



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**ÖZEL YETENEKLİ BİREYLERLE GERÇEKLEŞTİRİLEN STEM
ÇALIŞMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ**

Yüksek Lisans Tezi

Nihat AKCAN

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Kadir BİLEN**

**ALANYA
MAYIS 2023**

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ÖZEL YETENEKLİ BİREYLERLE GERÇEKLEŞTİRİLEN STEM
ÇALIŞMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Yüksek Lisans Tezi

Nihat AKCAN

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi

Danışman
Prof. Dr. Kadir BİLEN

ALANYA
(2023)

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.

Nihat AKCAN

TEŞEKKÜR SAYFASI

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, sürekli değerli bilgilerini benimle paylaşan, saygıdeğer danışman hocam; Prof. Dr. Kadir BİLEN'e verdiği destek ve rehberlik için sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmamın ortaya çıkmasında büyük emekleri olan, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'ndan ders aldığım hocalarıma, engin bilgilerini paylaşımlarından dolayı teşekkür ediyorum.

Sevgili,

Selden SERBEST, Kamile ÖZEN, Muhammet Kaan KOÇ, Ömer Eymen KOÇ, Mehmet Asım KARAKAYA ve Kaan Aras KARAKAYA; Manevi destekleriniz için teşekkür ediyorum. Gelecekte de ...

İnanıyorum.

Canlar,

Ayşe Ceylin AKCAN ve Burak Alp AKCAN; “aslan baba”, “sen yaparsın, baba” ifadeleriniz, beni her zaman yüreklendirmiştir. Sizinle ...

Gurur duyuyorum.

Eşim, yol arkadaşım,

Fatma AKCAN; Tez yazım sürecinde ve diğer çalışmalarımda, sağladığın destek için teşekkür ediyorum. Her zaman...

Seni seviyorum.

Sevgili,

Anneciğim-babacığım sürekli yanımdasınız. Beraberiz ...

Bu çalışmamı, Kamile-Hüsametdin AKCAN'a ithaf ediyorum...

ÖZET

ÖZEL YETENEKLİ BİREYLERLE GERÇEKLEŞTİRİLEN STEM ÇALIŞMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Nihat AKCAN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Mayıs, 2023 (67 Sayfa)

Bu araştırmada Web of Science veri tabanından 1 Ocak 2001-18 Şubat 2023 yılları arasındaki özel yetenekli bireyler ile gerçekleştirilen STEM çalışmaları ile ilgili üretilen İngilizce 105 tane makaleye ulaşılmış ve elde edilen veriler ile bibliyometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Veri setinde 58 dergide yer alan 231 yazarın 27 tanesi tek araştırmacı olarak katkıda bulunmuştur. Veri setinde yer alan dergilerin yayıma başlama durumu ve aldıkları atıflar değerlendirilmiştir. Ayrıca kaynakçaların etkisi incelenmiştir. Yayınların yıllara göre dağılımı incelendiğinde en yüksek makale sayısına 2018 ve 2019 yılında ulaşıldığı ifade edilebilir. Üç alan grafiği ile de makale, yazar ve anahtar kelimeler arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Kelime bulutu analizi ile de “Stem”, “gifted”, “science”, “gifted education”, “creativity” “mathematics”, “education”, “development”, “enrichment” kavramlarının merkezde olduğu görülmüştür. Roeper Review-A Journal on Gifted Education ve Journal for The Education of The Gifted’ in alanda en etkili dergiler arasında olduğu ifade edilebilir. Ayrıca Lubinski D., Maker, C. J.’nin en fazla makale üreten yazarlar arasında olduğu ve kurumlardan ise Arizona Üniversitesi, North Texas Üniversitesi’nin ön sıralarda yer aldığı söylenebilir. Alanda en çok iş birliği yapan ve en güçlü katkıda bulunan ülkenin ise Amerika Birleşik Devletleri olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma ile, özel yetenekli bireyler ile gerçekleştirilen STEM çalışmaları içerikli makalelerin farklı açılardan betimlenerek, araştırmacı ve uygulayıcılar için rehber olması amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Özel Yetenekli Bireyler, STEM, Bibliyometrik analiz.

ABSTRACT

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF STEM STUDIES ON GIFTED INDIVIDUALS

Nihat AKCAN

Department of Mathematics and Science Education

Alanya Alaaddin Keykubat University, Institute of Graduate Programs

May, 2023

In this study, 105 articles in English on STEM practices with gifted individuals published between January 1, 2001 and February 18, 2023 in the Web of Science were collected and analyzed through a bibliometric analysis. The dataset is comprised of 58 journals with 231 authors, twenty-seven of whom are single authors. Citation counts of the journals and the number of years the journals have been publishing were evaluated. In addition, the impact of the journal bibliographies was examined. It was found that the most productive years for the number of publications are 2018 and 2019. The relationship amongst articles, authors, and key words was identified using three field graphic. Word cloud analysis showed that “STEM”, “gifted”, “science”, “gifted education”, “creativity” “mathematics”, “education”, “development”, “enrichment” came out as central prominent concepts. Roeper Review-A Journal on Gifted Education and Journal For The Education of The Gifted’ were found to be the most impactful journals. Lubinski, D. and Maker, C.J. are the most productive authors, and the University of Arizona and the University of North Texas are the leading institutions in the field. It was found that the United States of America is the most collaborative and contributing country to the field. This study aimed at being a guide for researchers and practitioners by depicting the studies on STEM practices conducted with gifted individuals from different perspectives.

Keywords: Gifted Individuals, STEM, Bibliometric Analysis.

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI

ONAY SAYFASI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
TEŞEKKÜR SAYFASI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER SAYFASI	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem ve Alt Problemler	2
1.3. Araştırmanın Amaç ve Önemi	3
1.4. Sayıltılar.....	4
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
2. LİTERATÜR	5
2.1. STEM Kavramı	5
2.2. Dünya’da STEM uygulamaları	10
2.3. Türkiye’de STEM Uygulamaları	11
2.4. Özel Yetenekli Bireyler	13
2.5. Dünya’da Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi	14
2.6. Türkiye’de Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi	16
2.7. Özel Yetenekli Bireyler ve STEM Çalışmaları	17
2.8. Bibliyometrik Analiz, Tanımı ve İçeriği.....	19
2.9. Lotka Yasası	21
2.10. Bradford Yasası	21
2.11. Zift Analizi.....	21
2.12. Sosyal Ağ Analizi	21
2.13. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	22
2.14. Yurt Dışında yapılan araştırmalar.....	25
3. YÖNTEM.	28

3.1. Araştırmanın Modeli.....	28
3.2. Araştırma Örneklemi	28
3.3. Verilerin Toplanması	29
3.4. Verilerin Analizi	29
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	46
5.1. Tartışma ve Sonuç	46
5.2. Öneriler	49
6. KAYNAKLAR	50
ÖZGEÇMİŞ	58



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Çalışma Diyagramı	29
Şekil 4.1Yayınların Yıllara Göre Dağılımı.....	31
Şekil 4.2 Kaynakçaların Etkileri.....	32
Şekil 4.3 Yıllara Göre Ortalama Alıntı Sayıları	33
Şekil 4.4 Üç Alan Grafiği	33
Şekil 4.5 Kelime Bulutu	34
Şekil 4.6 Trent Konular.	35
Şekil 4.7 Kelime Ağı	36
Şekil 4.8 Kavramların Tematik Haritalandırılması	37
Şekil 4.9 Birikimli Kelime Büyümesi	38
Şekil 4.10 Konu Kapsamında En Fazla Makale Üreten Yazarlar	39
Şekil 4.11 Yazarların Atıf Alma Durumu	39
Şekil 4.12 Ortak Alıntı Ağı.....	40
Şekil 4.13 Yazarların İşbirliği Ağı	41
Şekil 4.14 Yazarların Çalıştığı Kurumların Üretkenliği.....	41
Şekil 4.15 Üniversitelerin Yayın İşbirliği Ağı.....	42
Şekil 4.16 Üniversitelerdeki Yayın Artışları	43
Şekil 4.17 Ülkelerin İşbirliği Ağı	43
Şekil 4.18 Ülkelerin Bilimsel Üretkenliği	44
Şekil 4.19 Ülke Yayın Büyümesi	45

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 Yüzyıl Öğrenme ve Yenilik (4C) Becerileri	8
Tablo 2.2 Avrupa Ülkeleri ve STEM	11
Tablo 2.3 STEM Uygulama ve Araştırma Merkezi Bulunan Üniversiteler	12
Tablo 2.4 Ülkeler ve Özel Yetenekli bireylerin Eğitimi	14
Tablo 2.5 Okullarda Sunulan Seçmeli Ders, Atölye ve Etkinlikler	15
Tablo 4.1 Araştırma Verileri Hakkında İstatistikler	29
Tablo 4.2 Veri Setindeki Dergilerin Künyesi	31



1.GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın önemi ve amacı konularına değinilmiş; araştırmanın sayıltıları, sınırlılıkları açıklanmıştır. Araştırmanın problemleri sistematik olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.1.Problem Durumu

STEM eğitimi, öğrencinin aktif olduğu, zengin bir öğrenme ortamı ile farklılaştırılmış bir eğitim yaklaşımı sunmaktadır. Özel yetenekli öğrencilere sunulacak eğitimin, farklılaştırılmış bir yaklaşımla sunulması, öğrencilerin eğitim ihtiyaçlarının karşılanması noktasında önem taşımaktadır (Ayverdi, 2018). Farklılaştırma, yetenek olarak her çocuğun ilgi ve hazır bulunuşluklarına cevap verebilecek içerik, süreç ve ürün içeren çeşitli etkinlikler kullanmaktır. STEM eğitimi bu tür öğrencilere zenginleştirilmiş, derinleştirilmiş ve farklılaştırılmış öğrenme ortamları yaratabilir. Çünkü STEM eğitimi yapılırken öğrencilerin yeteneklerini ortaya çıkaran ve metabilşsel düşünmelerini sağlayan etkinlikler gerçekleştirilebilmektedir (Akay, 2018). STEM eğitimi ile bireyde yaratıcılık ve motor becerilerinin geliştiği, Özçelik (2017) tarafından belirtilmiştir. Ayrıca el, göz, beyin koordinasyonu gelişmiş bir bireyin, gündelik aktivitelerinde ve iş hayatında daha başarılı olacağı ifade edilmiştir.

Geleceğin mühendisleri, sanatçıları, liderleri olabileceği düşünülen özel yetenekli bireyler, bulunduğu toplumun hedeflerini tayin etmede etkin rol alacaktır. Bu bireylerin, sağlayacağı katıları en üst düzeye çıkarabilmesi için STEM uygulamaları ile donatılan eğitim aşamalarından geçmesi gerekmektedir. Yenilikçi uygulamaların yapılabilmesi için ülkemizde ve dünyada özel yetenekli bireyler ile yapılan STEM çalışmalarının mevcut durumunun analiz edilmesi gerekmektedir. Yapılacak haritalandırmaların araştırmacılara ve uygulayıcılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durumdan hareketle özel yetenekli bireyler ile ilgili STEM çalışmalarının bibliyometrik profilinin çıkartılması ve analiz edilmesi oldukça önemlidir. Bu problem durumundan yola çıkarak bu araştırmanın problem ve alt problemleri belirlenmiştir.

1.2. Problem ve Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesi aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

Uluslararası alanda özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmalarının bibliyometrik profili nasıldır? Ayrıca araştırmada aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

Araştırma kapsamında yer alan alt problemler ise şu şekildedir:

Alt Problemler

1 Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yayınlanan makalelerin yıllara göre dağılımı nasıldır?

2 Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yayınlanan makalelerin kaynakçalarının etkileri nasıldır?

5. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yayınlanan makalelerde yazarların en çok kullandığı anahtar kelimeler nelerdir?

6. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yayınlanan makalelerde yıllar göre trend olan konular nelerdir?

7. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yayınlanan makalelerde anahtar kelime ağı nasıldır?

8. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yayınlanan makalelerde kelimelerin tematik haritası nasıldır?

9. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yayınlanan makalelerde yazarlar tarafından kullanılan anahtar kavramların yıllara göre düşüş ve yükselişi nasıldır?

10. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında en fazla makale üreten yazarlar kimlerdir?

11. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında en çok atıf alan yazarlar kimlerdir?

12. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında ortak alıntı ağı nasıldır?

13. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında yazarların iş birliği ağı nasıldır?

14. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında yazarların çalıştığı kurumların üretkenliği nasıldır?

15. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında üniversitelerin yayın iş birliği ağı nasıldır?

16. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında üniversitelerdeki yıllara göre yayın artışları nasıldır?

17. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında ülkelerin yayın iş birliği nasıldır?

18. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında ülkelerin bilimsel üretkenliği nasıldır?

19. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında ülkelerin yıllara göre yayın büyümesi nasıldır?

1.3. Araştırmanın Amaç ve Önemi

Ülkemizde özel yetenekli bireylerin eğitime verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. Ayrıca STEM uygulama ve araştırma merkezlerinin giderek yaygınlaşması da dikkat çekmektedir. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmalarının da bu eğilimde olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, ulusal ve uluslararası alanyazında“ Özel yetenekli bireyler ve STEM çalışmaları ” olgularını birlikte ele alan makalelerin belirlenen parametreler doğrultusunda bibliyometrik profilinin çıkartılması ve sonuçların görsel haritalama yöntemi ile analiz edilmesi amaçlanmaktadır.

İnsanların ihtiyaçları ve yaşam biçimleri zaman ilerledikçe değişmektedir. Bu değişim toplumlar arası iletişimi arttırmıştır. Bireysel ve toplumsal beklentiler, ülkeler arasındaki işbirliğinin gelişmesini etkilemektedir. Diğer taraftan, taleplerin karşılanması sonucu elde edilecek ekonomik kazanca daha çok sahip olma durumu ülkeler arasındaki rekabet düzeyini de arttırmaktadır. Bu şartlar, ülkelerin eğitim programlarında yer alan sanat, bilim ve teknolojiyi uygulamalarında yenilikçi yaklaşım arayışlarına yönlendirmektedir. Bu arayışlar incelendiğinde; 21.yüzyıl becerileri, inovasyon, STEM ve özel yetenekli birey kavramları ile çok sık karşılaşılmaktadır.

Bilgiç ve arkadaşları (2013) özel yetenekli kişilerin eğitiminin önemli olduğunu, ülkelerin laboratuvarlarında, fabrikalarında, üniversitelerinde, araştırma-geliştirme birimlerinde çalışacak, bilim üreterek teknolojiyi geliştirecek yaratıcı ve donanımlı bireylerin desteklenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu durumun ülkelerin bilimsel ve teknolojik gelişimi açısından önemli olduğu görüşündedirler. Tan ve Altan (2020) da özel yetenekli çocukların bilgi sahibi oldukları alana tutku ile bağlandıklarını belirtmişlerdir. Kendilerini bu alanda geliştirmeye yöneldiklerini ve birçoğu için bu alanların arasında STEM alanlarının olduğunun bilindiğini ifade etmişlerdir. Problemlere çözüm bulmak üzere planlanan STEM uygulamalarının, onların hem

tutkularının peşinden gitmelerine hem de geliştirme faaliyetlerine destek sağlayabileceği düşüncesindedirler. Ayrıca STEM uygulamalarını özel yetenekli çocukların eğitimi için biçilmiş kaftan olarak değerlendirmişlerdir. Akpınar (2018) ise üstün yetenekliler için probleme dayalı, sorgulama temelli, proje tabanlı öğrenmenin öneriler arasında olduğu görüşündedir. Bu yaklaşımların ise günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca analitik, kritik, eleştirel, yansıtıcı düşünen bireylerin yetiştirilmesi için bilişsel gelişimlerine destek sağladığını belirtmiştir. Bu çalışmalar ile STEM uygulamalarının aynı amacı karşıladığını ifade etmiştir.

Ülkeler, dünyada söz sahibi olabilme yarışı içerisinde, özel yetenekli bireylerin eğitimine ayrı bir yer ayırmaktadır. Öncelikli hedef ise özel yetenekli bireylerin bilim ve sanat alanında yeteneklerini geliştirmektir. Daha sonra ise bu bireylerin aldıkları eğitim ile ülkelerini diğerlerinin önüne taşıyacağı düşünülmektedir. Bu öğrencilerle yapılan STEM uygulamaları ve inovasyona dönüştürme eğitimleri, geleceği inşa edecek bireylerin yetiştirilmesi açısından önemlidir. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları alanında yapılmış araştırmaların değerlendirilmesi, nasıl bir seyir izlediğini belirlenmesi, mevcut durumun ve çalışma odaklarının tespitinin yapılması, alanda çalışacak araştırmacılara ve uygulayıcılara bu bilimsel detayların katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sayıtlar

Bibliyometrik analizin yapılmasında araştırmamızın sonuçlarına yansıtacak etkenler sayıtlarımızı belirlemektedir. Bu faktörler aşağıda sunulmuştur.

1. Ulaşılan yayın sayısının, bibliyometrik profilin incelenmesi için yeterlidir.
2. Kullanılan veri tabanlarında konu başlıkları altında dizinlenen dergilerin içeriklerinin konu başlıkları ile ilgili olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, son erişim tarihi 28 Şubat 2023 olan ve Web of Science veri tabanlarından elde “özel yetenekli birey” ve “STEM” kelimeler içerikli 105 makale ile sınırlıdır.

2. LİTERATÜR

2.1 STEM Kavramı

STEM kelimesi, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin ilk harflerini içeren bir kısaltmadan oluşmuştur (Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey, 2017). Bir eğitim terimi ya da kavramı olarak türetilen STEM ilk defa 2001 yılında The National Science Foundation yöneticisi Judith A. Ramaley tarafından kullanılmış ve bu tarihten itibaren hızlı bir şekilde yayılmıştır (Yıldırım ve Altun, 2014). Yenilikçi bir toplum oluşturmayı hedefleyen Amerika Birleşik Devletleri (ABD) başta olmak üzere Japonya, Kore, Çin ve birçok Avrupa Birliği ülkesinin, fen ve matematik temelini içeren STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimini okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde uygulamışlardır (Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey, 2017). STEM ürün süreç ve beceri odaklı olan bir eğitim yaklaşımıdır. Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bütünleştirerek gerçek yaşamda yer alan problemlerin çözümüne hazırlayan bir eğitim modelidir (Akarsu, Akçay ve Elmas, 2020).

STEM eğitim modeli özgün öğrenme ve üretme etkinlikleriyle araştırma yapma, tasarım hazırlama, problemleri çözme, takım içerisinde çalışma ve etkili iletişim kurabilme gibi becerilere odaklanmıştır. 21. yüzyıl bilgi ve becerilerinin kullanılarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik sahalarına yönelimlerini etkileyecek faaliyetler FeTeMM eğitim etkinlikleri içerisinde yer almaktadır (Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu 2015). Kaplan (2019) STEM uygulamalarını takım çalışması olarak değerlendirmiş, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının her birini içeren ve araştırma, hayal etme, planlama, tasarlama, test etme, problem çözme, iletişim ve kodlama gibi süreçlere odaklanan etkinlik içerikleri olarak ifade etmiştir. MEB (2016a)'da STEM eğitiminin evrensel okur-yazarlık becerilerine odaklanmak olduğu, sahip olunacak beceriler arasında yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirlikçi çalışmaların yer aldığı belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bu becerileri kazanması gerektiğine yer verilmiştir.

Akay (2018) matematik, fen, teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin bir arada kullanılarak gerçek hayat problemlerinin çözülmesi gerektiğini belirtmiştir. Yıldırım ve Altun (2015) da düşünen, üreten, sorgulayan, yaratıcı kişilere olan ihtiyacın gün geçtikçe arttığını özellikle fen, matematik, teknoloji, mühendislik alanlarının ön planda

olduğu düşüncesindedirler. Yeni ve farklı programların uygulanarak bu alanlarda öğretme-öğrenme süreçlerinin gerçekleşmesi gerektiğini, bu uygulamaların da STEM eğitimi ile gerçekleşeceğini belirtmişlerdir. Akay (2018) STEM 'in faydalarını pedagojik, politik ve bireysel olarak üç kategoride incelenmesi görüşündedir. Pedagojik katkısının, gerçek yaşam problemlerine disiplinler arası bakış açısı kazandırmak ve öğrenmede merak oluşturmak, politik katkının ise ülkenin mühendislik ve yetişmiş iş gücü ihtiyacının karşılanması olarak değerlendirmiştir. Bu sayede başka ülkelere bağımlı olmaktan kurtulmanın mümkün olunabileceğini ve 21. yüzyıl becerileri ile donanan bireyler yetiştirerek diğer ülkelerle rekabet gücünün artacağını savunmuştur. Bireysel katkısını ise bir problem karşılaşıldığında sorumluluk alarak bu problemi doğru bir şekilde çözme ve disiplinler arasında bağ kurma becerileri olarak ifade etmiştir.

Yıldırım ve Altun (2015) STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının faydaları arasında aşağıdaki maddelerin yer aldığını belirtmişlerdir:

1. Bireylerin eleştirel düşünmelerine imkânı tanır,
2. Bireylerin ya da çocukların yaratıcılıklarının gelişmesine imkânı sunar,
3. Bireylerin STEM uygulamaları sayesinde disiplinler arası bakış açısına sahip olmalarını sağlar,
4. Bireylerin kazandıkları bilgilerin kalıcı olmasını, ayrıca önceki kazanılan bilgiler ile ilişkilendirilmesine imkân verir.
5. STEM uygulamaları ile birlikte kişiler konuları daha eğlenceli ve neşeli, olarak kavrarlar,
6. Kişilerin üst düzey düşünmelerine olanak sağlar.
7. STEM eğitim ve uygulamaları, mühendislik sahasında bireylere dizayn etme, prototip geliştirme olanağını sağlar.
8. STEM eğitimi ve uygulamaları, Bloom taksonomisinin üst düzey basamaklarına hitap etmektedir.

Yamak, Bulut ve Dündar (2014) STEM eğitimi yaygınlaştırılması gerektiğini belirtmiştir. Okul içi okul dışındaki aktivitelerde fen-teknoloji-mühendislik ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerin birleştirilmesinin öğrencilerin fene, bilime karşı tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini, pozitif yönde geliştireceğini ifade etmişlerdir. Sarıcan (2017) ise STEM eğitimi, yaratıcılık ve hayal gücünü kullanarak, merak duygusunu tetikleyen ve problem çözmeye yönelterek çözümler bulmaya dayalı bir eğitim sistemi olarak değerlendirmiştir. Akay (2018) STEM 'in faydalarını pedagojik, politik ve bireysel olarak üç kategoride incelenmesi görüşündedir. Pedagojik

katkısının, gerçek yaşam problemlerine disiplinler arası bakış açısı kazandırmak ve öğrenmede merak oluşturmak, politik katkının ise ülkenin mühendislik ve yetişmiş iş gücü ihtiyacının karşılanması olarak değerlendirmiştir. Bu sayede başka ülkelere bağımlı olmaktan kurtulmanın mümkün olabileceğini ve 21. yüzyıl becerileri ile donanan bireyler yetiştirerek diğer ülkelerle rekabet gücünün artacağını savunmuştur. Bireysel katkısını ise bir problem karşılaşıldığında sorumluluk alarak bu problemi doğru bir şekilde çözme ve disiplinler arasında bağ kurma becerileri olarak ifade etmiştir. Güneş (2012) beceriyi kişilerin bir işi yapma gücü olarak nitelendirmiştir. Becerinin, önce bilmek sonra harekete geçmek son olarak da bir işi gerçekleştirmek bölümlerinden oluştuğunu ve bilmeyi bir işle ilgili bilgilere sahip olma durumu şeklinde tarif etmiştir. Harekete geçmeyi ise, işle ilgili zihinsel ve fiziksel kaynakları harekete geçirmek olarak değerlendirmiştir. Zihinsel kaynaklar içerisinde sorgulama, sorun çözme, karar vermenin olduğunu ve işin gerçekleştirilmesi için yeterli fiziksel kaynakların olması gerektiğini savunmuştur. Bu kaynakların harekete geçirilmesi ile iş yapıldığını ve edinilen deneyimlerin de farklı durumlara aktarıldığını belirtmiştir. 21 yüzyıl becerileri, bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme gibi üst düzey düşünme becerilerini etkin bir şekilde kullanabilmesidir. Ayrıca bu beceriler arasında bilginin yapılandırılması, teknolojik gelişmelere ayak uydurma, dijital yetkinliğe sahip olması ve işbirlikçi gibi özellikler vardır (Boran 2022). Eğitim sistemi insan kaynakları ile diğer kaynakların verimli kullanılmasını etkilemektedir. Nitel ve nicel yetersizliğe sahip bireylerin yetiştirilmesi durumunda ülkenin küresel rekabet kapasitesi azalacaktır. Rekabetin ise toplumun yaşam kalitesi geliştiren önemli bir kavramdır (Tüm, 2020).

Uluyol ve Eryılmaz (2015) 21. yüzyıl bireylerinin sorumluluklarını bilen, esnek ve uyumlu, yeni fikirlere açık olması gerektiğini belirtmiştir. Teknoloji etkin kullanabilen, gerektiğinde inisiyatif alabilen, kültürel ve sosyal becerileri gelişmiş, üretken ve liderlik becerilerine sahip olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bu kişilerin ve iş yaşamında başarılı olabilmesi için yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, başkaları ile işbirliği içerisinde çalışabilen, iletişim becerileri kuvvetli, bilgiye nasıl ulaşabileceğini bilen kişiler olması gerektiğini görüşündedirler. Kurdayıoğlu ve Soysal (2019) da 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyleri, üretken, sorumluluk sahibi, kendi yönetebilen zamanın gerektirdiği yeterlilikte girişimci ve liderlik özelliklerini taşıyan bireyler olarak tarif etmişlerdir. Ayrıca bu kişilerin olaylar ve durumlar karşısında farklı açılardan bakabildikleri ve sosyal bireyler oldukları görüşündedirler. Yaratıcı ve

eleştirel düşünme, iyi iletişim kurma, takımlar içerisinde üretken, bilgi ve medya okuryazarı özellikleriyle ön plana çıkan bir yapıya sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Gelen (2017) 21. Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı projesinin ABD’de 21 eyalette uygulandığını, çalışmanın 21. yüzyıl becerilerinin kişilere kazandırılması için değerli olduğunu ve bu uygulamalardan yararlanılması gerektiği görüşündedir. Dünya’ya örnek olan bu çalışmanın, kendimize özgü çözümler ile eğitimin bilimsel temeller üzerine oturtularak ve sürekli gelişim ilkesinin benimsenip değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. 21. yüzyılda bir bireylerde yer alması gereken beceriler ve yeterlikler; Öğrenme ve Yenilik Becerileri, Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri, Yaşam ve Kariyer Becerileri ana temalar altında tanımlanmıştır. Ayrıca, Gelen (2017) 21. yüzyılda eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme, bireyler arası iletişim ve işbirliğine odaklanmanın öğrencilerin geleceğe hazırlanması için çok önemli yeterlilikler olduğunu ifade etmiş ve bu öğrenme ve yenilik (4C) becerileri Tablo 2.1’e yansıtılmıştır.

Tablo 2.1 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilik (4C) Becerileri

Eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri (Critical thinking and problem solving)	
Etkili akıl yürütme	Duruma uygun olarak çeşitli akıl yürütme tiplerini (tümevarım, tümdengelim vb) kullanmak.
Sistemli düşünme	Karmaşık sistemlerde genel sonuçların elde edilmesi öğelerin birbiriyle nasıl etkileşimde bulunduğunu analiz etmek.
Yargılama ve karar verme	Kanıt, argüman, iddia ve inançlar etkili bir şekilde analiz etmek ve değerlendirmek, Başlıca alternatif bakış açılarını analiz etmek ve değerlendirmek, Görüş ve bilgiler arasında ilişkiler kurma ve sentez yapmak, Analizlere dayalı olarak bilgileri yorumlama ve sonuç çıkarmak, Öğrenme deneyimleri ve süreçleri üzerine eleştirel ve yansıtıcı olarak düşünmek.
Problem çözme	Bilinmeyen farklı türde sorunları hem klasik hem de yenilikçi yollarla çözmek. Çeşitli bakış açılarını içeren ve daha iyi çözümler üreten önemli soruları sormak.
Yaratıcı düşünme ve yeniliği uygulama becerileri (creativity and innovation)	
Yaratıcı düşünme	Çeşitli fikir oluşturma tekniklerini (beyin fırtınası gibi) kullanmak,
Yeni ve değerli fikirler üretin,	Yaratıcı çabaları en üst düzeye çıkarmak için, kendi fikirlerinizi ayrıntılandırın, analiz edin ve değerlendirmek,
Başkaları ile yaratıcı çalışmalar yapma	Başkaları için yeni fikirler geliştirmek, uygulamak ve etkili olarak iletişim kurmak, Yeni ve farklı düşüncelere farklı olma ve duyarlı olma; girdi ve dönütleri izlemek, Yeni dünyanın limitleri anlayıp işlerinde yeni fikirlere adapte olmak için yaratıcı ve orijinal olmak. Başarısızlığı, hataları, küçük başarıları öğrenmek ve inovasyon için uzun vadeli bir fırsat olarak görmek,
Yenilikleri uygulama	Yeniliğin uygulandığı alana katkı sağlamak için yaratıcı fikirler üzerinde hareket etmek

Tablo 2.1 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilik (4C) Becerileri (Devam)

İletişim becerileri: (Communication skills)	
Açıkça iletişim kurma	Düşünce ve fikirleri sözel yazılı ya da yazılı olmayan iletişim becerileri ile çeşitli biçim ve bağlamlarda ifade etmek. Bilgi, değerler, tutumlar ve niyetler de dâhil olmak üzere bir mesajın anlamını çözmek için etkili bir şekilde dinlemek İletişim kurarken bir dizi amacın olması (örn. bilgilendirmek, eğitmek, motive etmek ve ikna etmek için), Birden fazla medya ve teknolojiye yararlanın ve etkilerini öncelik sırasına göre değerlendirmek, Farklı ortamlarda etkili iletişim kurmak (çok dilli iletişim dâhil).
İşbirliği becerileri (collaboration)	
Başkaları ile işbirliği yapma	Çeşitli ekiple etkin ve saygın bir şekilde çalışabilme becerisi sergilemek, Ortak bir hedefi gerçekleştirmek için esneklik ve isteklilik alıştırmaları yapmak Birlikte çalışma sorumluluğunu üstlen ve her takım üyesinin yaptığı bireysel katkılara değer vermek

Kaynak: (Gelen , 2017)

Tablo 2.1 incelendiğinde 21 yüzyıl becerilerinin, STEM çalışmaları ve üstün yetenekli birey kavramlarının içerikleri arasındaki ilişkilerini ortaya koyduğu ifade edilebilir. Matematikte üstün yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri yüksektir. Ayrıca matematikte üstün yetenekli öğrenciler yaratıcı problem çözmede de başarılı oldukları söylenebilir (Karabey, 2010). Koçyiğit (2015) üstün yetenekli bireylerin normal düzeyde zekâya sahip öğrencilere göre problem çözümlerinde daha başarılı olduklarını, ayrıca üstün zekâlı öğrencilerin, problemlere çözüm yaklaşımı ve strateji tutumları ve özgün çözümler üretmede de normal zekâ düzeyindeki yaşıtlarına göre daha başarılı olduğu görüşündedir. Üstün yetenekli ve zekâlı öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarının, eleştirel düşünme eğilimlerinin ve problem çözme becerilerine yönelik algıları yüksek düzeydedir (Boran, 2016). Yavuz ve Yavuz (2016) ise üstün yetenekli öğrenci becerilerini geliştirme programlarının içerisinde yer alan yaratıcılık etkinliklerinin, onların üst düzey potansiyellerini kullanarak ürün ortaya çıkarmaları açısından da önemli olduğu ifade etmiştir.

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanan farklılaştırılmış matematik programları öğrencilerin başarılarını, yaratıcı düşünme düzeylerini ve matematiğe karşı tutumlarını arttırmaktadır (Özyaprak, 2012). Karademir (2020) özel yetenekli öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerinden öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişiminde, dijital öyküleme uygulamalarının olumlu yönde etkili olduğunu belirtmiştir. Öykü yazma, yeni uygulamalar keşfetme, karakter tasarımı, özgün davranma ve kendi eserini yapma gibi etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin yaratıcılık ve

yenilenme becerilerine; konu belirlemede özgür olma ve teknolojiden yararlanma bağlamında eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine; arkadaşlarıyla işbirliği içinde çalışmaları bağlamında da işbirliği ve iletişim becerilerine katkı sağlandığını ifade etmiştir. Külegel (2020) ise özel yetenekli öğrenciler ile yapılan STEM uygulamalarının; geri dönüşüm kavramını, sürdürülebilir çevre ve alternatif enerji kaynaklarının kavranmasına katkı sağladığı görüşündedir. Bu çocukların hava ve uzay kirliliği, su ve ses kirliliği gibi çevrede yer alan problemlerin çözülmesi için yaratıcı çözüm önerileri geliştirdiklerini ayrıca ürünlerin prototipini çizdiklerini ve takım çalışmasıyla ürünleri tasarladıklarını ifade etmiştir. Bu çalışmaların, yaratıcılık ve eleştirel düşünme düzeyini, sorumluluk alma durumunu, üretkenlik seviyesini, iletişim ve girişimcilik becerilerini, iş birliği, liderlik ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği görüşündedir.

Yirmi birinci yüzyılda bilgi, toplumun ekonomik ve diğer toplumsal yapı ve davranışlarını şekillendirmektedir. İnovasyon ise büyüme ve kalkınmanın temelidir. İnovasyona gereken önemin verilmesiyle firmalar küresel arenada varlığını sürdürebilecek ve ayrıca insan, kent, bölge, ülke ve küresel refah sağlıklı bir biçimde gelişecektir (Gözgü, 2018). İnovasyon ve girişimcilik kavramları özel yetenekli çocukların öğretim programında yer alan kavramlardır. Zenginleştirilmiş inovasyon etkinlikleri özel yetenekli çocukların girişimcilik becerisinde olumlu etkiye sahiptir (Leba, Öztürk ve Çelik, 2023).

2.2 Dünya’da STEM Uygulamaları

ABD’nin STEM okul sistemlerine özel bir önem verdiği ve okullarda özellikle proje bazlı öğrenme ve mühendislik tasarım süreci gibi yenilikçi pedagojiler uygulamaktadır. Amerikan iş dünyasının ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerilerin okul ortamında kazandırılmasını amaçlamıştır. Ayrıca ABD’de öğretmenlerin mesleki gelişimleri üzerinde daha etkili olması amacıyla üniversiteler bünyesinde STEM merkezleri kurulmuştur (Akgündüz ve Ertepinar 2015).

Avrupa’da ise 30 Avrupa ülkesinin katılımı ile gerçekleşen Scientix Projesi karşımıza çıkmaktadır. Avrupa Komisyonu’nu temsilen Avrupa Okul Ağı (EUN) tarafından idare edilen Scientix Projesi (Avrupa’da fen eğitimi için topluluk projesi) 2009 Aralık ayında faaliyetine başlamıştır. Avrupa’ da gerçekleşen çok sayıda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) eğitimi ile ilgili projelerden tüm Avrupa’nın bilgisinin olmasını sağlamak ve bu projeler sonrasında elde edilen materyal

ve araçların yaygınlaştırılmasını, paylaşılmasını kolaylaştırmak Scientix Projesi amaçları arasında yer almaktadır (MEB, 2016a). Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 2016 STEM Eğitim Raporu çerçevesinde aşağıdaki tablo hazırlanmıştır.

Tablo 2.2 Avrupa Ülkeleri ve STEM

Ülke	STEM Çalışmaları
HOLLANDA	2004-2010 yılları için yapılan plana göre gelecekte yenilik sağlayabilecek çalışanların yeteneklerinin artırılması için bilim ve teknoloji eğitiminde değişiklik yapılması amaçlanmıştır.
NORVEÇ	STEM eğitimini öncelik alanlarının içine almıştır. 2002'den itibaren "STEM of course" adıyla bir strateji planı hazırlamıştır.
FRANSA	2011 yılında bir strateji planı hazırlamıştır. Bu planın amacı ortaokul düzeyindeki öğretim programlarında bilim ve teknoloji alanlarını daha iyi dâhil etmektir. Bunun yanı sıra STEM eğitimiyle disiplinler arası ve çok taraflı disiplinler içeren projeler hazırlanırken öğrencilerin ilgilerinin artırılması da amaçlar içinde yer alır.
İNGİLTERE	2002 yılında Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik becerilerinin bireylere sağladıklarını incelemek amacıyla 2004-2014 yıllarını kapsayan bir rapor yayımlamıştır. Bu raporda STEM eğitime yaklaşım da incelenmiştir. İngiltere'de 1999-2011 yıllarında ilköğretim ve ortaokul programlarının geliştirilmesi amacıyla ulusal bir strateji geliştirilmiştir.
FİNLANDİYA	STEM eğitimi açısından en geniş ulusal plana sahiptir. 2014 yılında yayımlanan planda, çocuk ve gençlerin STEM eğitimi ve kariyerlerine ilgi ve yeteneklerini arttırmak için çalışma grupları oluşturulması desteklenmektedir.
ESTONYA	STEM Eğitimi, 2014-2020 yılında hayat boyu öğrenme stratejisinin önemli bir bileşeni olarak tanımlanmaktadır. Stratejik plan, temel becerilere, çapraz becerilere, genel yeteneğe odaklanmaktadır ve başarıya ulaşmak için öğretim programlarındaki değişiklikleri desteklemektedir.
İSVİÇRE	2015 strateji planında genel eğitim amaçlarını ve İsviçre eğitim sistemi için yapılan politik eylemlerin sonuçlarını belirtmiştir. 2015 Strateji Planı'nda STEM çalışmaları ve kariyer basamaklarının güçlendirilerek bütün eğitim düzeylerine adapte edilmesi gerektiği belirtilmektedir.
İRLANDA	2010 yılı Ağustos ayında yayınladığı raporda STEM becerilerine yoğunlaşmıştır. İş dünyasının STEM eğitimi geliştirmek için önderlik etmesi gerektiğini ana başlıklar arasında yer almaktadır.

Kaynak: (MEB, 2016a)

Tablo 2.2 incelendiğinde Avrupa ülkelerinde STEM çalışmaları üzerine, benzer ve farklı uygulamaların izlediği ifade edilebilir.

2.3 Türkiye'de STEM Uygulamaları

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Türkiye'de ilk olarak STEM Eğitimi uygulaması için pilot bölge olarak 2013 yılında Kayseri ili seçilmiştir (Altaş, 2018). Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, STEM uygulamaları ile ilgili Avrupa Okul Ağı tarafından idare edilen Scientix Projesinde 2014 yılından itibaren ulusal

destek birimi olarak yer almıştır (MEB, 2017b). Uştı (2019) ise 2016 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafında STEM eğitimiyle ilgili bir rapor yayımladığını ve 2017 yılından itibaren öğretim programlarında STEM eğitime göre yenilikler gerçekleştiğini, ayrıca Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda STEM eğitimin yansımalarının gözüktüğünü belirtmiştir.

Özcan ve Koca (2018) Türkiye'de STEM uygulamalarını, eğitimin bir parçası haline getirilmesi için çalışmaların arttığını, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) raporları ile ve İstanbul Aydın Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi gibi bazı üniversiteler tarafından gerçekleştirilen STEM Araştırma Merkezleri'nin uygulamaları ile daha geniş sahalara yayıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca Fen Bilimleri öğretim programlarının 2018 yılında güncellenerek, Fen-Mühendislik ve Girişimcilik uygulamalarının programa yer almasının, STEM uygulamalarını daha önemli hale getirdiği görüşündedirler.

Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey (2017) Türkiye Sanayiciler ve İş adamları Derneği (TÜSİAD) tarafından STEM Zirvesi'ni düzenlendiğini ve amacın STEM işgücüne duyulan ihtiyaç ve STEM eğitiminin öneminin belirtilmesi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu toplantıya araştırmacılar, öğretmenler, öğrenciler ve sanayi alanında gelişmeler gösteren şirketlerin katıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca bazı üniversitelerde STEM uygulamaları eğitimi içerikli konferanslar, seminerler, öğretmen eğitimleri verildiğini ve konferansların genellikle yurtdışındaki üniversiteler ile beraber düzenlenerek gerçekleştirildiğini açıklamışlardır. Üniversitelerin, STEM ile ilgili kurdukları uygulama ve araştırma merkezleri ile bu alana katkı sağladıklarını belirtmişlerdir. Tablo 2.3' de bu merkezler ifade edilmiştir.

Tablo 2.3 STEM Uygulama ve Araştırma Merkezi Bulunan Üniversiteler

Üniversite	Merkez Adı	Kuruluş tarihi
Hacettepe Üniversitesi	Hacettepe Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı	2009
Yalova Üniversitesi	Bilim Ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi	29.03.2011
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Bilim Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	03.06.2013
İ. Aydın Üniversitesi	Bilim, Teknoloji, Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	08.03.2015
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Bilim, Teknoloji, Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	04.09.2015

Tablo 2.3 STEM Uygulama ve Araştırma Merkezi Bulunan Üniversiteler (Devam)

Üniversite	Merkez Adı	Kuruluş tarihi
Bahçeşehir Üniversitesi	Öğretmen Mesleki Gelişim Uygulama ve Araştırma Merkezi - BAUSTEM	2016
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama Ve Araştırma Merkezi	23.07.2017
Yıldız Teknik Üniversitesi	STEM Laboratuvarı	2017
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	03.03.2018
İstanbul Gedik Üniversitesi	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Uygulama ve Araştırma Merkezi	06.11.2018
Muş Alparslan Üniversitesi	STEM Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi	28.01.2019

Kaynak: (Bardak ve Polat, 2019)

Tablo 2.2' incelendiğinde 2009-2019 yılları arasında kurulan 11 üniversitenin uygulama ve araştırma merkezi ile STEM çalışmalarına katkı sağladıkları ifade edilebilir.

2.4 Özel Yetenekli Bireyler

MEB (2017a) de üstün veya özel yetenekli çocukların zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesinin yüksek düzeyde bireyler oldukları ifade edilmiştir. Ayrıca bu bireylerin yaşlıtlarına göre akademik alanlarda daha yüksek düzeyde performans gösterdiği ayrıca tanılamanın ise uzman kişiler tarafından gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Bilgiç ve arkadaşları (2013) özel yeteneğin içerisinde akademik ve genel zihinsel becerilerin yer aldığını, bireyde bulunan matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler ve dil yeteneğini de bu kapsam içerisinde değerlendirmişlerdir. Ayrıca liderliğin, yaratıcılığın, görsel ve işitsel sanatların ve psikomotor becerilerin de özel yetenek kapsamı dahilinde olduğu görüşündedirler. Özel yetenekli bireyin ise zekâsıyla, yaratıcılık ve liderlik kapasitesi ile yaşlıtlarına göre daha yüksek düzeyde performans gösteren kişi olduğunu belirtmişlerdir.

Çitil ve Ataman (2018) üstün yetenekli bireylerde iyi bir analiz ve gözlem gücü olduğu, ayrıca olayla arasında ilişki kurabilme, akıl yürütme becerilerinin ve problem çözme becerilerinin yüksek düzeyde olduğu görüşündedirler. Bu öğrencilerin mükemmeliyetçilik, liderlik, soru sorma, tez canlılık, merak, bazı konulara geniş ve yoğun ilgi, yoğunlaşabilme gibi özelliklere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca bu kişilerde genel akademik başarının yanında, hayal gücün geniş olması, yeniliklere açık olması, üretkenlik gibi özelliklerin de gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Bilgiç ve

arkadaşları (2013) ise ülkelerin kaynaklarını verimli kullanabilmesi için bireylerin eğitim seviyesinin yüksek ve nitelikli olması gerektiğini savunmaktadırlar. Özel yetenekli bireylerin nitelikli eğitiminin ülkelerin teknolojik, ekonomik, siyasi ve askeri alanda güçlü olmasını stratejik açıdan etkileyeceği görüşündedirler. Üstün zekâlı ve yetenekli bireylerin fen bilimlerine karşı genellikle bir iç motivasyona sahip olduklarından dolayı onların bu alanda tanınıp ihtiyaçları olan uygun eğitimi almaları gerekmektedir. Özellikle fen bilimleri alanında doğal bir beceriye ve üstün motivasyona sahip olan bu öğrenciler için eğitim programlarının onların ihtiyaçlarına göre düzenlenmelidir (Kanlı, 2008).

Bilgiç ve arkadaşları (2013) donanımlı ve yaratıcı bireylerin eğitiminin desteklenerek bu kişilerin araştırma ve geliştirme birimlerinde etkin rol alacağını, teknoloji üreterek ülkelerinin gelişimine katkı sağlayacaklarını belirtmişlerdir. Özmen ve Kömürlü (2013) de toplam nüfus içinde küçük bir oranı oluşturan üstün yetenekli bireylerin tanınması ve eğitilmesinin büyük önem taşıdığını ve bu durumu küreselleşen dünyada, rekabeti etkileyeceğini savunmaktadır. Bilgi üretimi, yenilikçi, rekabet avantajı sağlayan ürünlerin hizmete dönüştürülmesi ülkelerin ilerlemesini etkileyeceğini bilim ve teknolojiyi takip edip kullanacak ayrıca geliştirecek üstün yetenekli bireylerin bu alanda yer alacak en önemli hazineler olduğunu belirtmişlerdir.

2.5 Dünya’da Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi

TBMM Komisyonu (2012) tarafından hazırlanan rapor doğrultusunda özel yetenekli bireylerin eğitimi ile ilgili uygulamalar, tablo 2.4’de ifade edilmiştir.

Tablo 2.4 Ülkeler ve Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi

Ülke	Özel Yetenekli bireylerin Eğitimi
Almanya	Ülke genelinde tek tip eğitim sistemi bulunmamaktadır. Bazı eyaletlerde üstün yetenekli eğitimi için devlet okullarında ayrı eğitim yapılamayacağına dair eğitim komisyonu kararları bulunmakla birlikte, özel okulların üstün yetenekli çocuklar için ayrı bir sınıf/okul açmasının önünde engel bulunmamaktadır. Güney Eyaletleri’nde okul içerisinde ayrı sınıflara rastlanmaktadır. Üstün yeteneklilere eğitim verecek öğretmenlerin pedagoji eğitimi almış olması tercih edilmektedir.
Yeni Zelanda	Üstün yeteneklilik eğitiminde esnek ve okul merkezli bir model benimsenmiştir. Üstün yeteneklileri tanılamada formal ve informal araçlar kullanılmaktadır. Eğitim Bakanlığı web sayfasında, üstün yetenekli öğrenci, öğretmen, yönetici, veli ve araştırmacılar için” On-line” bilgi ve destek hizmeti sunulmaktadır. Öğretmenlere lisansüstü eğitim ve sertifika programları ile destek verilmektedir. Sivil toplum kuruluşları tarafından özel sınıf niteliğinde “Bir Günlük Okul” uygulamaları yapılmaktadır.

Tablo 2.4 Ülkeler ve Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi (Devam)

Ülke	Özel Yetenekli bireylerin Eğitimi
Güney Kore	Özerk idari birimler arasındaki farklı yönetim, uygulama ve bütçeleme modellerinin oluşmasını engellemek amacıyla 2002 yılında üstün yetenekli çocukların eğitimiyle ilgili kanun çıkarılmıştır. Öğretmenlerin bir eğitime tabi tutulması, üstün yeteneklilik eğitiminin en önemli ögesi oluşturulmaktadır. Üstün yeteneklilerle ilgili konularda araştırma yapan sivil toplum kuruluşlarına büyük önem verilmektedir.
Kanada	Üstün yetenekliler eğitiminin örgün eğitimle uyumlu biçimde kaynaştırıldığı, bilimsel verilerle eğitim yapan ülkelerden birisidir. Özellikle Ontario eyaletinde eğitim; kapsam, derinlik, hız ve çeşitlilik açısından farklılaştırma yapılarak öğrencilere kendilerini geliştirme olanağı sunulmaktadır. Okullarda çocuklar koordinatörlüğe bağlı öğretmenlerden ve özel programdan yararlanmaktadır.
Rusya	Üstün zekâlıların eğitimi için kurulan ilk devlet okulu 1992’de Moskova Eğitim Bölümü tarafından Sozvezdie okuludur. Bu okulun eğitim programı lise öncesi (progymnasium) ve lise (gymnasium) olmak üzere iki bölüme ayrılmıştır. Eğitim programının dikkat çeken özelliği, okul yılları süresince öğrencinin üretkenliğinin, zihinsel ve kişisel gelişiminin desteklenmesidir.
İngiltere	1997 yılında “Eğitim Eğitim Eğitim” adıyla bir platform oluşturmuş, platform, üstün yetenekli öğrencilerin gereksinimlerine yönelik toplumsal farkındalığın artması amacıyla çeşitli raporlar yayınlamıştır. Ayrıca bu ülkede üstün yetenekli öğrencilere, okula erken başlama ve sınıf atlama, üst sınıftan dersler alma, hızlandırma, ders dışı etkinliklerle destekleme ve tüm okul düzeylerinde bireysel mentorluk (danışmanlık) sunulmaktadır.

Kaynak: TBMM Komisyonu, (2012)

Çitil ve arkadaşları (2020) ABD’de üstün yetenekli bireyler için devlet ve özel sektörün okul açma yönünde çabalarının olduğunu ve bu durumun yüz yıl öncesinden başlayan bir eğitim süreci olduğunu ve ifade etmişlerdir. Amerika’da üstün yetenek okullarını ve kurulduğu yılları, Edison Regional Gifted Center 1975, Galileo School for Gifted Learning 2011, Hunter College 1870, Dalton School 1919, OAK Crest Academy 1976, The Schilling School for Gifted Children 1997, Vanguard Gifted Academy 2017, Fern Hill School 1982, Mentor College 1982 şeklinde belirtmişlerdir.

Amerika’da üstün yeteneklilere yönelik okullar çok köklü bir geçmişe sahiptir. Günümüzde de yeni okullar açılmaktadır. Okullarda gerçekleştirilen eğitimin yapı ve içerik olarak incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin imkânlarının çok iyi olduğu görülmektedir. Okullar etkinlik ve derslerini farklı ve zengin içerikle sunmaktadır (Çitil, Ersoy, Özdemir-Kılıç, Ağaya, 2020). Okulların ye alan seçmeli ders, atölye ve etkinlikler Tablo 2.5’te sunulmuştur.

Tablo 2.5 Okullarda Sunulan Seçmeli Ders, Atölye ve Etkinlikler

Okulun Adı	Atölye / Etkinlik / Seçmeli Ders
Edison Regional Gifted Center	dil sanatları, edebiyat, STEM sınıfları, beden eğitimi ve sağlık
Galileo School for Gifted Learning	teknoloji, sanat, müzik, beden eğitimi/sağlık, programlama, dünya dilleri

Tablo 2.5 Okullarda Sunulan Seçmeli Ders, Atölye ve Etkinlikler (Devam)

Okulun Adı	Atölye / Etkinlik / Seçmeli Ders
Hunter College	fotoğrafçılık, resim, çizim seramik; gazetecilik, yaratıcı yazma, Asya-Amerikan edebiyatı, bilim kurgu, ileri deneme yazımı, oyunculuk, yönetmenlik, topluluk önünde konuşma, atletizm, güreş, eskrim, kaya tırmanışı, paten, yoga, aerobik, dövüş sanatları, golf, bilgisayar bilimi, istatistik, organik kimya, felsefe, mikro ve makroekonomi; Latince, İspanyolca, Fransızca, klasik mitoloji. Hunter, her öğrencinin mezun olabilmesi için 75 saatlik topluma hizmetini yerine getirmesini istemektedir.
Dalton School	sanat, teknoloji, atletizm, Çince, yaz kampları
OAK Crest Academy	Müzik, görsel sanatlar, performans sanatları, dil sanatları, matematik, fen, sosyal bilimler, beden eğitimi sınıfları, ağaç işleri, yoga, satranç, roket mühendisliği, meditasyon atölyeleri
The Schilling School for Gifted Children	robotik, bilgisayar bilimi, aikido, satranç, mitoloji ve yaratıcı yazarlık drama, kostüm tasarımı, senaryo yazımı ve alm analizi, sanat, çizim, gitar, müzik, eskrim sınıfları, okul korosu, Çince, Felemenkçe, Fransızca, Almanca, Japonca, Latince, Rusça, işaret dili ve İspanyolca dahil olmak üzere 9 farklı yabancı dil seçeneği
Vanguard Gifted Academy	şükran günü gibi çeşitli günlere dayalı okul çapında etkinlikler vitrin gecesi: Öğrenciler öğrendiklerini ve yeteneklerini sergiliyor.
Fern Hill School	yıllık, fotoğraf kulübü, sanat kulübü, müzik grupları, koro, dans, drama, satranç, tartışma, matematik, fen, robotik, çevre, topluma hizmet, doğa sporları
Mentor College	yıllık, öğrenci konseyi, okul gazetesi, fotoğraf kulübü, sanat kulübü, müzik grupları, koro, yoga, drama, satranç, matematik, fen, robotik, bilgisayar, çevre, topluma hizmet
PACE	sessiz okuma, yoga, drama, satranç mad science (çılgın bilim), müzik, tiyatro, eğlence, mühendislik, dinazor kulübü, bale grubu, kukla yapımı, görsel sanatlar, tekvando, koro, robotik, işaret dili, örgü, origami, dış mekan sporları, çevre kulübü, yaratıcı problem çözme, alm sanatları

Kaynak: (Çitil, Ersoy, Özdemir-Kılıç ve Ağaya 2020).

2.6 Türkiye’de Özel Yetenekli Bireylerin Eğitimi

Üstün yetenekli öğrencilerden beklenen yüksek akademik başarı, aileleri ve mensubu oldukları toplum için psikolojik ve sosyolojik olarak ciddi bir hedeftir (Mecek ve Taşlıdere 2015). Genç (2016) üstün yetenekli bireylerin eğitimleriyle ilgili farklı uygulamaların olduğunu belirtmiştir. Bunları birlikte ve ayrı eğitim olmak üzere iki farklı şekilde olduğunu, ayrı olarak özel okullar, yetenek sınıfları, özel sınıflar ve bireysel eğitimlerin gerçekleştiğini ifade etmiştir. Beraber eğitim uygulamalarını ise hızlandırma ve zenginleştirme olarak tanımlamaktadır. Ayrı eğitimde bireylerin, belirli özellik ve düzey durumlarına göre gruplandığını, özel programlar ile özel yetiştirilmiş öğretmenler tarafından özel ortamlarda öğrenciler yaşdaşlarından ayrı olarak eğitildiğini belirtmiştir. Birlikte eğitimin ise üstün yetenekli bireylerin akran gruplarından ayrılmadan aynı eğitim programında destek hizmetleri ile gerçekleştiğini ve okul sistemi içerisinde hızlandırma ve zenginleştirme ile sürdürüldüğünü belirtmiştir.

Ford Otosan İlkokulu, Fen, Anadolu ve Sosyal Bilimler Liselerinin açılması ve sanat alanında öğrencilerin yurtdışına gönderilmesi özel yetenekli öğrenciler için önemli gelişmelerdendir. Özellikle sanat alanında özel yetenekli öğrencilerin 1948 yılında kabul edilen ve daha çok İdil Biret- Suna Kan yasası olarak bilinen yasa kapsamında batı ülkelerinde eğitim almaları desteklenmiştir. Bu yasanın ilk öğrencileri İdil Biret-Suna Kan olmuştur. Paris Konservatuarı'nda müzik eğitimi almak üzere yurtdışına gönderilmişlerdir. Özel yetenekli öğrenciler için atılan önemli adımlardan bir diğeri ise Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde 1995 yılında ilki Ankara'da Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi ismiyle kurulan ve daha sonra diğer illerde açılmaya başlanılan Bilim ve Sanat Merkezleridir (Çınar, 2021).

Milli Eğitim Bakanlığı (2016b)'da Bilim Sanat Merkezleri Yönergesinde eğitim programlarının uyum, destek eğitimi, bireysel yetenekleri fark ettirme, özel yetenekleri geliştirme, proje üretimi ve yönetiminden oluştuğu görülmektedir. Uyum programında kurumun ve öğrencinin tanınması amaçlanmaktadır. Öğrencinin kişisel gelişimine katkı sağlayan, bilimsel düşünce ve estetik duyguları geliştiren etkinlikler tanımayı amaçlayan etkinlikler yapılmaktadır. Destek eğitim programında ise iletişim, iş birliği, grupta çalışma, öğrenmeyi öğrenme, problem çözme, bilimsel araştırma, girişimcilik, eleştirel ve yaratıcı düşünme, etkili karar verme, teknoloji okuryazarlığı, sosyal sorumluluk, kaynakları etkin kullanma becerilerinin kazandırıldığı bölümdür. Bireysel yetenekleri fark ettirme programında öğrencinin en çok ilgi duyduğu, yetenekli olduğu ve ileride üzerinde derinlemesine çalışmalar yapabileceği alanları belirlemek için her bir alana özgü tutum ve becerileri fark ettirici etkinliklerin yapıldığı süreçtir. Özel yetenekleri geliştirme programının gerçekleştirilmesi sürecinde, disiplinler arası ilişkiler dikkate alınarak, öğrencilerin yönlendirildiği disiplinlerde derinlemesine, ileri düzeyde bilgi, beceri, davranış kazanmaları ve bu doğrultuda üretimde bulunmaları sağlanmaktadır. Proje üretimi ve yönetimi programında ise öğrenciler ilgi, istek ve yetenekleri doğrultusunda bir alanda grupta veya bireysel olarak danışman öğretmenlerin rehberliğinde öğrenciler tarafından proje konularının belirlenip ve yürütüldüğü süreçtir.

2.7 Özel Yetenekli Bireyler ve STEM Çalışmaları

Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin fen bilimlerine doğuştan getirdikleri ilgileri vardır. Çünkü fen onların doğal merak ve hayal güçlerini harekete geçirir. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler, sahip oldukları potansiyelleri ve fene yönelik özel ilgileri

de göz önüne alındığında bilimi bir yaşam tarzı haline getirecek ve bilime yaratıcı katkılar sağlayacak öncelikli bireyler olarak kabul edilmektedirler(Erdoğan, 2014). Üstün yetenekli öğrencilerin büyük çoğunluğunu fen ve teknoloji dersine karşı ilgilidirler. Fen ve teknoloji haberlerini takip etmekte deneylerden hoşlanmaktadırlar. Konuları kolaylıkla ve yardım almadan öğrenmekte ve çalışırken sıkılmamaktadırlar. Bu açıdan üstün yetenekli öğrencilerin fen ve teknoloji dersine olan ilgileri ve var olan yetenekleri, ileride fen ve teknoloji alanlarında topluma fayda sağlayacak önemli çalışmalar üretilebileceği konusunda umut vermektedir (Özdemir, 2014). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin yaşıtlarına oranla fen bilimlerine yönelik ilgi, motivasyon, kavrayış ve sorgulama açısından farklı özelliklere sahiptirler. Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin sahip olduğu bu özelliklere dayalı olarak da fen bilimleri öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için farklılaştırması gerekmektedir(Erdoğan, 2014).

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesine bağlı olarak öğrencilerin teori ve pratiği birleştirmesi, yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirilmesi için STEM eğitimi geliştirilmiştir (Çevik, 2018). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında düşünen, üreten, sorgulayan ve yaratıcı bireylere olan ihtiyacın gün geçtikçe artmaktadır. Öğretme-öğrenme süreçleri için yeni ve farklı programların uygulanması gerekmektedir. Bu ihtiyaca cevap olarak da STEM eğitim ve uygulamalarıdır (Yıldırım ve Altun 2015). STEM eğitimi evrensel okur-yazarlık becerilerine odaklanmaktadır. Bu beceriler de yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirlikçi çalışmadır. Öğretmenler öğrencilerin üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaşabilmeleri için, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinde yol gösterici olmalıdırlar (MEB, 2016). STEM Uygulamalarını, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının her birini içeren ve araştırma, hayal etme, planlama, tasarlama, test etme, problem çözme, takım çalışması, iletişim ve kodlama gibi süreçlere odaklanan etkinliklerdir (Kaplan, 2019). MEB (2016) da ise STEM eğitimi zihinsel süreç gelişimini, ürün geliştirmeyi ve girişimciliği destekleyen bir eğitim sistemi olarak tanımlamıştır. Girişimcilik kelimesini ise hayalleri gerçekleştirmek için inisiyatif almak ve harekete geçmek olarak tanımlamıştır. Bilimsel becerilerin temelini de üretim, girişim ve buluş yapmaktan oluştuğunu ifade etmiştir.

Özel yetenekli öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme ile girişimcilik ve inovasyon becerilerine sahip olmaları, 21. yüzyıl becerilerine yönelik tutumlarını olumlu etkilemektedir. Ayrıca STEM eğitime yönelik olumlu tutum geliştiren öğrenciler, STEM eğitiminde başarılı olacak ve 21. yüzyıl becerilerini de geliştirecektir

(Nacaroğlu ve Kızılkapan, 2021). Fen bilimleri alanında, gelişimi istenen üstün/özel yetenekli öğrenci becerileri ile STEM eğitim yaklaşımı hedefleri örtüşmektedir (Kalik ve Kırındı 2022). Özel yetenekli öğrenciler için yapılan STEM eğitimi, fen ve matematik kazanımlarına katkı sağlamaktadır. Ayrıca bu öğrencilerde oluşacak yaratıcılık, eleştirel düşünme, işbirliği yapma ve iletişim kurma gibi 21. Yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilemektedir (Özçelik ve Akgündüz 2018). STEM eğitimi, özel yetenekli bireylerin sahip oldukları yeterliklerin ve becerilerin farkına varmasına ve üst düzey becerilerin gelişimine katkı sağlayacaktır (Bebek 2021).

Seren (2019) Üstün yetenekli bireylerin eğitim uygulamaları için 3 boyutlu teknolojilerin kullanıldığı STEM etkinlikleri tasarlamıştır. Tema olarak "Mikroskobun Gelişimi ve Hücre" ve "Uydu ve Uzay Kirliliği" belirlenmiş, faaliyetleri geliştirilerek uygulamıştır. Üstün yetenekli bireylerin eğitimi çalışmalarında STEM uygulamaları içerisinde 3B teknolojilerin kullanımının olumlu katkılar sağlayacağını ve bu faaliyetlerin geliştirilmesinin ve yaygınlaştırılmasının yararlı olacağını belirtmiştir. Kılıçkiran (2019) ise STEM etkinliklerinin özel yetenekli ilkökul öğrencilerinin problem çözme becerilerine pozitif yönde bir etki sağladığını belirtmiştir. STEM uygulamalarının öğrencilerin problem çözme, takım çalışması, işbirliği yapma, araştırma yapma, yeteneklerini ve becerilerini ortaya koyma, tasarım yapma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı ifade etmiştir. Ayrıca STEM etkinlikleri ile öğrencilerin durumlara farklı açılardan bakarak problemlere çözüm yolları aradığını belirtmiştir.

2.8 Bibliyometrik Analiz, Tanımı ve İçeriği

Bilimsel yayınların, bibliyografik verilere dayalı olarak genel eğilimleri ve bu yayınlar arasındaki ilişkileri ortaya koyan “Bibliyometri” yöntemi, ilk olarak “İstatistiksel bibliyografi” adı ile Wyndham Hulme tarafından kullanılmış olup, bu kavram kitap ya da diğer medya iletişim araçlarının matematiksel ve istatistiksel yöntemler kullanılarak incelenmesi şeklinde ele alınmıştır (Pritchard,1969 Akt. Gülmez, Özteke ve Gümüş, 2021). Analiz, bilimsel araştırmaların yapısal ve dinamik yönlerini göstermeyi amaçlamaktadır. Analizde 8 temel adım bulunmaktadır. Bunlar, (1) verilerin WoS, Scopus, Pubmed vb. veri tabanlarından elde edilmesi, (2) verinin ön işleme tabi tutulması, (3) veriden ağ çıkarma, (4) verilerden anlamlı sonuç elde etmek için verileri normalleştirme, (5) haritalama, (6) analiz, (7) görselleştirme ve (8) yorumlamadır (Martinez vd., 2015; Chen, 2017 Akt. Demir ve Erigüç 2018). Bütüner (2021)

bibliyometriyi, belirli bir dönem içerisinde, çerçevelendirilen alanda ve belirli bir sahada, kuruluşlar ya da bireyler tarafından hazırlanmış yayınların ve bu yayınlar arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak analiz edilmesi olarak sunmuştur. Bibliyometrik analizler atıf konusunu çözümlmek ve yayınların performansı konusunda genel bir kanaate varmak gibi, iki amaç için yapılmaktadır (Kurutkan ve Orhan, 2018). Özköse (2017) de herhangi bir konudaki en verimli araştırmacıların bibliyometrik çalışmalarla belirlendiğini ve bu araştırmacılar arasındaki etkileşimin boyutlarına ulaşma imkânının oluştuğunu belirtmiştir. Ayrıca bibliyometrik araştırmaların, çeşitli konularda ülkeler arasında, kurumlar arasında kıyaslamalar yapılmasına da imkân sağladığını ifade etmiştir.

Zan (2012) belirli bir alanda, belirli bir ülkede çalışılan konular, bu alanda çalışan yazarlar, bu yazarlar arasındaki işbirliği, fazla ya da az çalışma yapılan konu başlıkları sayısının bibliyometrik yöntemler belirlenebileceğini ifade etmiştir. Akın ve Kurutkan (2021) ise bibliyometrik analizi, bilimsel yayınların analiz tipleri olduğunu ve bunların alt bölümleriyle incelenip görselleştirdiği tür olarak tarif etmiştir. Bu çalışmalarda Web of Science, Google Scholar, Pubmed, Scopus ve Embase gibi veri tabanlarının kullanıldığını belirtmiştir. Kurutkan ve Orhan (2018) Bibliyometrik analizlerin nicel bir araştırma yöntemi olduğunu, keşfedici veya tanımlayıcı araştırmalar olduğunu ifade etmiştir. Gülmez, Özteke ve Gümüş (2021) ise bibliyometrik yöntemin, araştırmacılara çalışmalarının görünümü ile ilgili bilgi sağlayacağını ve aynı sahada çalışan diğer araştırmacıların hangi tür çalışmaları merkeze aldığını izleme imkânı oluşturacağını belirtmiştir. Zan (2012) da Bibliyometrik çalışmaların istatistiksel olarak konu, yazar, atıf yapılan kaynaklar, atıf yapılan yazar, gibi verilerin incelendiğini ve ulaşılan sonuçlar ile belirli bir alana ait genel yapının belirlendiğini açıklamıştır. Al ve Tonta (2004) bibliyometrik çalışmaların belgelerin yazar, konu, yayın bilgisi, atıf yapılan kaynaklar, vb. gibi belirli yapıların niceliksel olarak analizi ile ilgilendiğini, Polat, Saraçoğlu ve Duman (2019) ise bibliyografik harita modelinin, yayınlara katkı sağlayan kurumların, yazarların dağılımını ve yayınları içeriklerini konulara göre nasıl şekillendiğini incelediğini belirtmişlerdir. Al, Sezen ve Soydal (2012) da araştırma sonuçlarının raporlandırıldığı bilimsel yayınların, bilim politikası için önemli ve vazgeçilmez bir gösterge olduğunu ve bu çalışmaların açıklayıcı olması ve yol gösterici bir nitelik taşımasının ülke kaynaklarının daha verimli kullanılmasına katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir.

2.9 Lotka Yasası

Yılmaz (2002) Lotka yasasının, belli bir alanyazına katkıları bulunan araştırmacıların, söz konusu katkıyı kaç araştırma ile gerçekleştirdiğini belirleme olanağını sağladığını ve ilerleyen zamanlarda bu araştırmacılar tarafından o alana ne kadar çalışma hazırlanabileceğini sayısal olarak tahminde bulunabilme imkânını hedeflediğini belirtmiştir. Ayrıca yazarların alana katkılarının nasıl olduğunu ve bu araştırmacılar tarafından hazırlanmış çalışmaların o alana ait alanyazında niceliksel olarak nasıl bir dağılım gösterdiğini tespit etmeye çalışarak bilimsel verimlilik sürecini tahmin etmeyi amaçladığını belirtmiştir.

2.10 Bradford yasası

Gökkurt (1994) Bradford'un bilimsel literatürün dağılım kuramı ile ilgili bütün çalışmalara örneklik eden ilk araştırmasını 1934 yılında gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Araştırmaları sürecinde sonradan adı ile anılan "dağılım yasasını" geliştirdiğini ifade etmiştir. Bradford yasasının literatürdeki süreli yayınların verimlilik düzeylerine göre sıralama prensibine dayandığını ve makaleler üzerinde yürütülen gözlemin temel alındığını açıklamıştır. Çetinkaya Bozkurt ve Çetin (2016) ise Bradford yasasına göre, bilimsel yayınlar belli bir konudaki yayınların azalan verimlilik çerçevesine göre değerlendirildiğinde bir tarafta konuyla daha çok ilgili bir merkezde ye alan dergi grubu, diğer tarafta ise ilk gruptakiyle aynı sayıda yayın içeren alan grupları olmak üzere bölümlendiğini ifade etmiştir.

2.11 Zipf Yasası

Zipf' in yaptığı çalışmalar neticesinde, kelimenin kullanım sıklığı ile kelimenin uzunluğu arasında bir ilişki olduğunu ifade etmiştir (Çetinkaya Bozkurt ve Çetin 2016). Dinç (2020) ise Zipf' in yapmış olduğu araştırmalar sonucunda, bir kelimenin uzunluğuyla, o kelimenin kullanım sıklığı arasında bir ilişki olduğuna yönelik çıkarımda bulunduğunu ve bir kelimenin ne kadar az ses içeriyorsa kullanılmasının o kadar çok olacağı sonucuna ulaştığını ifade etmiştir.

2.12 Sosyal Ağ Analizi

Birinci (2008) sosyal ağ analizinin etkileşimli gruplar arasındaki iletişimin önemi varsayımına dayandığını ifade etmiştir. Sosyal varlıkların birer aktör olarak tanımlandığını ve bir grafikte birer düğüm olarak gösterildiğini belirtmiştir. Sosyal ağ

analizinin bu yapı içindeki grupları, kişileri, kurumları ve birbiriyle ilişki içerisinde yer alan her türden yapıyı analiz etmek için kullanıldığını belirtmiştir. Argan (2014) ise nesneler, kurumlar bireyler arasındaki ilişkilerin sosyal ağ analizi ile sayısallaştırılıp sunulduğunu belirtmiş ve diğer yöntemlerden ayıran temel özelliğinin ise sosyal varlıklar arasındaki ilişkilerin model ve uygulamaları merkeze alması olarak nitelendirmiştir. Demir ve Taktak (2011) da sosyal ağ analizinin, her türlü ikili ya da çoklu ilişkileri ortaya çıkarmak için kullanıldığını ifade etmişlerdir.

2.13 Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Orhan ve Aydın (2022) çalışmalarında, 2012-2021 yılları arasında, kimya, fizik, biyoloji, fen bilgisi ve matematik eğitimi alanlarında yapılmış araştırmaların bilimsel haritalama tekniği kullanılarak bibliyometrik analizinin yapılmasını amaçlamışlardır. En çok kullanılan anahtar kavramların fen bilgisi eğitimi olduğu, en fazla çalışılan konuların eğitim ve eğitim araştırmaları olduğu ve yayınların en çok “Sosyal Bilimler Atıf İndeksinde (SSCI)” indekslendiğini belirlemişlerdir. Ortak yazarlık durumu, karşılıklı atıf ve bibliyografik ilişki alanlarda hem makale sayısı hem atıf sayısı çerçevesinde “Michigan Devlet Üniversitesi” nin fen bilgisi alanında ön sırada yer aldığını sonucuna ulaşmışlardır. Ülkeler arasında karşılıklı atıf, ortak yazarlık ve bibliyografik ilişki alanında ise hem makale sayısı hem atıf sayısı kapsamında en önde olan ülkenin “Amerika Birleşik Devletleri” olduğunu tespit etmişleridir.

Demir ve Çelik (2020) fen bilimleri öğretim programları alanındaki genel durumun ortaya çıkarılarak alana katkı sağlamak amacıyla, fen bilimleri öğretim programlarına yönelik 1970-2019 yılları arasında yayımlanan 1716 araştırmayı bibliyometrik açıdan inceleyerek bu alandaki eğilim ve trendleri ortaya koymuşlardır. 2010 yılından itibaren alandaki eser sayısında hızlı bir artış gerçekleştiği, en çok araştırmanın makale türünde ve İngilizce dilinde gerçekleştirildiğini görmüşlerdir. En çok atıf değerlerine ulaşan derginin School Science Review, yazarın ise Rosalind Driver olduğu tespit etmişlerdir. Alanda en çok çalışılan konular incelendiğinde ise öğrenci erişimi ve müfredat tasarımı başlıklarının ön planda olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çelik (2022) ise Web of Science veri tabanında, erken çocukluk döneminde yer alan matematik eğitimi ile ilgili yayımlanmış akademik çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirmeyi amaçlamıştır. 1985-2022 yılları arasında yayımlanan araştırmaları analiz etmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda; erken çocukluk matematik eğitimi ile ilgili yayımlanan akademik çalışmaların 2003 yılından itibaren,

ilerleyen yıllara paralel bir şekilde arttığını tespit etmiştir. En sık yayın gerçekleştirilen dillerin sırasıyla İngilizce, İspanyolca, Almanca olduğu, ayrıca Texas Üniversitesi, New York Suny Eyalet Üniversitesi ve Texas Austin Üniversitesi en fazla yayın hazırlayan araştırmacıların bulunduğu kurumlar olduğunu belirlemiştir. “Early Mathematics Learning and Development”, “Early Childhood Research Quarterly” ve “Early Education and Development” ise en fazla akademik yayım yapan dergiler olduğunu açıklamıştır. ABD, Avusturalya ve Almanya’nın ise en çok akademik çalışma gerçekleştiren ülkeler olduğunu tespit etmiştir.

Yurdakul ve Bozdoğan (2022) araştırmalarında fen eğitimi makalelerinin bibliyometrik özelliklerinin incelenmesini amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda fen eğitimi alanına yönelik en fazla araştırmanın 2019 yılında yayınlandığını belirlemişlerdir. Fen eğitimi kapsamında en çok kullanılan anahtar kavramların 1659 farklı yayında kullanılan “science education” olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte fen eğitimi çalışmalarında en etkin olan derginin “International Journal of Science Education” dergisi, en etkin olan ülkenin “ABD”, en etkin kurumun “Michigan State University”, en çok kullanılan dilin ise “İngilizce” olduğu belirlemişlerdir.

Özkaya (2019) aştırmasında STEM eğitimi konu alanında yayımlanan bilimsel çalışmaların bibliyometrik analizi gerçekleştirmiştir. STEM Eğitimi hakkında 1992-2017 yılları arasında yayımlanan 2313 araştırma bibliyometrik açıdan incelenmiştir. Yıllara göre yayın sayıları incelendiğinde STEM eğitimi konu içeriğine yönelik akademik ilginin 2008 yılından sonra hızlı bir şekilde artış gösterdiğini ve yayımlanan araştırmaların yayın dilinin birçoğunun İngilizce olduğu, İngilizceyi İspanyolca’nın takip ettiğini tespit etmiştir. Atıf patlaması analizi sonucunda, 44 dergiye atıf patlaması olduğu tespit etmiş ve en yüksek atıf değerine sahip derginin “The Journal of Educational Research” olduğu görülmüştür. STEM eğitimi araştırma alanı konu kümelenmeleri içerisinde en büyük kümelenmenin Young people’schoice ile ilgili çalışmaların yer aldığı küme olduğu belirlenmiştir. Alandaki en güncel araştırma konuları ise, mühendislik eğitimi ve teknoloji eğitimini değiştirme olarak tespit edilmiştir. Kelime analizi inceleninde ise, eğitim, STEM ve bilim kelimelerinin en fazla kullanılan kavramların olduğu, atıf patlaması analizi sonucunda ise en yüksek değerlerin biyoloji ve etki kavramı olduğu görülmüştür.

Tosun (2022) araştırmasında fen eğitimi araştırmalarını genel eğilimlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. 2007 yılından bu yana makale sayılarında önemli bir artış olduğu ve en çok makalenin 2020 yılında yayınlandığını tespit etmiştir. Makalelerinde

en sık kullanılan anahtar kelimelerin fen eğitimi, STEM/STEM eğitimi, bilimin doğası, değerlendirme, mesleki gelişim, bilim, bilimsel okuryazarlık, argümantasyon, toplumsal cinsiyet ve kavramsal değişim olduğunu belirlemiştir. Araştırma, 2007-2021 döneminde en çok tercih edilen konuların bilimin doğası ve mesleki gelişim olduğunu ortaya koymuştur. Son yıllarda ilk dört araştırma konusu STEM, tartışma, öz-yeterlik ve motivasyon olduğunu belirlemiştir. En çok yayının geldiği ülkelerin ise ABD, İngiltere, Avustralya, Türkiye ve Kanada olduğunu ifade etmiştir. STEM/STEM eğitimine en çok ABD, Avustralya, İngiltere, Tayvan ve Kanada'dan gelen makalelerde atıfta bulunulduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca ABD, Türkiye, İngiltere ve Kanada'da bilimin doğasına daha fazla ilgi varken ABD, Türkiye, İngiltere ve Tayvan'da argümantasyona karşı daha fazla ilginin oluşunu belirlemiştir.

Kalik (2022) BİLSEM öğrencileri ile okul dışı STEM uygulamalarının, STEM tutum ve girişimcilik becerilerine etkisini araştırmıştır. Okul dışı STEM uygulamalarının BİLSEM öğrencileri üzerinde STEM'e karşı tutumlarının pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir. Ayrıca bu uygulamaların bireylerde yaratıcılık, risk alma, iletişim, özgüven ve başarıya ihtiyacı gibi girişimcilik yeteneklerine katkı sağladığını belirtmiştir.

Avcı (2021) ise STEM Eğitime Uygun Tasarlanmış Robotik Kodlama Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Robotik Ve Kodlamaya Karşı Tutumuna Etkisinin Belirlenmesi başlıklı araştırmasında, bu öğrencilerin STEM ile ilgili olumlu görüşlere sahip olduğu belirlemiştir. STEM eğitime uygun hazırlanmış robotik kodlama uygulamalarının ise öğrencilerin robotik ve kodlamaya yönelik tutumuna olumlu yönde katkı sağladığını tespit etmiştir.

Barış (2019) da yapmış olduğu araştırmasında, özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde fen bilimleri ve matematik dersinde STEM eğitimi kullanılma seviyesi; eğitimcilerin, özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde gerçekleştirilen STEM eğitiminin öğrenmeye, beceriye, BİLSEM'e karşı tutum ve motivasyona katkıları ile ilgili görüşlerini belirlemeye çalışmıştır. Özel yetenekli öğrencilerle STEM eğitiminin farklı alanlar arası ilişkilendirme, günlük yaşam ile ilişkilendirme, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerinin ve bilimsel süreç yeteneklerinin kazandırılması için gerekli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bu eğitimin üst düzey düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi, öğrencilerin duygusal, sanatsal ve kişisel, gelişimlerini destek sağlamanın, ülkenin sosyal ve ekonomik olarak kalkınması için gerekli görüldüğünü belirtmiştir.

Barış ve Ecevit (2019) araştırmalarında özel yetenekli öğrenciler için geliştirdikleri STEM etkinliklerini uygulamışlardır. Uygulama esnasında araştırmacı-uygulayıcı öğretmenin yazdığı gözlem notları, çalışma kâğıtları ve öğrencilerin etkinlik sonunda yazdığı yansıtıcı değerlendirme içerikleri veri toplama araçları olarak kullanmışlardır. Uygulanan STEM etkinliklerinin, öğrencilerin bilime ilişkin olumlu düşünme geliştirmesine, bilimsel süreç becerilerini kazandırmasına katkı sağladığını belirlemişlerdir. Ayrıca, işbirliğine dayalı disiplinler arası çalışmayı da geliştirdiğini belirtmişlerdir.

2.14 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Jamali, Ale Ebrahim ve Jamali(2022) STEM eğitiminin özellikle eğitim kalitesinin iyileştirilmesindeki rolünün bilimsel sonuçlarını değerlendirmek için bir bibliyometrik analiz yapmışlardır.“Eğitim kalitesi” ve “STEM eğitimi” ile ilgili yayınlar Scopus veri tabanından seçilmiştir. Çalışma,1993'ten 2020'ye kadar 27 yıllık zaman diliminde yayın çıktılarına dayanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri, yayın sayısının üçte ikisine sahip olarak bu alanda en verimli ülke olduğu belirlemişlerdir. Bulguları, “erken çocukluk eğitimi”, “bilgisayar eğitimi” ve “çevre eğitimi” gibi konuların, STEM ve eğitim kalitesi araştırma alanındaki ana sıcak noktalar olduğunu göstermiştir.

Chen ve arkadaşları (2021) tarafından bilim ve matematikte oyun tabanlı öğrenme araştırmalarının son durumunu ve seviyesini anlamak için sistematik bir inceleme yapılmıştır. Bu çalışmada 1991'den 2020'ye kadar Web of Science (WoS) veritabanında yayınlanan fen ve matematik eğitiminde makaleleri gözden geçirilmiştir. İçerik ve bibliyometrik analiz için 146 makale seçilmiştir. Bu alanda yayınlanan araştırmaların çoğunluğunun Tayvan'da gerçekleştirildiğini ve bunu Amerika Birleşik Devletleri'nin izlediği belirtilmişlerdir. Ayrıca problem çözme, grup işbirliği ve eleştirmeli düşünme gibi üst seviye düşünme becerilerinin son yıllarda giderek daha önemli bir araştırma odağı haline geldiğini ortaya koymuşlardır.

Hernández-Torrano ve Kuzhabekova (2020) üstün yeteneklilerin eğitimi üzerine 1957 ile 2017 yılları arasında yapılan uluslararası araştırmaların durumunu ve gelişimini incelemek amacıyla bir bibliyometrik çalışma yapmışlardır. Üstün yetenekli bireylerin eğitimi ile ilgili yayınlarda önde gelen ülkelerin Amerika Birleşik Devletleri, Kanada Avustralya, Almanya ve Birleşik Krallık olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca en çok alıntı yapılan makalelerin High Ability Studies ve Gifted Child Quarterly dergilerinden olduğunu belirtilmişlerdir.

Dieker ve arkadaşları (2012) araştırmalarında, sanal ve simüle edilmiş ortamlara dayalı bir bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaz kampının, düşük sosyoekonomik geçmişe sahip ortaöğretim fen bilgisi öğrencilerinin özgüvenlerini nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Uygulamaların, öğrencilerde özgüven sağladığını sonucuna ulaşmışlardır. Kefalis (2023) ise üstün zekâlı öğrencilerin eğitimi ile STEM arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. İşbirliği, görüş alışverişi, karmaşıklık vb. gibi sorgulamaya dayalı öğrenmenin STEM eğitiminde kullanılan öğretim yöntemlerinden olduğunu belirterek üstün zekâlı öğrencilerin ihtiyaçları ve öğrenme tercihleriyle uyumlu olup olmadığını araştırdığını ifade etmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenmenin özellikleri, üstün yetenekli öğrencilerin tercihleri ile uyumlu olduğunu ve STEM uygulamalarının bu öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarında etkili olduğunu ifade etmiştir.

Robinson, Dailey, Hughes ve Cotabish (2014) hem araştırmacı hem de politika geliştiriciler, eğitimcilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarına, yeteneklerin geliştirilmesi için erken başlanmasını tavsiye ettiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışma ile ilköğretim öğrencilerinin bilim yeteneklerini geliştirmek için öğretmenlerin profesyonel gelişiminin ve zengin bir probleme dayalı sorgulama müfredatının etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır. Rastgele atanan öğretmenler, fen içeriğine, sorgulamaya dayalı öğretime, teknolojik uygulamalara ve probleme dayalı müfredat birimlerinde farklılaştırılmış öğretime odaklanan 120 saatlik mesleki gelişime katılmıştır. Ayrıca araştırmada karşılaştırma grubundaki üstün zekâlı öğrencilerle, deney grubundaki üstün yetenekli öğrenciler arasında bilimsel süreç marifetleri, fen kavramları ve fen içeriği bilgisinde sayısal olarak anlamlı kazanımlar bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Ayoub, Abdulla Alabbasi ve Morsy (2022) araştırmalarında Mısır'daki üstün yetenekliler eğitiminin gerçek durumunu tespit etmeyi amaçlamışlardır. Mısır'daki Eğitim Bakanlığı, Yüksek Öğretim Bakanlığı ve Üstün Yetenekli Öğrenciler Merkezleri dahil olmak üzere birçok kurumdan alınan bilgileri raporlamışlardır. Mısır'da üstün zekâlıların eğitime olan ilgi 1962 yılında ilk üstün zekâlılar okulunun kurulmasıyla başladığını belirtmişlerdir. Mısır Eğitim Bakanlığı, yetenekli öğrencileri desteklemek ve onlara becerilerini ve yeteneklerini geliştirmeleri için çeşitli fırsatlar sağlamak için 2011 yılında matematik ve fen bilimlerinde üstün yetenekli öğrenciler için STEM okulları başlattığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, Yüksek Öğretim Bakanlığı üstün zekâlı öğrenciler için birçok ihtisas merkezi kurduğunu açıklamışlardır. Sonuç olarak üstün yeteneklilerin eğitiminde somut bir ilerleme gösterildiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bu

istisnai öğrenci kategorisine uygun fırsatlar sağlamak için daha fazla çaba gösterilmesi gerektiğini de önermişlerdir.

Wilson (2018) bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarıyla bütünleştiren üstün yetenekli öğrenciler için yüksek kaliteli dersleri belirleme sürecini araştırmak için çalışmasını gerçekleştirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, üstün zekâlı öğrenciler için tasarlanan STEM derslerinin değerlendirme sürecini daha ayrıntılı olarak tanımlanabileceği ve üstün zekâlıların öğretmenleri için mesleki gelişim fırsatları geliştirmek için kullanılabileceği düşüncesindedir. Uygulamaların, hem STEM hem de sanat alanlarında derin alan bilgisi, bu alanlar arasındaki bağlantılar, değerlendirme için belirli ölçütler ve öğretmenler ile öğrenciler arasında işbirliği sağlanarak ilerlediğini ifade etmiştir. Uygulanan 61 ders, sanat ve STEM alanlarındaki uzmanların yanı sıra usta öğretmenler tarafından analiz edilip ve incelendiğini belirtmiştir. Üstün yetenekli bireyler ile STEM çalışmalarının, gerekli olan yaratıcılığı ve görsel-mekansal yetenekleri geliştirmenin yanında derin düşünmeyi de geliştirme potansiyeline sahip olduğunu ifade etmiştir.

Rinn, Mc Queen, Clark ve Rumsey (2008) üstün yetenekli ergenlerin matematik ve sözel benlik kavramı ile matematik ve sözel becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını araştırmıştır. Örneklem yaşları 12 ile 16 arasında değişen 181 üstün yetenekli ergenden oluşmuştur. Üstün yetenekli ergenlerin matematik/sözel becerileri ve matematik/sözel benlik kavramları değerlendirme sonuçlarında cinsiyet farkının belirleyici olmadığı sonucuna varmışlardır.

Kangas, Cook ve Rule (2017) Sinematerapi uygulaması ile öğrencilerin filmlerdeki üstün yetenekli karakterlerin eylemlerinin analizi yoluyla kimliklerini keşfetmelerine etkisini araştırmışlardır. Üstün yetenekli öğrencilerin, akranlarına göre daha gelişmiş olmaları nedeniyle, farklılaştırılmış eğitim programları gerektiren duygusal ihtiyaçlara sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca üstün yetenekli öğrencilerin eş zamansız sosyal ve duygusal gelişimi kimlik sorunlarına yol açabileceği görüşündedirler. Araştırma sonucunda, yetenekli öğrencilerin kimlik gelişimi için, zorluklarla karşılaşan karakterlerin yer aldığı STEM temalı filmlerin etkili oldu görüşünü savunmuşlardır.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde; araştırma modeli, evren ve örneklem, kullanılan veri toplama araçları ile verilerin toplanması ve analizler ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

İnceoğlu (2014) literatürün, belli bir alan ile ilgili yapılan çalışmalar zamanla birikmesi sonucu oluştuğunu belirtmiştir. Akademisyenlerin araştırma eğilimlerinin belirlenmesi ve alanda gerçekleştirilen çalışmaların genel özelliklerinin tespit edebilmesi önemli olduğunu bunu için de bir çözümlemeye ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir. Literatürün tamamının veya belli bir bölümünün ele alınarak, ilgili disiplinin zaman içerisindeki somut verilerine ulaşıp genelleme yapılması bibliyometrik çalışmalar ile gerçekleşeceğini ve bu durumun nesnelleştirmeye imkân tanıyacağı görüşündedir. Ayrıca bu çözümlemenin araştırmacıların etkilendiği yayınları ortaya çıkmasına, bir bilim dalının ilerideki yerinin belirlenmesine dair çıkarımlarda bulunmasına katkı sağlayacağı düşüncesindedir. Senelere göre araştırma eğilimlerini, araştırılan konu ve kullanılan yöntemlerin farklılıklarını değerlendirmede faydalanılabilecek etkili bir araç olarak bibliyometriyi göstermiştir.

Bu çalışmada, amaca bağlı olarak, özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları alanında Web of Science veri tabanında bulunan dergilerde yayınlanan makalelerin, araştırma soruları çerçevesinde bibliyometrik parametreler açısından değerlendirilerek mevcut durumun ortaya çıkarılması hedeflenmiş ve bibliyometri yöntemi kullanılmıştır.

3.2 Araştırma Örneklemi

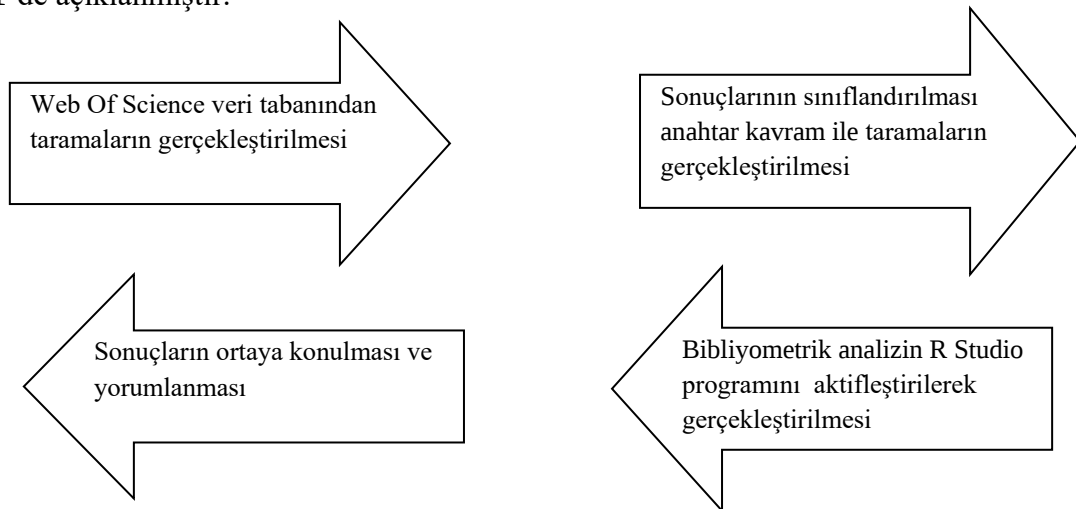
Araştırma yer alan veriler, Web of Science veri tabanında bulunan, 1 Ocak 2001-18 Şubat 2023 tarihleri arasında kapsayan ve “özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları” konu alanlardaki çeşitli dergilerde yayınlanmış olan “STEM ve gifted” anahtar kavramlarının yer aldığı makale türündeki İngilizce dokümanlardan elde edilmiştir.

3.3 Verilerin Toplanması

Araştırma verileri, Web of Science veri tabanında yer alan, 1 Ocak 2001-18 Şubat 2023 tarih aralığını kapsayacak şekilde toplam 105 makaleye ulaşım sağlanmıştır. Yapılan kısıtlamalar sonucunda veri setinde yer alan dergilerin etkililiğine, makalelerin ortak alıntı ağına, en çok kullanılan kavramlara, kelime bulutuna, trend konulara, kelime ağı haritasına, kelimeler için tematik haritasına, yazarların ülkeleri ve ülkelere göre makale sayısına, yazarların, üniversitelerin, ülkelerin iş birliği ağına, ülkelerin ve üniversitelerin yayın büyümesine, ülkelerin bilimsel üretkenliğine ulaşılarak verilerin toplanması sağlanmıştır.

3.4 Veri Analizi

Araştırma sürecinde ulaşılan makalelere ait bulguların oluşturulmasında R-Studio programı kullanılmıştır. Detaylı bir gösterim ve analizin gerçekleşmesi için R programı tercih edilmiştir. Araştırmanın sürecinde elde edilen veri dosyası Web of Science veri tabanından “All” seçeneği işaretlenmiştir. Sonra bibtex, “citation information, bibliographical information, abstract & keywords, funding details, other information” seçenekleri işaretlenerek dışa aktarım gerçekleştirilmiştir. Daha sonra ise R-Studio programı üzerinden “bibliometrix” paketi indirilmiştir. Bibliometrix” paketi çalıştırılınca programın “console” kısmında “biblioshiny” isimli syntax kopyalanmış ve kaynak üzerine yapıştırılmıştır. Program “run” bölümü ile çalıştırılmıştır. Sonra ise R-Studio programı aracılığıyla bibliometrix’in web arayüzü olan biblioshiny bibliyometrik analiz sayfasına geçilmiştir. Daha sonra ise data bölümüne indirilen “bibtex” dosyası yüklenerek, verilerin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın diyagramı Şekil 3.1’de açıklanmıştır.



Şekil 3.1 Çalışma Diyagramı

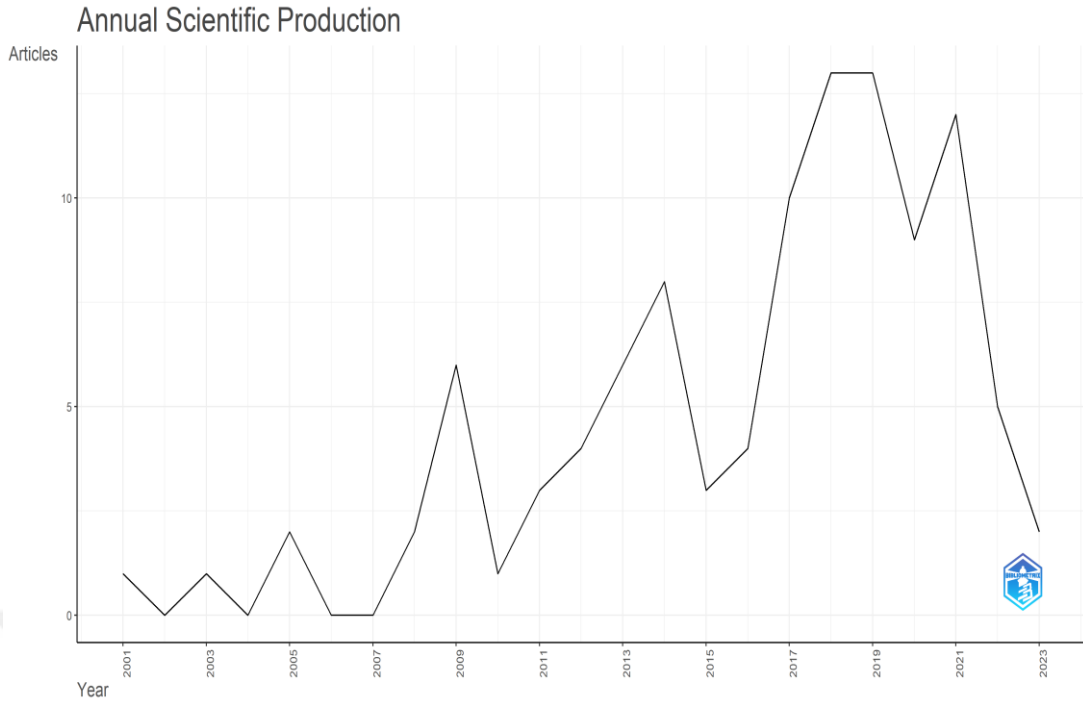
4. BULGULAR

Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde R programlama dilinde bibliometrix paketinin bir web arayüzü olan “biblioshiny” aracılığıyla elde edilen veriler doğrultusunda 1 Ocak 2001 ve 18 Şubat 2023 tarih aralığını kapsayan dönemde, 58 yayında 105 adet makaleye ulaşılmıştır. Araştırmada yer alan verilere yönelik istatistiksel açıklamalar Tablo 4.1’e yansıtılmıştır.

Tablo 4.1 Araştırma Verileri Hakkında İstatistikler

Veriler Hakkında Temel Bulgular	Sonuçlar
İncelenen Zaman Aralığı	2001- 18 Şubat 2023
Kaynaklar (Dergiler)	58
Dokümanlar (Makale Sayısı)	105
Yıllık Büyüme Oranı%	3,2
Yazarlar	231
Tek Yazarlı Makale Sayısı	27
Uluslararası Ortak Yazarlık%	13,33
Makale Başına Düşen Ortak Yazar Sayısı	2,47
Yazarların Anahtar Kelimeler (DE)	392
Referanslar	4884

Tablo 4.1’de belirtildiği gibi Web of Science veri tabanından özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yayınlanan 105 makaleye ulaşılarak araştırma sürdürülmüştür. Alana 231 yazarın 27 tanesi tek yazarlı olarak katkıda bulunmuştur. Veri setinde ilgili konu alanında 58 dergi yer almaktadır. Bu dergilerde bulunan ortak yazar sayısının makale başına 2.47 ve yıllık büyüme oranı 3.2 olarak görülmektedir. Araştırma konusu alanında bulunan yayınların üretimlerinin yıllara göre dağılımı Şekil 4.1’de gösterilmektedir.



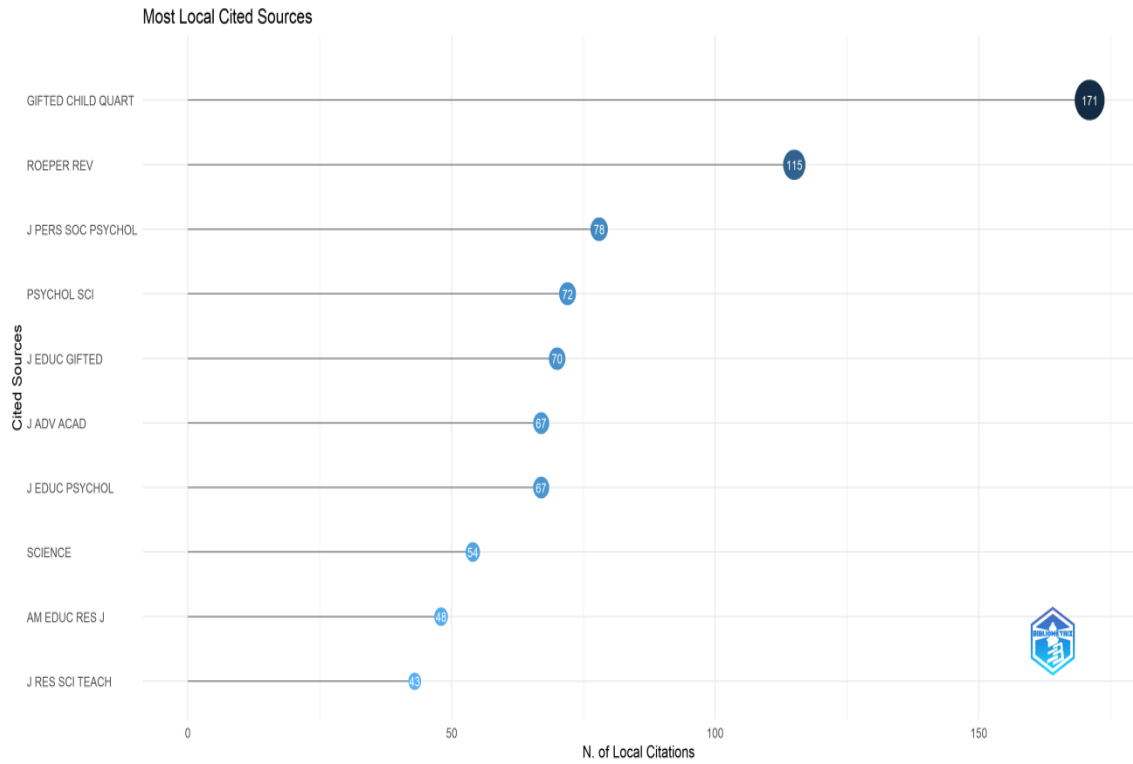
Şekil 4.1 Yayınların Yıllara Göre Dağılımı (Yıllık Bilimsel Üretim)

Şekil 4.1’de gözüktüğü gibi ilk çalışma yılı 2001 olarak karşımıza çıkmaktadır. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında makale sayısı 2009 ve 2014 yıllarındaki sıçrayışlar dikkat çekmektedir. 2015 yılındaki düşüşün ardından 2017 yılındaki yükseliş tabloda görülmektedir. Ayrıca en yüksek makale sayısına 2018 ve 2019 yılında ulaşılmıştır. Veri setinde yer alan ve yayın sayısı olarak önde yer alan dergilere ait bilgiler Tablo 4.2’ de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 Veri Setindeki Dergilerin Künyesi

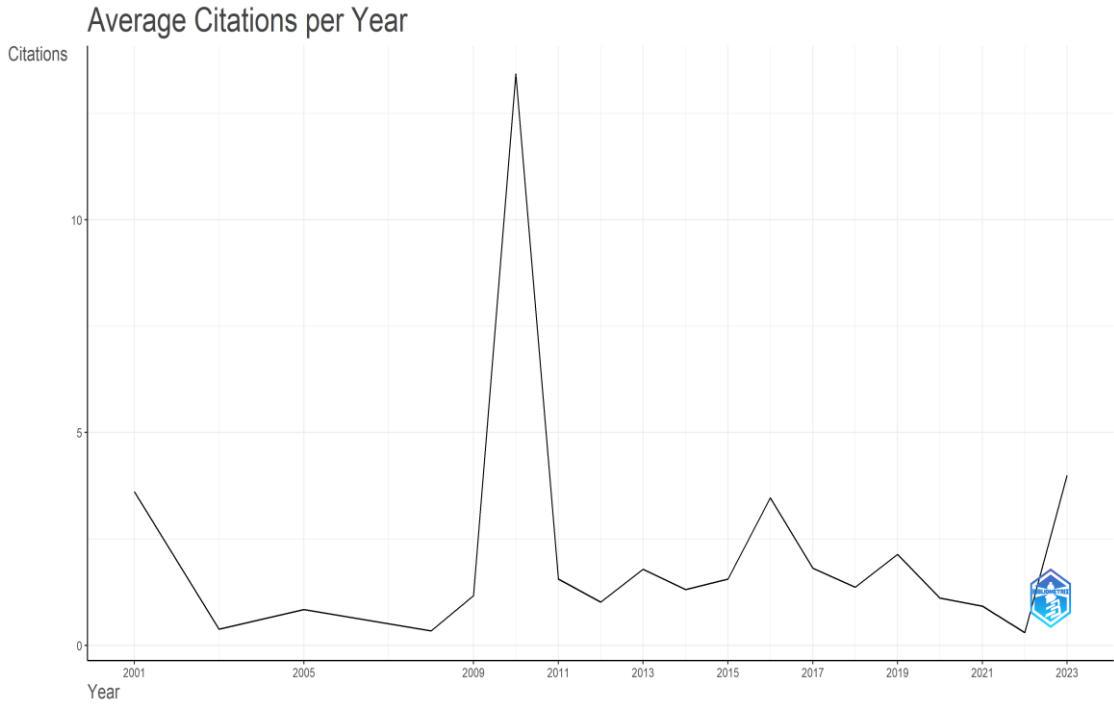
Yayınlar	Atıf Sayısı	Yayın Sayısı	İlk Yayın Tarihi
Roeper Review-A Journal On Gifted Education	180	18	2009
Journal For The Education Of The Gifted	108	13	2003
Journal Of Advanced Academics	93	8	2011
GiftedChildQuarterly	35	5	2015
Theory Into Practice	48	3	2014
High Ability Studies	8	2	2019
International Journal Of Science Education	71	2	2016
Journal Of Educational Psychology	226	2	2010

Tablo 4.2’de Journal for The Education of The Gifted 2003 yılında, Roeper Review-A Journal on Gifted Education ise 2009 yılında yayına başladığı belirtilmiştir. Journal for The Education of The Gifted’ yayımlanan 13 araştırmanın 108 atıf aldığı gözükmemektedir. Roeper Review-A Journal on Gifted Education’da yayımlanan 18 derginin ise 180 atıf aldığı bilgisine tablodan ulaşılmaktadır. Journal of Advanced Academics (F=8) ve Gifted Child Quarterly (F=5) olarak sıralandığı tabloda gözükmemektedir. Ayrıca, veri setinden Şekil 4.2 ile kaynakçaların etkinlerini incelemek mümkün olmaktadır.



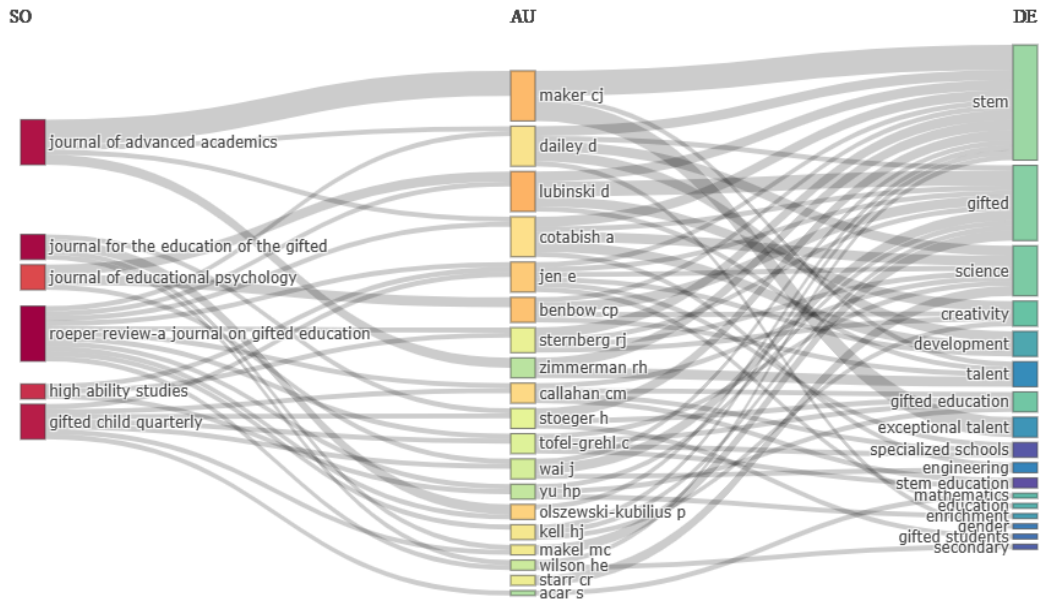
Şekil 4.2 Kaynakçaların Etkileri

Şekil 4.2’de veri setindeki yayınların kaynakçasında yer alan kaynakçaların etkilerini gösterilmektedir. Gifted Child Quart (F=171), Roeper Rev (F=115), J Pers Soc Psychol (F=78), Psychol SCI (F=72), J Educ Gifted (F=70). Şekil 4.3’te ise alıntı sayılarının yıllık ortalaması gözükmemektedir.



Şekil 4.3 Yıllara Göre Ortalama Alıntı Sayıları

Şekil 4.3 incelendiğinde, yıllara göre ortalama alıntı sayısının en çok 2010 yılında olduğu görülmektedir. 2001 yılı ise ortalama alıntı sayısında ikinci sırada yer almaktadır. Bu sıralamayı 2016, 2011 ve 2013 takip etmektedir. Şekil 4.4'te üç alan grafiği ile makale yazar ve anahtar kelime ilişkisi incelenmiştir.



Şekil 4.4 Üç Alan Grafiği

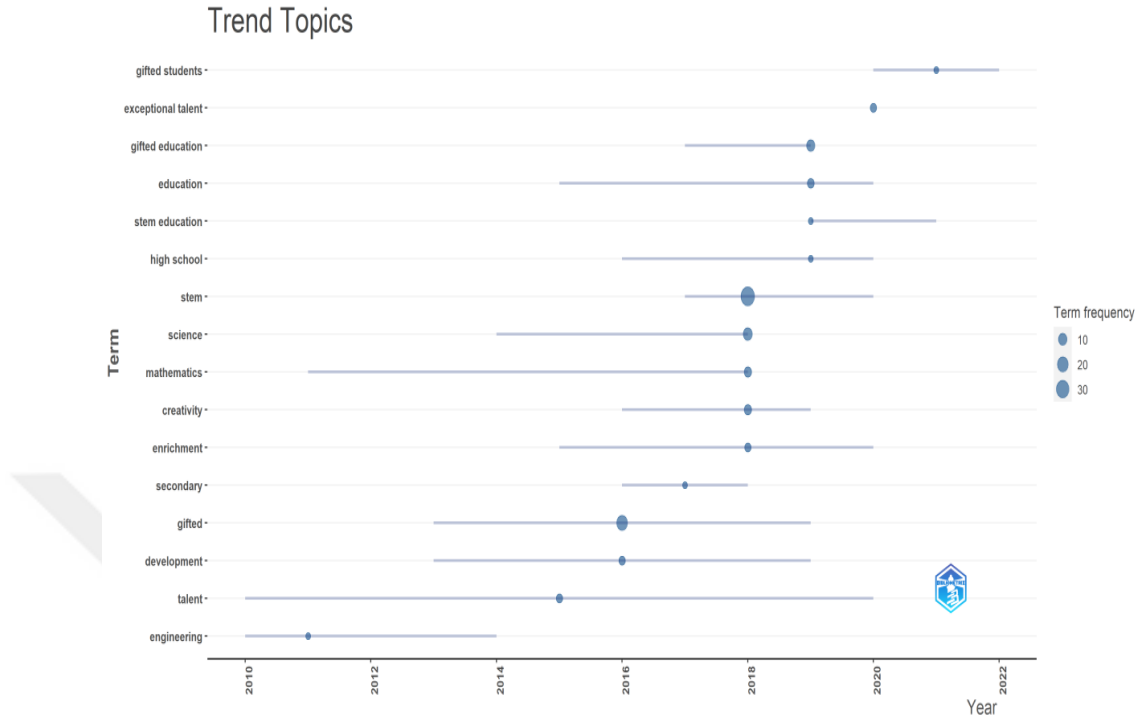
Şekil 4.4 incelendiğinde, solda alanda yer alan dergilerdeki makaleler orta bölüm yazarlar, bölüm ve sağ bölüm ise anahtar kelimeler olacak şekilde seçim yapılmıştır. Bu sayede, alandaki etki yazarların belirlenen dergilerde en çok kullandığı anahtar kelimelere ulaşılmaktadır. Makale, yazar ve anahtar kelimeler arasındaki ilişki incelenen şekilde ortaya çıkmaktadır. Alana yapılan katkılar dörtgen boyutu ile açıklanmaktadır. Şekilde ortada yer alan yazar ile dergiler ve yayınlarda en çok görünen konu ile ilgili anahtar kelimeler arasında ilişki kurulmuştur. Bu alanda oluşmuş anahtar kelimeler dikkate alınarak incelemeler gerçekleştirildiğinde en çok karşılaşılan anahtar kelimelerin “STEM”, “gifted”, “science”, “creativity”, “development” olduğu görülmektedir. Dikdörtgen boyutu dikkate alındığında, bu dergilere en fazla katkı sağlayan yazarın “Maker, C.J. ”olduğu görülmektedir. Şekil 4.5’de ise En fazla tekrarlanan kelimeler açıklanmaktadır.



Şekil 4.5 Kelime Bulutu

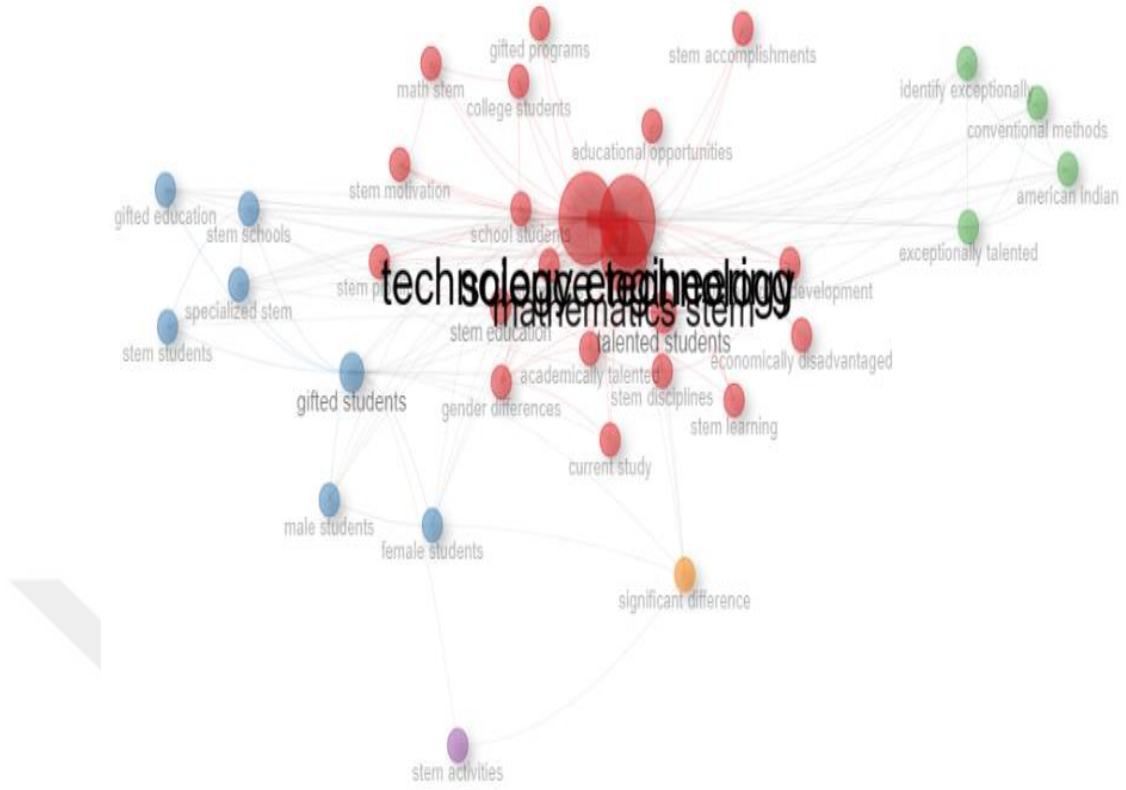
Şekil 4.5’de gösterilen kelime bulutunda, bir araştırmada yazarların en çok kullandığı anahtar kelimeleri ifade etmektedir. Kelimelerin boyutunun büyümesi ve merkeze yaklaşması kelimenin kullanım sıklığının arttığı anlamına gelmektedir. Konu alanına özgü en çok kullanılan kelimelerin merkeze alındığı gözükmemektedir. En sık kullanılan kavramların, birbirlerine göre durumları incelendiğinde “STEM”, “gifted”, “science”, “gifted education”, “creativity”, “mathematics”, “education”, “development”,

“enrichment” kavramları karşımıza çıkmaktadır. Şekil 4.6’da ise trend konuların yer verildiği görülecektir.



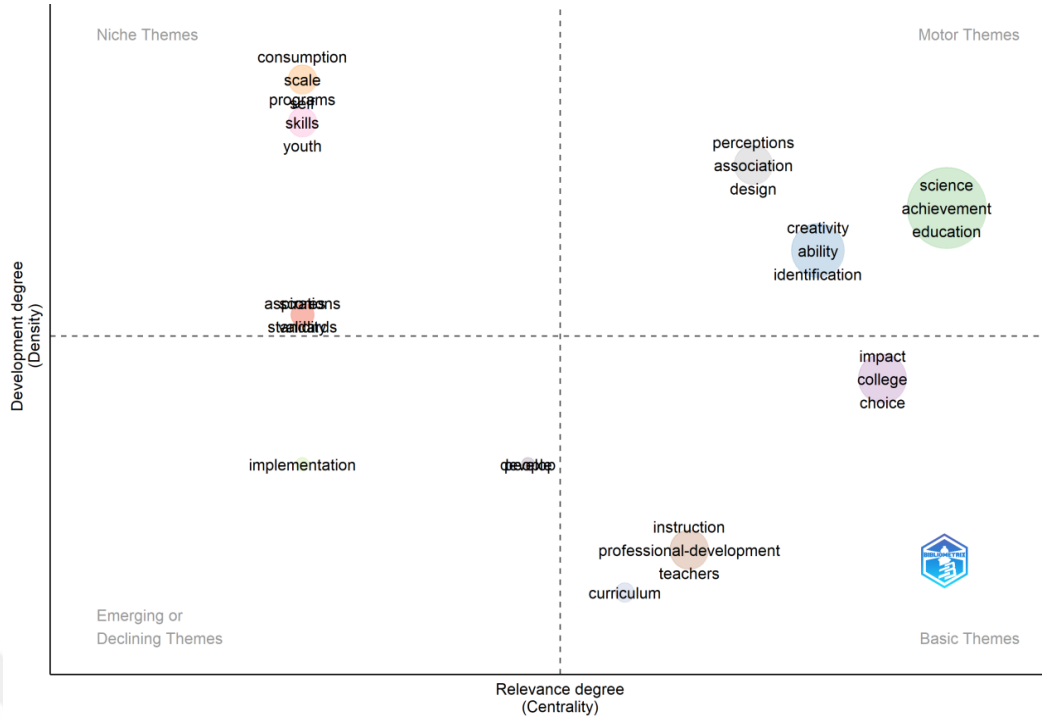
Şekil 4.6 Trend Konular

Şekil 4.6’da ilgili alanda trend olan konular gösterilmektedir. Bu çalışmada balonlara ait büyüklük, kelime sıklığının en az üç kelimelik, senelik kelime sayısının ise yılda beş kelime olacak şekilde sınırlandırılması ile gerçekleştirilmiştir. Anahtar kelimeler bu şekilde değerlendirilmektedir. “STEM” 2017-2020 arasında trend olmuştur. En trend olduğu yıl ise 2018’dir. “gifted” 2013-2019 arasında trend olarak görülmektedir. En trend olduğu yıl ise 2018’dir. “Science” konusu ise 2014-2018 arasında trend olmuştur. En trend olduğu yıl ise 2018’dir. “gifted education” daha çok 2017-2019 yılları arasında görülmektedir. En trend olduğu yıl ise 2018’dir. Trend kavramlar incelenmeye devam edildiğinde karşımıza “creativity” çıkmaktadır. Bu kavrama ise 2016-2019 arasında çok rastlanmıştır ve en trend olduğu yıl ise 2018’ olarak belirlenmiştir. “mathematics” konusunun ise 2011-2018 yılları arasında popüler olduğu görülmektedir. En trend olduğu yıl ise 2018’dir. Şekil 4.7’ de ise kelime ağı incelenmiştir.



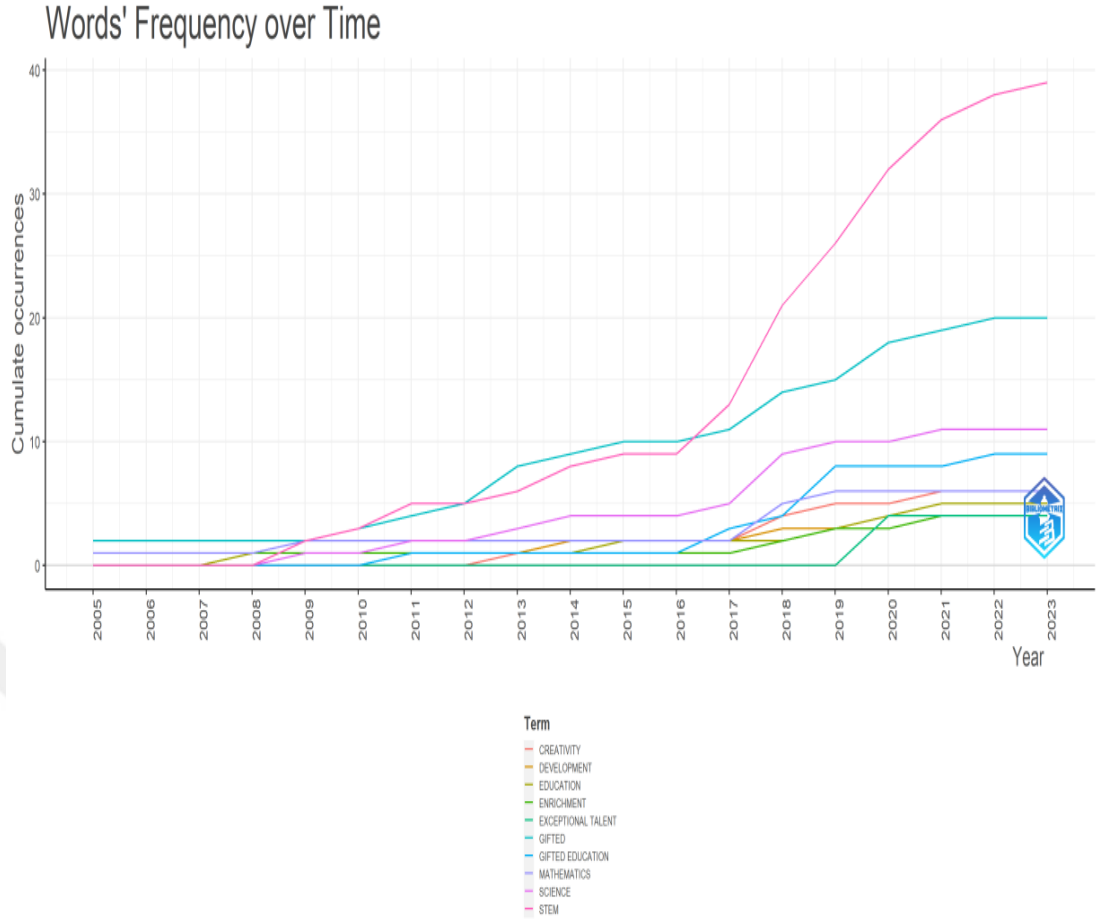
Şekil 4.7 Kelime Ağı

Yukarıda bulunan şekil 4.7’de beş farklı kümenin yer aldığı, anahtar kelime ağı haritasına bakıldığında anlaşılmaktadır. Bu kümelerin, başta “technology engineering”, “science technology”, “mathematics STEM”, “talented students” kavramları olmak üzere kırmızı küme, başta “exseptionally talented” ve “identify exceptionally” olmak üzere yeşil olan küme, başta “gifted students” anahtar kavramını kapsayan mavi küme olduğu görülmektedir. Dördüncü mor kümede “STEM activites” ve beşinci turuncu kümede ise sadece “significant difference” kavramları karşımıza çıkmaktadır. Şekil 4.8’de ise kavramlarının tematik haritası karşımıza çıkmaktadır.



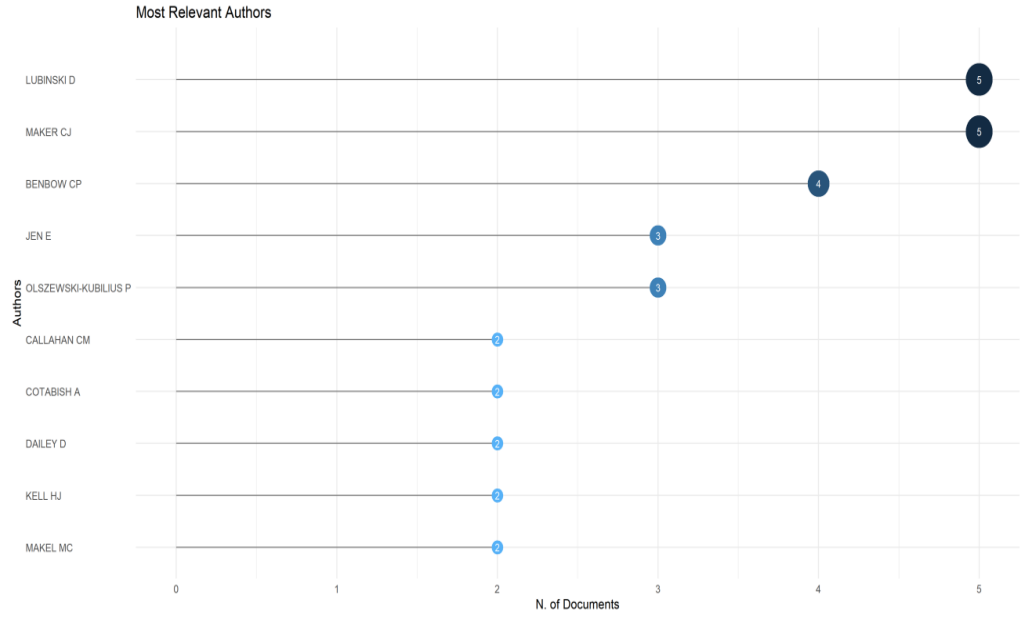
Şekil 4.8 Kavramların Tematik Haritalandırılması

Yukarıdaki şekil 4.8’deki kelimelerin tematik haritası incelendiğinde, “science”, “achievement”, “education”, “creativity”, “ability”, “identification”, “perceptions”, “association”, “design” kelimelerinin motor temalar içerisinde olduğunu belirtebiliriz. Bu kavramlar hem merkezi hem de yaygın olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla hem çok kullanılması hem de diğer makaleler ile daha çok ilişkili olduklarından, alanyazının en etkili temalarını oluşturduklarını ifade edebiliriz. “Consumption”, “scale”, “self”, “programs”, “skills”, “youth” kavramları ise niş temalar içerisinde olduğunu belirtebiliriz. Bu temaların ise alanyazında mevcut olmalarına rağmen uzakta olduklarını söyleyebiliriz. “Implementation”, “people” kavramları da kaybolan ya da yeni ortaya çıkan temalar içerisinde yerini almaktadır. “impact”, “collage”, “choice”, “instruction”, “professional-development”, “teachers”, “curriculum”, kavramları basit temalar içerisinde görülmektedir. Bu kavramların ise motor temalar ile ilişkili ancak onlar ile az bağlantıya sahip olduklarını ifade edebiliriz. Şekil 4.9’da araştırma kapsamında yer alan kelimelerin düşüş ve yükselişi incelenmektedir.



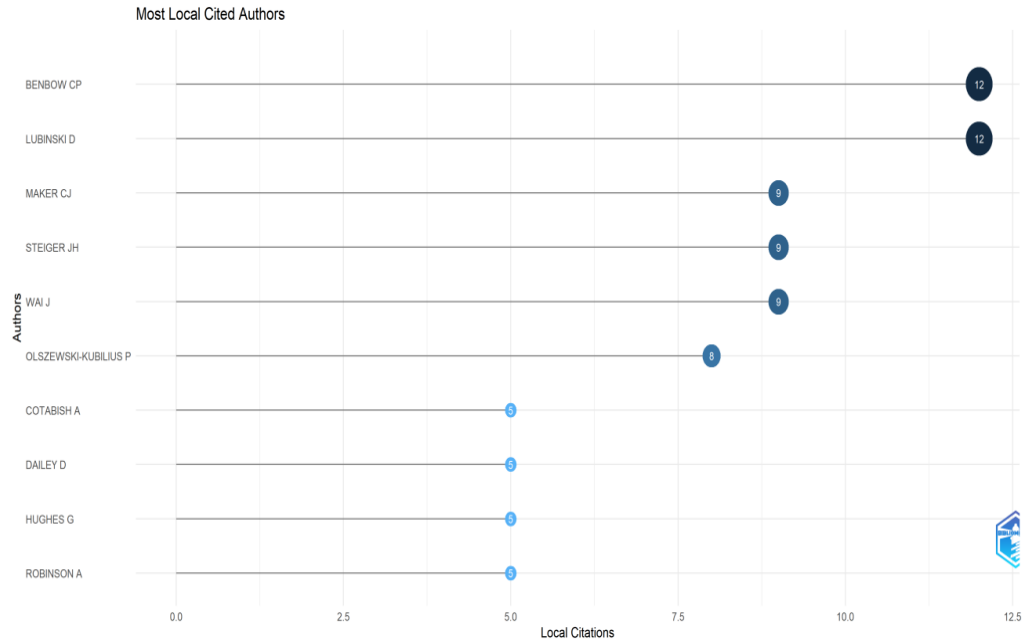
Şekil 4.9 Birikimli Kelime Büyümesi

Şekil 4.9’ daki anahtar kelime oluşumlarına ilişkin birikimli kelime dinamiği grafiği 2001- 18 Şubat 2023 yıllarında yazarlar tarafından kullanılan anahtar kavramların düşüş ve yükselişi belirtmektedir. Yazarlar tarafından en sık kullanılan kelimelerden olan “STEM” 2009, “gifted” 2010, “science” 2011 ve “gifted education” kavramı ise 2017 den itibaren yükseliş eğilimi göstermiştir. Ayrıca “creativity” 2017, “mathematics” 2009, “education” 2015, “development” 2017ve “enrichment” kelimesinin ise 2018 yılından itibaren daha sık kullanıldığını ifade edebiliriz. Şekil 4.10’da ise konu kapsamına yönelik en çok makale yayınlayan yazarlar görülmektedir.



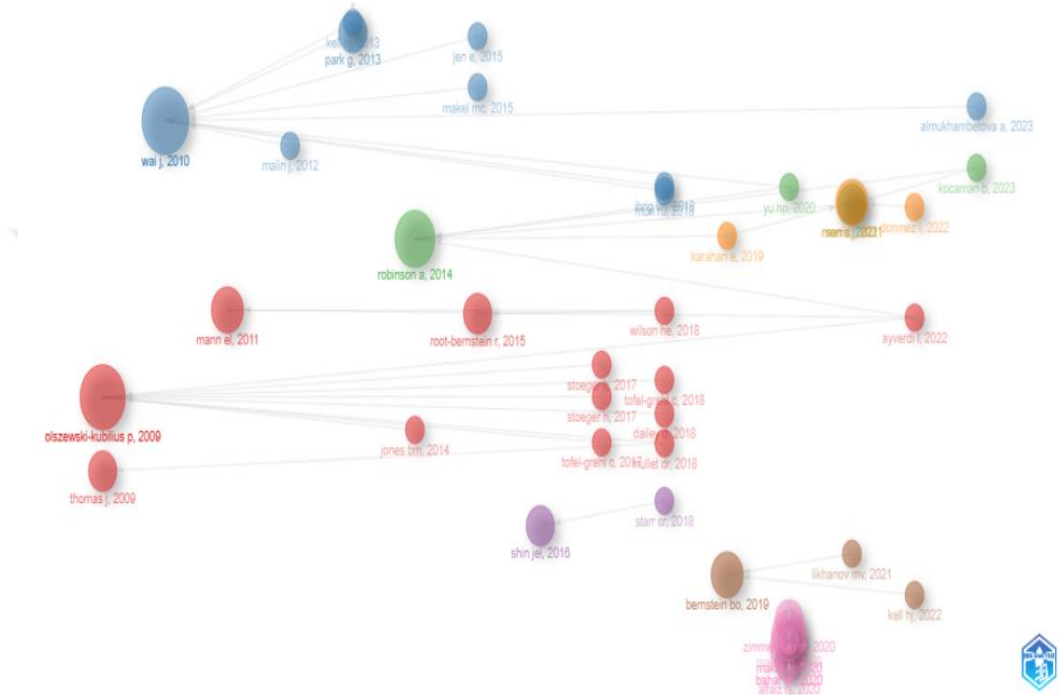
Şekil 4.10 Konu Kapsamında En Fazla Makale Üreten Yazarlar

Şekil 4.10 incelendiğinde, analiz yapılan zaman dahilinde özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde en fazla makale üreten yazarların Lubinski, D. (F=5) ve Maker, C.J. (F=5) olduğu gözükmemektedir. Sonra şekilde Benbow, C.P. (F=4) karşımıza çıkmaktadır. Daha sonra gelen yazarların ise Jen, E. (F=3) ve Olszewski-Kubilius, P. (F=3) olduğu şekil tarafından bize ifade edilmiştir. Şekil 4.11 de ise veri setindeki en çok atıf alan yazarları görmek mümkün olmaktadır.



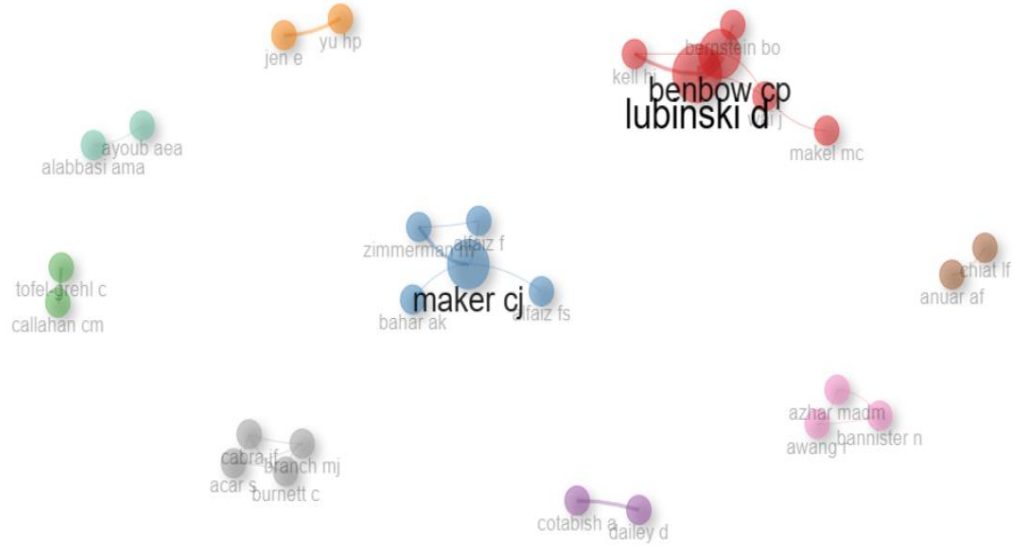
Şekil 4.11 Yazarların Atıf Alma Durumu

Şekil 4.11’de veri setindeki en çok atıf atıf alan yazarları göstermektedir. Benbow, C.P. (F=12) ve Lubinski, D. (F=12) en çok atıfa sahip yazarlar olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Maker, C.J. (F=9) , Steiger, J.H. (F=9) ve Wai, J. (F=9) ikinci sırayı paylaşan araştırmacılar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir sonraki yazarın ise Olszewski-Kubilius, P. (F=8) olduğunu ifade edebiliriz. Şekil 4.12’de ise alıntı ağında ortaklığı ifade etmektedir.



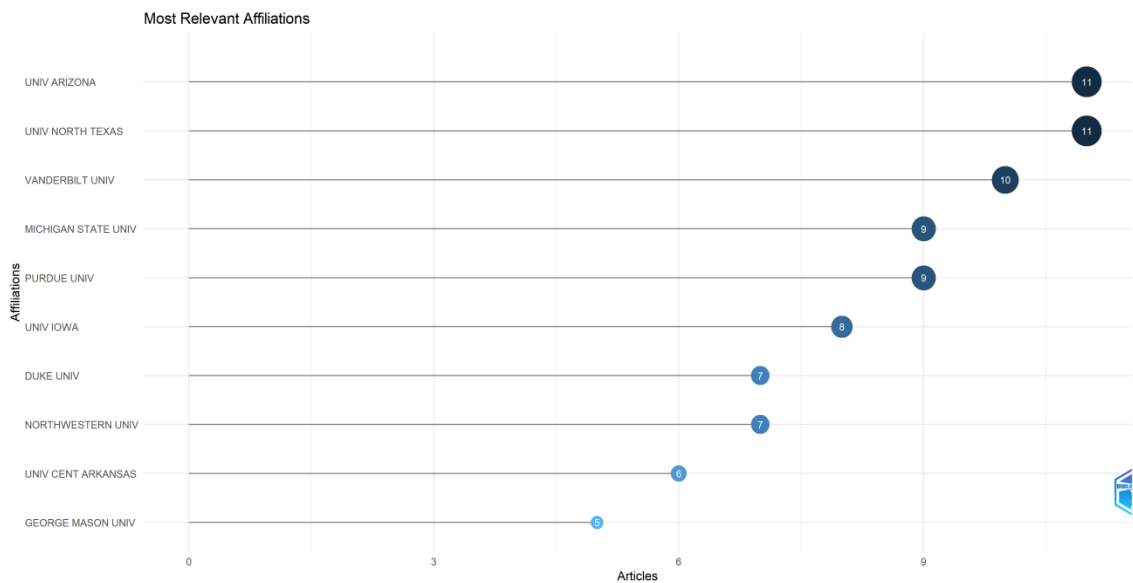
Şekil 4.12 Ortak Alıntı Ağı

Şekil 4.12’de özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konusunda yazılan makalelerin kaynakçaları birbirini etkileyen araştırmalar ya da birbirinden etkilenen yazarlara ulaşmak için ağ analizi yapılmıştır. İlgili araştırmalarla ilişkili alıntılama gerçekleştirilen makaleleri bir arada gösteren, bir ortak alıntı ağı ortaya çıkarılmıştır. Atıf sayısının en çok olduğu ve en geniş ağdan oluşan en büyük üç makalenin, mavi renkteki Wai, J. (2010) , kırmızı renkteki Olszewski Kubilius, P. (2010) ve yeşil renkteki Robinson, A. (2014) olduğunu ifade edebiliriz. Şekil 4.13’de ise iş birliği ağının yazarlar tarafından nasıl gerçekleştirildiği gösterilmektedir.



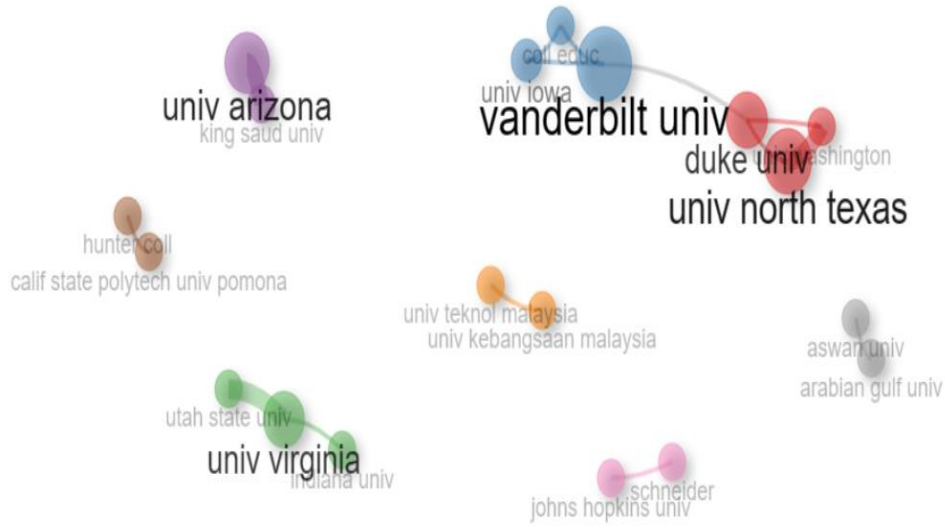
Şekil 4.13 Yazarların İş Birliği Ağı

Şekil 'de 4.13' de özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde anahtar kavramlarla gerçekleştirilen kısıtlamalar ile elde edilen verilerden yola çıkarak yazarlara dayalı olarak iş birliği ağı analiz edilmiştir. Aynı renkteki kümede beraber çalışma içinde olan yazarların bulundukları belirtilmektedir. Daire boyutu ile en çok iş birliği yapan ilk üç yazarın Lubinski, D., Maker, C.J. ve Bebow, C.P. olduğu görülmektedir. Bu yazarların işbirliği ağlarında önemli bir konuma sahip oldukları ifade edilebilir. Şekil 4.14'de yazarların çalıştığı kurumların üretkenliği gözükmemektedir.



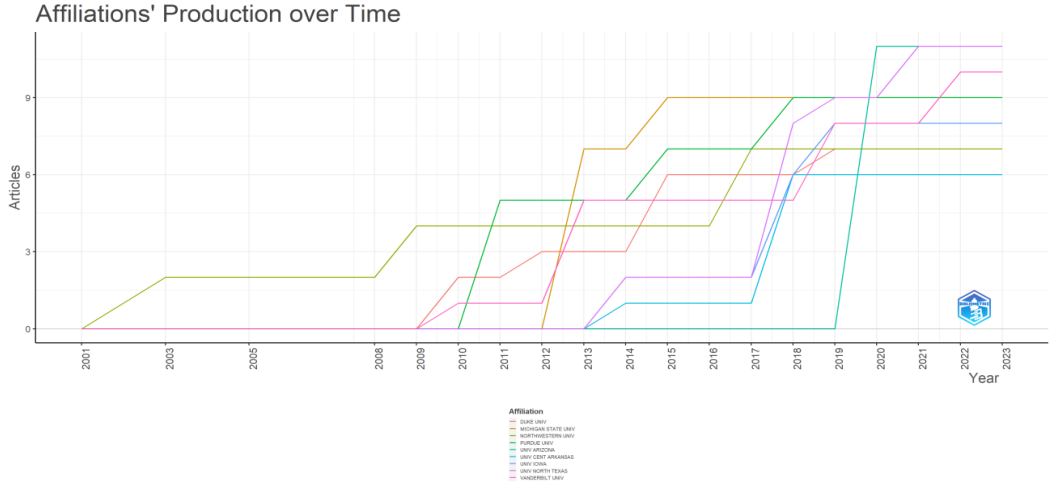
Şekil 4.14 Yazarların Çalıştığı Kurumların Üretkenliği

Şekil 4.14’de veri setinde yer alan yazarların çalıştığı kurumların üretkeliğini göstermektedir. Arizona Üniversitesi (F=11), North Texas Üniversitesi (F=11), Vanderbilt Üniversitesi (F=10), Michigan State Üniversitesi (F=9), Purdue Üniversitesi (F=9), Iowa Üniversitesi (F=8) olarak, analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Şekil 4.15 ’de ise özel yetenekli bireyler ve STEM uygulamaları konusunda üniversiteler arasındaki iş birliği ağı belirtilmiştir.



Şekil 4.15 Üniversitelerin Yayın İş Birliği Ağı

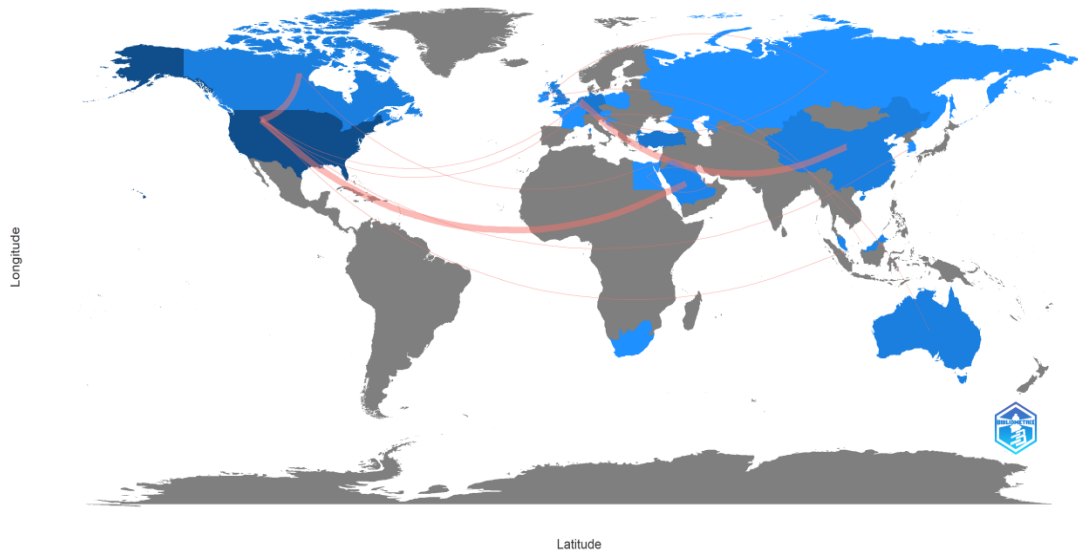
Şekil 4.15 ’de özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konusunda belirlenen anahtar kelimelere yönelik kısıtlama gerçekleştirilmiş, sonunda elde edilen verilere göre, iş birliğinin sekiz gruptan oluştuğu, şekilde gözükmemektedir. Üniversiteler arasındaki beraber çalışma durumunu, en büyük daire alanına sahip olan Vanderbilt Üniversitesi ve North Texas Üniversitesi yaptığı görülmektedir. Arizona Üniversitesi ve Virginia Üniversitesi de iş birliğini önde olduğu ifade edilebilir. Ayrıca şekilde, en fazla gözükten olan bağlantının Utah State Üniversitesi ile Virginia Üniversitesi arasında gerçekleştiği ve bu iki üniversitenin iş birliğini yakından yürüttükleri izlenmektedir. Şekil 4.16’da üniversitelerin yayın açısından büyümeleri görülmektedir.



Şekil 4.16 Üniversitelerdeki Yayın Artışları

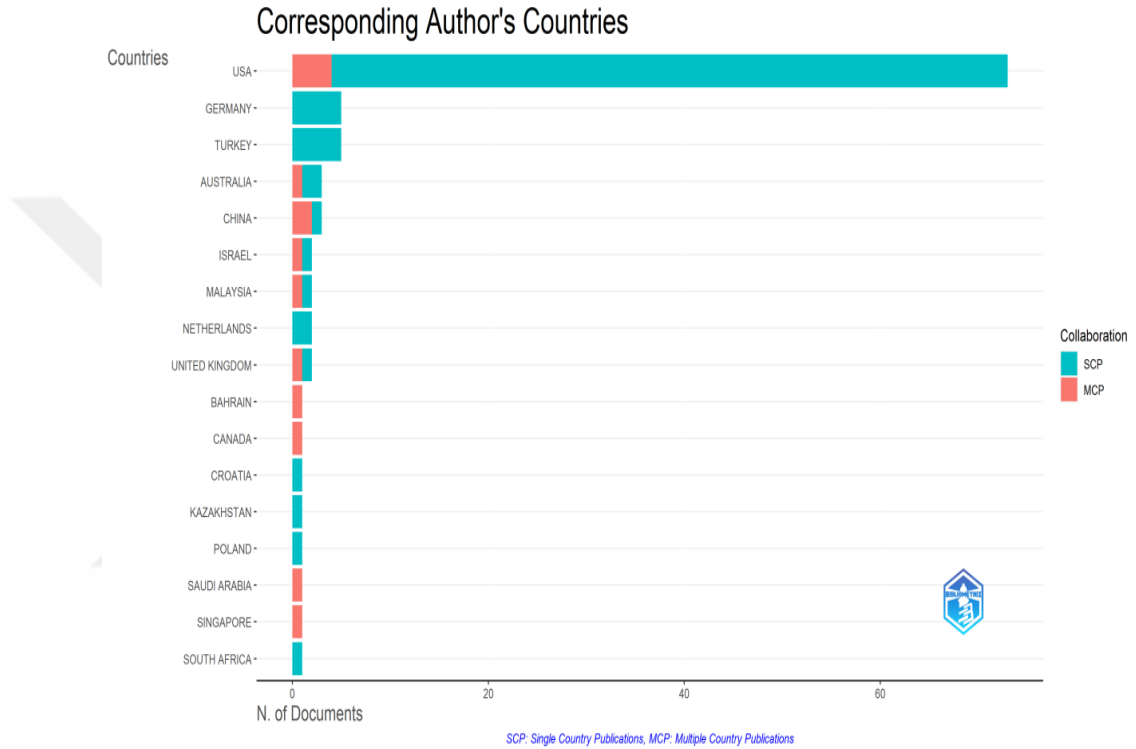
Şekil 4.16'da üniversitelerin yayın artışları incelendiğinde, Northwestern Üniversitesi'nin 2003 yılında 2 yayımla başlayıp 2017 yılında bu sayının toplamda 7'e ulaştığı ifade edilebilir. North Texas Üniversitesi'nin 2014 yılında 2 yayımla başlayıp, 2021 yılında toplamda bu sayının 11 olduğu gözükmemektedir. Perdue Üniversitesi 2011 yılında 5 yayı ile alana katkı sağlamış ve 2018 de bu sayı 9'a ulaşmıştır. Vanderbilt Üniversitesi 2010 yılında 1 yayımla başlayıp 2022'de ise toplamda 10 yayına ulaşmıştır. 2010 yılında Duke Üniversitesi'nin 2 yayımla başlamıştır. 2019'da toplamda 7 yayına ulaşmıştır. Arizona Üniversitesi ise 2020 de 11 yayımla yaparak sahada kendisini göstermiştir. Şekil 4.17 ülkeler arasındaki yayımların iş birliğini göstermektedir.

Country Collaboration Map



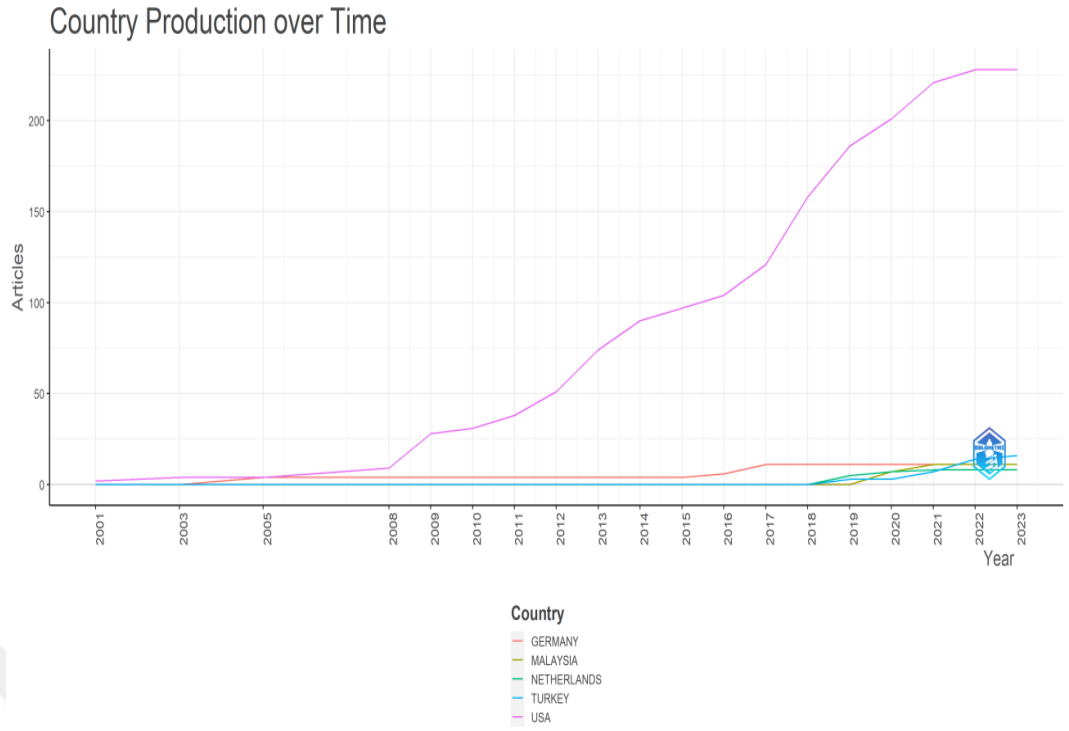
Şekil 4.17 Ülkelerin Yayın İş Birliği Haritası

Şekil 4.17'ye göre özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yapılan bilimsel araştırmalarda iş birliğinde önde olan ve en fazla katkı sağlayan ülkelerin, Amerika Birleşik Devletleri ve United Kingdom olduğu, şekilden anlaşılmaktadır. ABD 6 farklı ülkeyle bağlantılı, ise United Kingdom 3 farklı ülkeyle bağlantılı çalışmalar gerçekleştiği ifade edilebilir. Netherlands ve Çin arasında 2 iş birliği, ABD ve Kanada arasında 2 iş birliği ve ABD ve Suudi Arabistan arasında 2 iş birliği olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.18'de ise ülkelerin alana katkısı gözükmemektedir.



Şekil 4.18 Ülkelerin Bilimsel Üretkenliği

Şekil 4.18'de ülkelerin özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde yapmış oldukları araştırma sayılarını göstermektedir. Konu ile ilgili yapılan kısıtlamalar doğrultusunda ulaşılan verilerde, Amerika Birleşik Devletleri'nin en çok makale üreten ülke olduğu gözükmemektedir. Ayrıca ABD yapmış olduğu 73 yayınının 4 tanesini başka ülkelerdeki kişilerle yaptığı belirlenmiştir. İkinci sırada Türkiye ve Almanya'nın olduğu gözükmemektedir. Daha sonra ise Avustralya ve Çin'in geldiğini ifade edebiliriz. Şekil 4.19'da ülkelerin yayın artışı grafiğine yer verilmiştir.



Şekil 4.19 Ülke Yayın Büyümesi

Şekil 4.19’da bulunan grafiğe göre 2001-2008 yılları arası Amerika Birleşik Devletleri’nin yayın seyrine ait eğim düşükken, 2008 den itibaren bu eğim artmış ve diğer ülkelerle arayı fazla şekilde açtığı grafiğe yansımıştır. Ayrıca Türkiye’nin 2019, Malezya’nın 2020, Almanya’nın 2015 ve Hollanda’nın ise 2019 yılından itibaren yayın artışlarını görmek mümkündür.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde STEM uygulama ve araştırma merkezleri giderek artmaktadır. Özellikle STEM kavramı içeriklerinin eğitim programında yer alması bu faaliyetlerin önemine işaret etmektedir. Ayrıca, özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmalarına ilginin gittikçe artmakta olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, ulusal ve uluslararası alanyazında“ özel yetenekli bireyler ve STEM çalışmaları ” olgularını birlikte ele alan makalelerin belirlenen parametreler doğrultunda bibliyometrik profilinin çıkartılması ve sonuçların görsel haritalama yöntemi ile analiz edilmesi amaçlanmıştır.

5.1 Tartışma ve Sonuç

Web of Science veri tabanında, araştırma konusu ile ilgili kısıtlamalar yapılmış ve sonucunda araştırmalardan elde edilen veriler kullanılmış ve bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları alanındaki ilişkiler farklı açılardan açıklanmıştır. R-Studio programının bibliometrix paketinin bir web arayüzü olan “biblioshiny” aracılığıyla elde edilen veriler, değerlendirilmiştir. 1 Ocak 2001 ve 18 Şubat 2023 tarih aralığını kapsayan dönemde, 58 yayında 105 adet makaleye ulaşılmıştır. Konu alanında makale sayısında 2009, 2014 ve 2017 yıllarında, önceki yıllara göre yükselişler gerçekleşmiştir. Ayrıca en yüksek makale sayısına 2018 ve 2019 yılında ulaşılmıştır. 2019 yılından itibaren gerçekleşen yayın düşüşünün koronavirüs pandemisinden kaynaklandığı ifade edilebilir.

Konu ile ilgili araştırmaların veri setindeki makalelerin en çok hangi kaynaktan yer aldığını incenmesi sonucunda Roeper Review-A Journal on Gifted Education’un ilk sırada yer aldığı gözükmetedir. Ayrıca, Journal for The Education of The Gifted ,Journal of Advanced Academics ve Gifted Child Quarterly dergilerin de bu alanda etkin oldukları ortaya çıkmıştır. Bu dergilerin alanda etkin olmalarının nedeni, özellikle üstün yetenekli bireylerin eğitimi alanında yayın kabul etmeleri, şeklinde açıklanabilir.

Makalelerde yer alan kelimelerin sıklık düzeyi incelmesi yapıldığında, “STEM”, “gifted”, “science”, “gifted education”, “creativity” “mathematics”, “education”, “development”, “enrichment” kavramları karşımıza çıkmaktadır. Yazarlar tarafından en çok kullanılan anahtar kelimenin “STEM” olduğu tespit edilmiştir. Bu durumu, STEM’in Dünya’da yükselişi olarak ifade etmek mümkündür. Kurtuluş ve Yılmaz (2022) da STEM eğitim çalışmalarına farklı bir bakış adlı araştırmalarında çok

kullanılan anahtar kelimelerin “Science”, “education”, “students”, “mathematics” ve “knowledge” olduğunu belirtmişlerdir. Özkaya (2019) ise STEM eğitimi alanında yapılan yayınların bibliyometrik analizi adlı çalışmalarında en çok kullanılan kelimeleri “education”, “Stem”, “science”, “student”, “Stem education ve “mathematics olarak ifade etmiştir. Yu, Chang ve Yu ise STEM eğitimindeki akademik eğilimi belirlemek amacıyla 2016 yılında yaptıkları araştırmada en çok kullanılan kelimeler arasında “STEM”, “science education”, “STEM education”, “higher education”, “education”, “Science” kavramlarının olduğunu belirlemişlerdir. Bu araştırma ile STEM uygulamaları alanında yapılmış farklı çalışmalarda en sık kullanılan kelimeler arasında ortak kavramların yer aldığı ifade edilebilir.

Trend konular açısından “STEM” kelimesinin 2017-2020 arasında trend olduğu ve en trend olduğu yıl 2018 olarak belirlenmiştir. “Gifted” kelimesi ise 2013-2019 arasında trend olarak gözükmemektedir. En trend olduğu yıl ise 2018’dir. Ayrıca “Science” 2014-2018 arasında trend olduğu ve 2018’de zirvede olduğu ifade edilebilir. “Creativity” 2016-2019 arasında dikkat çekmektedir ve en trend olduğu yıl ise 2018’dir. Ayrıca, “Mathematics” kelimesinin 2011-2018 arasında en yüksek olduğu yıl ise 2018’dir. Ayrıca, anahtar kelimelerin tematik haritası incelendiğinde, “Science”, “achievement”, “education”, “creativity”, “ability”, “identification”, “perceptions”, “association”, “design” kelimelerinin motor temalar içerisinde olduğunu belirtebiliriz. Bu kavramlar hem merkezi hem de yaygın olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla hem çok kullanılması hem de diğer makaleler ile daha çok ilişkili olduklarından, alanyazının en etkili temalarını oluşturduklarını ifade edebiliriz. Kelimelerin birbirleriyle olan ortak kullanımlarının düzeyleri anahtar kelime ağı tablosu ile belirlenebilmektedir. Başta “technology engineering”, “science technology”, “mathematics STEM”, “talented students” kavramlarının yer aldığı bir küme ifade edilebilir. İkinci olarak ise “exceptionally talented” ve “identify exceptionally” kelimelerinin yer aldığı grup karşımıza çıkmaktadır. Üçüncü grubun başında ise “gifted students” anahtar kelimesi yer almaktadır. Dördüncü kümede “stemactivities” ve beşinci kümede ise “significant difference” kavramlarının olduğu belirlenmiştir.

Özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları konu alanında bulunan toplam 231 yazarın üretkenliklerine bakıldığında alanında en fazla makale üreten yazarların Lubinski, D., Maker, C.J., Benbow, C., Jen, E., Olszewski-Kubilius, P. olduğu görülmektedir. Ayrıca, Lubinski, D., Maker, C.J. ve Benbow, C.P. en çok iş birliği yapan yazarın başında olduğu görülmektedir. Bu yazarların işbirliği ağlarında

önemli bir konuma sahip oldukları ifade edilebilir. Araştırmada yazarların çalıştığı kurumların alandaki üretkenliğini incelenmiştir. Veri tabanından Arizona Üniversitesi, North Texas Üniversitesi, Vanderbilt Üniversitesi, Michigan State Üniversitesi ,Purdue Üniversitesi ve Iowa Üniversitesi'nin alana katkılarının ön sıralarda olduğu tespit edilmiştir. Bu üniversitelerin kuruluşlarının 1800-1900 yıllara dayanması alana katkılarının ön sırada olmasının nedeni olarak gösterilebilir.

Üniversiteler arasında en çok iş birliğini ise Vanderbilt Üniversitesi ile North Texas Üniversitesi'nin gerçekleştirdiği görülmektedir. Arizona Üniversitesi ve Virginia Üniversitesi'nin de iş birliğinde önde olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda Utah State Üniversitesi ile Virginia Üniversitesi 'nin yakın iş birliği içinde oldukları ifade edilebilir.

Araştırma kapsamına giren ülkeler incelendiğinde en çok makale üreten ülkenin Amerika Birleşik Devletleri olduğu gözükmemektedir.. Hernández-Torrano ve Kuzhabekova(2020) ise üstün yeteneklilerin eğitimi üzerine bir bibliyometrik çalışma yapmışlardır. Yayın sayısında, önde gelen ülkelerin Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya, Almanya ve Birleşik Krallık olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Özkaya (2019) araştırmasında en merkezi konumda olan ülkeler sırasıyla ABD, İngiltere, Avustralya, Hollanda ve İrlanda olarak belirtmiştir. Araştırma bulgularımıza göre makale üretiminde ikinci sırada, Türkiye ve Almanya'nın olduğu, daha sonra ise Avustralya ve Çin'in geldiğini ifade edebiliriz. Amerika Birleşik Devletlerinin en fazla makale üreten ülke olmasının nedeni, STEM kavramının ilk önce bu ülkede yer alması ve uygulamaların hızla yayılması şeklinde ifade edilebilir. Yaman, Tungaç ve İncebacak (2019) da Amerika Birleşik Devletleri eski başkanı Barack Hussein Obama'nın ülkesinin dünya liderliğini koruması için, eğitimde on yıllık bir planlama yaptıklarını, hedefin ise yeni yüzyılın güçlükleri ile mücadele etmek olarak ifade ettiğini, başka bir açıklamasında ise dünya liderliğinin, öğrencilerin STEM alanındaki eğitimlerine bağlı olduğunu, öne sürdüğünü belirtmişlerdir.

Ülkelerin iş birliği ağı incelendiğinde, iş birliğinde önde olan ve en fazla katkı sağlayan ülkelerin, Amerika Birleşik Devletleri ve United Kingdom olduğu anlaşılmaktadır. ABD 6 farklı ülkeyle bağlantılı United Kingdom'un ise 3 farklı ülkeyle bağlantılı çalışmalar gerçekleştiği ifade edilebilir. Ayrıca Netherlands ve Çin arasında, ABD ve Kanada arasında, ABD ve Suudi Arabistan arasında iş birliği olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Kurtuluş ve Yılmaz (2022) ise araştırmasında makale sayısı bakımından, Amerika Birleşik Devletleri Çin, Türkiye, Avustralya ve Birleşik Krallık

birden fazla ÷lkedeki araştırmacıların birlikte yaptıkları yayın sayısı olarak da en ön sıralarda olduklarını belirtmişlerdir.

Elde edilen bilgiler sonucunda genel bir betimleme yapılmış ardında veri setindeki makalelerin en çok hangi kaynakta yer aldığını incelenmiştir.Sonra ise kaynaklardaki kelimelerin etkisi araştırılmıştır. Daha sonra ise alana katkı sağlayan yazarlar ve çalıştıkları kurumların etkinliği belirlenmiştir.Ardından Ülkelerin sahadaki yeri belirlenmiştir. Araştırmada yer alan farklı kategoriler ve bağlantıları araştırmacılara yol gösterici olacağı düşüncesi oluşturmaktadır. Bu araştırmadan, özel yetenekli bireylerle gerçekleştirilen STEM çalışmaları çerçevesinde çalışacak, uygulayıcı ve araştırmacılara yol göstermesi beklenmektedir.

5.2 Öneriler

Ülkemizde ve Dünya’da özel yetenekli bireyler ile ilgili farklı ders ve uygulamalar yapılmaktadır. Bu bireyler ile farklı alanlarda yapılan etkinlikler ile ilgili araştırmaların bibliyometrik analizleri gerçekleştirilebilir. Ayrıca Türkiye’de yayınlanan tez çalışmaları ve araştırma makaleleri üzerinden bibliyometrik analiz, doküman analizi, meta sentez yöntemleriyle çalışmalar yapılabilir. Bu araştırmada WoS endeksten elde edilen veriler ile analizler gerçekleştirilmiştir. Scopus veri tabanı üzerinden bibliyometrik analiz yapılarak sonuçlar karşılaştırılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akarsu, M., Akçay, N. O. ve Elmas, R. (2020). STEM eğitimi yaklaşımının özellikleri ve değerlendirilmesi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 37, 155-175.
- Akay, M. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde kullanılabilecek matematik temelli STEM etkinliklerinin geliştirilmesi*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum
- Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu: “Günün modası mı? Yoksa gereksinim mi? İstanbul: STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akın, S., Kurutkan, M. N. (2021). Hasta memnuniyeti kavramının bibliyometrik analiz yöntemi ile incelenmesi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 8(1), 71-84.
- Akpınar, D. (2018). *Üstün yetenekli ve zekâlı öğrencilerde STEM eğitiminin özdüzenleme, fen’e yönelik motivasyonları ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Altaş, S. (2018). *STEM Eğitimi Yaklaşımının Sınıf Öğretmenleri Adaylarının Mühendislik Tasarım Süreçlerine, Mühendislik ve Teknoloji Algılarına Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.
- Al, U. ve Tonta, Y. (2004). Atıf analizi: Hacettepe Üniversitesi Kütüphanecilik Bölümü tezlerinde atıf yapılan kaynaklar.
- Al, U., Sezen, U. ve Soydal, İ. (2012). Hacettepe Üniversitesi bilimsel yayınlarının sosyal ağ analizi yöntemiyle değerlendirilmesi.
- Argan, M. T. (2014). E-Şikâyetle ilgili tanımlayıcı bir çalışma: şikâyet forumu olarak bir web sitesinin sosyal ağ analizi. *Journal of Internet Applications and Management*, 5(1), 49-66.
- Avcı, E. (2021). *Stem Eğitime Uygun Tasarlanmış Robotik Kodlama Etkinliklerinin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Robotik Ve Kodlamaya Karşı Tutumuna Etkisinin Belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Ayverdi, L. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde teknoloji, mühendislik ve matematiğin kullanımı: Fetemm yaklaşımı*. Doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir
- Ayoub, A. E. A., Abdulla Alabbasi, A. M., & Morsy, A. (2022). Gifted education in Egypt: analyses from a learning-resource perspective. *Cogent Education*, 9(1), 2082118.
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi(ATED)*, 5(2), 60-69.

- Bardak, M. ve Polat, Ö. (2019). STEM Approach in early childhood in Turkey. *International Journal of Social Science Research (IJSSR)*.
- Barış, N. (2019) *Bilsem’de görev yapan fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin stem eğitim uygulamalarının araştırılması*. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Barış, N. ve Ecevit, T. (2019). özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde stem uygulamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 217-233.
- Bebek, G. (2021). *Özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanan stem etkinliğinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık, bilişsel başarı ve eleştirel düşünme becerisine etkisi: Yenilenebilir enerji kaynakları konusu örneği*. Doktora tezi. Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Bilgiç, N., Taştan, A., Kurukaya, G., Kaya, K. , Avanoğlu, O. ve Topal, T. (2013). Özel yetenekli bireylerin eğitimi strateji ve uygulama kılavuzu. Milli Eğitim Bakanlığı, Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü
- Birinci, H. G. (2008). Turkish Journal of Chemistry’nin bibliyometrik analizi. *Bilgi Dünyası*, 9(2), 348-369.
- Boran, M. (2016). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin algılanan problem çözme becerilerinin üstbilişsel farkındalıkları ve eleştirel düşünme eğilimleri açısından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin
- Boran, M. (2022). *Kitle kaynak kullanımı (crowdsourcing) destekli eğitsel içerik üretme modelinin öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algılarına ve teknolojik pedagojik alan bilgisi öz değerlendirmelerine etkisi*. Doktora tezi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Bütünler, O. (2021). Toplam kalite yönetiminin görsel haritalama teknikleri açısından değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(78), 705-730.
- Chen, P. Y., Hwang, G. J., Yeh, S. Y., Chen, Y. T., Chen, T. W., & Chien, C. H. (2021). Three decades of game-based learning in science and mathematics education: an integrated bibliometric analysis and systematic review. *Journal of Computers in Education*, 1-22.
- Çelik, M. (2022). Erken Çocukluk Matematik Eğitimi Çalışmalarının Bibliyometrik Profili. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 55-71.
- Çetinkaya Bozkurt, Ö. ve Çetin, A. (2016). Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi’nin Bibliyometrik Analizi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 2, 229-263.
- Çevik, M. (2018). Proje tabanlı (PJT) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306.

- Chen, C. (2017). Science mapping: a systematic review of the literature. *Journal of Data and Information Science*, 2(2), 1-40.
- Çınar, S. (2021). *Özel yetenekli 6 ve 7. sınıf öğrencilerin dijital oyun bağımlılığı ile empati becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çitil, M. ve Ataman, A. (2018). İlköğretim çağındaki üstün yetenekli öğrencilerin davranışsal özelliklerinin eğitim ortamlarına yansımaları ve ortaya çıkabilecek sorunlar. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, 38(1).
- Çitil, M., Ersoy, S., Özdemir-Kılıç, M. ve Ağaya, A. (2020). Üstün yeteneklilerin eğitiminde ayrı okullar: Amerika'daki üstün yetenekliler okullarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Çocuk ve Medeniyet*, 5(10), 257-280.
- Demir, H., & Erigüç, G. (2018). Bibliyometrik bir analiz ile yönetim düşünce sisteminin incelenmesi. *İş ve İnsan Dergisi*, 5(2), 91-114.
- Demir, E. ve Çelik, M. (2020). Fen bilimleri öğretim programları alanındaki bilimsel çalışmaların bibliyometrik profili. *Türkiye Kimya Dernegi Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(2), 131-182.
- Demir, H. ve Taktak, F. (2011). Konumsal veri üzerine sosyal ağ analizi (SAA): Afyonkarahisar Örneği. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3(1), 7-16.
- Dieker, L., Grillo, K., & Ramlakhan, N. (2012). The use of virtual and simulated teaching and learning environments: Inviting gifted students into science, technology, engineering, and mathematics careers (STEM) through summer partnerships. *Gifted Education International*, 28(1), 96-106.
- Dinç, G. (2020) . *Türkiye 'de düzenli yayın yapan dış hekimliği dergilerindeki ortodonti yayınlarının bibliyometrik analizi*. (Uzmanlık Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi, Van.
- Erdoğan, S. C. (2014). Üstün zekâlı ve yetenekli öğrenciler için fen bilimleri eğitiminde farklılaştırmanın gerekliliği. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 2(2), 1-10.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Genç, M. A. (2016). Üstün yetenekli bireylere yönelik eğitim uygulamaları1. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 3(3), 49-66.
- Gökkurt, Ö. (1994). Enformetri, Bradford Yasası ve citation indeks. *Türk Kütüphaneciliği*, 8(1), 26-30.
- Gözgü, F. (2018). İnovasyon temelli bilgi ekonomisinin can damarı: Yaşam boyu öğrenme. *Bilim Eğitim Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 92-108.

- Gülmez, D., Özteke, İ. ve Gümüş, S. (2021). Uluslararası dergilerde yayımlanan Türkiye kaynaklı eğitim araştırmalarının genel görünümü: Bibliyometrik analiz. *Eğitim ve Bilim*, 46 (206), 213-239
- Güneş, F. (2012). Bologna süreci ile yükseköğretimde öngörülen beceri ve yetkinlikler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 1-9.
- Herdem, K. (2021). *Stem etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel değerlere eğilimi ve stem mesleklerine yönelik ilgileri üzerindeki etkisi*. Doktora tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya
- Hernández-Torrano, D., & Kuzhabekova, A. (2020). The state and development of research in the field of gifted education over 60 years: A bibliometric study of four gifted education journals (1957–2017). *High Ability Studies*, 31(2), 133-155.
- İnceoğlu, Ç. (2014). Türkiye’de sinemayı konu alan doktora tezleri üzerine bibliyometrik bir çözümleme. *Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi*, (21), 31-50.
- Jamali, S. M., AleEbrahim, N., & Jamali, F. (2022). The role of STEM Education in improving the quality of education: A bibliometric study. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-22.
- Kalik, G. (2022). *Okul dışı stem etkinliklerinin bilsem öğrencilerinin stem tutumu ve girişimcilik becerilerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Kalik, G. ve Kırındı, T. (2022). Fen bilimleri dersinde okul dışı stem etkinliklerinin üstün/özel yetenekli öğrencilerin stem’e karşı tutumlarına ve girişimcilik becerileri üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1), 38-63.
- Kanlı, E. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin erişimi, yaratıcı düşünme ve motivasyon düzeylerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kaplan, G. (2019). *7. sınıf fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesinde stem uygulamalarının akademik başarı, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Kangas, T. C., Cook, M., & Rule, A. C. (2017). Cinematherapy in gifted education identity development: Integrating the arts through STEM-themed movies. *Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions*, 2(2), 3.
- Karabey, B. (2010). *İlköğretimdeki üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcı problem çözmeye yönelik erişimi düzeylerinin ve kritik düşünme becerilerinin belirlenmesi*. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Karademir, E. (2020). *21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde dijital öyküleme uygulamaları: özel yetenekli ilkökul öğrencileri örnekleminde öğrenme ve yenilenme becerileri*. Yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kefalis, C. (2023). Gifted education. the role of ICTs and STEM, inquiry-based learning. *Eximia*, 7, 36-49.
- Kılıçkiran, H. (2019). *Üstün yetenekli ilkökul öğrencilerinde stem uygulamalarının etkisi*. Yüksek lisans tezi. Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya
- Koçyiğit, N. (2015). *Üstün zekâlı ve normal zekâlı ortaokul öğrencilerinin problem çözme yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kurudayıoğlu, M. ve Soysal, T. (2019). 2018 Türkçe dersi öğretim programı kazanımlarının 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 483-496.
- Kurutkan, M. N. ve Orhan, F. (2018). Sağlık politikası konusunun bilim haritalama teknikleri ile analizi. *İKSAD Yayınları*
- Kurtuluş, M. A. ve Yılmaz, S. (2022). STEM Eğitim Çalışmalarına Farklı Bir Bakış: Bibliyometrik Haritalama. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(2), 386-405.
- Külegel, S. (2020). *Çevre eğitime dayalı fen, teknoloji, mühendislik, matematik temelli etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmesine yönelik araştırma*. Yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Leba, M. K., Öztürk, Y. K. ve Çelik, M.(2023). İnovasyon odaklı ders etkinliklerinin özel yetenekli çocukların girişimcilik becerisine etkisi. *SocratesJournal of Interdisciplinary Social Studies*, Year 9, Volume 25
- Martinez M. A., Cobo, M. J., Herrera, M., vd., (2015). Analyzing the scientific evolution of social work using science mapping. *Research on Social Work Practice*, 25, 257-77.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016a). STEM eğitim raporu. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitim_Raporu.pdf sayfasından erişilmiştir. (Erişim Tarihi:10.02.2023)
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016b). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi. *Özel Eğitim Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017a). Çocuk gelişimi ve eğitimi. Üstün zekalılar ve özel yetenekliler. Ankara: *MEB Yayınevi*
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017b). Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK) Stem Eğitimi Öğretmen El Kitabı. Ankara. <http://fclturkiye.eba.gov.tr/wp-content/uploads/2021/01/STEM-Eg%CC%86itimi-O%CC%88g%CC%86retmen-El-Kitab%C4%B1.pdf> (Erişim Tarihi:10.02.2023)

- Mecek, S. ve Taşlıdere, E. (2015). Üstün zekâlı/yetenekli öğrencilerin matematik ve fizik akademik başarılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 733-746.
- Nacaroğlu, O. ve Kızılkapan, O. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin stem tutumları ve 21. yüzyıl becerilerine sahip olma düzeyleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 425-442.
- Orhan, S. İ. ve Aydın, A.(2022). Fen Bilimleri (Fen Bilgisi, Fizik, Kimya, Biyoloji) ve matematik eğitimi alanlarında yayınlanan makalelerin bilimsel haritalama tekniği ile incelenmesi: Bir bibliyometrik analiz. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 603-643.
- Özcan, H. ve Koca, E. (2018). STEM’e yönelik tutum ölçeğinin Türkçe’ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 387-401. doi: 10.16986/HUJE.2018045061
- Özçelik, A. (2017). *Üstün/özel yetenekli öğrenciler için okul dışı stem eğitiminin değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüleri, İstanbul.
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2018). Üstün/Özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- Özdemir, N. (2014). *Üstün yetenekli öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş.
- Özkaya, A. (2019). Stem eğitimi alanında yapılan yayınların bibliyometrik analizi. *Bartın University Journal Of Faculty Of Education*, 8(2), 590-628.
- Özköse, H. (2017). *Yönetim bilişim sistemleri alanının Türkiye ve Dünya’daki bibliyometrik analizi ve haritası*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Özmen, F. ve Kömürlü, F. (2013). Türkiye’de üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin eğitimine ilişkin politika ve uygulamalar. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 35-56.
- Özyaprak, M. (2012). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış matematik öğretiminin erişimi, tutum ve yaratıcılığa etkisi*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Polat, Z. A., Saraçoğlu, A. ve Duman, H. (2019). Harita Dergisi’nin bibliyometrik analizi. *Harita Dergisi*, 161, 46-56.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25, 348-349

- Rinn, A. N., Mc Queen, K. S., Clark, G. L., & Rumsey, J. L. (2008). Gender differences in gifted adolescents' math/verbal self-concepts and math/verbal achievement: Implications for the STEM fields. *Journal for the Education of the Gifted*, 32(1), 34-53.
- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G., & Cotabish, A. (2014). The effects of a science-focused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 189-213.
- Sarıcan, G.(2017). *Bütünleşik STEM eğitiminin akademik başarıya, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine ve öğrenmede kalıcılığa etkisi*. Yüksek lisans tezi. İstanbul Aydın Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Seren, S. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilerle STEM etkinliklerinin tasarlanması ve stem etkinliklerinde 3 boyutlu teknolojilerin kullanılması*. Yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Şen, C. (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik STEM etkinliklerinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tan, S. Altan E. B.(2020). Özel yetenekliler, yaratıcılık ve STEM. M. Çevik.(ed), *Ders planları kurgusunda öğretme öğrenme yaklaşımlarıyla uygulamalı STEM eğitimi*(1.Baskı) içinde(s 181-206). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- TBMM Komisyonu, (2012). Üstün yetenekli çocukların keşfi, eğitimleriyle ilgili sorunların tespiti ve ülkemizin gelişimin ek katkı sağlayacak etkin istihdamlarının sağlanması amacıyla kurulan meclis araştırması raporu. Ankara: Türkiye Büyük Millet Meclisi.
- Tosun, C. (2022). Analysis of the Last 40 Years of Science Education Research via Bibliometric Methods. *Science&Education*, 1-30.
- Tüm, G. (2020). Eğitimde inovasyon ve sosyal inovasyon etkileşimi. *Schriften Zur Sprache Und Literatur*IV, 375.
- Uluyol, Ç. ve Eryılmaz, S. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında fatih projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Uştu, H. (2019). *İlkokul düzeyinde bütünleşik stem / steam etkinliklerinin uygulanması: Sınıf öğretmenleriyle bir eylem araştırması*. Doktora tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Wilson, H. E. (2018). Integrating the arts and STEM for gifted learners. *Roeper review*, 40(2), 108-120.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

- Yaman, S., Tungaç, A. S. ve İncebacak, B. B. (2019). STEM eğitime yönelik umut ve hedefler ölçeği uyarlaması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(3), 1273-1290.
- Yavuz, O. ve Yavuz, Y. (2016). Destek eğitim odasında uygulanan etkinliklerin ilköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin yaratıcılık becerilerine etkisi. *Üstün Yetenekliler Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi (UYAD)*, 4(1).
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2014). STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları. VI. International Congress of Education Research'ında sunulmuş bildiri, 5-8 Haziran, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2).
- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F. ve Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (stem) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.
- Yılmaz, M. (2002). Lotka yasası ve Türkiye'de kütüphane ve bilgi bilimi literatürü. *Türk Kütüphaneciliği*, 16(1), 61-69.
- Yu, Y. C., Chang, S. H., ve Yu, L. C. (2016). An academic trend in STEM education from bibliometric and co-citation method. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(2), 113.
- Yurdakul, M. ve Bozdoğan, A. E. (2022). Web Of Science veri tabanına dayalı bibliyometrik değerlendirme: Fen eğitimi üzerine yapılan makaleler. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 72-92.
- Zan, B. U. (2012). *Türkiye'de bilim dallarında karşılaştırmalı bibliyometrik analiz çalışması*. Yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Nihat AKCAN

Ünvanı: Başöğretmen

Öğrenim Durumu:

Derece	Alan	Üniversite	Mezun
Tezli Y Lisans	Fen Bilgisi Eğitimi	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi	2023
Tezli Y Lisans	Eğitim Yönetimi, Teftişi, Planlaması ve Ekonomisi	Akdeniz Üniversitesi	2019
Tezsiz Y Lisans	Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme	Ahmet Yesevi Üniversitesi	2016
Lisans	İşletme	Anadolu Üniversitesi	2015
Lisans	Sınıf Öğretmenliği	Uludağ Üniversitesi	1992
Ön Lisans	Adalet	Anadolu Üniversitesi	2023

Yüksek Lisans Tezi

Sınıf öğretmenlerinin öğrenci merkezi eğitimin uygulanmasına ilişkin görüşleri, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek lisans Bitirme Projesi

Matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin matematiğe karşı öz yeterlik algısı, Hoca Ahmet Yesevi Uluslar Arası Türk- Kazak Üniversitesi, Beşeri Bilimler Fakültesi

Makale

Sabancı, A. ve Akcan, N. (2019). Okul müdürlerinin ders denetimi görevlerinin rehberlik etkinliği açısından değerlendirilmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 27(5), 1893.

Bildiriler

Sabancı A. , Ünver A. , Akcan N. , "Devlet Okullarında Yardımcı Hizmetler Sınıfında Görev Yapan Personelin İş Doyum Düzelerinin Belirlenmesi "8'inci Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresi Antalya/Türkiye 18-20 Mayıs 2017

Akcan N. , Karataş S., "Öğretmenlerin Çevre Eğitimi Öz Yeterliliklerinin Değerler Eğitimi Çerçevesinde İncelenmesi", 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, Antalya/ Türkiye, 20 – 23 Nisan 2017

Sabancı A. , Akcan N. , "Okul Müdürlerinin Ders Denetimi Görevlerinin Rehberlik Etkililiği Açısından Değerlendirilmesi " 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, Antalya/Türkiye 20 – 23 Nisan 2017