerisindeki bulguları inceleyerek konu alanıyla ilgili eğilimi ve genel yapısal özelliklerini büyük ölçüde fark edebilir ve araştırmalarındaki planlamalar anlamında bu araştırmanın bulgularına başvurabilir.
- Bu alanda Vosviewer kullanarak araştırma yapmak isteyen araştırmacılar için: Vosviewer programında bibliyometrik araştırma yapan araştırmacıların karşılaşabileceği pek çok sorun vardır. Örneğin; araştırmalardaki görseller resim olarak araştırmaya eklendiğinde elde edilen sonuçlarda yapılan filtrelemeler belirgin olmamaktadır. Araştırmacılar yazılım şirketine geliştirici geri dönüşler ulaştırarak veri toplama aracının geliştirilmesine yönelik güzel bir adım olacaktır. Bunun yanında renk körü araştırmacı ve okurların da analizleri algılayabilmesi renkleri ayırt etmeleri için renk körleri için arayüzde geliştirmeler gerçekleştirilebilir.
- Bu alanda Vosviewer kullanarak araştırma yapmak isteyen araştırmacılar için:

Yapılan araştırmalarda veri setinde yer alan bilgiler her seferinde titizlikle gözden geçirilmelidir. Atıfsal ilişkiler ve bağlantılar incelenirken uzun yazar isimleri, uzun kaynak isimleri, uzun ve kısaltmalara sahip kurum isimleri, noktalı karakterler barındıran isimler veya kurumlarda yanlış kaynakça yazımları veya farklı kullanımlar nedeniyle veriler araştırmacıları yanlış sonuçlara ulaştırabilmektedir. Bu konuda Vosviewer ve benzeri programları kullanmak isteyen araştırmacılar bu öneri maddesini dikkate alarak araştırma yapmalıdırlar.

- WoS kategorilerinde en çok araştırma makalesi yapılan alanlar kadar yapılmayan çalışmalarını da incelemek faydalı olacaktır, özgün çalışmalar yapabilmeyenin de önemi kavranmalı ve bu araştırmadaki WoS kategorilerine yönelik elde edilen bulgular çift yönlü öneme sahip olarak değerlendirilmelidir.

5.2. Araştırmanın İçerik Analizi Aşaması Bulguları İçin Tartışma ve Sonuç

Bu tez çalışmasının ikinci aşamasını 1980-2022 yılları arasında YÖKTEZ sitesinde yayımlanmış olan tez çalışmalarından ‘geometri öğretimi’ anahtar kelimeleri ile aranması sonucu çıkan geometri öğretimi ile ilgili lisansüstü tezlerden erişime açık olan 137 adet çalışmanın yıllara, Türkiye’nin şehirlerine, Türkiye’nin bölgelerine, yüksek lisans-doktora çalışması ayrımlarına, WoS kategorilerine, kullanılan araştırma desenlerine göre incelendiği betimsel içerik analizi çalışması yöntemi aracılığıyla geometri öğretimi alanının yapısal özellikleri ve eğilimlerinin belirlenebilmesi amacı için önem arz eden bir araç sağlamaktır. Bu tez çalışmalarından en eski tarihli olanı 2001 yılına aittir bu nedenle çalışma 2001 yılından 2022 yılına kadar (21 yıl) yayımlanan geometri öğretimi makalelerini kapsamaktadır. Çalışmanın ikinci aşamasını olan içerik analizi, geometri öğretimi alanındaki tüm tezlerin belirtilen özelliklerini incelenmesi yönünden bu alanda yapılan ilk çalışmadır.

1980-2000 yılları aralığında geometri öğretimi alanında yayımlanmış tez çalışması bulunmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. 2020 ve 2021 yıllarında ise hızlı bir düşüş söz konusudur. Bu düşüşün nedeninin Covid-19 salgınının etkileri olduğu tahmin edilmektedir. Genel anlamda ise dalgalanarak da olsa bir artış eğilimi olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin şehirlerine göre geometri öğretimi alanında üretkenlik durumuna bakıldığında ise En üretken şehirlerin sırasıyla Ankara, İzmir ve İstanbul olduğu görülmüştür.

Türkiye'nin bölgelerinin geometri öğretimi alanındaki tez çalışmasındaki üretkenlik anlamında en üretken bölgemiz İç Anadolu bölgesi olarak ortaya çıkmıştır. Arkasından sırasıyla Ege bölgesi ve Marmara bölgesi'nin en üretken ikinci ve üçüncü bölgeler olduğu ve Akdeniz bölgesi'nin tez konusu seçiminde diğer bölgelere göre geometri öğretimi alanını daha az tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun sebebinin ilk sıralarda yer alan bölgelerde Türkiye'nin köklü üniversitelerinin varlığı gösterilebilir. Bunun yanında Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve doğu Anadolu bölgelerinde geometri öğretimi alanında ağırlık veren çalışmalar olmadığı anlaşılmaktadır.

Matematik ve geometri öğretimi içerisinde farklı konularda yapılan çoğu içerik analizi çalışmasında (Yıldız & Yenilmez, 2019; Yaşar & Papatğa, 2015; Ayyıldız & Cansız Aktaş,2022; Kaya & Keşan, 2022; Albayrak & Çiltaş, 2017) Yüksek lisans tez çalışmalarının sayıca fazla olmasının aksine bu çalışmada Geometri öğretimi alanında doktora tezlerinin önemli ölçüde daha çok olduğu görülmüştür.

Geometri öğretimi alanında yapılan tez çalışmaları çoğunlukla Eğitim Araştırması, Matematik, Eğitim Bilimsel Disiplinleri kategorilerinde yapılmaktadır. Bunun yanında Bilgisayar Bilimi Disiplinler Arası uygulamalar kategorisinin de nispeten sık tercih edilmekte olduğu söylenebilir. Ülkemizde yapılan tez çalışmalarında geometri öğretimi alanında nadiren disiplinler arası çalışmalar olduğu tespit edilmiştir.

Geometri öğretimi alanında en sık başvurulan yöntemin nicel araştırma yöntemleri olduğu anlaşılmaktadır. En az tercih edilen yöntem ise karma araştırma yöntemleri olmuştur.

Nicel araştırmalar içerisinde ise tez yazarlarının en çok deneysel desen ile araştırma tasarımı yaptıkları sonucuna ulaşılmaktadır. Nicel araştırmalarda deneysel desen dışına pek az çıkmaktadır. Sık tercih edildiği söylenebilecek bir diğer desen tarama araştırması deseni olarak karşımıza çıkmaktadır.

Karma yöntem ile araştırma yapmayı tercih eden tez yazarlarının ise en çok kullandıkları desen ise açıklayıcı desen olmaktadır. Bunun yanında iç içe gömülü desen,

yakınsayan paralel desen, özel durum çalışması deseni ve betimsel desenler de tercih edilen desenler arasındadır.

Nitel araştırmalarda araştırmacıların en sık tercih ettikleri desen durum çalışması olmuştur. Daha sonra sırasıyla içerik analizi, fenomenoloji, öğretim deneyi, deneme öncesi desen, doküman analizi, araştırmacı öğretmen gibi desenler karşımıza çıkmaktadır.

5.2.1. Araştırmanın içerik analizi aşaması için sınırlılık ve öneriler

Bu araştırmanın sınırlılığı olarak YÖKTEZ sitesinde erişime açık olmayan az sayıda tezin araştırma bulguları üzerinde yaratacağı etkinin yok sayılması gösterilebilir.

- Karma yöntem araştırmaları araştırmacılar tarafından daha fazla tercih edilebilir.
- Türkiye’de geometri öğretimi ile ilgili tez çalışmalarının az çalışıldığı şehirler ve bölgelerde bu durumun nedenleri araştırılabilir, bu sayede bu alandaki gelişmenin ülke geneline yayılması için projeler, Öğretim görevlisi ve öğrenci değişim programları gibi destekler ya da teşvikler yardımıyla yayılma sağlanabilir.
- Alanda yapılan çalışmaların neden daha çok doktora seviyesinde çalışıldığı, yüksek lisans öğrencileri tarafından neden tercih edilmediği üzerine araştırmalar yürütülebilir ve araştırmalar sonucunda stratejiler geliştirilerek varsa karşılaşılan sorunların çözümü sağlanabilir.
- Bu tez çalışmasındaki Wos kategorileri ve içerdikleri tez sayısı verileri incelenerek alanyazındaki eksiklikleri doldurabilecek şekilde araştırmalar yapılabilir. Örneğin; disiplinler arası çalışmaların eksik olduğu tespit edilen bu tez çalışmasında geometri öğretimi alanında daha fazla disiplinlerarası çalışma yapılması önerilmektedir.

5.3. Araştırmanın Karşılaştırma Aşaması Bulguları için Tartışma ve Sonuç

- Yıllara göre dağılım grafikleri karşılaştırıldığında alanda makalelerin 2021 yılından sonra azalma göstermeye başladığı, tezlerin ise 2020 yılından sonra azalmaya başladığı göze çarpmaktadır. İki azalmanın da sebebinin Covid 19 salgını sürecinde olması her iki azalmanın da bu salgın hastalık dönemindeki durgunluk nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Aralarındaki bir yıllık farklılığın sebebi ise makalelerin yayınlanma sıklığının tezlere göre daha sık olmasının

veya tezlerin genellikle makalelere göre daha detaylı olması ve daha uzun süreçte hazırlanan çalışmalar olması gibi etkenler tezlerin zamansal anlamda daha çabuk etkilenen bir konumda olmasına neden olmuş olabilir. Tez ve makalelerin karşılaştırılması ve analizinde oluşan bu farklılık Albayrak & Çiltaş'ın (2017) yapmış olduğu çalışmada da değinilen bir özellik olmuştur.

- 2010 ve 2014 yılları aralığında grafiklerin arasındaki tersine ilişki bu karşılaştırmada dikkat çeken grafik özelliklerinden biridir. Bu farklılığın da tez ve makale hazırlama süreçlerinin farklılığından doğduğu düşünülmektedir.
- Kategoriler anlamında WoS Makaleleri 26 kategoride en az bir çalışma yaparken diğer taraftan Türkiye'deki tez çalışmaları içerisinde aynı 26 kategoriden hiç çalışma bulunmamıştır. Bu da Türkiye'de bu alanda yazılan tez çalışmalarının büyük çoğunlukla uluslararası ölçütteki WoS makaleleri ile tam anlamıyla örtüşmediğini göstermektedir. Kategorilere dağılım anlamında eksiklik olduğu görülmektedir çeşitlilik bakımından Türkiye'de yayımlanan tezler WoS makalelerine göre yetersiz kalmaktadır. Aztekin ve Taşpınar Şener (2015) de matematiksel modelleme ile ilgili yaptığı içerik analizi çalışmalarının sonucunda benzer sonuçlara ulaşmışlardır.
- Türkiye'deki tez çalışmaları 1 kategoride en az bir çalışma yaparken karşılında WoS makale çalışmaları içerisinde aynı kategoriden hiç çalışmaya rastlanmamıştır.
- Parantez içerisindeki, n_1 makale sayısını n_2 tez sayısını ve r harfi ise bahsi geçen kategori için tez ve makale sayılarının ranj değerlerini gösterecek şekilde makale sayıları ve arasındaki farklar şu şekildedir; Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar ($n_1=25, n_2=19, r=6$); Eğitim Eğitim Araştırması ($n_1=355, n_2=136, r=219$); Eğitim Psikolojisi ($n_1=19, n_2=24, r=5$); Gelişimsel Psikoloji ($n_1=8, n_2=5, r=3$); Matematik ($n_1=19, n_2=127, r=108$); Nörobilimler ($n_1=2, n_2=1, r=1$); Özel Eğitim ($n_1=7, n_2=2, r=5$); Sosyal bilimler disiplinlerarası ($n_1=3, n_2=1, r=2$); Tarih Bilim Felsefesi ($n_1=5, n_2=1, r=4$) olduğu bilgilerinden yola çıkarak:

Ranj değeri küçük olan; Tarih Bilim Felsefesi ($n_1=5, n_2=1, r=4$); Sosyal bilimler disiplinlerarası ($n_1=3, n_2=1, r=2$); Özel Eğitim ($n_1=7, n_2=2, r=5$); Nörobilimler ($n_1=2, n_2=1, r=1$); Gelişimsel Psikoloji ($n_1=8, n_2=5, r=3$); Gelişimsel Psikoloji ($n_1=8, n_2=5, r=3$); Eğitim Psikolojisi ($n_1=19, n_2=24, r=5$); Bilgisayar Bilimi

Disiplinlerarası Uygulamalar ($n_1=25, n_2=19, r=6$) kategorilerindeki farklar göz ardı edilecek kadar azdır. Bu alanlar Türkiye'deki tezler ve makalelerin konu alanlarının uyumlu olduğu alanlardır demek mümkün olacaktır.

Ranj değeri ihmal edilemeyecek kadar büyük olanlar; Matematik ($n_1=19, n_2=127, r=108$); Eğitim Eğitim Araştırması ($n_1=355, n_2=136, r=219$) kategorileridir.

- Bu verilere göre 'Matematik' kategorisine Türkiye'deki tez çalışmaları uluslararası alanyazına (WoS makalelerine) göre daha çok ağırlık vermektedir.
- Bu verilere göre Matematik kategorisine Türkiye'deki tez çalışmaları uluslararası alanyazına (WoS makalelerine) göre daha çok ağırlık vermektedir.
- Yine bu verilere göre Eğitim Eğitim Araştırması kategorisine uluslararası alanyazında (WoS makalelerinde) Türkiye'deki tez çalışmalarına göre daha çok ağırlık verilmektedir.
- Türkiye'de de dünya çapında da geometri öğretimi alanı ile ilgili yapılan çalışma sayısının görece az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Ayrıca disiplinler arası çalışmalar anlamında Türkiye'de yayımlanan tez çalışmalarının kapsamının yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.3.1. Araştırmanın karşılaştırma aşaması için sınırlılık ve öneriler

Araştırmanın 3. aşaması olan bu aşamada 1. aşamada elde edilen bibliyometrik analiz bulguları ile 2. aşamada elde edilen içerik analizi bulgularının karşılaştırılması tarihsel gelişim ve kategorileri özelinde yapılmıştır. 1. aşama ve 2. aşamanın taşıdığı sınırlılıkların toplamı bu araştırmanın 3. aşamasının sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

- Alandaki yeniliklerin takip edilmesi ve gelişimin veya değişimlerin gözlemlenmesi ve yapılacak olan araştırmalara zemin hazırlaması amacıyla geometri öğretimi alanında eğilimsel araştırmalar arttırılabilir.
- Türkiye'de geometri ve öğrenme alanlarının gelişimi için bu amaca hizmet edecek olan grup, dernek, kurum ve kuruluşların kurulması sağlanabilir.
- Ülke genelinde geometri öğretimi alanında yapılan tez çalışmalarının sayısının arttırılması için projeler, yarışmalar ya da teşvikler üretilebilir.
- Türkiye'de disiplinler arası geometri öğretimi tez çalışmalarının sayı ve nitelik bakımından arttırılması için bu tarz çalışmaların yapılmama nedenleri

araştırılabilir ve yapılan araştırmaların sonuçlarında göre strateji ve öneriler geliştirilebilir.

- Bir disiplin içerisindeki farklı alanlardaki araştırma sayıları ve yapısal özellikleri karşılaştırmalı olarak incelenebilir. Örneğin matematik eğitimi alanı içerisindeki öğrenme alanlarının matematik eğitimi içerisinde ne kadar yer kapladığı ve birbirleriyle ne derece ilişkili olduğu ile ilgili bir araştırma tasarlanabilir.



KAYNAKÇA

- Acedo, F.J., Barroso, C., Casanueva, C., & Galán, J.L. (2006). Co-authorship in management and organizational studies: An empirical&network analysis. *Journal of management studies*, 43(5), 957-983. doi:10.1111/j.1467-6486.2006.00625.x
- Adam, D. (2002). Citation analysis: The counting house. *Nature*, 415(6873), 726-730.
- Adey, P., Shayer, M., & Shayer, M. (2006). Really raising standards: Cognitive intervention and academic achievement. Routledge.
- Akın, A., & Güzeller, C. O. (2022). the 500 most-influential articles in mathematics education research for the period 1970-2020: a bibliometric citation analysis1.
- Aksaray, Ö. (2019). Müzik alanında yazılan tezlerin bibliyometrik analizi (Master's thesis, Kırıkkale Üniversitesi).
- Aksnes, D.W. (2003). Characteristics of highly cited papers. *Research Evaluation*, 12(3), 159-170. doi:10.3152/147154403781776645
- Akyüz, H. (1991). Eğitim sosyolojisinin temel kavram ve alanları. Ankara: MEB.
- Al, U. (2008). Türkiye'nin bilimsel yayın politikası: Atıf dizinlerine dayalı bibliyometrik bir yaklaşım. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Al, U. (2008a). Türkiye'nin bilimsel yayın politikası: Atıf dizinlerine dayalı bibliyometrik bir yaklaşım. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Al, U. (2008b). Bilimsel yayınların değerlendirilmesi: H-endeksi ve Türkiye'nin performansı. *Bilgi Dünyası*, 9(2), 263-285.
- Al, U. & Tonta, Y. (2004). Atıf analizi: Hacettepe Üniversitesi kütüphanecilik bölümü tezlerinde atıf yapılan kaynaklar. *Bilgi Dünyası*, 5(1), 19-47.
- Al, U., & Soydal, İ. (2012). Dergi kendine atılımın etkisi: Energy Education Science and Technology örneği. *Türk Kütüphaneciliği*, 26(4), 699-714.

- Albayrak, E., & Çiltaş, A. (2017). Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayınlanan matematiksel model ve modelleme araştırmalarının betimsel içerik analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 258-283.
- Altan, R. Y., Hilal, G., & Dağlıoğlu, H. E. (2021). Türkiye’de okul öncesi dönemde matematik alanında yapılan çalışmalarla ilişkin bir içerik analizi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(33), 619-653.
- Altun, M. (1998). Geometri öğretime. *Matematik öğretime içinde*, 158-186.
- Altun, M. (2005). İlköğretim İkinci Kademedeki Matematik Öğretime. Bursa: Alfa Basım Yayım.
- Altun, M. (2008). Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretime. Alfa Yayıncılık, Ankara.
- Altuntop, V. (2019). Kültür Turizmi Çalışmalarının Bibliyometrik Analiz Tekniği ile İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ardahan, H. (1996). Matematik
- Amin, M., & Mabe, M. (2000). Impact factors: Use and abuse. *Perspectives in Publishing*, 1, 1–6.
- Anning, A., & Ring, K. (2004). *Making sense of children's drawings*. McGraw-Hill Education (UK).
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.
doi:10.1016/j.joi.2017.08.007
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2022b). Science mapping analysis with bibliometrix R-package: An example. 5 Mayıs 2022 tarihinde https://bibliometrix.org/documents/bibliometrix_Report.html adresinden erişildi.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2022c). Biblioshiny bibliometrix for no coders. 5 Mayıs 2022 tarihinde <https://bibliometrix.org/biblioshiny/assets/player/KeynoteDHTMLPlayer.html> adresinden erişildi.

- Arslan, A. (2006). Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(2), 24-33.
- Artsın, M. (2020). Bir Metin Madenciliği Uygulaması: Vosviewer. Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi B-Teorik Bilimler, 8(2), 344-354.
- Asan, A. (2004). ISI'nin kullandığı indeksler: SCI-Expanded, SSCI ve AHCI: Tarihsel gelişim, bugünkü durum ve etki faktörü (IF). Ortaokul On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 2(5), 1-21.
- Aslan, A. K. (2001). Eğitimin toplumsal temelleri. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(5), 16-30.
- Aslan, D., & Arnas, Y. A. (2007). Three-to six-year-old children's recognition of geometric shapes. International Journal of Early Years Education, 15(1), 83-104.
- Aydemir, G. (2021). Geometri eğitimi üzerine yayınlanan makalelerin WoS Veri Tabanına dayalı bibliyometrik analizi [Master's Thesis]. Amasya Üniversitesi.
- Ayyıldız, H., & Aktas, M. C. (2022). Türkiye'deki Matematik Eğitimi Alanındaki Temsil Araştırmalarının Eğilimleri: Tematik İçerik Analizi Çalışması. Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 11(1), 127-144.
- Aztekin, S., & Şener, Z. T. (2015). Türkiye'de matematik eğitimi alanındaki matematiksel modelleme araştırmalarının içerik analizi: Bir meta-sentez çalışması. Eğitim ve Bilim, 40(178).
- Baki, A. & Akşan, E. (2014). Geometri Öğrencilerinin Tercih Ettikleri Kanıt Başlamaları. Uluslararası Eğitimde Yeni Trendler ve Etkileri Dergisi (IJONTE), 5 (2).
- Baki, A., & Güveli, E. (2008). Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions. Computers & Education, 51(2), 854-863.
- Baş, Ö. E., & Sağırli, M. Ö. (2021). A Content Analysis Related To the Problem Themed Articles on Mathematics Education in Turkey. Cukurova University Faculty of Education Journal, 50(2), 778-832.

- Baykul, Y. (2009). İlköğretim matematik öğretimi (6-8 sınıflar). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bayrak, A. (2022). Gerçekçi matematik eğitimi üzerine bir bibliyometrik çalışma [Master's Thesis]. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Beel, J., & Gipp, B. (2009, July). Google Scholar's ranking algorithm: an introductory overview. In Proceedings of the 12th international conference on scientometrics and informetrics (ISSI'09) (Vol. 1, pp. 230-241).
- Ben-Chaim, D., Lappan, G., & Houang, R. T. (1988). The effect of instruction on spatial visualization skills of middle school boys&girls. *American Educational Research Journal*, 25(1), 51-71.
- Berlin, D. F., & Lee, H. (2005). Integrating science&mathematics education: Historical analysis. *School Science&Mathematics*, 105(1), 15-24.
- Bibliyometrik Analiz – Cahit Arf Bilgi Merkezi. (t.y.). Geliş tarihi 20 Aralık 2022, gönderen <https://cabim.ulakbim.gov.tr/bibliyometrik-analiz/>
- Black, M. L. (1986). Content analysis of five elementary mathematics textbook series. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Bornmann, L., & Daniel, H.D. (2008). What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior. *Journal of Documentation*, 64(1), 45-80. doi:10.1108/00220410810844150
- Boyack, K. W., Klavans, R., & Börner, K. (2005). Mapping the backbone of science. *Scientometrics*, 64(3), 351-374.
- Börner, K., Chen, C., & Boyack, K.W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37(1), 179-255.
- Brookes, B.C. (1970). The growth, utility, and obsolescence of scientific periodical literature. *Journal of Documentation*, 26(4), 283-294. doi:10.1108/eb026500
- Brookes, B.C. (1988). Comments on the scope of bibliometrics. *Informetrics* 87(88), 29-41.

- Burnett, S. A., & Lane, D. M. (1980). Effects of academic instruction on spatial visualization. *Intelligence*, 4(3), 233-242.
- Burton, R.E., & Kebler, R.W. (1960). The “half-life” of some scientific&technical literatures. *American Documentation*, 11(1), 18-22. doi:10.1002/asi.5090110105
- Bütüner, S. Ö. (2009). Atatürk, K.(2006), *Geometri (İkinci Baskı)*, İstanbul: Örgün Yayınevi. *İlköğretim Online*, 8(1).
- Cakiroglu, Ü., Güven, B., & Akkan, Y. (2008). Examining mathematics teachers'beliefs about using computers in mathematics teaching. *Hacettepe universitesi eğitim fakültesi dergisi-hacettepe university journal of education*, (35).
- Callon, M., Courtial, J.P., Turner, W.A., & Bauin, S. (1983). From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis. *Social Science Information*, 22(2), 191-235. doi:10.1177/053901883022002003
- Cawkell, T., & Garfield, E. (2001). Institute for scientific information. A century of science publishing: A collection of essays. Ed. by E.H. Fredriksson. Amsterdam: IOS Press. 149-160.
- Chadegani, A. A., Salehi, H., Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ebrahim, N. A. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases. *ArXiv preprint arXiv:1305.0377*.
- Chappell, K. K. (1996). Mathematics computer software characteristics with possible gender-specific impact: A content analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 15(1), 25-35.
- Chen, C. (2017). Science mapping: A systematic review of the literature. *Journal of Data&Information Science*, 2(2), 1-40. doi:10.1515/jdis-2017-0006
- Chen, J., & Zhang, C. (2015). Predicting citation counts of papers. In 2015 IEEE 14th International Conference on Cognitive Informatics ve Cognitive Computing (ICCI* CC), 434-440. doi:10.1109/ICCI-CC.2015.7259421

- Cleave, E., Arku, G., & Chatwin, M. (2017). Cities' economic development efforts in a changing global economy: Content analysis of economic development plans in Ontario, Canada. *Area*, 49(3), 359-368.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z., & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for research in Mathematics Education*, 192-212.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry&spatial reasoning. *Handbook of research on mathematics teaching&learning*, 420, 464.
- Cobo, M.J., López-Herrera, A.G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011a). 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. doi:10.1016/j.joi.2010.10.002
- Cobo, M.J., López-Herrera, A.G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011b). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 62(7), 1382-1402. doi:10.1002/asi.21525
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. London: HM Stationery Office.
- Conger, K. I. (1996). *A content analysis study of Portable Assisted Study Sequence mathematics curricular materials for migrant students using the National Council of Teachers of Mathematics Standards*. Walden University.
- Cooper, J., & Robinson, P. (1998). Small-group instruction in science, mathematics, engineering&technology (SMET) disciplines: A status report&an agenda for the future. *Journal of College Science Teaching*, 27(6), 383-388.
- Costas, R., & Bordons, M. (2007). The h-index: Advantages, limitations and its relation with other bibliometric indicators at the micro level. *Journal of Informetrics*, 1(3), 193–203. doi:10.1016/j.joi.2007.02.001
- Coulter, N., Monarch, I., & Konda, S. (1998). Software engineering as seen through its research literature: A study in co-word analysis. *Journal of the American*

Society for Information Science, 49(13), 1206-1223. doi:10.1002/(SICI)1097-4571(1998)49:13<1206::AID-ASI7>3.0.CO;2-F

- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research* (1. Baskı). London: Sage Publications Ltd.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2. Baskı). London: Sage Publications Ltd.
- Csajbók, E., Berhidi, A., Vasas, L., & Schubert, A. (2007). Hirsch-index for countries based on essential science indicators data. *Scientometrics*, 73(1), 91-117. doi:10.1007/s11192-007-1859-9
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174).
- Çelik, M. (2022). Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmalarının Bibliyometrik Analizi: 1976-2022. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 66-81.
- Çelik, M. Erken Çocukluk Matematik Eğitimi Çalışmalarının Bibliyometrik Profili. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 55-71.
- Çıldır, M. (2007). Geometrilerin ve geometri öğretiminin gelişimi, çeşitleri ve karşılaştırılması [Master's Thesis]. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Davies, P. (2000). Contributions from Qualitative Research. In H. T. Davies, M. N. Sandra, ve P. Smith (Eds). *What works? Evidence-based Policy&Practice in Public Services* (s. 291-316), Bristol, UK: Policy Press.
- De Bellis, N. (2009). *Bibliometrics and citation analysis: From the science citation index to cybermetrics*. Plymouth: Scarecrow Press.
- Demirel, İ., Saraç, C., & Gürses, E. A. (2007). Türkiye bilimsel yayın göstergeleri (I) 1981-2006. Ankara: TÜBİTAK-ULAKBİM Yayınları, 19.
- Demirel, İ.H., Saraç, C., Akıllı, E., Büyükçınar, Ö., Yetgin, S., & Gürses E.A. "Türkiye'nin Bilimsel Yayın Haritası".20. <https://cabim.ulakbim.gov.tr/wp->

content/uploads/sites/4/2016/03/T%C3%BCrkiye_Bilim_Haritas%C4%B1-1981-2006.pdf.

Department for Education And Employment/Qualifications And Curriculum Authority (DfEE/QCA) (1999) Physical Education: The National Curriculum for England London HMSO

Department for Education and Skills (DfES) (2001a) Sen and disability rights in education bill, consultation document London The Stationery Office

Department for Education and Skills (DfES) (2001b) Special educational needs code of practice London DfES

Dinçer, M. (2003). Eğitimin toplumsal değişme sürecindeki gücü. Ege eğitim dergisi, 3(1).

Diodato, V. (1994). Dictionary of Bibliometrics. New York: The Haworth Press.

Do you know Erdős? (2011). 15 Ocak 2012 tarihinde http://www1.informatik.unimainz.de/lehre/cg/WS1011_DSEA/prak/Erdos.pdf adresinden alındı.

Doğan, İ. (2002). Eğitimin Toplumsal Temelleri. Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Ankara: Pegem A Yayınları.

Drott, M. C. (1981). Bradford's Law: Theory, empiricism&the gaps between.

Durieux, V., & Gevenois, P.A. (2010). Bibliometric indicators: Quality measurements of scientific publication. *Radiology*, 255(2), 342-351. doi:10.1148/radiol.09090626

Earle, P., & Vickery, B. (1969). Social science literature use in the UK as indicated by citations. *Journal of Documentation*, 25, 123-141. doi:10.1108/eb026468

Ece, T. (2021). Matematik Eğitiminde İlişkilendirme Becerisi: Sistemik Derleme Çalışması [Master's Thesis]. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Eck, N. J. V., & Waltman, L. (2014). Visualizing bibliometric networks. In *Measuring scholarly impact* (pp. 285-320). Springer, Cham.

- Egghe, L., & Rousseau, R. (1990). *Introduction to informetrics: Quantitative methods in library, documentation&information science*. Elsevier Science Publishers.
- Erdem, E., Gürbüz, R., & Duran, H. (2011). Geçmişten günümüze gündelik yaşamda kullanılan matematik üzerine: Teorik değil pratik. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(3), 232-246.
- Erdoğan, E. (2016). Bilimin Doğuşunu Tarihsel Süreklilik İçerisinde İrdeleme. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 6(3), 165-173.
- Erdős Number. (2000). 15 Ocak 2012 tarihinde <http://acm.uva.es/p/v100/10044.html> adresinden alındı.
- Fairthorne, R.A. (1969). Empirical hyperbolic distributions (Bradford-Zipf-Mandelbrot) for bibliometric description&prediction. *Journal of Documentation*, 25(4), 319-343. doi:10.1108/eb026481
- Fatih, B. (2021). Türkiye’de Matematik Eğitimi Alanında Üç Boyutlu Materyal Temalı Makalelere Yönelik Bir İçerik Analizi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 10(2), 99-112.
- Fawcett, H. P. (1938). *The Nature of Proof. A Description&Evaluation of Certain Procedures Used in Senior High School to Develop an Understanding of the Nature of Proof*. National Council of Teachers of Mathematics, Yearbook 13 [1938]. Reprint 1966.
- Forsman, M. (2008). Do We Need A Qualitative Approach In Bibliometric Studies. 25(2), 249–254.
- Garfield, E. (1955). Citation indexes for science new dimension in documentation through association of ideas. *Science*, 122(3159), 108-111. doi:10.1126/science.122.3159.108
- Garfield, E. (1972). Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, 178(4060), 471-479. doi:10.1126/science.178.4060.471
- Garfield, E. (1991). *Journal citation reports*. Institute for Scientific Information.

- Garfield, E. (1996). Fortnightly review: How can impact factors be improved?. *Bmj*, 313(7054), 411-413. doi:10.1136/bmj.313.7054.411
- Garfield, E. (1999). Journal impact factor: A brief review. *Cmaj*, 161(8), 979-980.
- Garfield, E. (2006). The history&meaning of the journal impact factor. *Jama*, 295(1), 90-93. doi:10.1001/jama.295.1.90
- Garfield, E., Malin, M., & Small, H. (1978). Citation data as science indicators. In Y. Elkana, J. Lederberg, R. Merton, A. Thackray&H. Zuckerman (Eds.), *Toward a metric of science: The advent of science indicators*, 179–208. New York: John Wiley.
- Garfield, E., & Merton, R. K. (1979). *Citation indexing: Its theory&application in science, technology and humanities* (Vol. 8). New York: Wiley.
- Gizem, K., Kurutkan, M. N., & Orhan, F. (2020). Kalp yetmezliği konusunda en çok atıf alan ilk 100 makalenin bibliyometrik analizi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 7(2), 92-104.
- Glänzel W. (2006). On the opportunities&limitations of the H-index. *Science Focus* (in Chinese), 1(1), 10-11.
- Glänzel, W. (2003). *Bibliometrics as a research field a course on theory&application of bibliometric indicators*. Course Handouts.
- Glänzel, W. (2009). *History of bibliometrics and its present day tasks in research evaluation*. ODTÜ Sunum. Ankara.
- Glänzel, W., & Schoepflin, U. (1999). A bibliometric study of reference literature in the sciences&social sciences. *Information Processing ve Management*, 35(1), 31-44. doi:10.1016/S0306-4573(98)00028-4
- Glänzel, W., & Schubert, A. (2004). Analyzing scientific collaboration through co-authorship. FH Moed, W. Glänzel, U. Schmoch (Ed.). *Handbook of Quantitative Science & Technology Research*, 257-276. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Godfrey, C. & Siddons, A. W.: 1903. Elementary Geometry: practical and theoretical, Cambridge: Cambridge University Press.
- Gökkurt, Ö. (1994). Enformetri, Bradford Yasası ve citation indeks. Türk Kütüphaneciliği, 8(1), 26-30.
- Gürbüz, R. (2007). Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimlerine Etkisi: Olasılık Örneği. Eurasian Journal of Educational Research (EJER), (28).
- Güven, Y. (2006). Farklı geometrik çizim yöntemleri kullanımının öğrencilerin başarı, tutum ve Van hıale geometri anlama düzeylerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi) Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hannibal, M., & Clements, D. H. (2000). Young children's understanding of basic geometric shapes. Manuscript submitted for publication.
- Haslam, N. & Simon, L., (2009). Early career scientific achievement and patterns of authorship: The mixed blessing of publication leadership and collaboration. Research Evaluation, 18(5), 405-410.
- Hatipoğlu, H. (2021). Sistemantik derleme ve meta analiz. Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi, 2(1), 7-10.
- Hegarty, M., & Waller, D. A. (2005). Individual differences in spatial abilities. Cambridge University Press.
- Hertzal, D.H. (1987). Bibliometrics, history of the development of ideas. A. Kent (Yay. Haz.). Encyclopedia of Library and Information Science içinde (Volume: 42, Supp.7 p. 144-211). New York: Dekker.
- Hirsch, J.E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National academy of Sciences, 102(46), 16569-16572. doi:10.1073/pnas.0507655102
- Holzinger, K. J., & Swineford, F. (1946). The relation of two bi-factors to achievement in geometry&other subjects. Journal of Educational Psychology, 37(5), 257.

- Howson, A. G. (1973). Charles Godfrey (1873-1924) and the reform of mathematical education. *Educational Studies in Mathematics*, 157-180.
- Howson, A. G. (1982). *A History of Mathematics Education in England*. Cambridge, New York, Melbourne: Cambridge University Press.
- Ikpaahindi, L. (1985). An overview of bibliometrics: It's measurements, laws and their applications. *Libri*, 35, 163-176.
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence: An essay on the construction of formal operational structures* (Vol. 22). Psychology Press.
- Isiksal, M., & Askar, P. (2005). The effect of spreadsheet&dynamic geometry software on the achievement and self-efficacy of 7th-grade students. *Educational Research*, 47(3), 333-350.
- Jick, T. D. (1979). Mixing qualitative and quantitative methods: Triangulation in action. *Administrative science quarterly*, 24(4), 602-611.
- 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).
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26.
- Jones, K. (2005), *Graphing Calculators in the Teaching and Learning of Mathematics: a research bibliography*, *MicroMath*, 21(2), 31-33.
- Jones, K. (2005), *Using Logo in the Teaching and Learning of Mathematics: a research bibliography*, *MicroMath*, 21(3), 34-36.
- Kağnıcıoğlu, H. & Haşgöl, Ö. (2006), *Ana Üretim Planlamasında Karar Destek Sistemlerinin Kullanılması ve Stoksuz Üretim Yapılan Bir İşletmede Uygulama*, Sayı, 106, <http://www.mevzuatdergisi.com/2006/10a/03.htm>.
- Karaarslan, E., Boz, B., & Yıldırım, K. (2013). Matematik ve geometri eğitiminde teknoloji tabanlı yaklaşımlar. XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, 9(11).

- Karaçam, Z. (2013). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 6(1), 26-33.
- Kaya, D., & Keşan, C. (2022). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme süreçleri: Su israfı örneği.
- Kaya, D., & Keşan, C. (2022). Türkiye’de cebir öğrenme alanında yapılmış lisansüstü tezlerin bibliyometrik profili (2011-2021).
- Kedikli, D., & Katrancı, Y. (2021). Geometrik düşünme düzeyleri ile ilgili tezlerin betimsel içerik analizi. Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 4(2), 251-273.
- Kelly, C.D., & Jennions, M.D. (2006). The h index and career assessment by numbers. Trends in Ecology and Evolution, 21(4), 167-170.
doi:10.1016/j.tree.2006.01.005
- Kessler, M. M. (1963). Bibliographic coupling between scientific papers. American documentation, 14(1), 10-25.
- Kıran, D. (2018). Ulusal fen bilimleri ve matematik eğitimi kongrelerinde öz yeterlik çalışmaları: Bir içerik analizi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(1), 417-443.
- Koehler, W. (2001). Information science as “little science”: The implications of a bibliometric analysis of the Journal of the American Society for Information Science. Scientometrics, 51(1), 117-132.
- Koseoglu, M. A., Rahimi, R., Okumus, F., & Liu, J. (2016). Bibliometric studies in tourism. Annals of tourism research, 61, 180-198.
- Kozak, N. (1998). The development of tourism&hospitality research in Turkey: An examination of bibliographic inputs of dissertations written between 1952–1995. Anatolia, 9(2), 117-121.
- Kösa, T., & Karakuş, F. (2010). Using dynamic geometry software Cabri 3D for teaching analytic geometry. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2(2), 1385- 1389.

- Kurtuluş, A. & Ada, T. (2012). Öğretmen adayları için bir öğrenme aracı olarak konik kesitler üzerine WebQuest. *Matematik Öğretimi ve Uygulamaları: International Journal of the IMA*, 31 (4), 215-228.
- Kurutkan, M. & Orhan, F. (2018). *Kalite Prensiplerinin Görsel Haritalama Tekniğine Göre Bibliyometrik Analizi*, Ankara: SAGE Yayıncılık San. ve Tic.Ltd.Şti.
- Kutluca, T., Birgin, O., & Gündüz, S. (2018). Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi'nde yayımlanmış makalelerin içerik analizi bağlamında değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 390-412.
- Law, R. & Cheung, P. (2008). An analysis of publications in Leading Tourism Journals and its implications. *Journal of China Tourism Research*, 4(1), 78- 97.
Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/247528750_An_Analysis_of_Publications_in_Leading_Tourism_Journals_and_Its_Implications_on_China_Tourism_Research
- Lawani, S. M. (1981). *Bibliometrics: Its theoretical foundations, methods and applications*. *Libri*, 31(Jahresband), 294-315
- Lawani, S.M. (1980). *Quality, collaboration and citations in cancer research: A bibliometric study*. (Doctoral dissertation). The Florida State University, Florida.
- Leydesdorff, L. (2009). How are new citation-based journal indicators adding to the bibliometric toolbox?. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(7), 1327-1336. doi:10.1002/asi.21024
- Lin, C.S., Huang, M.H., & Chen, D.Z. (2013). The influences of counting methods on university rankings based on paper count and citation count. *Journal of Informetrics*, 7(3), 611-621. doi:10.1016/j.joi.2013.03.007
- Line, M.B. (1970). The 'half-life' of periodical literature: Apparent and real obsolescence. *Journal of Documentation*, 26, 46-54. doi:10.1108/eb026486
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Pauli, C., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E., & Reusser, K. (2009). Quality of geometry instruction and its short-term impact on students'

- understanding of the Pythagorean Theorem. *Learning and instruction*, 19(6), 527-537.
- Liu, J., Wei, W., Zhong, M., Cui, Y., Yang, S., & Li, H. (2022). A bibliometric and visual analysis of hospitality and tourism marketing research from 2000–2020. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, (ahead-of-print).
- Loomis, A., Davis, A., Cruden, G., Padilla, C., & Drazen, Y. (2022). Early childhood suspension and expulsion: A content analysis of state legislation. *Early childhood education journal*, 50(2), 327-344.
- López-Bonilla, L. M., Reyes-Rodríguez, M. D. C., & López-Bonilla, J. M. (2020). Golf tourism and sustainability: Content analysis and directions for future research. *Sustainability*, 12(9), 3616.
- López-Cózar, E.D., Robinson-Garcia, N. & Torres-Salinas, D. (2012). Manipulating Google Scholar citations and Google Scholar metrics: simple, easy and tempting.
- Lord, T. R. (1985). Enhancing the visuo-spatial aptitude of students. *Journal of research in science teaching*, 22(5), 395-405.
- Mackrell, K. (2011). Design decisions in interactive geometry software. *ZDM*, 43(3), 373-387.
- Martín-Gutiérrez, J., Contero, M., & Alcañiz, M. (2010, Haziran). Artırılmış gerçeklik tabanlı bir eğitim uygulamasının kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi. *Uluslararası Akıllı Öğretim Sistemleri Konferansında* (s. 296-306). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Mathematical Association. (1923). *The Teaching of Geometry in Schools: A Report Prepared for the Mathematical Association*. G. Bell and sons, Limited.
- Mathematical Association: 1938, *A Second Report on the Teaching Geometry in Schools*. London, Bell.
- Mazmanoğlu, A. (2016). Atatürk ve matematik. *Aydın İnsan ve Toplum Dergisi*, 2(4), 43-64.

- McBurney, M. K., & Novak, P. L. (2002, September). What is bibliometrics and why should you care? In Proceedings. IEEE international professional communication conference (pp. 108-114). IEEE.
- McCain, K. W., Verner, J. M., Hislop, G. W., Evanco, W., & Cole, V. (2005). The use of bibliometric and knowledge elicitation techniques to map a knowledge domain: Software engineering in the 1990s. *Scientometrics*, 65(1), 131-144.
- Merton, R.K. (1968). The Matthew effect in science. *Science*, 159(3810), 56-63.
doi:10.1126/science.159.3810.56
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: SAGE.
- Moed, H.F. (2005). *Citation analysis in research evaluation*. Berlin/Heidelberg/New York: Springer.
- Morse, J. (1991). "Negotiating commitment and involvement in the nurse-patient relationship". *Journal of Advanced Nursing* 16, 455-468.
- Morse, J. M., & Niehaus, L. (2009). *Mixed method design: Principles and procedures*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- Muslimin, A. I., & Basthomi, Y. (2022). Bibliometric Analysis on an Indonesia English Education Department Academic Staffs' Productivities and its Potential for National Accreditation Stance. *Journal of Scientometric Research*, 11(2), 254-261.
- Narin, F. (1976). *Evaluative bibliometrics: The use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity*. New Jersey: Computer Horizon.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

- NCTM, A. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nerur, S. P., Rasheed, A. A., & Natarajan, V. (2008). The intellectual structure of the strategic management field: An author co-citation analysis. *Strategic Management Journal*, 29(3), 319-336.
- Neuendorf, K. A. (2002). *The content analysis guidebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Newman, M.E. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(1), 5200-5205. doi:10.1073/pnas.0307545100
- Noyons, E. & Van Raan, A. (1998). Advanced mapping of science and technology. *Scientometrics*, 41(12), 61-67. doi:10.1007/bf02457967
- Noyons, Ed C.M. & Calero-Medina, C. (2009). Applying bibliometric mapping in high level science policy context. *Scientometrics*, 79(2), 261-275.
- Okubo, Y. (1997). *Bibliometric indicators&analysis of research systems: Methods and examples*. Paris: OCDE. STI.
- Olkun, S. & Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Maya Akademi Yayın Dağıtım.
- Olkun, S., & Altun, A. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 86-91.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Olsgaard, J. N. (1989). Educational preparation for public library administration: a model for cooperation. *Journal of library administration*, 11(1-2), 35-51.
- Onwuegbuzie, AJ & Sülük, NL (2004). “Önemli” bulguların yorumunun güçlendirilmesi: Karma yöntem araştırmasının rolü. *Nitel rapor*, 9 (4), 770-792.
- Osareh, F. (1996). *Bibliometrics, citation analysis&co-citation analysis: A review of literature I*.

- Özçınar, H. (2017). Hesaplamalı Düşünme Araştırmalarının Bibliyometrik Analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 7(2), 149-171.
- Özkan, R. (2011). Toplumsal Yapı, Değerler ve Eğitim İlişkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1), 333-344.
- Özkaya, A. (2019). Bibliometric analysis of the publications made in STEM education area. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 590-628.
- Özkaya, A. (2019). STEM Eğitimi Alanında Yapılan Yayınların Bibliyometrik Analizi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(2), 590-628.
- Özkaya, A., & Pacetti-Donelson, V. L. (2018). Bibliometric analysis of the studies in the field of mathematics education. *Bibliometric Analysis of the Proceedings of the Association for Educational Communications & Technology*, 13(22), 723-734. <https://doi.org/10.5897/err2018.3603>
- Paksu, A. D. (2016). Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri. E. Bingölbali, S. Arslan, İ. Ö. Zembat (Ed.).
- Persson, O., Glänzel, W., & Danell, R. (2004). Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration&the need for relative indicators in evaluative studies. *Scientometrics*, 60(3), 421-432. doi:10.1023/b_scie_0000034384_35498_7d
- Pesen, C. (2008). Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik eğitimi. Ankara. Pegem Akademi Yayınları.
- Pesen, C., (2003) Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). The child's conception of space (F. J. Langdon ve J. L. Lanzer, Trans). New York: Norton. (Original work published 1948).
- Potter, W.G. (1988). Of making many books there is no end: Bibliometrics and libraries. *Journal of Academic Librarianship*, 14(4), 238a-38c.

- Pratama, G. S., & Retnawati, H. (2018, September). Urgency of higher order thinking skills (HOTS) content analysis in mathematics textbook. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012147). IOP Publishing.
- Presmeg, N. (2006). Research on visualization in learning&teaching mathematics: Emergence from psychology. In *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (pp. 205-235). Brill.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of documentation*, 25, 348.
- Ravichandra Rao, I. K. & Neelangan, A. (1992). From libramety to informetrics: An overview and Ranganathan's Contributions. *Libri*, 42 (3), 242-257.
- Rehn, C., Gornitzki, C., Larsson, A., & Wadskog, D. (2006). *Bibliometric Handbook 2.0* (2014). *Annu Rev Med*, 57, 119-37.
- Rehn, R. & Kronman, U. 2006. *Bibliometric handbook for Karolinska Institutet*. Stockholm, Karolinska Institutet University Library Publications, 36 p.
- Rodriguez, M.A., & Pepe, A. (2008). On the relationship between the structural& socioacademic communities of a coauthorship network. *Journal of Informetrics*, 2(3), 195-201. doi:10.1016/j.joi.2008.04.002
- Russell, B., & Bezel, N. (1981). *Eğitim ve toplum düzeni*. Varlık yayınları.
- Sağ, V. (2003). Toplumsal değişim ve eğitim üzerine. *Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 11-25.
- Santos-Trigo, M., & Espinosa-Pérez, H. (2010). High School Teachers use of Dynamic Software to generate serendipitous mathematical relations. *The Mathematics Enthusiast*, 7(1), 31-46.
- Sengupta, I. N. (1992). *Bibliometrics, informetrics, scientometrics&librametrics: an overview*.
- Shapiro, F.R. (1992). Origins of bibliometrics, citation indexing and citation analysis: The neglected legal literature. *Journal of the American Society for Information*

Science, 43(5), 337-339. doi:10.1002/(SICI)1097-4571(199206)43:5<337::AID-ASI2>3.0.CO;2-T

- Sinclair, N., & Bruce, C. D. (2015). New opportunities in geometry education at the primary school. *ZDM*, 47(3), 319-329.
- Small, H.G. (1973). Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, 24(4), 265-269. doi:10.1002/asi.4630240406
- Smith, L.C. (1981). Citation analysis. *Library Trends*, 30, 83-106.
- Smith, M. S., Silver, E. A., Stein, M. K., Boston, M., & Henningsen, M. A. (2005). *Improving instruction in geometry and measurement: Using cases to transform mathematics teaching and learning (Volume 3)*. New York: Teachers College Press.
- Subramanyam, K. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of information Science*, 6(1), 33-38.
- Sweller, J., & Cooper, G. A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and instruction*, 2(1), 59-89.
- Şahin, O. (2008). Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri [Master's Thesis]. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şahin, Ö., & Başgül, M. (2019). Türkiye'de matematik ders kitaplarına yönelik yapılan araştırmalardaki eğilimler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 328-358.
- Şimşek, N., & Yaşar, A. (2019). GeoGebra ile ilgili lisansüstü tezlerin tematik ve yöntemsel eğilimleri: bir içerik analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10(2), 290-313.
- Tashakkori, A. & Teddlie, C. (Eds). (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Taşkın, Z. & Aydınöğlu, A.U. (2017). Origins of life research: A bibliometric approach origins of life and evolution of biospheres, 48(1), 45-71.
- Taşkın, Z., & Çakmak, T. (2010). Başlangıcından bugüne Bilgi Dünyası Dergisi'nin bibliyometrik profili. Bilgi Dünyası, 11(2), 332-348.al
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., & Akkaya, A. (2013). Türkiye'deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (35), 33-45.
- Tataroğlu Taşdan, B. (2021). Türkiye'de Matematik Eğitiminde Akıllı Tahta Kullanımını İnceleyen Araştırmaların Betimsel İçerik Analizi. Buca Faculty of Education Journal, (52).
- Temizkan, P., Çiçek, D., & Özdemir, C. (2015). Bibliometric profile of articles published on health tourism Sağlık turizmi konusunda yayınlanan makalelerin bibliyometrik profili. Journal of Human Sciences, 12(2), 394-415.
- Tereci, A., & Bindak, R. (2019). 2010-2017 Yılları Arasında Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(1), 40-55.
- Thanuskodi, S., & Venkatalakshmi, V. (2010). The growth and development of research on ecology in India: A bibliometric study. Library Philosophy and Practice, 1-10.
- The Erdős Number Project. (2012). 15 Ocak 2012 tarihinde Oakland University: <http://www.oakland.edu/enp> adresinden alındı.
- Thomson Corporation. (2006a). Web of Science 7.0. Retrieved June 15, 2005, from <http://scientific.thomson.com/support/products/wos7/>. 33
- Thomson Corporation. (2006b). University science indicators, 1981-2005. in-cites. Retrieved May 10, 2006, from http://in-cites.com/research/2006/may_8_2006-1.html.
- Thomson Scientific. (2006). Journal Citation Reports. Philadelphia: Institute for Scientific Information. [Electronic resource]

- Tolga Kabaca (2017) Understanding the hierarchical classification of quadrilaterals through the ordered relation according to diagonal properties, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48:8, 1240-1248, DOI: 10.1080/0020739X.2017.1334969
- Trinh Thi Phuong, T., Nguyen Danh, N., Tuyet Thi Le, T., Nguyen Phuong, T., Nguyen Thi Thanh, T., & Le Minh, C. (2022). Research on the application of ICT in Mathematics education: Bibliometric analysis of scientific bibliography from the Scopus database. *Cogent Education*, 9(1), 2084956.
- Tsay, M.Y. (1998). Library journal use&citation half-life in medical science. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(14), 1283-1292. doi:10.1002/(SICI)1097-4571(1998)49:14<1283::AID-ASI6>3.0.CO;2-I
- Tu, R., & Hwang, Y. (2020). Reviews of atmospheric water harvesting technologies. *Energy*, 201, 117630.
- TÜBİTAK, U. B. (2010). Teknoloji ve Yenilik Stratejisi: 2011-2016. Aralık.
- Uşkul, E. (2016). Türkiye’de Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Alanında Yapılmış Bilimsel Yayınların Sosyal Ağ Analizi ile Değerlendirilmesi: Bir Bibliyometrik Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Ülger, A. (2006). Matematiğin kısa tarihi. Türkiye Bilimler Akademisi.
- Ültay, E., Dönmez Usta, N., & Durmuş, T. (2017). Eğitim alanında yapılan zihinsel model çalışmalarının betimsel içerik analizi.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M., & Zembat, I. (2012). Developing meanings for the operations.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2011). VOSviewer manual. Manual for VOSviewer version, 1(0).
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2017). Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer&VOSviewer. *Scientometrics*, 111(2), 1053-1070.

- Van Eck, N.J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
doi:10.1007/s11192-009-0146-3
- Van Hiele, P.M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. New York: Academic Press.
- Van Raan A.F.J. (2006). Comparison of the Hirsch-index with standard bibliometric indicators and with peer judgment for 147 chemistry research groups. *Scientometrics*, 67(3), 491-502. doi:10.1556/Scient.67.2006.3.10
- Van Raan, A. F. (2005). Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods. *Scientometrics*, 62(1), 133-143.
- Wallace, D. (1989). *Bibliometrics and citation analysis*. J. N. Olsgaard (eds.). Principles and applications of information science: For library professionals içinde (ss.10-26). Chicago&London: American Library Association.
- Wallin, J.A. (2005). Bibliometric methods: Pitfalls and possibilities. *Basic ve Clinical Pharmacology ve Toxicology*, 97(5), 261-275. doi:10.1111/j.1742-7843.2005.pto_139.x
- Waltman, L., Van Eck, N.J. & Noyons, C.M. (2010). A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of Informetrics*, 4(4), 629-635.
- White, E.C. (1985). *Bibliometrics: From curiosity to convention*. *Special Libraries*, 76(1), 35-42.
- White, H.D., & McCain, K.W. (1989) *Bibliometrics*. *Annual Review of Information Science and Technology*, 24, 119-186.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49.
- Wuchty, S., Jones, B.F., & Uzzi, B. (2007). The increasing dominance of teams in production of knowledge. *Science*, 316(5827), 1036-1039.
doi:10.1126/science.1136099

- Wyllys, R.E. (1981). Empirical theoretical bases of Zipf's law. *Library Trend*, 30(1), 53-64
- Yaşar, Ş., & Papatğa, E. (2015). İlkokul matematik derslerine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2).
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (6. baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A. (2014). 5E öğrenme modeli döngüsünün 6.sınıf öğrencilerinin geometrik başarı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldız, C. (2017). Geometri öğrenimi. *Geometri öğretimi ve öğrenimi* (ss. 15-34). Ankara: Anı yayıncılık.
- Yılmaz, K. (2021). Sosyal bilimlerde ve eğitim bilimlerinde sistematik derleme, meta değerlendirme ve bibliyometrik analizler. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 1457-1490.
- Yılmaz, M. (1999). Kütüphane ve bilgilimi açısından bibliyometrinin önemi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, M. (2019). Bibliyometriye eleştirel bir bakış. *Türk Kütüphaneciliği*, 33(1), 43-49.
- Yıldız, Ş., & Yenilmez, K. (2019). Matematiksel Modelleme İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Tematik İçerik Analizi. *Journal of Social Sciences Eskisehir Osmangazi University/Eskisehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20.
- Yuen, J. (2018). Comparison of impact factor, eigenfactor metrics and SCImago journal rank indicator and h-index for neurosurgical and spinal surgical journals. *World Neurosurgery*, 119, e328-e337. doi:10.1016/j.wneu.2018.07.144
- Yücedağ, T. (2010). 2000-2009 Yılları Arasında Matematik Eğitimi Alanında Türkiye'de Yapılan Çalışmalarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Zan, B.U. (2012). Türkiye’de bilim dallarında karşılaştırmalı bibliyometrik analiz çalışması. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Zan, U. B. (2012). Türkiye’de Bilim Dallarında Karşılaştırmalı Bibliyometrik Analiz Çalışması. Yayımlanmış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Zhu, Q. & Polianskaia, G. (2007). Gelişimsel matematikte geleneksel anlatım ve bilgisayar aracılı öğretimin karşılaştırılması. Gelişimsel Eğitimde Araştırma ve Öğretim, 63-82.

Zupic, I. & Cater, T. (2015). Bibliometric methods in management&organization. Organizational Research Methods, 18(3), 429-472.

