



## Bilişsel Esneklik Araştırmalarının Bibliyometrik Analizi ve Geleceğe Dair Görüler

Çetin TORAMAN<sup>1</sup>, Çiğdem ÇALIŞKAN<sup>2</sup>, Güneş KORKMAZ<sup>3</sup>

### Özet

Bu çalışma, Web of Science (WoS) verilerine dayalı olarak Bilişsel Esneklik (BE) konusundaki araştırmaların güncel durumunu ortaya koymayı ve gelişimini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, 1975-2023 yılları arasında WoS'tan elde edilen meta veriler kullanılarak, BE üzerine yazılmış araştırma literatürünün haritalandırılması için bibliyometrik analiz yaklaşımı benimsenmiştir. Analiz, yayın yılına göre makale dağılımı ve ortalama atıf durumu, BE üzerine en fazla yayın yapan dergiler ve BE ile ilgili atıf sayısı, en çok atıf alan BE makaleleri ve yazarları, BE hakkındaki makalelerin en çok atıf aldığı ülkeler, BE üzerine en fazla makale üreten yazarlar, yayınları, yazarların ülkeleri ve makalelerde BE ile ilişkili kelimelerin eğilimi gibi faktörleri içermektedir. Sonuçlar, yıllara göre makale yayınlama eğilimi son yıllarda artmasına rağmen, BE makalelerine atıfların en yüksek artışının 1990 ve 1994 yıllarında yaşandığını ortaya koymaktadır. En fazla yayın yapan dergiler ise Behavioural Brain Research, Psychiatry Research, Frontiers in Behavioral Neuroscience, Journal of Experimental Child Psychology, Journal of Neuroscience dergileridir. Bir diğer bulgu ise, BE makalelerinin en çok atıf aldığı ve en yüksek üretim oranlarına sahip ülkenin ABD olduğudur. Ayrıca, BE makalelerinde en sık kullanılan kelimelerin esneklik, prefrontal korteks, beyin, çalışma belleği, görev, bilişsel, bellek, karar verme, korteks, aktivasyon, yanıt-engelleme, yürütücü işlev, interferans, bilişsel kontrol ve şizofreni olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, BE literatürü hakkında kapsamlı bir değerlendirme sunmakta ve gelecekteki araştırmalar için alanın gelişimi hakkında ilginç bilgiler sağlamaktadır.

### Makale Bilgileri

Sistematik  
Derleme  
Çalışması

Gönderim Tarihi  
23/07/2024  
Kabul Tarihi  
14/11/2024  
Yayın Tarihi  
20/01/2025

### Anahtar Kelimeler

Bilişsel esneklik,  
Bibliyometrik  
analiz,  
Literatür  
haritalandırma,  
Web of Science

<sup>1</sup> Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Eğitimi Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0001-5319-0731>, [toramanacademic@gmail.com](mailto:toramanacademic@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, Edremit Bilim ve Sanat Merkezi, Balıkesir, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-5862-628X>, [tienciğdem5@hotmail.com](mailto:tienciğdem5@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıp Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-9060-5972>, [gunes.korkmaz.gk@gmail.com](mailto:gunes.korkmaz.gk@gmail.com)

### Atıf:

Toraman, Ç., Çalışkan, Ç., ve Korkmaz, G. (2025). Bilişsel esneklik araştırmalarının bibliyometrik analizi ve geleceğe dair görüşler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [PAÜEFD]*, 63, 315-333. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1521299>

## Giriş

Bilişsel esneklik (BE), çok sayıda bilgiyi aynı anda işleme, birden fazla fikir üretme, alternatifleri değerlendirme ve belirli bir duruma veya bağlama uyum sağlamak için gerekli planlamaları içeren çok boyutlu bir süreçtir (Stevens, 2009). Bu süreçte, bir durumu anlamak ve karar vermek için uyum sağlanacak bilgiyi seçmek gereklidir; dolayısıyla, BE çeşitli düşünme yollarının çeşitlendirilmiş bir repertuarına sahip olmaya dayanır (Spiro, 1988) ve insanlara karmaşık olgulara uyum sağlayıcı yanıtlar bulmalarına yardımcı olur (Spiro ve diğerleri, 2003). Benzer şekilde, Cañas vd. (2003), BE'nin insanın yeni ve beklenmedik durumlarla başa çıkmak için bilişsel işlem stratejilerini uyarlama yeteneği olduğunu vurgulamaktadır. Bir diğer tanım ise BE'nin, bireylerin karmaşık görevleri yerine getirmelerine ve günlük yaşamımızdaki değişen taleplere yenilikçi ve uyumlu çözümler bulmalarına yardımcı olan önemli bir özellik olduğunu belirtmektedir (Ionescu, 2012). Dolayısıyla, BE'nin bir tür problem çözme ve deneme yanılma sürecini içerdiği, bunun da bir tür üst düzey düşünme becerisi olduğu görülmektedir (Stevens, 2009). Bu nedenle, bilişsel esnekliğin uyum sağlayıcı biliş, yaratıcı problem çözme ve “kalıpların dışında” düşünmek için gerekli olduğu söylenebilir (Peters ve Crone, 2014).

Bilişsel esneklik (BE) düşüncenin, akıl yürütmenin ve yeni bilginin edinilmesinin yanı sıra sosyal etkileşimlerin arbuluculuğunda, bakış açılarının paylaşımında ve sosyal olarak koordine edilen eylem planlarının geliştirilmesinde kilit rol oynamaktadır. Benzer şekilde, Dajani ve Uddin (2015), bireyin uygun davranışsal tepkiyi üretmek için zihinsel süreçler arasında seçici olarak geçiş yapma kolaylığı olan bilişsel esnekliğin biliş ve davranışla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Dennis ve Vander Wal'a (2010) göre, BE üç temel alanı kapsamaktadır: (1) zorlayıcı durumları kontrol edilebilir bir şekilde algılama eğilimi, (2) yaşamda meydana gelen koşullara ve insan davranışlarına yönelik olası alternatifleri algılama yeteneği ve (3) zorlayıcı durumlara bir dizi çözüm oluşturma becerisi. Bu tanımlar ve açıklamalar dikkate alındığında, BE'nin sadece düşüncenin uyarlanabilirliği ile sınırlı kalmaması, aynı zamanda davranışların uyarlanabilirliğini de içermesi gerekmektedir (Chen ve diğerleri, 2014).

Nöropsikolojik bakış açısına göre, literatürde frontal loblar ve prefrontal korteksin BE'de önemli rol oynadığı bilinmektedir. Eslinger ve Grattan (1993), frontal loblar ve bazal gangliyon bölgelerinin, belirli bir bağlam içinde belirli bir fikri seçme ve uygulama yeteneği olan reaktif BE üzerinde etkisi olduğunu, frontal lobların ise birden fazla fikir üretme yeteneği olan anlık BE'de bazal gangliyonlardan daha aktif olduğunu belirtmektedir (İbrahim ve diğerleri, 2013). Bu durumda, BE iki türde incelenebilir: reaktif BE ve anlık BE. Reaktif BE, çevre değiştiğinde ve görevin kısıtlamaları yanıt değişikliğini gerektirdiğinde meydana

gelirken, anlık BE, bireyin strateji değişikliğini gerektirmeyen sabit bir ortamda çeşitli yanıtlar verdiği ortaya çıkmaktadır (Clement, 2022). Nöropsikolojik araştırmalar açısından bilişsel esnekliğin bir başka yönü, esnek geçişte yer alan frontoparietal bölgelerin dağıtılmış bir ağını içerdiğini ortaya koymaktadır. Bu ağ, yüksek düzey kortikal bağlantı alanları, premotor korteks, inferior ve superior parietal korteksler, inferior temporal korteks, oksipital korteks ve kaudat ve talamus gibi subkortikal yapılar dahil olmak üzere bu beyin bölgelerinin nasıl etkileşime girerek bilişsel esnekliği uygulayan tutarlı bir ağ oluşturduğunu anlamaya çalışmaktadır (Dajani ve Uddin, 2015). Dajani ve Uddin (2015) BE becerilerinin erken çocukluk döneminde gelişmeye başladığını, yedi ile dokuz yaşları arasında keskin bir artış gösterdiğini, on yaşına kadar büyük ölçüde olgunlaştığını, ancak becerilerin ergenlik ve yetişkinlik döneminde de gelişmeye devam ettiğini, 21-30 yaşları arasında zirveye ulaştığını öne sürmektedir.

Bu çalışma, 1975-2023 yılları arasında Web of Science (WoS) verilerine dayanarak BE araştırmalarının mevcut durumunu ortaya koymayı ve gelişimini incelemeyi amaçlamaktadır. Bibliyometrik analiz yoluyla gerçekleştirilen BE üzerine yapılan ilk çalışma olan bu araştırma, özellikle gelecekteki BE araştırmaları için bibliyometrik bir analize dayalı yeni bir yöntem sunması açısından önemlidir.

## Yöntem

Bu çalışma, bilişsel esneklik üzerine yapılan araştırmaların bibliyometrik analizidir. Belirli bir alandaki bilimsel literatürü değerlendirmeyi amaçlayan "Bibliyometri" terimi ilk olarak 1969 yılında Pritchard tarafından kullanılmıştır (Andrés, 2009). Andrés, bu kavramı, kitaplar ve diğer iletişim medyalarına matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin uygulanması olarak tanımlamıştır. Özetle, bibliyometri kayıtlı söylemin bilimsel çalışmasıdır. Benzer şekilde, Aktoprak ve Hürsen (2022), bibliyometrinin, yayınların yazar(lar), konular, yayın bilgileri ve atıf yapılan kaynaklar gibi belirli özelliklerinin istatistiksel ve nicel analiziyle ilgilendiğini belirtmiştir. Bibliyometriden farklı olarak, "bilimometri (scientometrics)" olarak adlandırılan benzer bir terim daha vardır ve bu terim, bir disiplin veya ekonomik faaliyet olarak bilimin nicel yönlerinin çalışması olarak tanımlanmaktadır (Rousseau ve diğerleri, 2018; Sooryamoorthy, 2021; Szántó-Várnagy ve diğerleri, 2014). Başlangıçta, bilimometri bilimsel iletişimin ölçülmesiyle sınırlıyken, bibliyometri daha genel bilgi süreçleriyle ilgilenmek üzere tasarlanmıştır (Andrés, 2009).

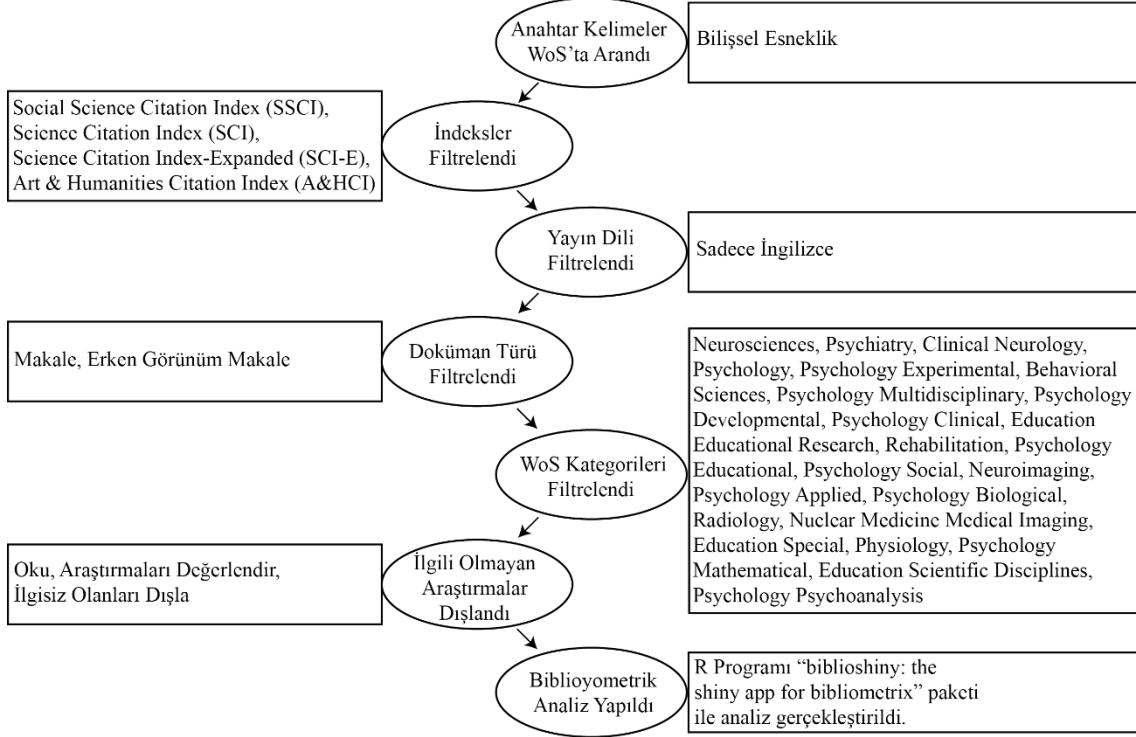
## Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada, veri kaynağı olarak Clarivate'ın Web of Science (WoS) veritabanı kullanılmıştır. WoS'taki "bilişsel esneklik" (BE) konusundaki literatür bibliyometrik bir yaklaşımla haritalanmıştır. Mongeon ve Paul-

Hus (2016), WoS ve Elsevier'ın Scopus indekslerinin bibliyometrik ve bilimometrik çalışmalarda sıkça kullanıldığını belirtmiştir. WoS'tan BE konusundaki araştırma literatürü verilerini elde ederken, Şekil 1'deki filtreleme adımları takip edilmiştir:

## Şekil 1

### Veri Toplama Süreci



Şekil 1'deki süreç aracılığıyla oluşturulan veri seti, BE üzerine 3056 çalışmayı içermektedir. Bu veri setinde yayın yılı, atıf sayısı, yazar(lar), kurum/organizasyon, ülke, dergi ve atıf yapılan kaynakların meta verilerinin yanı sıra belgelerin başlık, özet ve anahtar kelimeleri de yer almaktadır.

## Veri Analizi

Bu çalışmada veri analizi, ücretsiz bir yazılım olan R 4.2.3 (R Core Team, 2023) versiyonu ve RStudio 2023.06.0 versiyonu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. R programında bibliyometrik analiz yapılmasını sağlayan paket, Aria ve Cuccurullo (2017) tarafından geliştirilen "bibliometrix" paketidir. Analizler bu paket kullanılarak yapılmıştır. R Programı aracılığıyla çalışan bu paket kullanıcıyı R-Shiny ortamında web sayfasına yönlendirmektedir ve analizler burada gerçekleştirilebilmektedir. Bu yazılım aracılığıyla, çalışmaya dahil edilen bilimsel araştırmaların tarih aralıkları ve sayısı, yıllık artış eğilimi, yazar sayısı, uluslararası yazar birlikte çalışma durumu, kullanılan referans istatistikleri, yıllık yayın ortalaması ve araştırma başına ortalama atıf

miktarı tanımlanmıştır. Ayrıca, araştırmada öne çıkan kaynaklar ve en çok atıf alan kaynaklar belirlenmiştir. Yazarlar açısından, BE ile en alakalı yazarlar, en çok atıf alan yazarlar, bu yazarların yıllara göre bilimsel yayın üretimi, yazarların araştırmayı yürüttüğü ülkeler ve BE konusunda en çok atıf alan ülkeler incelenmiştir. Araştırmalarda sıkça kullanılan kelimeler, kelime bulutu, yıllara göre belgelerdeki anahtar kelimelerin sıklığı ve eğilimi, trend konular, kelimelerdeki yakınlığı veya benzerliği gösteren ağ analiz edilmiştir.

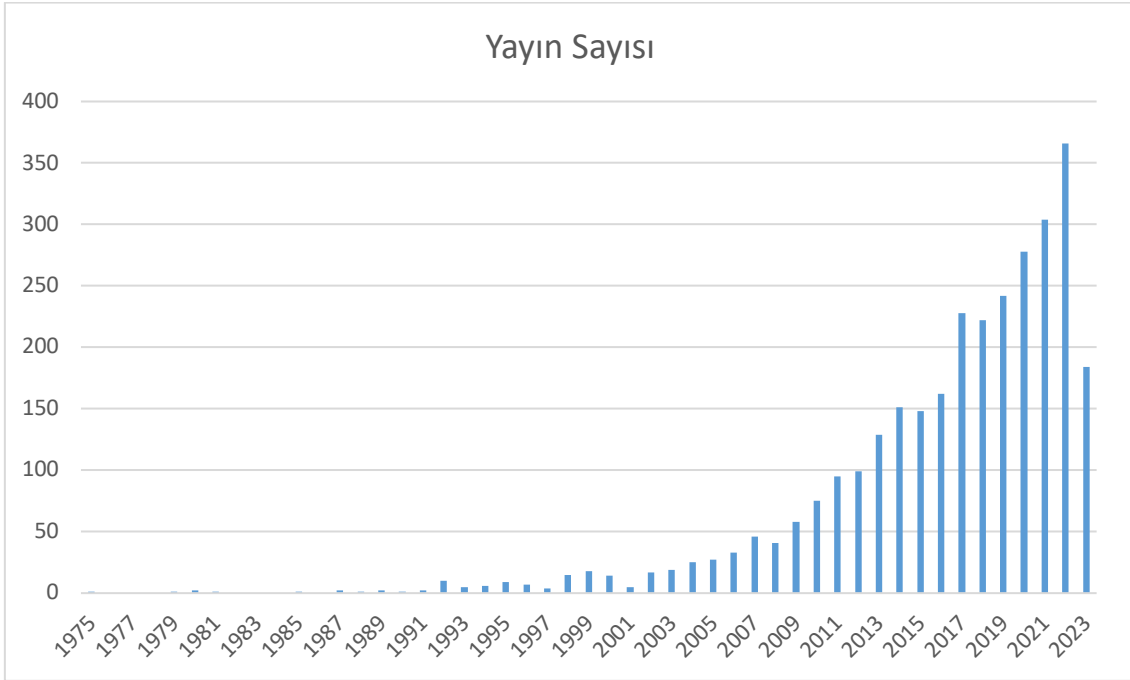
## Bulgular

### Bilişsel Esneklik (BE) Konusundaki Makalelerin Yayın Yılına göre Dağılımı ve Ortalama Atıf Durumu

Belirli bir araştırma konusu, alan veya disiplin üzerindeki literatürü haritalamak için, yayınlardaki değişimi ve yıllara göre atıf durumunu incelemek iyi bir gösterge olabilir. 1975 ve 2023 yılları arasında, WoS'ta BE konusunda 3056 makale belirlenmiştir. Makalelerin yıllara göre yayın eğilimi Şekil 2'de verilmiştir.

#### Şekil 2

*Yıllık Bilimsel Makale Yayın Eğilimi*

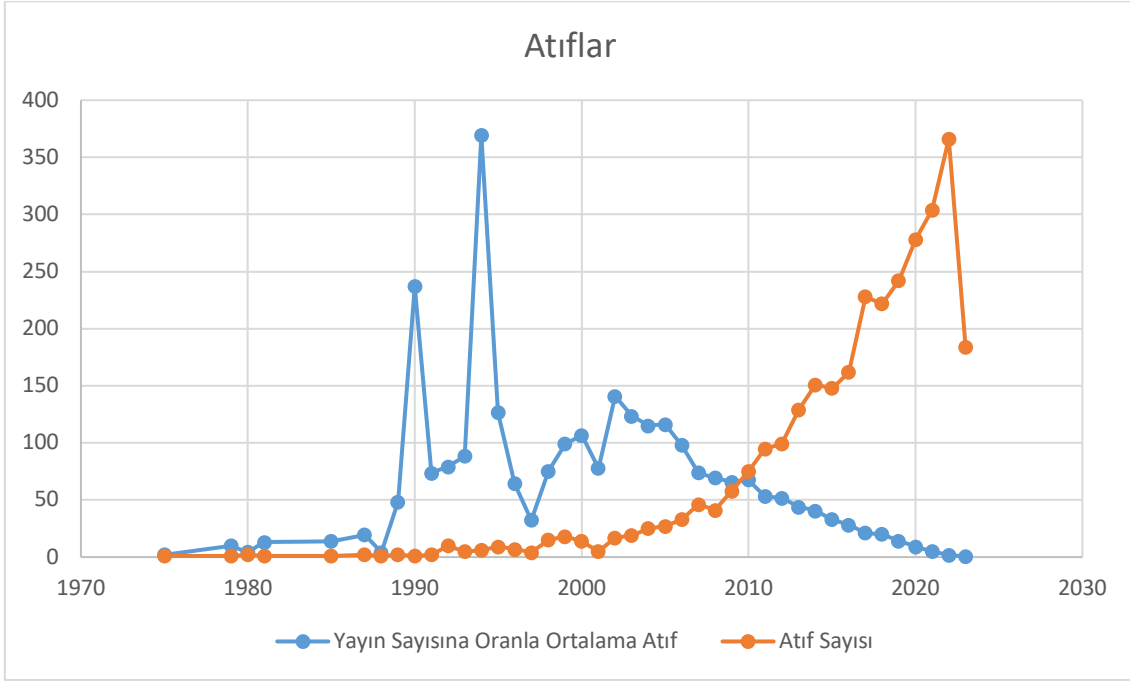


Şekil 1'de belirtildiği üzere, 1975'ten 2003'e kadar BE makalelerinde bazı küçük dalgalanmalar olmasına rağmen, yayın üretim eğiliminin istikrarlı olduğunu söylemek mümkündür. Bu yıllar arasında 143 makale yayımlandığı belirlenmiştir. 2003 yılından itibaren 2022 yılına kadar istikrarlı bir artış görülmüştür. 2022 yılında yayımlanan BE makalelerinde bir zirve noktası vardır. 2021 yılında 304, 2022 yılında ise

366 makale yayımlanmıştır. Bu çalışmanın yapıldığı 2023 yılı Ağustos ayında ise 184 makale yayımlanmıştır. Aynı eğilim devam ederse, 2023 yılında üretilen makale sayısının 300'ü aşması muhtemeldir. Ayrıca, bu yıllar boyunca makale başına ortalama 28.96 atıf alınmıştır. Yıllara göre atıf sayıları ve ortalaması Şekil 3'te verilmiştir.

### Şekil 3

Yıllara Göre Atıf Sayıları ve Ortalaması



En yüksek atıf artışının 1990 (ortalama 237 atıf) ve 1994 (ortalama 369.17 atıf) yıllarında olduğu görülmüştür. Zirve noktalarına ulaşmamakla birlikte, diğer yüksek atıf yılları 1995 (ortalama 126.56 atıf), 2000 (ortalama 106.57 atıf), 2003 (ortalama 123.42 atıf), 2004 (ortalama 115.04 atıf) ve 2005 (ortalama 116.22 atıf) olarak belirlenmiştir. Bu yıllar arasındaki dalgalanmalar, 1988 yılında Spiro vd. tarafından yayımlanan "Bilişsel esneklik teorisi, kötü yapılandırılmış alanlarda bilgi edinimini ilerletmiştir" başlıklı raporun yayımlanmış olmasından kaynaklanabilir. Bu çalışma, literatürde BE çalışmaları için temel olarak görüldüğünden, atıf sayısındaki en yüksek artışın, raporun yayımlanmasından hemen sonra 1990 ve 1994 yıllarında olduğu görülmektedir.

Hernández-Torrano ve Ibrayeva (2020), bir disiplinin tipik gelişim modelinin dört aşamada gerçekleştiğini belirtmektedir: (1) az sayıda araştırmacının yeni fikirler ve kuramsal çerçeveler keşfetmek için araştırma üretmeye başlaması, (2) daha fazla sayıda araştırmacının bir alanda yayınların üssel bir artışını üretmesi, (3) alanda yayın sayısının istikrara kavuştuğu ve ilgi azaldığında düşüşe geçtiği bir alan olgunlaşması ve (4) alanda yeni ilişkiler yoluyla diğer fikirlerin

geliştirilmesi. Bu bağlamda, BE üzerine yapılan araştırmaların, şu anda bu gelişim modelinin dördüncü aşamasında olduğu söylenebilir.

### **Bilişsel Esneklik (BE) Makalelerini En Çok Yayınlayan Dergiler ve BE ile İlgili Alıntılanma Sayıları**

WoS'ta BE konusunu işleyen 3056 makale 278 farklı dergide yayınlanmıştır. Bunlar içinde BE konusu ile ilgili en çok makale yayınlayan dergiler ve BE ile ilgili alıntılanma sayıları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1**

*Bilişsel Esneklik Üzerine Yayınlar Yayınlayan Başlıca Dergiler ve BE ile İlgili Alıntılanma Sayıları*

Dergi	BE ile ilgili Araştırma Sayısı*	Atıf
Frontiers in Psychology	158	1507
Behavioral Brain Research	86	1066
Psychiatry Research	55	466
Frontiers in Behavioral Neuroscience	54	350
Journal of Experimental Child Psychology	51	5
Journal of Neuroscience	51	1
Neuroscience	47	1
Journal of the International Neuropsychological Society	46	998
Frontiers in Psychiatry	37	236
Journal of Autism and Developmental Disorders	37	2
Journal of Psychiatric Research	36	6
Child Neuropsychology	35	2
Neuroimage	35	2813
Neuropsychologia	35	2245
Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology	34	981
Cerebral Cortex	31	3
Frontiers in Human Neuroscience	31	1
Brain Sciences	30	87
Schizophrenia Research	30	1
Neurobiology of Learning and Memory	28	527
Current Psychology	27	55
Journal of Affective Disorders	27	5
Neuropsychology	27	1006
Frontiers in Neuroscience	25	9
Journal of Cognitive Neuroscience	24	2
Biological Psychiatry	23	1
Archives of Clinical Neuropsychology	22	761
Cognition	22	727
Cognitive Development	22	497

Physiology & Behavior	22	371
Translational Psychiatry	22	194
Personality and Individual Differences	21	1
Psychological Medicine	21	1
Developmental Science	20	2

\*Haziran 2023 itibariyle 20 ve 20'nin üzerinde BE makalesi yayınlayan dergiler gösterilmiştir.

Bilişsel esneklik (BE) konusundaki makaleleri en fazla yayımlayan dergi Frontiers in Psychology'dir. Bu derginin yanı sıra BE konusundaki makaleleri en çok yayımlayan diğer dergiler sırasıyla şu şekildedir: Behavioural Brain Research, Psychiatry Research, Frontiers in Behavioral Neuroscience, Journal of Experimental Child Psychology, ve Journal of Neuroscience. Bu dergilerde 50'den fazla BE makalesi yayımlanmıştır. Bu dört derginin BE üzerine toplam yayınların %15'ini yayımladığı görülmektedir. Frontiers in Psychology 2007 yılında yayın hayatına başlamıştır ve Ağustos 2023 itibarıyla etki faktörü 3.8'dir. Bu dergi, “en iyi bilimsel bilgileri ve etkili keşifleri araştırmacılara, akademisyenlere, klinisyenlere ve dünya çapındaki halka ulaştırmayı” hedeflemektedir.

Frontiers in Psychology, Behavioral Brain Research, Psychiatry Research, Frontiers in Behavioral Neuroscience, Journal of Experimental Child Psychology, ve Journal of Neuroscience, BE araştırmalarını en çok yayımlayan dergilerken, en çok atıf alan dergiler Neuroimage, Neuropsychologia, Frontiers in Psychology, Behavioral Brain Research, ve Neuropsychology'dir. Bu dergiler 1000'den fazla atıf almıştır. WoS veritabanında indekslenen dergiler, BE makaleleri için toplamda 188.868 kez atıf almıştır. Neuroimage, Neuropsychologia, Frontiers in Psychology, Behavioral Brain Research, ve Neuropsychology, toplam atıfların %5'ini almıştır. 1975-2023 yılları arasında yayımlanan 3056 BE makalesinin ortalama atıf sayısı 28.96'dır. BE hakkında yayımlanan araştırma makalelerindeki yıllık artış oranı ise %11.5'tir.

### **En Çok Alıntılanan Yayınlar ve Yazarları**

WoS'ta bilişsel esneklik (BE) konusu ile yapılan arama sonucunda yayın bilgilerinden elde edilen bir diğer bulgu en çok alıntılanan makaleler ve yazarlarıdır. BE araştırmaları üzerinde en çok etkisi bulunan, alıntılanan yayınlar ve yazarları Tablo 2'de gösterilmiştir.



**Tablo 2***Atıf Sayısına Göre BE Araştırmaları Üzerinde En Etkili Yayınlar*

Makale Başlığı	Dergi	Yazarlar	Yıl	Atıflar*
The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis ( <a href="https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734">https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734</a> )	CP	Akira Miyake et al.	2000	477
Executive Functions ( <a href="https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750">https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750</a> )	AR	Adele Diamond	2013	425
The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children ( <a href="https://doi.org/10.1038/NPROT.2006.46">https://doi.org/10.1038/NPROT.2006.46</a> )	NP	Philip David Zelazo	2006	172
Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders ( <a href="https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm">https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm</a> )	APA	---	2013	164
Task switching ( <a href="https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00028-7">https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00028-7</a> )	TCS	Stephen Monsell	2003	147
Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences ( <a href="https://doi.org/10.4324/9780203771587">https://doi.org/10.4324/9780203771587</a> )	Routledge	Jacob Cohen	1988	138
An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function ( <a href="https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167">https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167</a> )	AR	Earl K. Miller & Jonathan D. Cohen	2001	135
Studies of interference in serial verbal reactions ( <a href="https://doi.org/10.1037/h0054651">https://doi.org/10.1037/h0054651</a> )	JEP	J. Ridley Stroop	1935	135
Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks ( <a href="https://doi.org/10.1037/0096-3445.124.2.207">https://doi.org/10.1037/0096-3445.124.2.207</a> )	JEP	Robert D. Rogers & Stephen Monsell	1995	130
The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions ( <a href="https://doi.org/10.1177/0963721411429458">https://doi.org/10.1177/0963721411429458</a> )	CDPS	Akira Miyake & Naomi P. Friedman	2012	126
Executive function in preschoolers: A review using an	PB	Nancy Garon & Susan E. Bryson	2008	125

integrative framework ( <a href="https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31">https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31</a> )		& Isabel M. Smith		
Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience ( <a href="https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003">https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003</a> )	TN	Dina R. Dajani & Lucina Q. Uddin	2015	118
Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching ( <a href="https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006">https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006</a> )	N	Matthew C. Davidson et al.	2006	188
Wisconsin card sorting test computer version 2.0. Odessa	PAR	R. K. Heaton	1993	112
A new measure of cognitive flexibility ( <a href="https://doi.org/10.2466/pr0.1995.76.2.623">https://doi.org/10.2466/pr0.1995.76.2.623</a> )	PR	Matthew M. Martin & Rebecca B. Rubin	1995	109
A developmental perspective on executive function ( <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x</a> )	CD	John R. Best & Patricia H. Miller	2010	106
Medial frontal cortex mediates perceptual attentional set shifting in the rat	N	J.M. Birrell & Verity Brown	2000	106
The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity ( <a href="https://doi.org/10.1007/s10608-009-9276-4">https://doi.org/10.1007/s10608-009-9276-4</a> )	CTR	John P. Dennis & Jillon S. Vander Wal	2010	104
Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten ( <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x</a> )	CD	Clancy Blair & Rachel Peters Razza	2007	102

\*Haziran 2023 itibariyle 100'ün üzerinde atıf almış makaleler gösterilmiştir. CP: Cognitive Psychology, AR: Annual Reviews, NP: Nature Protocols, APA: American Psychiatric Association, TCS: Trends in Cognitive Sciences, JEP: Journal of Experimental Psychology, CDPS: Current Directions in Psychological Science, PB: Psychological Bulletin, TN: Trends in Neurosciences, N: Neuropsychologia, N: Neuroscience, PAR: Psychological Assessment Resources, PR: Psychological Report, CD: Child Development, CTR: Cognitive Therapy and Research.

Tablo 2, BE üzerine yapılan en çok atıf alan makaleleri atıf sayısına göre göstermektedir. Bu makaleler incelendiğinde, beyin bölgelerinin görevleri, fonksiyonlar, psikiyatri, görev değiştirme, bilişsel görevler, manipülasyon, hafıza, bilişsel esnekliği ölçme, matematik ve okuryazarlık becerileri gibi konularla ilişkili oldukları belirlenmiştir. En çok atıf alan yayınlar 2000 ve 2013 yıllarında yayımlanmıştır. Bu yayınların yer aldığı dergiler genellikle psikoloji ve sinir bilimi alanlarında makale kabul eden dergilerdir.

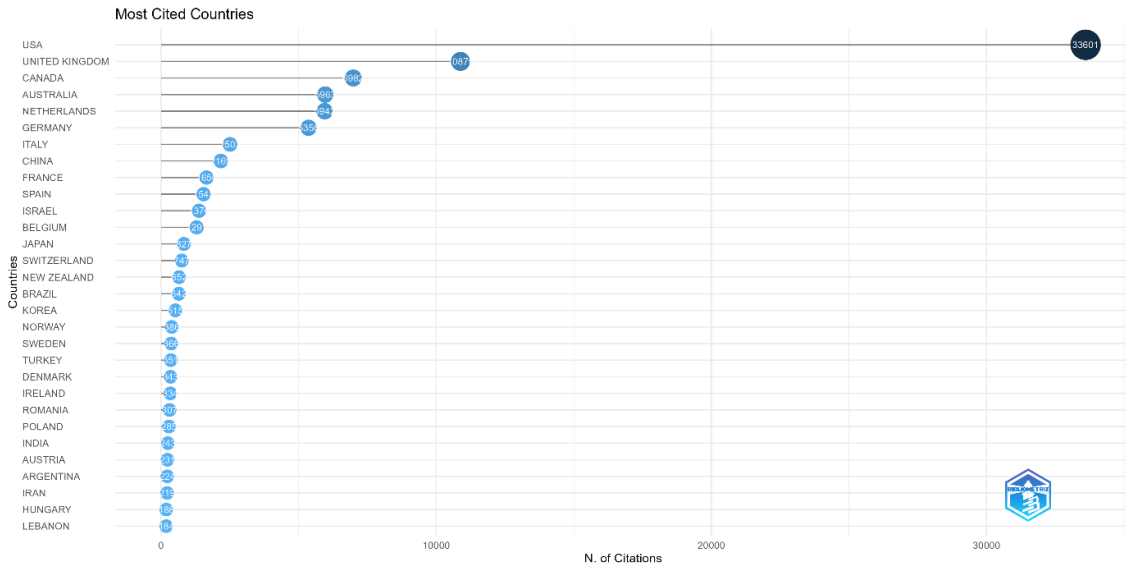
Tablo 2'deki diğer ilginç diğer bir bulgu, en çok alıntılanan yayınların, frontal lob fonksiyonları, posterior ve alt kortikal bölgelerle ilişkili olan ve çalışma belleği, bilişsel esneklik, planlama, akıl yürütme ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel becerileri içeren yürütücü işlevler terimini içerdiğidir (Cristofori ve diğerleri, 2019). Benzer şekilde, Diamond (2013) yürütücü işlevlerin, dikkat ve odaklanma gerektiğinde, otomatik olarak gitme veya içgüdü ya da sezgiye güvenmenin önerilmediği, yetersiz veya imkânsız olduğu bir dizi üst düzey zihinsel süreç olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, makalelerde en çok atıf yapılan konuların yürütücü işlevlere odaklanmasının bir diğer nedeni de bilişsel esnekliğin set değiştirme, zihinsel esneklik veya zihinsel set değiştirme olarak adlandırılması ve yaratıcılıkla yakından ilişkilidir olmasıdır. Bu durum, bilişsel esneklik ve yürütücü işlevler arasındaki ilişkiyi de göstermektedir.

### En Çok Atıf Alan Yayınların Ait Olduğu Ülkeler

WoS'ta bilişsel esneklik (BE) konusu ile ilgili yapılan arama sonucunda yayın bilgilerinden elde edilen bir diğer bulgu en çok alıntılanan ülkeler ile ilgilidir. BE araştırmaları üzerinde en çok etkisi bulunan, alıntılanan yayınların ait olduğu ülkeler Şekil 4'te gösterilmiştir.

### Şekil 4

Atıf Sayısına Göre BE Araştırmaları Üzerinde En Etkili Ülkeler



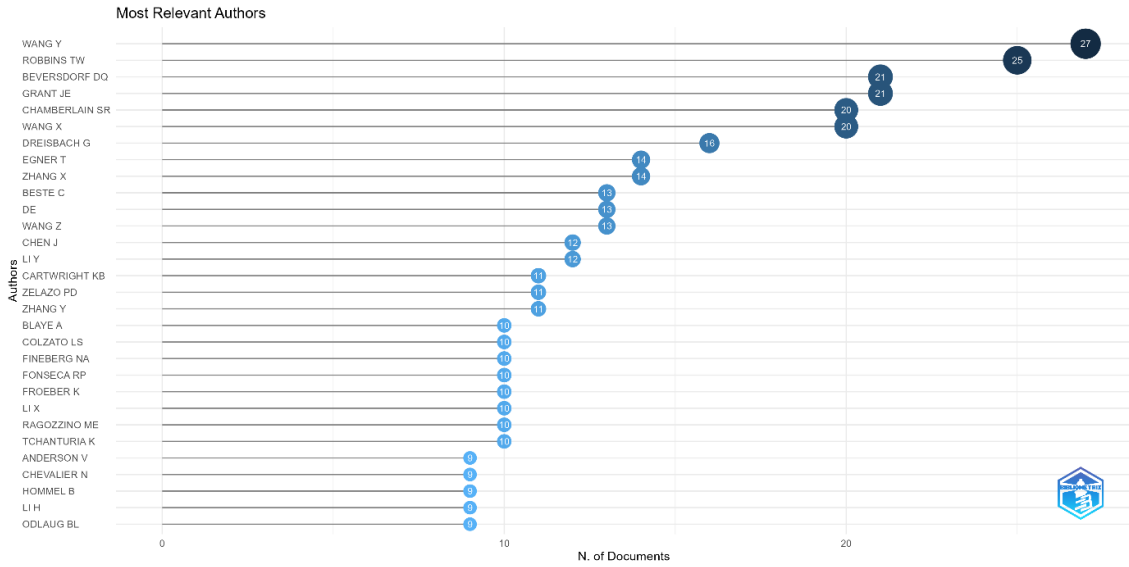
Şekil 4'te de belirtildiği üzere, BE makalelerine en çok atıf yapılan ülke Amerika Birleşik Devletleri'dir. BE makalelerinde yüksek atıf sıralarına sahip diğer ülkeler ise Birleşik Krallık, Kanada, Avustralya, Hollanda ve Almanya'dır.

### BE Konusundaki En Fazla Makale Üreten Yazarlar, Yayınları ve İlgili Yazar(lar)ın Ülkeleri

BE konusundaki en fazla makaleyi üreten yazarlar, yayınları ve ilgili yazar(lar)ın ülkeleri belirlenmiştir. Bu yazarlar Şekil 5'te gösterilmektedir.

#### Şekil 5

##### Bilişsel Esneklik Konusunda En Fazla Yayına Sahip Yazarlar

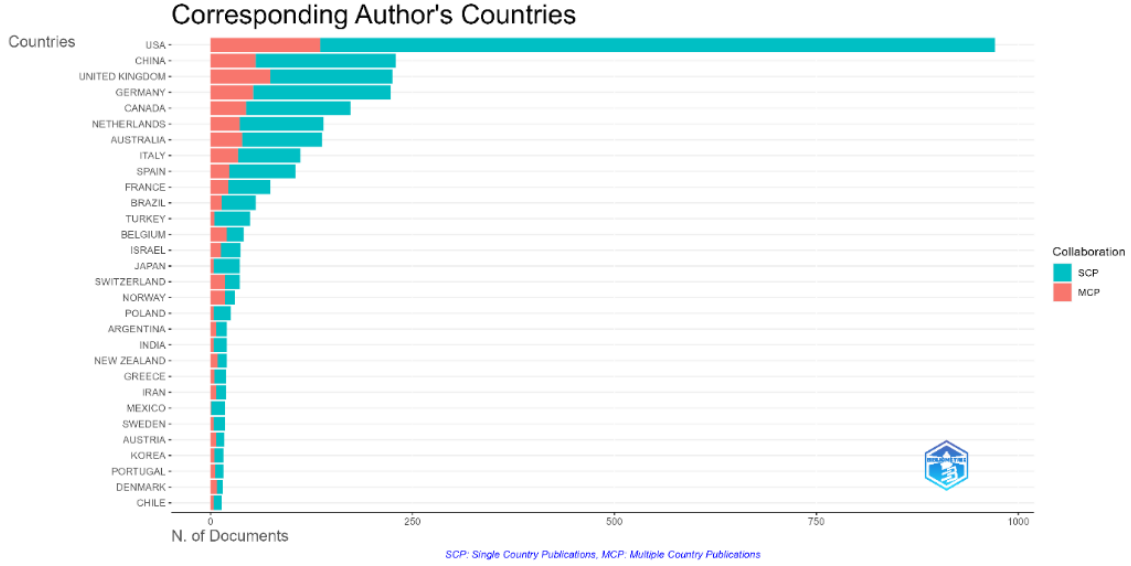


Bilişsel esneklik (BE) konusundaki en fazla makaleyi üreten yazar Yang Wang'dır. Yang Wang, Central China Normal Üniversitesi'nde bir araştırmacıdır ve BE hakkında 27 yayın üretmiştir. Cambridge Üniversitesi Psikoloji Bölümü'nde öğretim üyesi (profesör) olan Trevor W. Robbins, BE konusunda yüksek sayıda yayına sahip diğer bir yazardır. Robbins, BE üzerine 25 makale yayımlamıştır. David Q. Beversdorf ve Jon E. Grant üçüncü sıradadır ve her biri 21 yayına sahiptir. Samuel R. R. Chamberlain ve Xiang Wang ise 20 yayına sahip olup 4. sıradadır. Bu yazarların makalelerinde BE ile ilgili konular şunlardır: beyin fonksiyonel ağlarının esnekliği, yaratıcılık, zihinsel stres, tıp eğitimi, bilişsel süreçler, entelektüel alçakgönüllülük, dini inançsızlık, obsesif-kompulsif bozukluk, öğrenme, partizan zihin, beta-adrenerjik modülasyon, dopaminerjik modülasyon, noradrenalin modülasyonu, doğal stresörler, kumar şiddeti, psikiyatrik bozukluklar, trikotillomani, patolojik kumarbazlar, şizofrenide nörokognitif bozukluklar. Bu

makaleleri yayımlayan ilgili yazarların yaşadığı ülkeler Şekil 6'da gösterilmektedir.

## Şekil 6

*Bilişsel Esneklik Konusunda En Fazla Yayına Sahip Yazarların Yaşadığı Ülkeler*



Üretilen BE makalelerinin sorumlu yazarların bulunduğu ülkeler ve bu ülkelere göre en çok BE yayın üretimi incelendiğinde, Amerika Birleşik Devletleri ilk sırada iken bu ülkeyi Çin, Birleşik Krallık, Almanya, Kanada, Hollanda, Avustralya, İtalya, İspanya, Fransa gibi ülkeler takip etmiştir.

## Bilişsel Esneklik Araştırmalarda En Çok Kullanılan Sözcükler

WoS'taki makalelerin özet ve anahtar kelime listelerindeki anahtar kelimelerin eşzamanlı kullanım analizi yapılarak BE konusundaki genel temalar veya kelime grupları ortaya konmuştur. Sonuçlar Şekil 7'de gösterilmektedir.

## Şekil 7

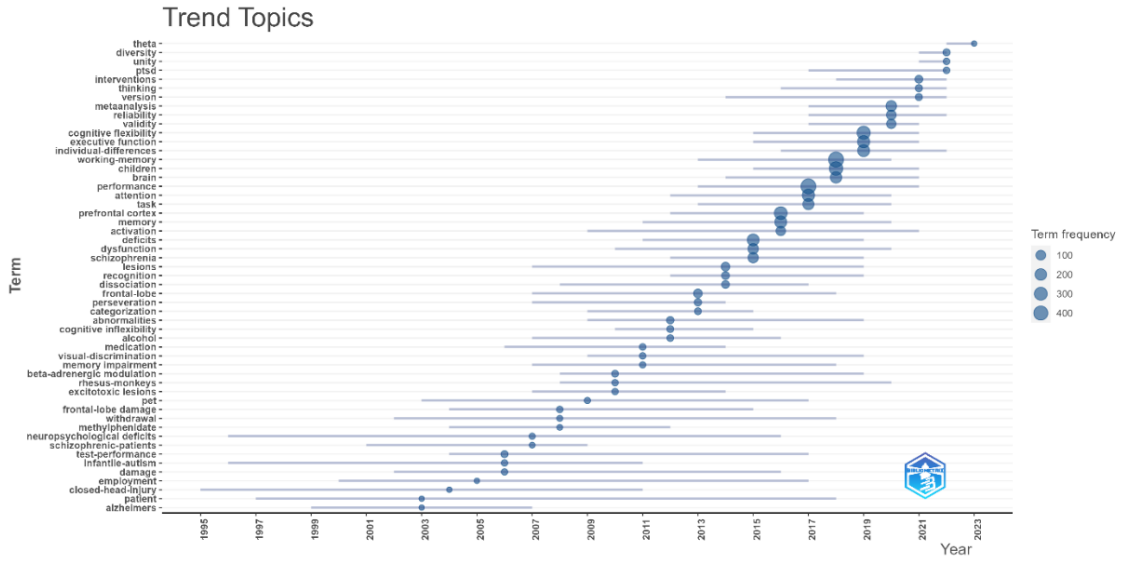
*Bilişsel Esneklik ile İlişkili Kelimelerin Makalelerdeki Eşzamanlı Kullanımı*



Şekil 7'de de görülebileceği gibi, makalelerde "bilişsel esneklik" terimi genellikle şu kelimelerle birlikte kullanılmaktadır: çalışma belleği, performans, çocuklar, bilişsel esneklik, prefrontal korteks, dikkat, yürütücü işlev, bireysel farklılıklar, hafıza, eksiklikler, beyin, görev, inhibisyon, esneklik, davranış, depresyon, meta-analiz, korteks, karar verme, bozukluk, işlev bozukluğu, şizofreni, ergenler, yanıt inhibisyonu, bozukluk, çocukluk, bilişsel kontrol, güvenilirlik ve yaş. Bu kelimelerin yıllara göre popülerliği veya eğilimi Şekil 8'de gösterilmektedir.

## Şekil 8

Yıllara Göre Bu Kelimelerin Popülerliği/Eğilimi



1995-2005 yılları arasında kapalı kafa travması (closed-head-injury), nöropsikolojik eksiklikler (neuropsychological deficits), infantil otizm (infantile-autism), hasta (patient), Alzheimer (Alzheimer), istihdam (employment), şizofreni hastaları (schizophrenic-patients), geri çekilme (withdrawal), hasar (damage), evcil hayvan (pet), metilfenidat (methylphenidate), frontal lob hasarı (frontal-lobe damage), ve test performansı (test-performance) gibi kelimeler popülerdir.

2006-2015 yılları arasında ilaç (medication), hafıza bozukluğu (memory impairment), ekzotoksik lezyonlar (excitotoxic lesions), alkol (alcohol), sürdürme (perseveration), frontal lob (frontal-lobe), lezyonlar (lesions), rhesus maymunları (rhesus-monkeys), beta-adrenerjik modülasyon (beta-adrenergic modulation), dissosiasyon (dissociation), görsel ayırım (visual-discrimination), kategorilendirme (categorization), anomaliler (abnormalities), aktivasyon (activation), bilişsel esneklik (cognitive flexibility), işlev bozukluğu (dysfunction), eksiklikler (deficits), hafıza (memory), tanıma (recognition), şizofreni (schizophrenia), dikkat (attention), prefrontal korteks (prefrontal cortex), görev (task), performans (performance), çalışma belleği (working-memory), versiyon

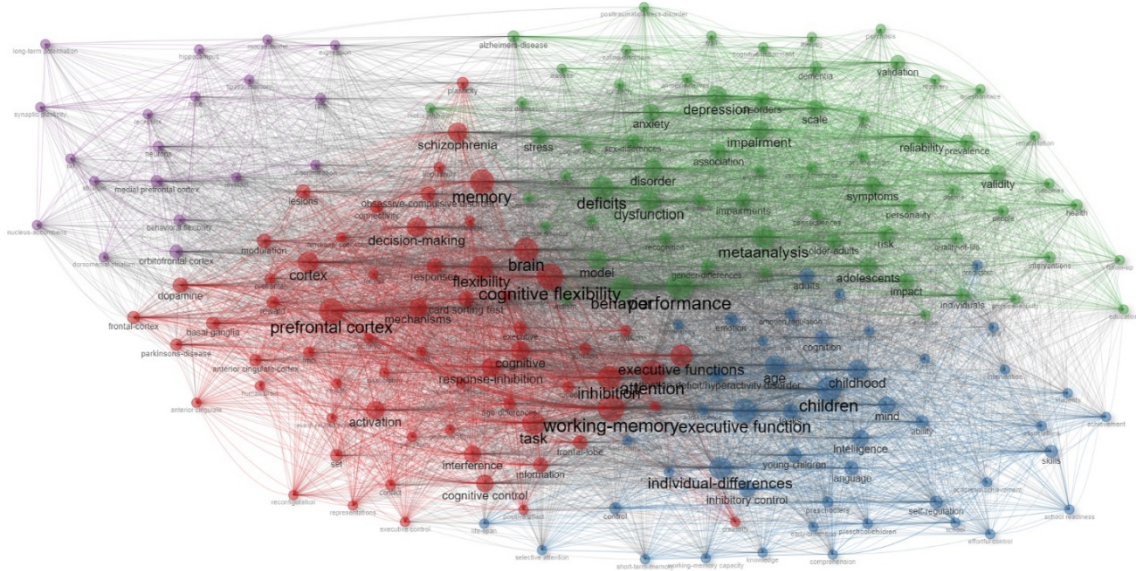
(version), beyin (brain), yürütücü işlev (executive function), bilişsel esneklik (cognitive flexibility) ve çocuklar (children) kelimeleri trend olmuştur.

2016-2023 yılları arasında ise, BE makalelerinde popüler olan kelimeler düşünme (thinking), bireysel farklılıklar (individual differences), travma sonrası stres bozukluğu (Post-traumatic stress disorder-ptsd), geçerlilik (validity), güvenilirlik (reliability), meta-analiz (meta-analysis), müdahaleler (interventions), birlik (unity), çeşitlilik (diversity), ve theta (theta)'dır.

Kelimelerin ağ olarak kullanımı ve kelime yakınlığı Şekil 9'da gösterilmiştir.

### Şekil 9

#### *Bilişsel Esneklik Çalışmalarındaki Sözcüklerin Kullanım Ağı*



Şekil 8'deki sözcük ağı oluşturulurken kümelerin oluşmasında 10 sözcük kesme noktası kullanılmıştır. Yani bir kümenin etrafında, o kümeyle ilişkilenen on sözcük olması tercih edilmiştir. Bilişsel esneklik (cognitive flexibility) kavramının merkezî bir konumda olduğunu göstermektedir. Kelime ağı içinde şu gruplar oluşturulmuştur:

Birinci grup: esneklik (flexibility), prefrontal korteks (prefrontal cortex), beyin (brain), işleyen bellek (working-memory), görev (task), bilişsel (cognitive), hafıza (memory), karar verme (decision-making), korteks (cortex), aktivasyon (activation), yanıt inhibisyonu (response-inhibition), yürütücü işlev (executive function), müdahale (interference), bilişsel kontrol (cognitive control) ve şizofreni (schizophrenia).

İkinci grup: davranış (behavior), performans (performance), eksiklikler (deficits), işlev bozukluğu (dysfunction), bozukluk (disorder), meta-

analiz (meta-analysis), depresyon (depression), bozukluk (impairment), ergenler (adolescents), model (model), stres (stress), belirtiler (symptoms), ölçek (scale), güvenilirlik (reliability), geçerlilik (validity) ve etki (impact).

Üçüncü grup: yürütücü işlev (executive function), çocuklar (children), bireysel farklılıklar (individual differences), çocukluk (childhood), yaş (age), zihin (mind), zekâ (intelligence), bastırıcı kontrol (inhibitory control), genç çocuklar (young-children), dil (language), kendini düzenleme (self-regulation), yetenek (ability) ve beceriler (skills).

Son grup: medial prefrontal korteks (medial prefrontal cortex), davranışsal esneklik (behavioral flexibility), nöronlar (neurons), fareler (rats), ifade (expression), reseptörler (receptors), sıçanlar (mice), hipokampus (hippocampus), uzun dönem potansiyasyon (long-term potentiation) ve dorsomedial striatum (dorsomedial striatum) gibi kelimeler dış çevrede yer almaktadır.

### **Sonuç, Tartışma ve Öneriler**

Bu çalışma, Web of Science (WoS) verilerine dayanarak bilişsel esneklik (BE) araştırmalarının mevcut durumunu ortaya koymak ve gelişimini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, BE araştırmalarının özellikle 2022'de makale yayın trendine bakıldığında, hala gelişen bir alan olduğunu göstermektedir. BE'ye olan ilgi arttıkça, bu alanda yenilikçi çalışmalar ve yeni bakış açıları beklenmektedir ve bu da BE'nin yönünü şekillendirecektir. BE'nin psikoloji, nörobilim, eğitim ve daha fazlası gibi geniş bir disiplin yelpazesine kesiştiği göz önünde bulundurulduğunda, bilişsel esnekliğin disiplinlerarası doğası sayesinde, farklı alanlardan akademisyenler BE araştırmalarının gelişimine katkıda bulunmuştur.

Ayrıca, makalelerde BE ile ilişkili kelimelerin birlikte bulunma analizinden hareketle, bu alandaki araştırmacıların geniş bir konu yelpazesini araştırdıkları görülmektedir. Bu konular esas olarak BE'nin bilişsel ve davranışsal yönleriyle ilgilidir. Çalışmaların odaklandığı geniş kelime ve kategori yelpazesini birlikte değerlendirildiğinde, bu geniş spektrum BE çalışmalarının çok disiplinli doğasını yansıtarak sürekli genişleme potansiyelini göstermektedir. Bu araştırmaların derinliği ve geniş konu yelpazesini, BE araştırma alanının dinamik ve sürekli gelişen bir alan olarak kalmaya aday olduğunu doğrulamakta ve disiplinler arası birlikte çalışma ve yenilikçi bakış açıları BE'nin anlaşılmasını daha da zenginleştirmektedir.

Sonuçlar ayrıca, BE ile ilgili araştırmaların çoğunlukla nörobilim, psikiyatri ve psikoloji makaleleri yayımlayan dergilerle yer aldığını göstermektedir. Bu durum, BE'nin bilişsel ve zihinsel sağlık bilimleri ile ilişkisini vurgulamaktadır. Araştırmalar ilerledikçe, bu dergiler BE alanında değerli bulguların ve bilgilerin yayılmasında kritik platformlar



olarak hizmet etmektedir. Ayrıca, BE araştırmalarının bu disiplinlerle olan yakın ilişkisi, bilişsel esnekliğin bilişsel ve davranışsal temelleri ile olan bağlantılarını güçlendirmekte ve bu alanlarda uygulama ve entegrasyon potansiyelini sergilemektedir.

Bir diğer bulgu, BE makalelerinin en çok atıf aldığı ve en yüksek üretim oranlarına sahip ülkenin ABD olduğudur. Bu bulgu, Amerikan araştırmacılarının BE araştırmalarının ilerlemesine önemli bir katkı sağladığını ve ülkenin BE çalışmalarının yönünü şekillendirmedeki liderliğini vurgulamaktadır. Bilimsel yeniliklerin küresel merkezi olarak ABD, BE araştırmalarında daha fazla gelişmeye öncülük etmekte ve uluslararası birlikte çalışmayı teşvik ederek küresel bir izleyici kitlesine bilgi sunmaktadır. ABD'nin BE araştırmalarındaki liderliği, kapsamlı ve dinamik araştırma ekosisteminin bir yansımasıdır ve BE araştırmalarındaki devam eden katılımının bu alanın gelecekteki gelişiminde önemli bir rol oynayacağı söylenebilir.

Bu bibliyometrik analiz çalışmasının bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışmanın bulguları WoS veri tabanındaki araştırma bulguları ile sınırlıdır. Başka bir deyişle, Scopus, ERIC, PsycInfo, PubMed gibi alternatif veri tabanlarını kullanarak yapılan literatür bulguları çalışmaya dahil edilmemiştir. Bir diğer sınırlılık ise, bu çalışmada yapılan analize kitaplar, kitap bölümleri veya konferans bildirileri gibi diğer bilimsel yayın türleri dahil edilmemiştir. Bu sınırlılıklara rağmen, bu çalışmanın BE literatürüne kapsamlı bir bakış sunduğu ve alanın gelecekteki araştırmaları için ilginç içgörüler sağladığı düşünülmektedir.

BE alanında yapılacak araştırmaların etkisini artırmak için psikoloji, eğitim, nörobilim ve sağlık bilimleri gibi farklı disiplinlerden araştırmacıların birlikte çalışma yapması teşvik edilmelidir. Bu tür birlikte çalışmalar, bilişsel esnekliğin farklı bağlamlarda nasıl işlediğine dair daha derinlemesine bilgi sağlayabilir. Örneğin, eğitimde bilişsel esnekliğin etkisini inceleyen çok disiplinli araştırmacılar hem psikolojik hem de pedagojik açıdan önemli sonuçlar elde edebilir.

Gelecek araştırmalarda, WoS dışında Scopus, ERIC ve PsycInfo gibi diğer veri tabanlarının da incelenmesi, BE alanındaki literatürü daha kapsamlı bir şekilde anlamak için faydalı olacaktır. Bu, araştırmaların daha geniş bir perspektif kazanmasını ve farklı alanlardan gelen çalışmaların da dikkate alınmasını sağlayacaktır. Benzer şekilde, BE literatürüne daha geniş bir bakış sunmak için, kitaplar, kitap bölümleri ve konferans bildirileri gibi diğer bilimsel yayın türlerinin de çalışmalara dahil edilmesi alanın dinamiklerini ve güncel eğilimlerini anlamak için değerli bilgiler sunabilir.

Ayrıca, eğitim kurumlarında bilişsel esnekliğin geliştirilmesine yönelik programların etkinliğini araştıran çalışmalar, uygulayıcılar ve araştırmacılar için pratik bilgiler sunacaktır.

Sonuç olarak, bu alandaki araştırmacılar ve paydaşlar, BE'nin sürekli genişleyen alanında gelecekteki büyüme potansiyelini de göz önünde bulundurarak disiplinlerarası çalışmalara devam etmelidir.

**Etik Kurul İzin Bilgisi:** Araştırmanın bir bibliyometrik analiz çalışması olması nedeniyle etik kurul iznine gerek yoktur.

**Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi:** Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması yoktur.

**Yazar Katkısı:** ÇT: Çalışmanın tasarlanması ve verilerin analiz edilmesi GK, ÇT, ÇÇ: Giriş ve yöntemin yazılması ÇÇ, ÇT: Verilerin toplanması, R Programına girilmesi, GK, ÇÇ, ÇT: Tartışmanın yazımı ve raporlanması.

### Kaynakça

- Aktoprak, A., & Hursen, C. (2022). A bibliometric and content analysis of critical thinking in primary education. *Thinking Skills and Creativity*, 44, 101029. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101029>
- Andrés, A. (2009). *Measuring academic research, how to undertake a bibliometric study*. Chandos Publishing (CP).
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Chen, Q., Yang, W., Li, W., Wei, D., Li, H., Lei, Q., ... & Qiu, J. (2014). Association of creative achievement with cognitive flexibility by a combined voxel-based morphometry and resting-state functional connectivity study. *Neuroimage*, 102, 474-483. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.08.008>
- Clement, E. (2022). *Cognitive flexibility: The cornerstone of learning*. John Wiley & Sons.
- Cristofori, I., Cohen-Zimmerman, S., & Grafman, J. (2019). Executive functions. *Handbook of Clinical Neurology*, 163, 197-219. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00011-2>
- Dajani, D. R., & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends in Neurosciences*, 38(9), 571-578. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003>
- Dennis J. P., & Vander Wal, J. S. (2010). The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive Therapy and Research*, 34, 241-253. <https://doi.org/10.1007/s10608-009-9276-4>

- Hernández-Torrano, D., & Ibrayeva, L. (2020). Creativity and education: A bibliometric mapping of the research literature (1975–2019). *Thinking Skills and Creativity*, 35, 100625. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100625>
- Ibrahim, R., Shoshani, R., Prior, A., & Share, D. (2013). Bilingualism and measures of spontaneous and reactive cognitive flexibility. *Psychology*, 4(7), 1-10. <https://doi.org/10.4236/psych.2013.47A001>
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, 30(2), 190-200. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.11.001>
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213-228. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>
- Peters, S., & Crone, E. (2014). *Cognitive flexibility in childhood and adolescence. Task switching and cognitive control*. [https://www.researchgate.net/profile/Sabine-Peters-3/publication/295813698\\_Cognitive\\_Flexibility\\_in\\_Childhood\\_and\\_Adolescence/links/5b39de9f0f7e9b0df5e47372/Cognitive-Flexibility-in-Childhood-and-Adolescence.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sabine-Peters-3/publication/295813698_Cognitive_Flexibility_in_Childhood_and_Adolescence/links/5b39de9f0f7e9b0df5e47372/Cognitive-Flexibility-in-Childhood-and-Adolescence.pdf)
- R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rousseau, R., Egghe, L., & Guns, R. (2018). *Becoming metric-wise. A bibliometric guide for researchers*. Chandos Elsevier.
- Sooryamoorthy, R. (2021). *Scientometrics for the humanities and social sciences*. Routledge.
- Spiro, R. J. (1988). Cognitive flexibility: Advanced knowledge acquisition ill-structured domains. *Proceedings of the Tenth Annual Conference of Cognitive Society*, 375-383. Erlbaum.
- Spiro, R. J., Coulson, R. L., Feltovich, P. J., & Anderson, D. K. (1988). *Cognitive flexibility theory: advanced knowledge acquisition in ill-structured domains*. University of Illinois at Urbana-Champaign. <https://core.ac.uk/download/pdf/4826446.pdf>
- Spiro, R. J., Collins, B. P., Thota, J. J., & Feltovich, P. J. (2003). Cognitive flexibility theory: Hypermedia for complex learning, adaptive knowledge application, and experience acceleration. *Educational Technology*, 43(5), 5-10. <http://www.jstor.org/stable/44429454>
- Stevens, A. D. (2009). *Social problem-solving and cognitive flexibility: Relations to social skills and problem behaviour of at-risk young children* [Unpublished doctoral dissertation]. Seattle Pacific University.
- Szántó-Várnagy, À., Pollner, P., Vicsek, T., & Farkas, I. J. (2014). Scientometrics: Untangling the topics. *National Science Review*, 1, 343-345. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwu027>



## Cognitive Flexibility: A Bibliometric Analysis of Research and Insights for Future

Çetin TORAMAN<sup>1</sup>, Çiğdem ÇALIŞKAN<sup>2</sup>, Güneş KORKMAZ<sup>3</sup>

### Abstract

*This study aims to examine the current state of research on Cognitive Flexibility (CF) based on the data available in the Web of Science (WoS). To this end, a bibliometric approach was employed to review the relevant literature on CF utilizing the metadata from the WoS between 1975 and 2023. The study involved an examination of the distribution of the articles by year of publication and average citation status, the most prolific journals publishing on CF, the number of citations of articles on CF, the most highly cited articles on CF, the most prolific authors on the topic, the top countries in which the articles about CF were cited most, the authors who have produced the most articles on CF, their publications, and their countries, and the trend of words associated with CF in the articles. The results reveal that, although the trend of article publication by year has increased in recent years, the highest increase in citations concerning CF articles occurred in 1990 and 1994. The most productive journals included Behavioral Brain Research, Psychiatry Research, Frontiers in Behavioral Neuroscience, Journal of Experimental Child Psychology, and Journal of Neuroscience. Another finding was that the USA is the leading country in CF articles as to CF most frequently cited and it also has the highest production rates. In addition, the most frequently used words in the CF articles were found as flexibility, prefrontal cortex, brain, working-memory, task, cognitive, memory, decision-making, cortex, activation, response-inhibition, executive function, interference, cognitive control, and schizophrenia. It is thus our contention that this study provides a comprehensive review of the existing literature on CF and provides interesting insights into the development of CF that will inform future research.*

### Article Details

Systematic  
Review Study

Received  
23/07/2024  
Accepted  
14/11/2024  
Published  
20/01/2025

### Key words

Cognitive  
flexibility,  
Bibliometric  
analysis,  
Literature  
mapping,  
Web of Science

<sup>1</sup> Assoc. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Medicine, Department of Medical Education, Çanakkale, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0001-5319-0731>, [toramanacademic@gmail.com](mailto:toramanacademic@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr., Ministry of National Education, Edremit Science and Arts Center, Balıkesir, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-5862-628X>, [tienciğdem5@hotmail.com](mailto:tienciğdem5@hotmail.com)

<sup>3</sup> Asst. Prof. Dr., İstanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Department of Medical Education, İstanbul, Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-9060-5972>, [gunes.korkmaz.gk@gmail.com](mailto:gunes.korkmaz.gk@gmail.com)

### Suggested Citation:

Toraman, Ç., Çalışkan, Ç., & Korkmaz, G. (2025). Cognitive flexibility: A bibliometric analysis of research and insights for future. *Pamukkale University Journal of Education [PUJE]*, 63, 315-333. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1521299>

## Introduction

Cognitive flexibility (CF) is a multidimensional process that involves processing multiple pieces of information simultaneously, generating multiple ideas, considering alternatives, and altering or changing plans to adjust to a particular situation or context (Stevens, 2009). In this process, selecting knowledge to adaptively fit the needs of understanding and decision-making in a situation is needed; thus, it depends on having a diversified repertoire of ways of thinking (Spiro, 1988). It also helps people to find adaptive responses to complex phenomena (Spiro et al., 2003). Similarly, Cañas et al. (2003) point out that CF is a human ability to adapt their cognitive processing strategies to face novel and unexpected situations. Another definition is that CF is an important characteristic that helps humans pursue challenging tasks and find novel and adaptable solutions to changing demands in our everyday lives (Ionescu, 2012). Thus, CF can be said to involve a kind of problem-solving as well as trial and error, which is regarded as a type of fluid intelligence (Stevens, 2009). Therefore, CF is essential for adaptive cognition, creative problem-solving, and 'out of the box' thinking (Peters & Crone, 2014).

Cognitive Flexibility (CF) plays a key role in the development of thought, reasoning, and the acquisition of new knowledge, but also in the mediation of social interactions, the sharing of points of view, and the elaboration of socially coordinated action plans. Likewise, Dajani and Uddin (2015) state that cognitive flexibility, the readiness with which one can selectively switch between mental processes to generate appropriate behavioral responses, is related to cognition and behavior. According to Dennis and Vander Wal (2010), CF covers three basic areas; namely, (1) the tendency to perceive challenging situations in a controllable way, (2) the ability to perceive possible alternatives to the circumstances and human behaviors that occur in life, and 3) a skill to create a number of solutions to challenging situations. When these definitions and explanations are taken into consideration, one can state that CF should not be limited to the adaptability of thought only but also the adaptability of behaviors (Chen et al., 2014).

From a neuropsychological perspective, it is pointed out in the literature that the frontal lobes and prefrontal cortex play a key role in CF. Eslinger and Grattan (1993) state that the frontal lobes and basal ganglia regions have an impact on reactive CF, the ability to select and implement a particular idea within a particular context while the frontal lobes are more active than the basal ganglia in spontaneous CF and the ability to generate multiple ideas (Ibrahim et al., 2013). From this point of view, CF can be categorized into two types such as reactive CF and spontaneous CF. Reactive CF occurs when the environment changes and the constraints of the task require a change in response. In contrast

spontaneous CF occurs when the individual gives varied responses in a stable environment that does not necessarily require a change in strategy (Clement, 2022). A further aspect of cognitive flexibility in terms of neuropsychological research reveals a distributed network of frontoparietal regions involved in flexible switching. These include high-level cortical association areas, the premotor cortex, the inferior and superior parietal cortices, the inferior temporal cortex, the occipital cortex, and subcortical structures such as the caudate and thalamus attempting to understand how these brain regions interact to form a coherent network to implement cognitive flexibility (Dajani & Uddin, 2015). The authors posit that CF skills start to develop in early childhood with a sharp increase in abilities between the ages of seven and nine. They further propose that while skills largely mature by ten, they continue to improve during adolescence and adulthood and reach their peak between the ages of 21 and 30 years.

This study aims to examine the current state and development of CF research based on the data available in the Web of Science (WoS) between 1975 and 2023. This research, which is the first study on CF conducted through bibliometric analysis, is significant in terms of its results and especially in terms of presenting a method based on analytical tools for future research on CF.

### **Method**

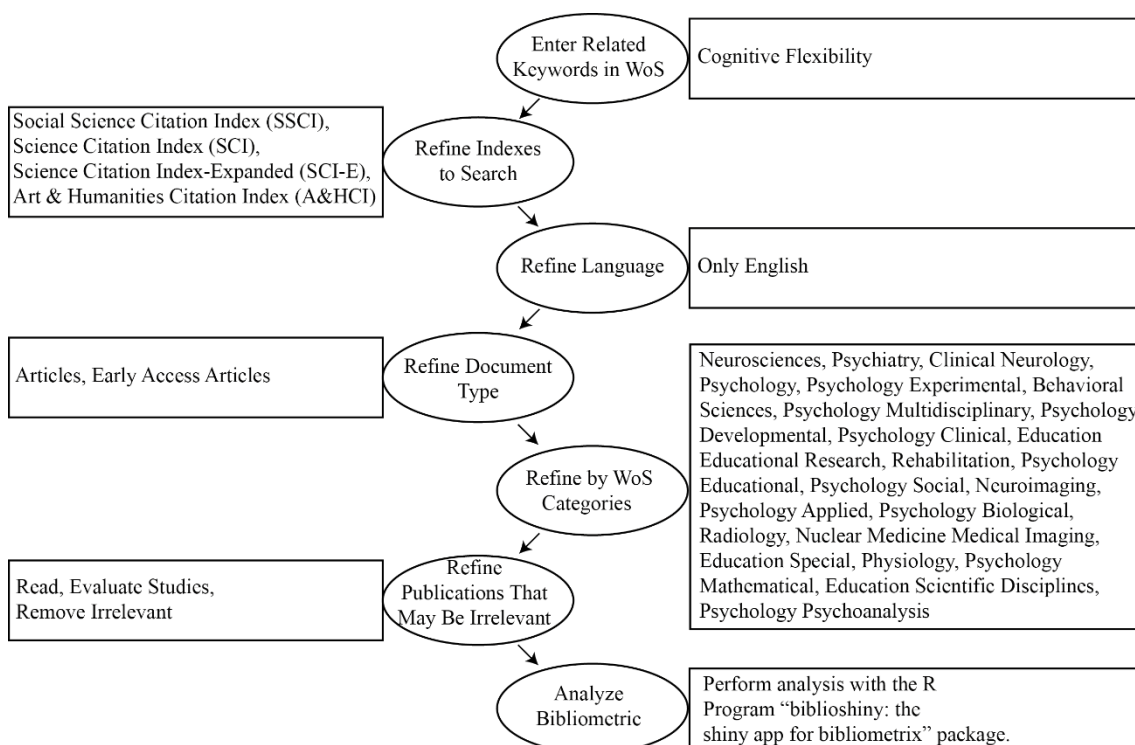
This study adopted a bibliometric analysis of research conducted on cognitive flexibility (CF). Bibliometrics basically aims to evaluate the scientific literature in a particular field and has a wide applicability range for all science fields (Andrés, 2009). The term “bibliometrics” was first used by Pritchard in 1969 (Andrés, 2009). Andrés defined the term as the application of mathematics and statistical methods to books and other media of communication, and this application is the metrology of the information transfer process; its purpose is the analysis and control of the process. In summary, bibliometrics is the scientific study of recorded discourse. Similarly, Aktoprak and Hursen (2022) state that bibliometrics deals with the statistical and quantitative analysis of certain characteristics of publications, such as the author(s), subjects, publication information, and cited sources. Apart from bibliometrics, there is a similar term called "scientometrics" which is defined as the study of the quantitative aspects of science as a discipline or economic activity (Rousseau et al., 2018; Sooryamoorthy, 2021; Szántó-Várnagy et al., 2014). Initially, the field of scientometrics was restricted to the measurement of science communication, whereas bibliometrics was designed to deal with more general information processes (Andrés, 2009).

## Data creation process

In this particular study, Clarivate's Web of Science (WoS) index was preferred as a data source. The literature on “cognitive flexibility” (CF) in WoS was mapped with a bibliometric approach. Mongeon and Paul-Hus (2016) stated that WoS and Elsevier's Scopus indexes are frequently used in bibliometric and scientometrics studies. While obtaining the research literature data on CF from WoS, the following filtering steps in Figure 1 were followed:

**Figure 1**

*Data Creation Process*



The data set created through the process in Figure 1 included 3056 studies on CF. In this data set, the publication year, the number of citations, the author(s), the institution/organization, the country, the journal, and the metadata of the cited sources, as well as the title, summary, and keywords of the documents were included.

## Data analysis

In this study, data analysis was conducted using free software, R 4.2.3 (R Core Team, 2023) version and RStudio 2023.06.0. The package that enables bibliometric analysis in the R program is the “bibliometrix” package developed by Aria and Cuccurullo (2017). The analyses were carried out using this package. This software was used to describe the date ranges and number of the studies included in the study, the

annual increasing trend of the studies, the number of authors, the international author collaboration status, the reference statistics used, the average of publications per year, and the average number of citations per research article. Additionally, the most significant and frequently cited sources in the research were determined. In terms of authors, the authors most relevant to CF, the most cited authors, the scientific publication production of these authors by years, the countries where the authors conducted the research, and the most cited countries about CF were examined. In the context of the research document (article), the frequently used words in the documents, the word cloud, the frequency and trend of the keywords in the documents per year, the trend topics, and the network showing the proximity or similarity in the words were analyzed.

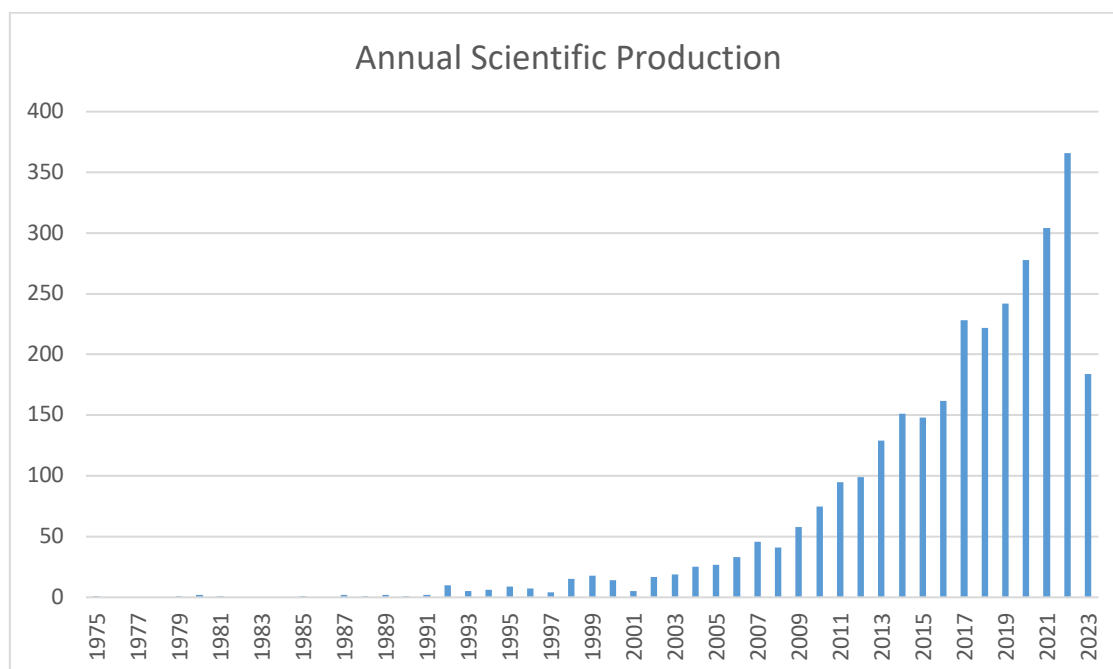
## Findings

### **Distribution of the articles about cognitive flexibility (CF) by year of publication and average citation status**

To map the literature on a specific research topic, field, or discipline, it can be a good indicator to examine the change in publications and the citation status by year. Between 1975 and 2023, 3056 articles were determined on CF in WoS. The publication trend of the articles by year is offered in Figure 2.

#### **Figure 2**

*Article Publication Trend by Year*

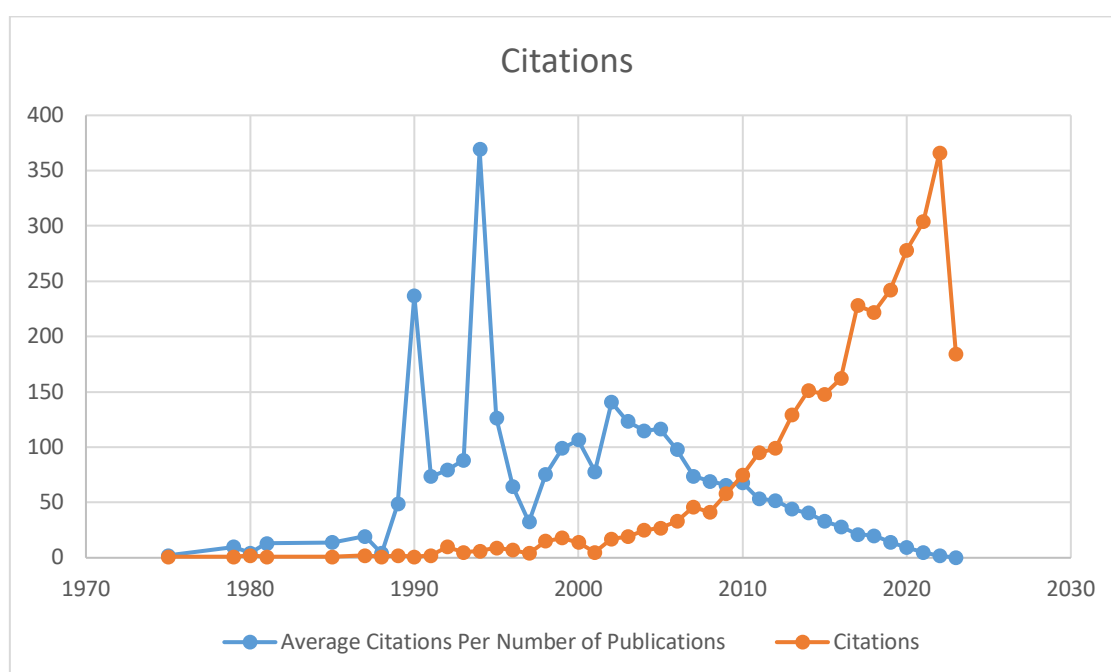




Although there are some slight fluctuations in the number of CF articles from 1975 to 2003, it can be claimed that there is a steady production trend. It was determined that 143 articles were published between these years. As of 2003, a steady increase was seen until 2022. There is a peak in the trend in CF articles published in 2022. It was determined that 304 articles were published in 2021 and 366 articles in 2022. In August 2023, by the time this study was conducted, 184 articles were published. If the same trend continues, the number of articles produced in 2023 is likely to exceed 300. In addition, during these years, an average of 28.96 citations was received per article.

### Figure 3

*Number of Citations and Their Averages by Year*



It was also found that the highest increase in citations to CF articles was in 1990 (average 237 citations) and 1994 (average 369.17 citations). Although it has not reached the peak points, other high citation years are 1995 (average 126.56 citations), 2000 (average 106.57 citations), 2003 (average 123.42 citations), 2004 (average 115.04 citations), and 2005 (average 116.22 citations). There has been a decrease in citations to CF articles in recent years. These fluctuations between years may be because, in 1988, a report entitled “Cognitive flexibility theory has advanced knowledge acquisition in ill-structured domains” was published by Spiro et al. (1988). As this study is regarded as the basis for CF studies in the related literature, it is clear that the highest increase in the number of citations occurred in 1990 and 1994, shortly after the report was published.

Hernández-Torrano and Ibrayeva (2020) state that there is a typical developmental pattern of a discipline which occurs in four stages: (1) small number of researchers begin to produce research exploring new ideas and theoretical frameworks, (2) a higher number of researchers generate an exponential increase in publications in a field, (3) a field maturation in which the number of publications stabilizes and then declines when interest in the area reduces, and (4) other ideas are developed through new relations in the field. Research on CF seems to be currently in the fourth stage of this developmental pattern.

### **Most Productive Journals Publishing on CF and Number of CF-related Citations**

3056 articles on CF in WoS were published in 278 different journals. Among these, the most productive journals that published articles on CF and the number of citations related to CF are shown in Table 1.

**Table 1**

*Most Productive Journals Publishing on CF and Number of CF-related Citations*

Journal	Document*	Citations
Frontiers in Psychology	158	1507
Behavioral Brain Research	86	1066
Psychiatry Research	55	466
Frontiers in Behavioral Neuroscience	54	350
Journal of Experimental Child Psychology	51	5
Journal of Neuroscience	51	1
Neuroscience	47	1
Journal of the International Neuropsychological Society	46	998
Frontiers in Psychiatry	37	236
Journal of Autism and Developmental Disorders	37	2
Journal of Psychiatric Research	36	6
Child Neuropsychology	35	2
Neuroimage	35	2813
Neuropsychologia	35	2245
Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology	34	981
Cerebral Cortex	31	3
Frontiers in Human Neuroscience	31	1
Brain Sciences	30	87
Schizophrenia Research	30	1
Neurobiology of Learning and Memory	28	527
Current Psychology	27	55
Journal of Affective Disorders	27	5
Neuropsychology	27	1006
Frontiers in Neuroscience	25	9

Journal of Cognitive Neuroscience	24	2
Biological Psychiatry	23	1
Archives of Clinical Neuropsychology	22	761
Cognition	22	727
Cognitive Development	22	497
Physiology & Behavior	22	371
Translational Psychiatry	22	194
Personality and Individual Differences	21	1
Psychological Medicine	21	1
Developmental Science	20	2

\*Table 1 shows the journals that have published 20 and more than 20 CF articles by August 2023.

The most productive journal which published articles on CF is *Frontiers in Psychology*. Apart from this journal, it can be stated that the most productive journals which published articles on CF are *Behavioural Brain Research*, *Psychiatry Research*, *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *Journal of Experimental Child Psychology*, and *Journal of Neuroscience*. In these journals, more than 50 CF articles were published. It was found that these four journals published 15% of the total publications on CF. *Frontiers in Psychology* started publication in 2007 and, as of August 2023, has an impact factor of 3.8. The journal “aims to be at the forefront of disseminating the best scientific knowledge and impactful discoveries to researchers, academics, clinicians, and the public worldwide.” While *Frontiers in Psychology*, *Behavioral Brain Research*, *Psychiatry Research*, *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *Journal of Experimental Child Psychology*, and *Journal of Neuroscience* are the journals that publish the most CF-related research, the most cited journals are *Neuroimage*, *Neuropsychologia*, *Frontiers in Psychology*, *Behavioral Brain Research*, *Neuropsychology*. The number of citations these journals received is over 1000. Journals indexed in the WoS database were cited 188.868 times for the articles on CF. *Neuroimage*, *Neuropsychologia*, *Frontiers in Psychology*, *Behavioral Brain Research*, and *Neuropsychology* took on 5% of the total number of citations. The average number of citations per research document of 3056 studies published on CF between 1975 and 2023 is 28.96. The annual growth rate in research articles published about CF is 11.5%.

### **Most Cited Cognitive Flexibility (CF) Articles and Authors**

Another finding obtained from the search for CF articles in WoS is about the most cited articles and their authors. The most cited CF articles and their authors are shown in Table 2.

**Table 2***Most Cited/Influential Articles about CF and Their Authors*

Title	Journal	Authors	Year	Citations*
The Unity and Diversity of Executive Functions and their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis ( <a href="https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734">https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734</a> )	CP	Akira Miyake et al.	2000	477
Executive Functions ( <a href="https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750">https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750</a> )	AR	Adele Diamond	2013	425
The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children ( <a href="https://doi.org/10.1038/NPROT.2006.46">https://doi.org/10.1038/NPROT.2006.46</a> )	NP	Philip David Zelazo	2006	172
Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders ( <a href="https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm">https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm</a> )	APA	---	2013	164
Task switching ( <a href="https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00028-7">https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00028-7</a> )	TCS	Stephen Monsell	2003	147
Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences ( <a href="https://doi.org/10.4324/9780203771587">https://doi.org/10.4324/9780203771587</a> )	Routledge	Jacob Cohen	1988	138
An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function ( <a href="https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167">https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167</a> )	AR	Earl K. Miller & Jonathan D. Cohen	2001	135
Studies of interference in serial verbal reactions ( <a href="https://doi.org/10.1037/h0054651">https://doi.org/10.1037/h0054651</a> )	JEP	J. Ridley Stroop	1935	135
Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks ( <a href="https://doi.org/10.1037/0096-3445.124.2.207">https://doi.org/10.1037/0096-3445.124.2.207</a> )	JEP	Robert D. Rogers & Stephen	1995	130

The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions ( <a href="https://doi.org/10.1177/0963721411429458">https://doi.org/10.1177/0963721411429458</a> )	CDPS	n Monsell Akira Miyake & Naomi P. Friedm an Nancy Garon & Susan E. Bryson & Isabel M. Smith Dina R. Dajani & Lucina Q. Uddin	2012	126
Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework ( <a href="https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31">https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31</a> )	PB	Matthe w C. Davidso n et al.	2008	125
Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience ( <a href="https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003">https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003</a> )	TN	R. K. Heaton Matthe w M. Martin & Rebecc a B. Rubin John R. Best & Patricia H. Miller	2015	118
Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching ( <a href="https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006">https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006</a> )	N		2006	188
Wisconsin card sorting test computer version 2.0. Odessa	PAR		1993	112
A new measure of cognitive flexibility ( <a href="https://doi.org/10.2466/pr0.1995.76.2.623">https://doi.org/10.2466/pr0.1995.76.2.623</a> )	PR		1995	109
A developmental perspective on executive function ( <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x</a> )	CD		2010	106

Medial frontal cortex mediates perceptual attentional set shifting in the rat	N	J.M. Birrell & Verity Brown	200 0	106
The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity ( <a href="https://doi.org/10.1007/s10608-009-9276-4">https://doi.org/10.1007/s10608-009-9276-4</a> )	CTR	John P. Dennis & Jillon S. Vander Wal	201 0	104
Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten ( <a href="https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x">https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x</a> )	CD	Clancy Blair & Rachel Peters Razza	200 7	102

\* Table 2 shows the articles that received more than 100 citations until August 2023. CP: Cognitive Psychology, AR: Annual Reviews, NP: Nature Protocols, APA: American Psychiatric Association, TCS: Trends in Cognitive Sciences, JEP: Journal of Experimental Psychology, CDPS: Current Directions in Psychological Science, PB: Psychological Bulletin, TN: Trends in Neurosciences, N: Neuropsychologia, N: Neuroscience, PAR: Psychological Assessment Resources, PR: Psychological Report, CD: Child Development, CTR: Cognitive Therapy and Research

Table 2 indicates the most cited articles on CF by the number of citations they received. When these articles are examined, it becomes evident that they are related to a multitude of topics such as tasks of brain regions, functions, psychiatry, task switching, cognitive tasks, manipulation, memory, the measure of cognitive flexibility, math, and literacy skills. The most cited publications were published in 2000 and 2013. The journals in which these publications were published are mostly journals that accept articles in psychology and neuroscience. Another interesting finding in Table 2 is that the most cited publications include the word executive functions, which are associated with frontal lobe functioning, posterior and subcortical regions, and these functions include high-order cognitive skills such as working memory, cognitive flexibility, planning, reasoning, and problem-solving (Cristofori et al., 2019). Similarly, Diamond (2013) points out that executive functions also called executive control or cognitive control refer to a family of top-down mental processes needed when you have to concentrate and pay attention when going on automatic or relying on instinct or intuition would be ill-advised, insufficient, or impossible. Another reason why the most cited papers in the manuscript focus on executive functions is that cognitive flexibility is also called set shifting, mental flexibility, or

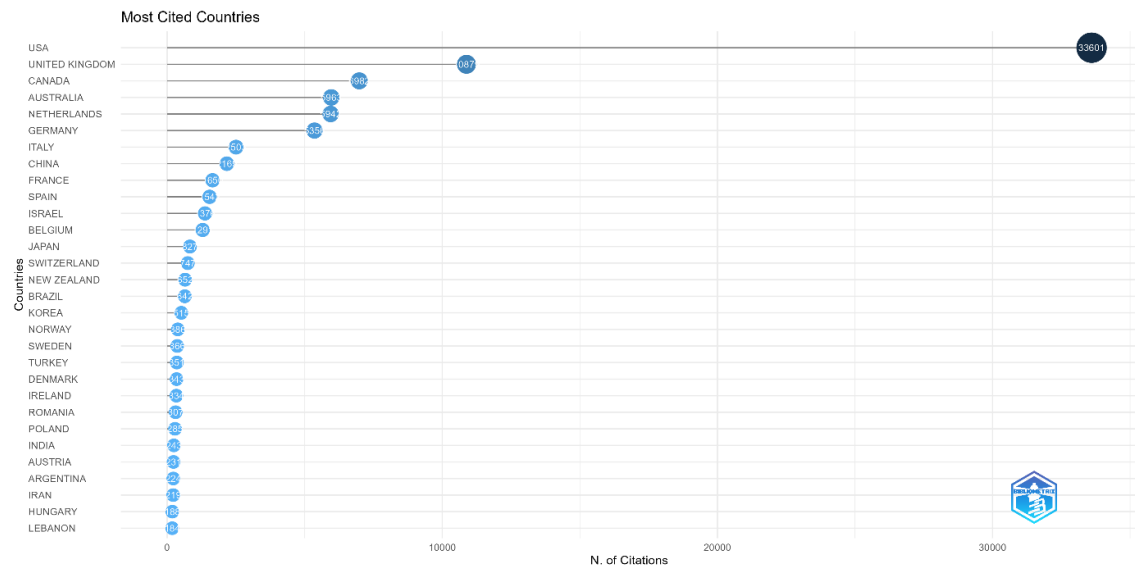
mental set shifting and is closely linked to creativity. This also shows the relationship between cognitive flexibility and executive functions.

### Top Countries in which the Articles about CF Were Cited Most

A further finding obtained as a result of the search for CF articles in WoS is the identification of the top countries to which the most cited publications on CF research belong. The top countries ranked by the number of citations about the CF articles are shown in Figure 4.

**Figure 4**

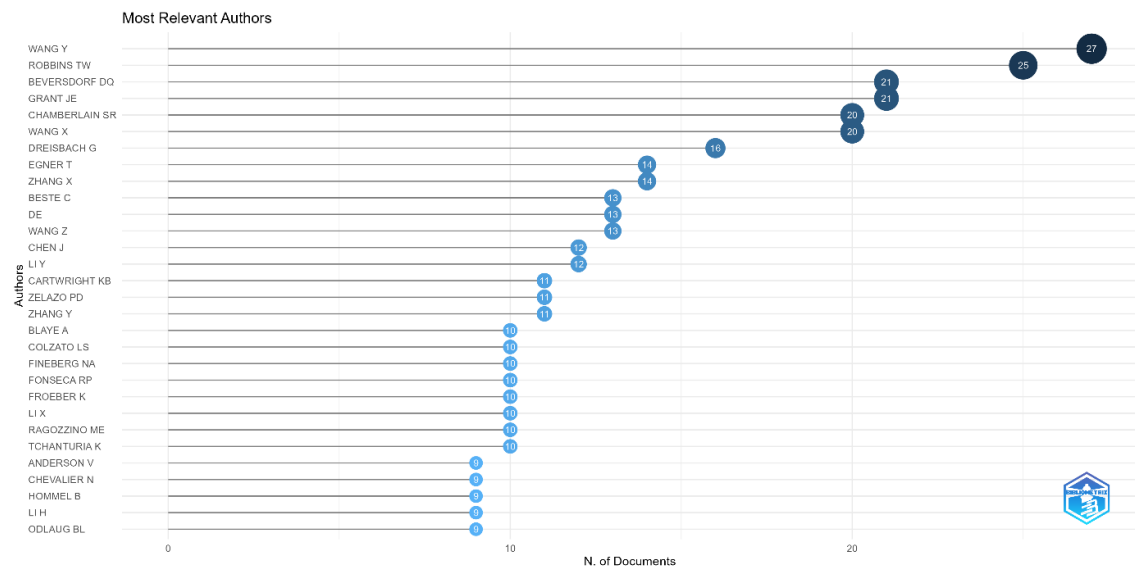
*Top Countries Ranked by Number of Citations about the CF Articles*



The USA is the leading country in which CF articles were most frequently cited. Other countries that have high citation ranks in CF articles include the United Kingdom, Canada, Australia, Netherlands, and Germany.

### The Authors Who Have Produced the Most Articles on CF, Their Publications, and the Countries of the Corresponding Author(s)

The authors who produced the most publications on the subject of CF in WoS are shown in Figure 5.

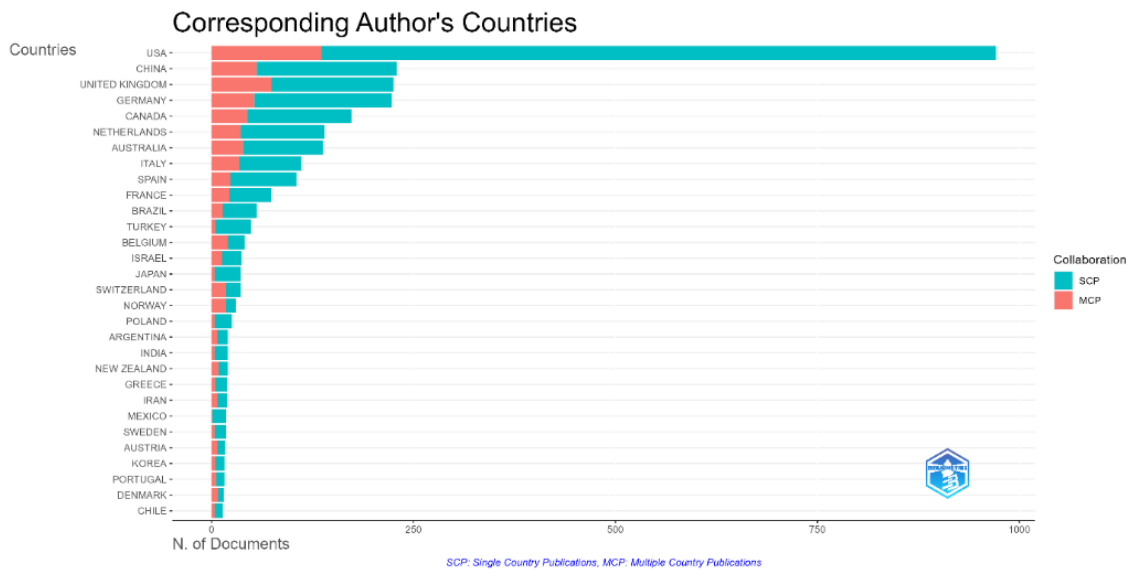
**Figure 5***The Authors with the Highest Number of Publications on CF*

The author with the highest number of articles on CF is Yang Wang, a researcher at Central China Normal University. Wang produced 27 publications on CF. On the other hand, Trevor W Robbins, a professor at the University of Cambridge, Department of Psychology, is another author who has a high number of publications on CF. Robbins published 25 articles on CF. David Q. Beversdorf and Jon E. Grant take third place with 21 publications. The researchers, Samuel R. R. Chamberlain and Xiang Wang are ranked 4th with 20 publications each. In these authors' articles, the topics which are related to CF include flexibility of functional networks in the brain, creativity, mental stress, medical education, cognitive processes, intellectual humility, religious disbelief, obsessive-compulsive disorder, learning, partisan mind, beta-adrenergic modulation, dopaminergic modulation, noradrenergic modulation, naturalistic stressors, gambling severity, psychiatric disorders, trichotillomania, pathological gamblers, neurocognitive impairments in schizophrenia. The countries of the corresponding authors who published these articles are provided in Figure 6.



**Figure 6**

*The Countries of the Corresponding Authors Who Have Articles on CF*



When the countries of the corresponding authors who have articles about CF and the most CF article production rates according to these countries are examined, the USA is the leading country, followed by China, United Kingdom, Germany, Canada, Netherlands, Australia, Italy, Spain, and France.

**The trend of words associated with CF in the articles**

A co-occurrence analysis of keywords in the abstract and a keyword list of the publications in WoS were conducted to reveal the general themes or word groups on CF. The results are shown in Figure 7.

**Figure 7**

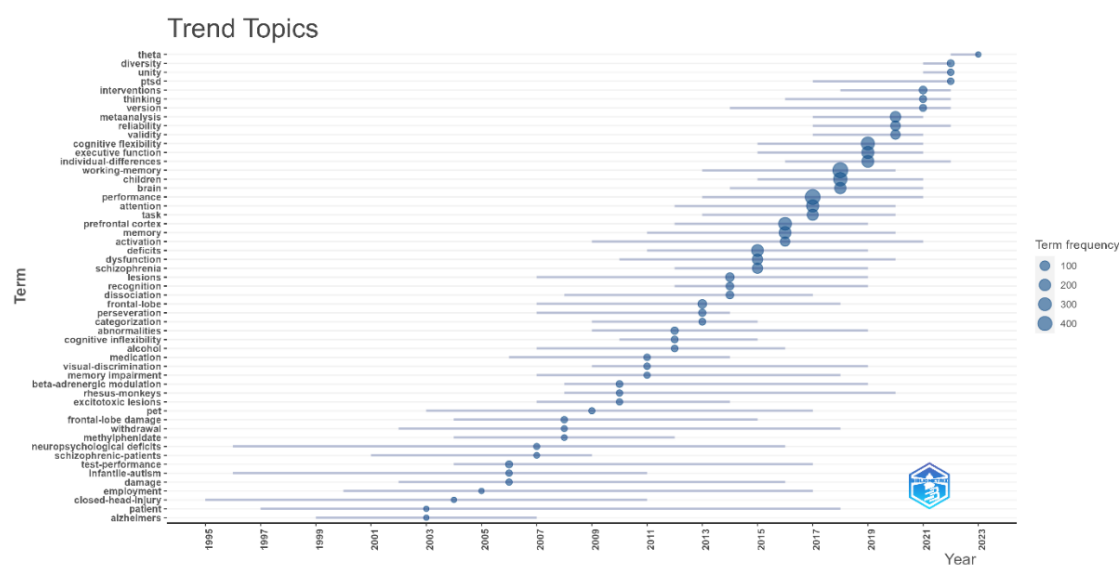
*The Co-occurrence of the Words Associated with CF in the Articles*



As can be seen from Figure 7, the word “cognitive flexibility” in the articles is mostly used with the words working-memory, performance, children, cognitive flexibility, prefrontal cortex, attention, executive function, individual differences, memory, deficits, brain, task, inhibition, flexibility, behavior, depression, meta-analysis, cortex, decision-making, impairment, dysfunction, schizophrenia, adolescents, response-inhibition, disorder, childhood, cognitive control, reliability, and age. The popularity or trend of these words by year is shown in Figure 8.

## Figure 8

*The Trend of the Words Used within the Articles about CF*



In 1995-2005, the words closed-head-injury, neuropsychological deficits, infantile-autism, patient, Alzheimer, employment, schizophrenic-patients, withdrawal, damage, pet, methylphenidate, frontal-lobe damage, test-performance were trendy. In publications between 2006 and 2015, the word trend is medication, memory impairment, excitotoxic lesions, alcohol, perseveration, frontal-lobe, lesions, rhesus-monkeys, beta-adrenergic modulation, dissociation, visual-discrimination, categorization, abnormalities, activation, cognitive inflexibility, dysfunction, deficits, memory, recognition, schizophrenia, attention, prefrontal cortex, task, performance, working-memory, version, brain, executive function, cognitive flexibility, and children. Word trends in the articles on CF in 2016-2023 are thinking, individual differences, post-traumatic stress disorder (ptsd), validity, reliability, meta-analysis, interventions, unity, diversity, and theta. The use of words as a network and word proximity is shown in Figure 9.

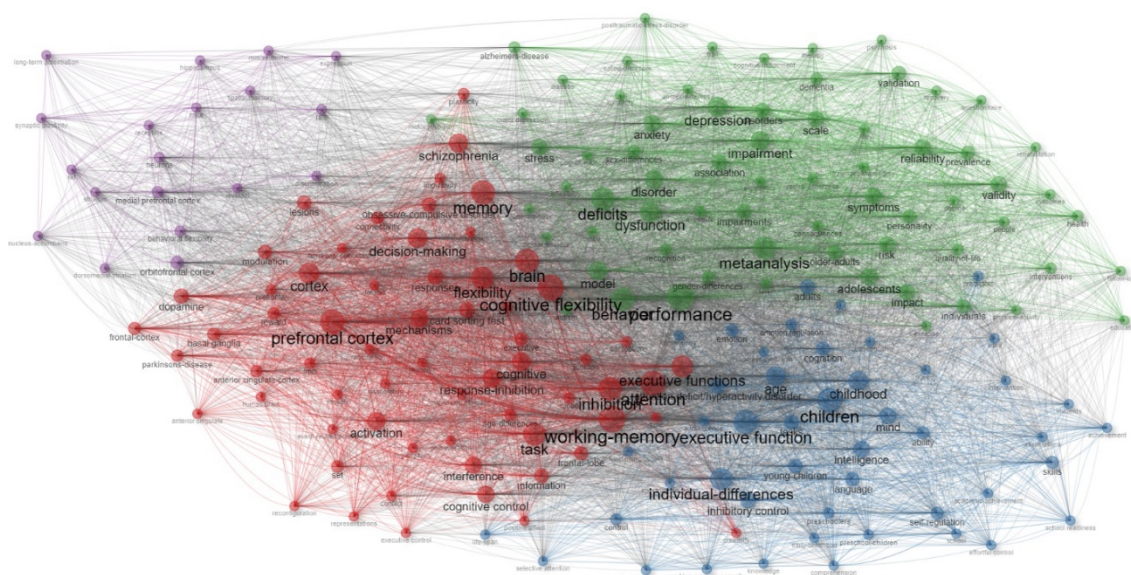
**Figure 9***Word Network in the Articles about CF*

Figure 9 indicates that the CF takes a central position. The words flexibility, prefrontal cortex, brain, working memory, task, cognitive, memory, decision-making, cortex, activation, response-inhibition, executive function, interference, cognitive control, and schizophrenia formed the first group in the word network. The words behavior, performance, deficits, dysfunction, disorder, meta-analysis, depression, impairment, adolescents, model, stress, symptoms, scale, reliability, validity, and impact formed the second group in the word network. Executive function, children, individual differences, childhood, age, mind, intelligence, inhibitory control, young children, language, self-regulation, ability, and skills formed the third group. The last word group, which is placed in the outer periphery, includes the words medial prefrontal cortex, behavioral flexibility, neurons, rats, expression, receptors, mice, hippocampus, long-term potentiation, and dorsomedial striatum.

### **Discussion, Conclusion, and Suggestions**

This study aims to examine the current state and development of research on cognitive flexibility (CF) based on the data available in the Web of Science (WoS). The results indicate that CF research is still an emergent field of study when the article publication trend by year is considered, especially in 2022. As the interest in CF continues to grow, we can expect an influx of innovative studies and novel insights in the coming years, shaping the trajectory of this field. We contend that the CF intersects with a diverse range of disciplines, including psychology, neuroscience, education, and more. This interdisciplinary nature may have contributed to the development of CF research as scholars from various fields began to appreciate its significance.

In addition, it can be concluded from analysis of the co-occurrence of the words associated with CF in the articles that the researchers in this field have investigated a wide range of topics. These topics are mainly related to the cognitive and behavioral aspects of CF. When the wide range of words and categories that studies focus on are considered together, this broad spectrum of words and categories reflects the multidisciplinary nature of CF studies, pointing to its potential for continued expansion. The depth and breadth of these explorations affirm that the field of CF research is poised to remain a dynamic and ever-evolving field of study, where interdisciplinary collaboration and novel perspectives will further enrich our understanding of CF.

The results also indicate that research about CF is limited to those journals that mostly publish articles about neuroscience, psychiatry, and psychology. This concentration emphasizes the interdisciplinary nature of CF, where its significance is underscored concerning the cognitive and mental health sciences. As research continues to advance, these journals serve as crucial platforms for the dissemination of valuable insights and findings in the field. In addition, it seems reasonable to posit that the close affiliation of CF research with these disciplines strengthens the connections between cognitive flexibility and its cognitive and behavioral underpinnings, showcasing its potential for application and integration within these fields.

Another finding was that the USA is the leading country in which CF articles were most cited and has the highest production rates. This finding underscores the substantial contribution of American researchers to the advancement of CF research and highlights the country's leadership in shaping the direction of CF studies. As the global epicentre of scientific innovations, the United States is well-positioned to drive further developments in CF research, fostering international collaborations and the dissemination of knowledge to a global audience. In our opinion, the United States's leadership in terms of CF research is a reflection of its comprehensive and dynamic research ecosystem, and its continued involvement in CF research will likely play a vital role in the field's future development.

As no study can be without limitations, the findings of this bibliometric study are limited in terms of scope since the current study only considered the findings of research in the WoS database. In other words, it does not include the findings of the literature by using alternative databases such as Scopus, ERIC, PsyInfo, PubMed, etc. Another limitation is that this study does not include other types of publications such as books, book chapters, or conference proceedings. Despite these limitations, it is believed that this study provides a comprehensive review of the literature on CF and provides interesting insights about the development of the field for future research. In

conclusion, researchers and stakeholders in this field should remain enthusiastic about the potential for future growth and the exciting contributions that await in the ever-expanding domain of CF.

**Ethics Committee Approval:** *Since the study is a bibliometric analysis, there is no need for ethical committee approval.*

**Conflict of Interest:** *The authors declare that they have no conflict of interest.*

**Author Contribution:** ÇT: *Study design and data analysis, GK, ÇT, ÇÇ: Writing of the introduction and methodology, ÇÇ, ÇT: Data collection and entry into the R Program, GK, ÇÇ, ÇT: Writing and reporting of the discussion.*

## References

- Aktoprak, A., & Hursen, C. (2022). A bibliometric and content analysis of critical thinking in primary education. *Thinking Skills and Creativity*, 44, 101029. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101029>
- Andrés, A. (2009). *Measuring academic research, how to undertake a bibliometric study*. Chandos Publishing (CP).
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Chen, Q., Yang, W., Li, W., Wei, D., Li, H., Lei, Q., ... & Qiu, J. (2014). Association of creative achievement with cognitive flexibility by a combined voxel-based morphometry and resting-state functional connectivity study. *Neuroimage*, 102, 474-483. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.08.008>
- Clement, E. (2022). *Cognitive flexibility: The cornerstone of learning*. John Wiley & Sons.
- Cristofori, I., Cohen-Zimmerman, S., & Grafman, J. (2019). Executive functions. *Handbook of Clinical Neurology*, 163, 197-219. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00011-2>
- Dajani, D. R., & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends in Neurosciences*, 38(9), 571-578. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003>
- Dennis J. P., & Vander Wal, J. S. (2010). The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive Therapy and Research*, 34, 241-253. <https://doi.org/10.1007/s10608-009-9276-4>
- Hernández-Torrano, D., & Ibrayeva, L. (2020). Creativity and education: A bibliometric mapping of the research literature (1975–2019). *Thinking Skills and Creativity*, 35, 100625. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100625>

- Ibrahim, R., Shoshani, R., Prior, A., & Share, D. (2013). Bilingualism and measures of spontaneous and reactive cognitive flexibility. *Psychology*, 4(7), 1-10. <https://doi.org/10.4236/psych.2013.47A001>
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, 30(2), 190-200. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.11.001>
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213-228. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>
- Peters, S., & Crone, E. (2014). *Cognitive flexibility in childhood and adolescence. Task switching and cognitive control*. [https://www.researchgate.net/profile/Sabine-Peters-3/publication/295813698\\_Cognitive\\_Flexibility\\_in\\_Childhood\\_and\\_Adolescence/links/5b39de9f0f7e9b0df5e47372/Cognitive-Flexibility-in-Childhood-and-Adolescence.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sabine-Peters-3/publication/295813698_Cognitive_Flexibility_in_Childhood_and_Adolescence/links/5b39de9f0f7e9b0df5e47372/Cognitive-Flexibility-in-Childhood-and-Adolescence.pdf)
- R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rousseau, R., Egghe, L., & Guns, R. (2018). *Becoming metric-wise. A bibliometric guide for researchers*. Chandos Elsevier.
- Sooryamoorthy, R. (2021). *Scientometrics for the humanities and social sciences*. Routledge.
- Spiro, R. J. (1988). Cognitive flexibility: Advanced knowledge acquisition ill-structured domains. *Proceedings of the Tenth Annual Conference of Cognitive Society*, 375-383. Erlbaum.
- Spiro, R. J., Coulson, R. L., Feltovich, P. J., & Anderson, D. K. (1988). *Cognitive flexibility theory: advanced knowledge acquisition in ill-structured domains*. University of Illinois at Urbana-Champaign. <https://core.ac.uk/download/pdf/4826446.pdf>
- Spiro, R. J., Collins, B. P., Thota, J. J., & Feltovich, P. J. (2003). Cognitive flexibility theory: Hypermedia for complex learning, adaptive knowledge application, and experience acceleration. *Educational Technology*, 43(5), 5-10. <http://www.jstor.org/stable/44429454>
- Stevens, A. D. (2009). *Social problem-solving and cognitive flexibility: Relations to social skills and problem behaviour of at-risk young children* [Unpublished doctoral dissertation]. Seattle Pacific University.
- Szántó-Várnagy, À., Pollner, P., Vicsek, T., & Farkas, I. J. (2014). Scientometrics: Untangling the topics. *National Science Review*, 1, 343-345. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwu027>