

Karar Bilimi İçin Bibliyometrik Analiz

Dr. Safa HOŞ

Hitit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Çorum, Türkiye,

safahos@hitit.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-9555-1782>

Özet

Karar bilimi karar verme işini kolaylaştırmak ve geliştirmek için eldeki sınırlı bilgiyi kullanarak pek çok teknikten faydalanır. Bu nedenle ekonomi, istatistik, üretim yönetimi ve kontrolü ve psikoloji gibi bilim dallarını da içeren disiplinler arası bir alandır. Sürekli olarak karşı karşıya kalınan karar verme durumu neticesinde verilen kararlar ve sonrasında atılan adımlar ise geleceği şekillendirmektedir. Bu nedenle karar biliminin günümüzdeki yeri oldukça önemlidir. Bu çalışmada 2012-2021 yılları içerisinde karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılar değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla Scopus/SciVal veri tabanı üzerinden ulaşılan 508.220 bilimsel çıktı incelenmiş, yıllara göre bilimsel çıktı sayısı, atıf sayısı, görüntülenme sayısı bilgileri paylaşılmıştır. Dünya genelinde üretilen bilimsel çıktıları kapsayan bu çalışmada karar bilimi alanında en fazla bilimsel çıktının 2021 yılında (95.109) üretildiği ve en fazla bilimsel çıktıya sahip ülkenin Çin (106.752) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca en fazla bilimsel çıktıya sahip enstitü/üniversitenin CNRS (10.411) ve en fazla bilimsel çıktıya yer veren derginin "IFIP Advances in Information and Communication Technology" (10.084) olduğu belirlenmiştir. Bilimsel çıktı sayısı dikkate alındığında yapılan çalışmalarda daha çok kurumsal işbirliklerinin tercih edildiği (201.933) ve karar bilimi alanı içerisinde en fazla çalışılan konuların "Bitcoin; Ethereum; Nesnelerin İnterneti" (16473) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak yapılan bu çalışma karar bilimi alanında çalışan araştırmacılar için bilgilendirme, değerlendirme ve yönlendirme özelliklerini taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karar Bilimi, Bibliyometrik Analiz, Scopus/SciVal

Makale Gönderme Tarihi: 15.02. 2023

Makale Kabul Tarihi: 10. 03. 2023

Önerilen Atıf:

Hoş, S. (2023). Karar Bilimi İçin Bibliyometrik Analiz, *İşletme Akademisi Dergisi*, 4 (1): 92-112.

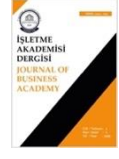


Journal of Business Academy

2023, 4 (1): 92-112

DOI:10.26677/TR1010.2023.1209

Dergi web sayfası: www.isakder.org



Bibliometric Analysis for Decision Science

Dr. Safa HOŞ

Hitit University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Çorum, Türkiye,

safahos@hitit.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-9555-1782>

Abstract

Decision science utilizes many techniques to facilitate and improve decision making, using the limited information available. Therefore, it is an interdisciplinary field that includes branches of science such as economics, statistics, production management and control, and psychology. The decisions made as a result of the situation of constantly faced with and the steps taken afterwards shape the future. Therefore, the place of decision science today is very important. In this study, it is aimed to evaluate the scholarly outputs produced in the field of decision science in the years 2012-2021. For this purpose, 508,220 scholarly outputs reached on the Scopus/SciVal database were examined, and the number of scholarly outputs, number of citations, number of views by years were shared. "In this study covering scholarly outputs produced worldwide, it was found that the highest number of scholarly outputs in the field of decision science was produced in 2021 (95,109), and China had the highest number of scholarly outputs (106,752). In addition, it was determined that the institution/university with the highest number of scholarly outputs was CNRS (10,411), and the journal with the highest number of scholarly outputs was "IFIP Advances in Information and Communication Technology" (10,084). Considering the number of scientific outputs, it is seen that institutional collaborations are preferred (201,933), and the most worked-on topics in the field of decision science were "Bitcoin; Ethereum; Internet of Things" (16,473)." In general, the study has the features of information, evaluation and guidance for researchers working in the field of decision science.

Keywords: Decision Science, Bibliometric Analysis, Scopus/SciVal

Received: 15. 02. 2023

Accepted: 10. 03. 2023

Suggested Citation:

Hoş, S. (2023). Bibliometric Analysis for Decision Science, *Journal of Business Academy*, 4 (1): 92-112.

1. GİRİŞ

Karar, bir eylem planını ifade eden ve dolayısıyla düşünmeden sonra eyleme geçmeden önce gerçekleşen bir yargıdır. Karar verme ise alternatif seçeneklerin değerlendirilerek uygun olanın seçilmesidir (Donaldson ve Clifford, 1980). Karar verme problemleri genellikle sınırlı bilgi kullanılarak çözüme ulaştırılır. Çünkü problem hakkında tam bir bilgiye sahip olmak her zaman mümkün değildir. Birçok alanda ortaya çıkan ve çözülmesi gereken sayısız problemle karşı karşıya kalınması sonucunda karar bilimi gelişmiştir.

Karar bilimi, karar problemlerini çözüme ulaştırmakta kullanılan nicel tekniklerin toplamından oluşmaktadır. Karar analizi, risk analizi, maliyet-fayda ve maliyet etkinliği analizi, optimizasyon teknikleri, simülasyon modellemesi ve karar teorisi gibi konuların yanı sıra ekonomi, istatistik, üretim yönetimi ve kontrolü ve psikoloji gibi bilim dallarını da içeren disiplinler arası bir alandır. Çoğu araştırma alanı yeni bilgi üretmeye odaklanırken, karar bilimi mevcut bilgilere dayalı olarak en uygun seçimleri yapmakla yani kararlar ile ilgilenir. Bu nedenle de karar bilimi, karar vermeyi kolaylaştıran yaklaşımları ve matematiksel modelleme tekniklerini içeren yaklaşımları kullanır. Genel bir ifadeyle karar bilimi birey ya da toplum düzeyinde karar verme işini kolaylaştırmak ve geliştirmek için eldeki sınırlı bilgiyi kullanarak pek çok teknikten faydalanır denilebilir. Burada karmaşık koşullar, sınırlı zaman, sınırlı hesaplamalar ve sınırlı kabiliyetler hatta ekonomik sınırlılıklar, karşılaşılan problemler hakkında sınırlı bilgi elde edilmesine ve dolayısıyla karşılaşılan problemler karşısında rasyonellik varsayımı altında sınırlı sonuçlara ulaşılmasına neden olmaktadır. Burada optimal ya da en uygun çözüm arayışı düşüncesi hakimdir ve amaç kabul edilebilir sonuçlara ulaşabilen yolların ortaya çıkarılmasıdır.

Karar verme işinin ne kadar başarılı olduğu ancak sonuçları ortaya çıktığında belli olmaktadır. Bu nedenle karar verme için önemli olan muhtemel sonuçları kestirebilmek ve mantıklı kararlar verebilmektir. Bireyler, toplumlar hatta ülkeler sürekli olarak farkında olarak veya olmayarak karar verirler, verilen kararlar ve atılan adımlar ise geleceği şekillendirmektedir. Bu nedenle karar biliminin günümüzdeki yeri tartışılmayacak kadar önemlidir.

Bu çalışmada dünyada karar bilimi alanında üretilen bilimsel çalışmaların detaylı incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Scopus/SciVal veri tabanı üzerinden dünya genelinde 2012-2021 yılları içerisinde karar bilimi ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar incelenmiştir. Dünya genelinde yapılmış olan bilimsel çıktılarının sayısı, alanda üretilen bilimsel çıktılara yapılan atıfların sayısı, görüntülenme sayısı ve atıf etkisi gibi parametrelerin yıllar içerisindeki değişimi incelenerek karar bilimi alanında yapılmış çalışmaların durumları değerlendirilmektedir. İlgili yıllar arasında üretilen bilimsel çıktılar için kurulan işbirlikleri ile bu alanda en çok bilimsel çıktıya sahip ülke, üniversite, dergi ve araştırmacı bilgileri paylaşmakta, elde edilen sonuçların bu alanda yapılacak çalışmalara yön vermesi hedeflenmekte ve literatüre katkı sağlaması beklenilmektedir. Yapılan literatür incelemesi sonucunda konuyu değerlendirme şekli açısından benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sonuçlar ise çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Çalışma 2012-2021 yılları arasında karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılarının yıllara göre dağılımı, üretilen bilimsel çıktılara yapılan atıfların yıllara göre dağılımı, bilimsel çıktılara ait görüntülenme sayılarının yıllara göre dağılımı bilgilerini içermekte ve bu yönüyle araştırmacıları karar bilimi alanında yapılan çalışmaların mevcut durumu ile ilgili olarak bilgilendirmektedir. Ayrıca üretilen bilimsel çıktılarının alan ağırlıklı atıf etkileri bilgisi ışığında bilimsel çıktı sayısına göre ülke, üniversite ve konu isimleri de paylaşılmış böylece araştırmacılar için mevcut durumun değerlendirmesi yapılmıştır. Alanda üretilen bilimsel çıktılar için kurulan işbirlikleri ve bu alanda üretilen bilimsel çıktılara en fazla yer veren dergi isimleri gibi sonuçlar da paylaşılmıştır. Bu sonuçlar ise araştırmacıların bu alanda bundan sonra yapacakları çalışmalarını için yönlendirme niteliği taşımaktadır. Genel olarak yapılan bu çalışma araştırmacılar için

bilgilendirme, değerlendirme ve yönlendirme özelliği taşımaktadır. Çalışmanın bu özelliği ise araştırmanın bir başka önemli noktasını oluşturmaktadır.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde karar bilimi altında yer alan konuların bibliyometrik analizinin yapıldığı çalışmalara literatür taramasında yer verilmektedir. Daha sonra araştırmanın amacı, önemi, yöntemi ve veri seti açıklanmaktadır. Yapılan analiz sonucu elde edilen bulgular açıklanarak sonuç bölümü ile çalışma sonlandırılmaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmada karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılarının bibliyometrik analiz yardımıyla detaylı incelenmesi amaçlanmaktadır. Yapılan literatür araştırması sonucunda çalışmanın, ilgilenilen konu ve konuyu değerlendirme şekli açısından literatürde yapılan ilk çalışma olduğu anlaşılmış ve çalışmanın konusu ile doğrudan ilişkili yayınlara ulaşamadığından literatür taramasında yer verilememiştir. Bu nedenle çalışmanın literatür taraması kısmında karar bilimi altında yer alan konuların bibliyometrik analiz yardımıyla incelendiği çalışmalardan ulaşılabilenler özetlenmiştir.

Guerrero-Baena vd. (2014) çalışmalarında 1980-2012 yılları içerisinde çok kriterli karar verme tekniklerinin kurumsal finansman konularına uygulanmasını konu alan makaleleri bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. 347 yayının incelendiği çalışmada bu yayınların %30,7'si bilgisayar bilimi, %28,6'sı mühendislik ve %19,8'i yönetime araştırması ve yönetimi bilimi alanları ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca bu yayınların %43,2'sinin iki yazarlı olduğu ve %85,8'inin ulusal işbirlikleri kurularak hazırlandığı ifade edilmiştir.

Li & Zhao (2015) çalışmalarında çevresel değerlendirme konusu hakkında 1993-2012 yılları içerisinde üretilen 113.468 yayını bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Yayın sayısının yıllara göre artış gösterdiği ifade edilen çalışmada "Environmental Science & Technology" dergisinin alanda üretilen yayınlara en fazla yer veren dergi olduğu, üretilen yayınların çoğunun Avrupa menşeli olduğu, en fazla yayın üreten ülkenin ABD ve en çok kullanılan anahtar kelimenin "risk assessment" olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Veiga vd. (2016) çalışmalarında kalite ve süreç kontrolü alanında istatistiksel yöntemlerin uygulandığı 3.040 Web of Science indeksli çalışmayı bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Konu hakkında üretilen makale sayılarının yıllara göre artış gösterdiği, bu makalelere en fazla yer veren derginin "Journal of Quality Technology" olduğu ve en sık kullanılan anahtar kelimelerin sırasıyla "control charts", "multivariate analysis" ve "principal component analysis" olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dao vd. (2017) çalışmalarında 1972-2014 yılları içerisinde Scopus veri tabanından ulaşılan genetik algoritmalar konusu ile ilgili toplam 124.799 yayını incelemişlerdir. Yayın sayılarının yıllara göre artan bir trende sahip olduğu belirtilen çalışmada genetik algoritmalar ile ilgili yapılan çalışmaları en fazla yayınlayan derginin "Applied Mechanics and Materials" olduğu ve yayın sayısı bakımından en etkili ülkenin Çin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yapılmış çalışmaların en çok ilişkili olduğu alanlar da incelenmiş ve sırasıyla mühendislik, bilgisayar bilimi ve matematik bilim dallarının genetik algoritmalar konusu ile en çok ilişkili alanlar olduğu ifade edilmiştir.

Liu ve Liao (2017) çalışmalarında Web of Science indeksli bulanık karar verme ile ilişkili 13.901 yayını bibliyometrik analiz ile incelemişler, Çin, İran, Tayvan ve Türkiye gibi ülkelerin bu alanda oldukça aktif olduğunu ifade etmişlerdir. Yıllara göre yayın sayılarının dağılımının incelendiği çalışmada 1970-2015 yılları için yayın sayılarının arttığı, "Expert Systems with Applications" dergisinin alanda üretilen makalelere en fazla yer veren dergi olduğu ayrıca bilgisayar bilimi ve

yapay zekâ ile yöneylem araştırması ve yönetim bilimi alanlarının bulanık karar verme ile en çok ilişkili alanlar/konular olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yu vd. (2018) çalışmalarında Web of Science veri tabanında 1977–2016 yılları arasında yayınlanan çok kriterli karar verme konusu ile ilgili yayınları bibliyometrik analiz kullanarak incelemişlerdir. İlgili yıllarda üretilen 4.464 yayını incelemişler, yayın sayılarının yıllara göre artan bir trende sahip olduğu, yayın sayısı bakımından en etkili ülkenin Çin, en etkili yazarın Gwo-Hshiang Tzeng ve en çok makaleye yer veren derginin “Expert Systems with Applications” olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yu vd. (2019) çalışmalarında “Fuzzy Optimization and Decision Making” dergisinin 2002-2017 yılları arasında yer verdiği 370 makaleyi bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışmada ilgili dergiye en çok atıfta bulunan makalelere yer veren dergiler incelenmiş “Journal of Intelligent and Fuzzy Systems” isimli derginin atıf yapan 249 makaleye yer verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Çin’de üretilen 2654 makalenin “Fuzzy Optimization and Decision Making” yayınlarına atıfta bulunduğu ve bu dergide yer alan makalelerin çoğunlukla bilgisayar bilimleri, matematik, mühendislik, karar bilimi ve işletme, yönetim ve muhasebe alanlarıyla ilgili olduğu ifade edilmiştir.

Eker vd. (2019) çalışmalarında model doğrulama, değerlendirme veya test etme terimlerinin kullanıldığı Scopus veri tabanına kayıtlı çevre bilimi, ekonomi, karar bilimleri, tarım, enerji ve sürdürülebilirlik konuları ile ilgili 1980-2017 yılları içerisinde üretilmiş 10.739 yayını bibliyometrik analiz yardımıyla incelemişlerdir. Bu yayınların özet kısmında en çok kullanılan kelimeleri incelemişler ve “data”, “predict” ve “simul” kelimelerinin sırasıyla en çok kullanılan kelimeler olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca model doğrulama konusunda üretilen yayınlara en çok yer veren derginin “Ecological Modelling” olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Gora (2019) çalışmasında “karar verme süreci” kavramı ile “performans” kavramı arasındaki ilişkinin bilimsel literatüre nasıl yansıdığını tespit etmek amacıyla Web of Science veri tabanında indekslenen 1.516 makaleyi bibliyometrik analiz kullanarak incelemiştir. 2000-2018 yılları içerisinde üretilen makalelerin incelendiği çalışmada makale sayılarının yıllara göre artan bir trende sahip olduğu, makale sayısı bakımından ABD, İngiltere ve Çin’in en etkili ülkeler olduğu ve “Journal of Cleaner Production” isimli derginin alanda üretilen makalelere en çok yer veren dergi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca en etkili yazar ve bu alanla ilişkili diğer alan bilgilerinin de paylaşıldığı çalışmada en çok kullanılan anahtar kelimelerin sırasıyla “performance”, “management” ve “decision-making” olduğunu ifade etmiştir.

Li vd. (2020) çalışmalarında 2007-2019 yılları arasında derin öğrenme ve makine öğrenmesi konularını içeren 5.722 yayını bibliyometrik analiz yardımıyla incelemişlerdir. Alanda ulaşılan ilk yayının 2007 yılında yayınlandığı ve özellikle 2013 yılından sonra alanda yapılan çalışmaların sayısının artış gösterdiği belirtilen çalışmada ABD, Çin ve İngiltere en etkili ülkeler, Kutti Padanyl Soman en etkili yazar ve Toronto Üniversitesi ise alandaki en etkili kurum olarak bulunmuştur.

Secinaro vd. (2020) çalışmalarında elektrikli otomobiller için hazırlanan iş modelleri üzerine üretilmiş ve şarj teknolojileri, sürücü hizmetleri, elektrik yönetimi, ticari sözleşmeler ve tesis için iş modeli kararlarına odaklanan 104 makalenin bibliyometrik analizini yapmışlardır. Analiz sonucunda makalelere en fazla yer veren dergi isimleri, alanda en fazla makale ve atıf sayısına sahip olan araştırmacı bilgilerine yer verilmiştir. Ayrıca makale sayısı bakımından Çin ve ABD, atıf sayısı bakımından Çin ve Almanya ülkelerinin etkinliğine dikkat çekilen çalışmada alanda üretilen makalelerde en fazla kullanılan anahtar kelimelerin “Electric Vehicles”, “Electric Vehicle” ve “Business Models” olduğunu ifade etmişlerdir.

Casas-Valadez vd. (2020) çalışmalarında pazarlama alanında kullanılan karar verme modellerinden biri olan duyarlılık analizi için 2009-2020 yılları arasında üretilen 625 yayını bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Alandaki en etkili yazar ve yayın bilgilerinin paylaşıldığı çalışmada duyarlılık analizinin en çok ilişkili olduğu diğer alanlar de incelenmiş bilgisayar bilimi, mühendislik ve matematik gibi alanlarla ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca yayın sayısı bakımından en etkili ülkeler ise sırasıyla Hindistan, ABD ve Çin olarak bulunmuştur.

Zhang vd. (2021) çalışmalarında 2006-2020 yıllarını kapsayan büyük veri ve makine öğrenmesi konuları ile ilgili Scopus veri tabanından elde edilen 2.160 bilimsel yayını bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Yapılan çalışmaların %47,4'ünün bilgisayar bilimi ve yapay zekâ konularında üretildiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca büyük veri ve makine öğrenmesi konularına en çok katkıda bulunan ülkeler ABD, Hindistan, Çin, Birleşik Krallık olarak bulunmuştur. Bu alanda yapılan çalışmalara en fazla yer veren derginin "Journal of Big Data" olarak bulunduğu çalışmada en etkili kuruluşların ise "Microsoft Research" ve "California Institute of Technology" olduğu ifade edilmiştir.

Wang vd. (2021) çalışmalarında gelecek dönemler için kentsel dönüşümde uygulanabilir karar destek sistemleri ya da karar uygulamaları ile ilgili politika önermek adına 2010-2019 yılları arasında üretilen kentsel dönüşüm çalışmalarını bibliyometrik analiz yardımıyla incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda güvenlik politikaları, kentsel arazi arzı ve arazilerin verimli kullanımı, tarihi binalar ve kültürel miraslar için koruma politikaları ve sosyal eşitsizliği azaltma politikaları gibi öneriler geliştirmişlerdir.

Bortoluzzi vd. (2021) çalışmalarında yenilenebilir enerji teknolojilerinin seçilmesi ve değerlendirilmesini konu edinen ve Web of Science veri tabanında 1998-2019 yıllarını içerisinde üretilen 142 yayını incelemişlerdir. Yayınların yıllara göre önemli ölçüde artış gösterdiği ve yenilenebilir enerji teknolojileri seçimi ile ilgili çalışmaların son yıllarda araştırmacıların ilgisini çektiği ifade edilmiştir. Bu alanda yapılan çalışmalara en fazla yer veren dergini "Renewable & Sustainable Energy Reviews" olduğu ve bu alanda en fazla yayın üreten araştırmacının Edmundas Kazimieras Zavadskas olduğu ifade edilen çalışmada en fazla yayına sahip ülkeler ise sırasıyla Çin, Türkiye ve Yunanistan olarak bulunmuştur.

Salas-Navarro vd. (2022) çalışmalarında sürdürülebilir tedarik zincirinde envanter modelleri inceleyen yayınların bibliyometrik analizini yapmışlar, 335 makalenin incelendiği çalışmada en önemli ülkelerin İran, Hindistan, Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Tayvan, Fransa, Birleşik Arap Emirlikleri, Türkiye ve Danimarka, en çok atıf alan yazarların Subrata Saha, Ajay Singh Yadav ve Armand Baboli ve en çok araştırmaya yer veren dergilerin "Sustainability", "Journal of Cleaner Production" ve "International Journal of Production Economics" olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Suharmono vd. (2022) çalışmalarında Scopus veri tabanını kullanarak 1997-2022 yılları arasında dış kaynak kullanımı ve tedarik zinciri anahtar kelimelerini içeren 787 yayını incelemişlerdir. İşletme yönetimi, mühendislik, karar bilimi ve bilgisayar biliminin bu alana hâkim olan bilim alanları olduğunu ve alanda yapılan çalışmalar için ABD'nin en etkin ülke olduğunu ifade etmişlerdir.

Kuzior ve Sira (2022) çalışmalarında Scopus veri tabanından elde edilen ve "blokzinciri" konusu ile ilgili 2016-2021 yıllarında üretilen 1.842 yayını bibliyometrik analiz ile incelemişlerdir. Konu hakkında üretilen yayınların yıllara göre arttığını, özellikle bilgisayar biliminin diğer bilim dallarına göre blockchain konusu ile daha yakından ilişkili olduğunu ve diğer önemli ilişkili alanların mühendislik, malzeme bilimi, fizik ve astronomi, sosyal bilimler, işletme, yönetim, muhasebe, matematik, çevre bilimi, karar bilimleri ve enerji olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konu

hakkında üretilen yayınlar incelendiğinde 62 farklı ülkeden araştırmaların olduğu fakat Çin'in blockchain alanında en etkili ülke olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Hoş (2022) çalışmasında 2012-2021 yıllarını kapsayan istatistik ve olasılık konularında üretilmiş 194.202 yayını bibliyometrik analiz ile incelemiştir. Bu yayınların %28,7'sinin uluslararası işbirlikleri kurularak hazırlandığı, en çok yayına sahip kurumun CNRS, ülkenin ABD ve araştırmacının Narayanaswamy Balakrishnan olduğu sonucuna ulaşmıştır.

3. ARAŞTIRMA

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın amacı, önemi ve yöntemi açıklanmakta, veri setine dair bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Bu çalışmada "Karar Bilimi" alanında üretilmiş bilimsel çıktıların bibliyometrik analiz ile incelenmesi ve son 10 yılın genel bir değerlendirmesinin yapılması amaçlanmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği tarihte 2022 yılı henüz tamamlanmadığından ilgili yıla ait genel bir değerlendirme yapılamayacağından 2022 yılına ait veriler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Bu doğrultuda 2012-2021 yılları içerisinde üretilen toplam 508.220 bilimsel çıktı bibliyometrik analiz kullanılarak incelenmiştir. Bibliyometrik analiz, belirli bir alan ya da konu hakkında belirli dönemler içerisinde üretilmiş yayınların detaylı incelenmesidir (Hoş, 2022: 374). Bu çalışmada da ilgili yıllar içerisinde karar bilimi alanı ile ilgili üretilen bilimsel çıktılar bibliyometrik analiz yardımıyla detaylı incelenmiş ve sonuçlar bulgular kısmında paylaşılmıştır.

3.2. Araştırmanın Önemi

Karar Bilimi alanında üretilen bilimsel çıktıların bibliyometrik analiz ile incelenmesinin amaçlandığı çalışma için literatür incelendiğinde, ilgilenilen konu ve bu konuyu değerlendirme şekli açısından literatürde benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmadan elde edilen bulguların bu alanda yapılacak diğer çalışmalar için rehber niteliğinde olacağı ve bundan sonra yapılacak çalışmalara yön vereceği düşünülmektedir. Karar Bilimi alanında 2012-2021 yılı için genel bir değerlendirmeden elde edilen bulguların geleceğe dair planlama ve yön verme niteliğinde olması çalışmanın önemine vurgu yapmaktadır.

3.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmada karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılar bibliyometrik analiz ile incelenmiş, veri seti oluşturulurken 2022 yılı henüz tamamlanmadığı için 2012-2021 yıllarında üretilen bilimsel çıktılar çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmada sadece Scopus/SciVal veri tabanının kullanılması ve 2012-2021 yıllarının değerlendirilmesi ise çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

3.4. Veri Seti

2012-2021 yılları içerisinde Karar Bilimi alanında üretilmiş ve Scopus/SciVal veri tabanında yer alan 508.220 bilimsel çıktının tamamı çalışmaya dâhil edilmiştir. İlgili veri tabanı Dünya genelinde farklı alanlarda üretilen çok çeşitli bilimsel çıktıları bünyesinde barındıran ve bilimsel anlamda hem tercih edilen hem de kabul gören bir veri tabanı olduğu için tercih edilmiştir (Gaurav vd., 2021).

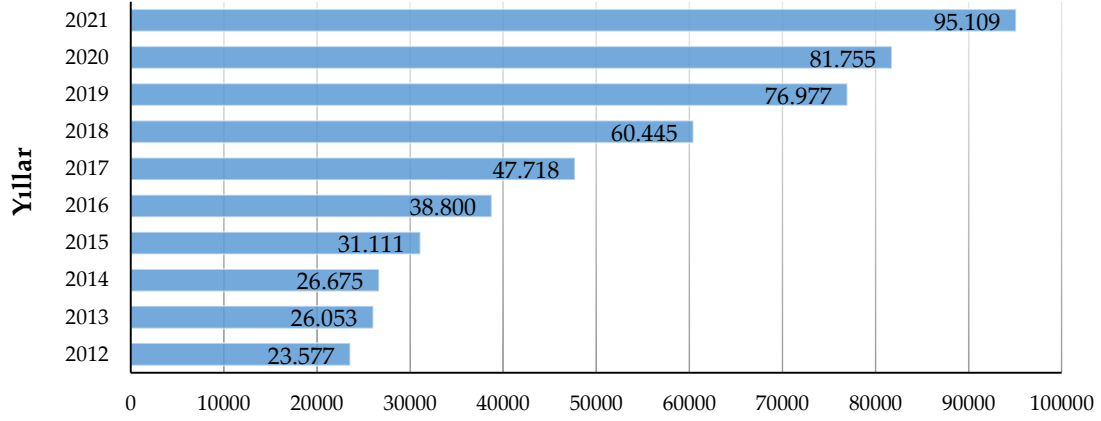
Çalışmada yıllara göre bilimsel çıktı sayılarının dağılımı, atıf sayılarının dağılımı, görüntülenme sayılarının dağılımı ve yıllara göre alan ağırlıklı atıf etkilerinin dağılımı ayrıca bilimsel çıktı sayısı baz alınarak dergilerin, yazarların, ülkelerin ve üniversitelerin de dağılımı ayrıntılı olarak verilmiştir. Karar bilimi alanı içerisinde üretilen yayınlar öncelikle gruplanmış ve bilimsel çıktı sayısına göre konu grupları incelenmiştir. Daha sonra bu alan içerisinde en fazla bilimsel çıktıya

sahip konular da incelenerek ilgili yıllar için toplam bilimsel çıktı sayısına göre konular listelenmiştir. Ayrıca üretilen bilimsel çıktılar için kurulan işbirlikleri de açıklanmıştır.

4. BULGULAR

2012-2021 yılları için karar bilimi alanında üretilen toplam 508.220 bilimsel çıktının yıllara göre dağılımı incelenmiş ve sonuçlar aşağıda Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bilimsel Çıktı Sayısı

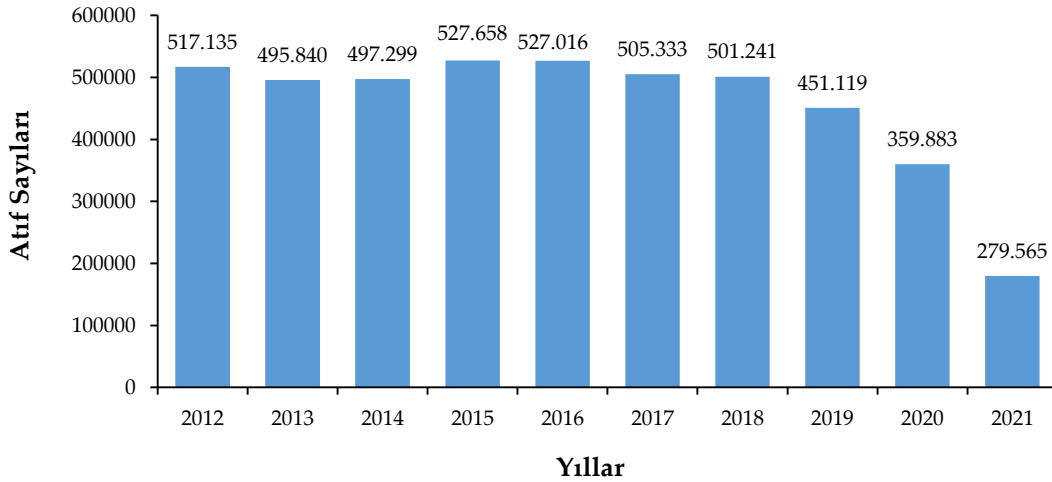


Bilimsel Çıktı Sayıları

Sonuçlar incelendiğinde karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılarının yıllara göre sürekli olarak arttığı ve artan bir trende sahip olduğu görülmektedir. Çalışmada son 10 yılın değerlendirilmesi amaçlanmış 2012 yılı başlangıç yılı olarak ele alınmıştır. 2012 yılında bu alanda üretilen toplam bilimsel çıktı sayısı 23.577 iken 2021 yılında 95.109 olmuştur. Bu sonuçlar ise sayı bakımından alanda üretilen bilimsel çıktılarının 3 kat arttığı ve karar biliminin her geçen yıl daha da önemli bir alan haline geldiğinin bir göstergesidir.

2012-2021 yılları için karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılara ait atıf sayıları analiz edilmiş ve atıf sayılarının yıllara göre dağılımı Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Atıf Sayısı



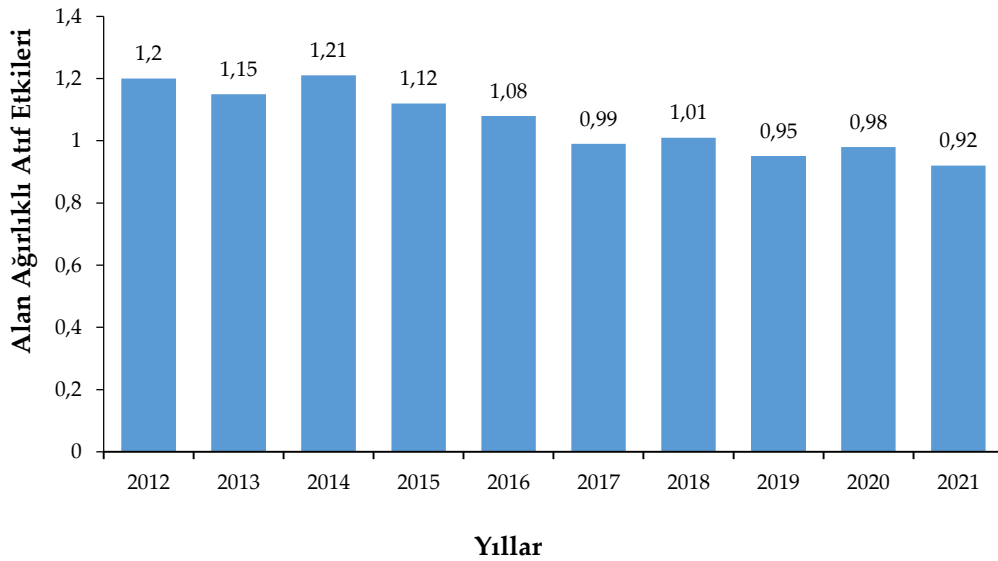
¹ Çalışmada kullanılan Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 4, Hoş (2022) tarafından yapılan *Veri Zarflama Analizi* ile ilgili araştırmada da kullanılmış fakat içerik olarak farklılaştırılmıştır.

2012-2021 yıllarına ait atıf sayılarının dağılımı incelendiğinde atıf sayılarının 2015 yılında zirveye ulaştığı görülmektedir. 2012 yılında 517.135 olan atıf sayısı 2018 yılında 501.241'dir. Atıf sayılarının 2012-2018 yılları için birbirine yakın olduğu ve bu alanda üretilen yayınlara yapılan atıfların sayısal olarak aşırı farklılaşmadığı anlaşılmaktadır. 2019 yılında 451.119 olan atıf sayısı 2020 yılında 359.883'e ve 2021 yılında 179.565'e kadar düşmüştür. Bu yıllarda üretilen bilimsel çıktılar gelecek yıllarda daha çok atıf alacağı ve 2012-2018 yıllarına benzer dağılımlar sergileyeceği tahmin edilmektedir. Dolayısıyla bu sonuçlar karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılara yapılan atıf sayılarının yıllara göre bezer dağılım gösterdiğini ve karar bilimi için üretilen bilimsel çıktılarının önemini geçen yıllara göre koruduğunu ve çalışılmaya değer konulardan olduğunu göstermektedir.

Alan ağırlıklı atıf etkisi, bir yayının atıf sayısının benzer nitelikteki diğer yayınların aldığı ortalama atıf sayısı ile karşılaştırılması ile elde edilen değerdir. Çalışma Scopus/SciVal veri tabanı kullanılarak gerçekleştirildiğinden bu değer hesaplanmasında Scopus/SciVal veri tabanında kayıtlı bulunan yayınlar dikkate alınmıştır. Alan ağırlık atıf etkisi, yayının yayınlandığı yıl ve bu yılı takip eden sonraki 3 yılda aldığı atıf sayıları dikkate alınarak hesaplanır. Alan ağırlık atıf etkisi bir konunun dünya standartlarına göre değerlendirilmesine ve konunun bu standardın neresinde olduğunun anlaşılmasına katkıda bulunur. Alan ağırlık atıf etkisinin 1 olması konunun dünya standartlarına benzer nitelikleri taşıdığı şeklinde yorumlanır ve alan ağırlıklı atıf etkisinin 1 ve üzerinde olması beklenir.

Çalışmada 2012-2021 yılları için Scopus/SciVal veri tabanından ulaşılan "Karar Bilimi" ile ilgili üretilen bilimsel çıktılarının alan ağırlıklı atıf etkisi incelenmiş sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

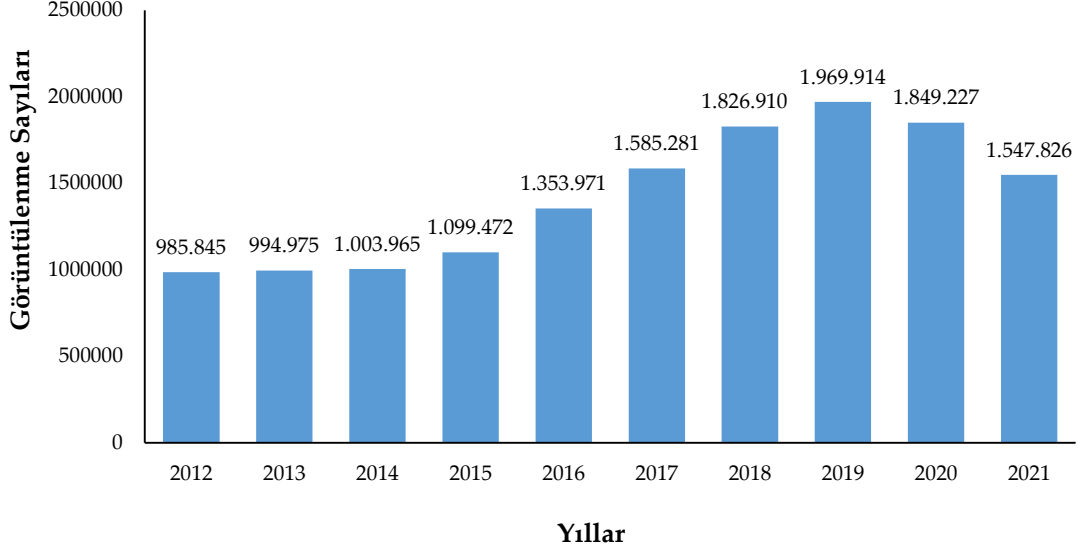
Tablo 3. Atıf Etkileri



Sonuçlar incelendiğinde 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ve 2018 yıllarında üretilen bilimsel çıktılarının dünya standartlarının üzerinde olduğu alan ağırlıklı atıf etkisinin 1'in üzerinde olduğu görülmektedir. 2019, 2020 ve 2021 yıllarında üretilen bilimsel çıktılarının alan ağırlıklı atıf etkisinin 0,90 üzerinde değerler aldığı belirtilmiştir. Fakat alan ağırlıklı atıf etkisi hesaplanmasında 4 yıllık bir değerlendirilmenin olduğu düşünülürse önümüzdeki yıllarda bu yıllarda üretilen bilimsel çıktılar için hesaplanacak alan ağırlıklı atıf etkisinin de artacağı düşünülebilir. Bu sonuçlar ise son 10 yılda karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılarının alan ağırlıklı atıf etkisinin 1'e yakın ve 1'in üzerinde değerler aldığı bu bilimsel çıktılarının dünya standartlarını yakaladığı şeklinde yorumlanabilir.

Karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktıların ilgili yıllara göre görüntülenme sayıları incelenmiş ve sonuçlar aşağıda Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Görüntülenme Sayısı



İlgili yıllarda üretilen bilimsel çıktılara ait görüntülenme sayıları incelendiğinde karar bilimi ile ilgili bilimsel çıktıların 2012 yılında 985.845 kez, 2013 yılında 994.975 kez, 2014 yılında 1.003.965 kez, 2015 yılında 1.099.472 kez, 2016 yılında 1.353.971 kez, 2017 yılında 1.585.281 kez, 2018 yılında 1.826.910 kez ve 2019 yılında 1.969.914 kez görüntülediği anlaşılmaktadır. 2012 yılından başlayarak 2019 yılına kadar görüntülenme sayılarının artan bir trende sahip olduğu söylenebilir. 2020 ve 2021 yılları görüntülenme sayılarında kısmen bir azalış olsa da genel olarak görüntüleme sayılarının diğer yıllara göre yüksek olduğu anlaşılmakta, bu sonuçlar ise karar bilimi alanında yapılan çalışmaların güncelliğini koruduğunu göstermektedir.

Çalışmada Scopus/SciVal veri tabanından elde edilen ve 2012-2021 yıllarını kapsayan karar bilimi ile ilgili üretilmiş 508.220 yayın için kurulan işbirlikleri de incelenmiş ve sonuçlar aşağıda Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. İşbirlikleri

İşbirlikleri	BÇS	AS	YBAS	AAAE
Uluslararası	106.926	1.658.957	15,5	1,51
Sadece ulusal	134.131	1.232.075	9,2	1,01
Sadece kurumsal	201.933	1.261.632	6,2	0,88
Tek yazarlı	65.230	409.425	6,3	0,64

BÇS: Bilimsel Çıktı Sayısı; YBAS: Yayın Başına Atıf Sayısı; AS: Atıf Sayısı; AAAE: Alan Ağırlıklı Atıf Etkisi

Sonuçlar incelendiğinde 508.220 bilimsel çıktının %21'inin uluslararası işbirlikleri ile hazırlandığı, %26'sının ise ulusal işbirlikleri ile hazırlandığı ve %40'ının sadece kurumsal işbirlikleri ile hazırlandığı görülmektedir. Ayrıca bu yayınların %13'ünün tek yazarlı olarak hazırlandığı ve herhangi bir işbirliği yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Atıf sayısı bakımından kurulan işbirlikleri incelendiğinde, uluslararası işbirlikleri ile hazırlanan bilimsel çıktıların hem

atıf sayısı, hem yayın başına düşen atıf sayısı hem de alan ağırlıklı atıf etkisi bakımından diğer işbirliklerine göre bariz üstünlüğü göze çarpmaktadır. Tek yazarlı olarak üretilen bilimsel çıktılar ise atıf sayısı, yayın başına düşen atıf sayısı ve alan ağırlıklı atıf etkisi bakımından en düşük değerlere sahip bilimsel çıktılar olduğu ve dünya standartlarının çok uzağında kaldığı anlaşılmaktadır.

İlgili yıllar için karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılar, ülkeler bazında değerlendirilmiş ve bu alanda en fazla bilimsel çıktıya sahip ilk 20 ülke aşağıda Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Bilimsel Çıktı Sayılarına Göre Ülkeler

Ülkeler	BÇS	AS	AAAE
Çin	106.752	854.651	0,91
ABD	85.116	1.353.140	1,43
Hindistan	43.152	261.622	1,06
Birleşik Krallık	28.861	502.002	1,6
Almanya	26.134	307.075	1,33
Fransa	20.382	258.310	1,29
İtalya	19.053	228.375	1,42
Kanada	16.987	287.227	1,44
Avustralya	15.208	221.784	1,45
Rusya	14.640	48.670	0,77
Brezilya	13.193	98.401	0,77
İspanya	13.140	197.210	1,36
Japonya	12.520	75.177	0,8
Endonezya	11.766	30.652	0,63
Hollanda	9.271	209.396	1,78
Güney Kore	9.191	93.647	1,1
Tayvan	9.166	107.738	1,03
İran	8.867	100.434	1,02
Malezya	6.884	55.589	0,93
Türkiye	6.437	71.131	1,19

BÇS: Bilimsel Çıktı Sayısı; AS: Atıf Sayısı; AAAE: Alan Ağırlıklı Atıf Etkisi

Karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılar incelendiğinde Çin ülkesinin bilimsel çıktı sayısı bakımından 106.752 bilimsel çıktıyla ilk sırada yer aldığı, ABD'nin 85.116 yayınlı ikinci, Hindistan'ın ise 43.152 bilimsel çıktıyla üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Türkiye ise karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktı sayısına göre ülkeler değerlendirildiğinde ilk 20'ye girmeyi başarmıştır. ABD bilimsel çıktı sayısına göre ikinci sırada yer almasına rağmen atıf sayılarına

göre ülkeler incelendiğinde Çin ülkesinin önüne geçmiş ve 1.353.140 atıf ile birinci sırada yer almıştır. Yukarıdaki sonuçlardan yola çıkarak bilimsel çıktı başına düşen atıf sayıları değerlendirildiğinde ise Hollanda yayın başına 22,6 atıf ile birinci, Birleşik Krallık 17,4 atıf ile ikinci, Kanada 16,9 atıf ile üçüncü, ABD 15,9 atıf ile dördüncü ve Avustralya 14,6 atıf ile beşinci sırada yer almaktadır. Bilimsel çıktılardan alan ağırlıklı atıf etkisi incelendiğinde ise Hollanda 1,78 alan ağırlıklı atıf etkisi ile birinci Birleşik Krallık 1,6 atıf etkisi ile ikinci ve Avustralya 1,45 alan ağırlıklı atıf etkisi ile üçüncü sıradadır. Bilimsel çıktı sayısına göre ilk 20 ülkenin sıralandığı sonuçlar içerisinde Türkiye en az bilimsel çıktıya sahip ülke olmasına rağmen yayın başına düşen 11 atıf ile onikinci, 1,19 alan ağırlıklı atıf etkisi ile onuncu sırada yer almaktadır. Tüm bu sonuçlar ise bilimsel çıktılar ile birlikte atıf sayıları ve alan ağırlıklı atıf etkisinin de beraber değerlendirilmesiyle mevcut durumun daha net ortaya konmasını sağlamaktadır. Çin ülkesi bilimsel çıktı sayısı olarak listenin başında olmasına rağmen Malezya, Japonya, Rusya, Brezilya ve Endonezya ülkeleri gibi alan ağırlıklı atıf etkisi 1'in altında kalmış ve yayınlarının kalitesinin dünya standartlarının altında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada ilgili yıllar içinde üretilen bilimsel çıktılar Enstitü/Üniversite bazında incelenmiş ve karar bilimi alanında en fazla bilimsel çıktıya sahip ilk 10 kurum ile birlikte Türkiye'den en fazla bilimsel çıktıya sahip ilk 2 üniversite bilgisi aşağıda Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. En Çok Bilimsel Çıktı Üreten İlk 10 Enstitü/Üniversite

Üniversite/Enstitü	Ülke	BÇS	AS	YBAS	AAAE
CNRS	Fransa	104.11	128.354	12,3	1,26
Chinese Academy of Sciences	Çin	4.719	57.346	12,2	1,3
Tsinghua University	Çin	3.070	39.076	12,7	1,31
Anna University	Hindistan	2.669	11.947	4,5	1,34
Harbin Institute of Technology	Çin	2.373	19.600	8,3	0,93
Shanghai Jiao Tong University	Çin	2.315	31.195	13,5	1,26
University of Chinese Academy of Sciences	Çin	2.121	20.679	9,7	1,22
Northeastern University China	Çin	2.089	15.268	7,3	0,85
Beijing University of Posts and Telecommunications	Çin	2.063	10.629	5,2	0,9
Beijing Institute of Technology	Çin	2.013	15.713	7,8	0,95
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Türkiye	504	5.242	10,4	1,03
İstanbul Teknik Üniversitesi	Türkiye	460	4.942	10,7	1,19

BÇS: Bilimsel Çıktı Sayısı; YBAS: Yayın Başına Atıf Sayısı; AS: Atıf Sayısı; AAAE: Alan Ağırlıklı Atıf Etkisi

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde Fransa'nın ulusal ve bilimsel araştırma merkezi olan "CNRS" 10.411 bilimsel çıktı ile ilk sırada yer alırken Çin'de bulunan "Chinese Academy of Sciences" ve "Tsinghua University" kurumları ikinci ve üçüncü sırada yer almışlardır. Bu kurumların hem yayın başına düşen atıf sayıları hem de alan ağırlıklı atıf etkileri birbirlerine yakın değerler almıştır. Türkiye'de bulunan Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi bilimsel çıktı sayısı olarak listeye girememiş olsa da yayın başına düşen atıf sayıları

ve alana ağırlıklı atıf etkileri incelendiğinde listeye giren 4 üniversiteden daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmada 2012-2021 yılları arasında en fazla bilimsel çıktı üreten araştırmacılar da incelenmiş, karar bilimi alanında en fazla bilimsel çıktı ve atıf sayısına sahip ilk 20 araştırmacı aşağıda Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. En Çok Bilimsel Çıktı ve Atıf Sayısına Sahip Araştırmacılar

Yazarlar	BÇS	Yazarlar	AS
Bon, Abdul Talib Bin	296	Gunasekaran, Angappa	12.032
Balakrishnan, Narayanaswamy	240	Govindan, Kannan	10.490
Mbohwa, Charles	237	Fujita, Hamido	9.769
Cheng, Tai Chiu Edwin	231	Khoshgoftaar, Taghi M.	9.662
Shi, Peng	192	Xu, Zeshui	9.407
Xu, Zeshui	176	Sarkis, Joseph	8.813
Schuh, Günther	174	Herrera, Francisco	8.340
Dadios, Elmer P.	148	Ivanov, Dmitry Aleksandrovich	7.690
Nadarajah, Saralees	145	Dolgui, Alexandre	7.671
Laporte, Gilbert	140	Cheng, Tai Chiu Edwin	6.607
Fujita, Hamido	139	Laporte, Gilbert	6.442
Jain, Lakhmi C.	139	Gendreau, Michel	5.711
Dolgui, Alexandre	138	Dwivedi, Yogesh K.	5.350
Hidayanto, Achmad Nizar	137	Herrera-Viedma, Enrique	5.123
Gunasekaran, Angappa	135	Chen, Hsinchun	4.859
van der Aalst, Wil M.P.	130	Acharya, U. R.	4.731
Sukono, null	128	Choi, Tsan Ming	4.555
Saputra, Jumadil	122	Dubey, Rameshwar	4.498
Liang, Liang	119	Fosso Wamba, Samuel	4.338
Camarinha-Matos, Luis M.	116	Liang, Liang	3.994

BÇS: Bilimsel Çıktı Sayısı; AS: Atıf Sayısı

Karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılar incelendiğinde Abdul Talib Bin Bon isimli araştırmacının 296 bilimsel çıktıyla ilk sırada yer aldığı, Narayanaswamy Balakrishnan isimli araştırmacının 240 bilimsel çıktıyla ikinci ve Charles Mbohwa isimli araştırmacının 237 bilimsel çıktıyla üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir. 2012-2021 yıllarının değerlendirildiği çalışmada atıf sayısı bakımından araştırmacılar incelendiğinde ise Angappa Gunasekaran isimli araştırmacının 12.032 atıfla ilk sırada yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. İlgili yıllar içerisinde

toplam 135 bilimsel çıktı üreten Angappa Gunasekaran, bilimsel çıktı sayısı bakımından on beşinci sırada yer alırken atıf sayısı bakımında karar bilimi alanında en fazla atıf sayısına sahip araştırmacıdır. Bilimsel çıktı sayısına göre sıralanan ilk 20 araştırmacı incelendiğinde bu yazarlardan 7 tanesinin atıf sayısı bakımından sıralanan ilk 20 araştırmacı listesine girebildiği göze çarpmaktadır. Bu araştırmacıların üretmiş oldukları bilimsel çıktıların diğer araştırmacıların üretmiş oldukları yayınlara göre uluslararası görünürlük ve kaynak kullanımı konusunda daha nitelikli olduğu anlaşılmaktadır.

Karar bilimi alanında 2012-2021 yılları içerisinde yapılan ve Scopus/Scival veri tabanından elde edilen yayımlar detaylı incelenerek, bu bilimsel çıktıların yayınlandığı dergilerde analiz edilmiş bu alanda üretilmiş bilimsel çıktıların en çok yayınlandığı ilk 20 derginin ismi ve bilimsel çıktı sayısı aşağıda Tablo 9’da listelenmiştir.

Tablo 9. Bilimsel Çıktı Sayılarına Göre Dergiler

Dergiler	BÇS
IFIP Advances in Information and Communication Technology	10.084
Smart Innovation, Systems and Technologies	9.992
Information Sciences	7.755
Ecological Indicators	7.442
Lecture Notes in Business Information Processing	7.343
Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management	6.759
Espacios	6.736
European Journal of Operational Research	6.487
Studies in Systems, Decision and Control	5.152
International Journal of Production Research	4.512
Knowledge-Based Systems	4.382
International Journal of Production Economics	3.302
Annals of Operations Research	3.221
Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment	3.200
Journal of Manufacturing Processes	3.126
Statistics and Probability Letters	2.943
Computers and Operations Research	2.529
Management Science	2.397
Intelligent Systems Reference Library	2.394
IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON	2.322

BÇS: Bilimsel Çıktı Sayısı

Yukarıdaki sonuçlar incelendiğinde 2012-2021 yılları arasında üretilen toplam 508.220 bilimsel çıktının 10.084 tanesi "IFIP Advances in Information and Communication Technology" isimli dergide, 9.992 tanesi "Smart Innovation, Systems and Technologies" isimli dergide ve 7.755 tanesi "Information Sciences" isimli dergide yayınlanmıştır. Bu sonuçlarla birlikte alanda üretilen 508.220 bilimsel çıktıdan 102.078 tanesine yani yaklaşık %20'sine yer veren dergilerin isimleri açıklanmış olmaktadır.

İlgili yıllar için incelenen toplam 508.220 yayın konularına göre gruplanmış ve bilimsel çıktı sayısına göre ilk 20 konu grubu listelenmiştir. Bilimsel çıktıların %83'ü konu grupları içerisinde yerini almıştır. Konu grupları bilimsel çıktı sayılarına göre sıralanmış elde edilen sonuçlar ise aşağıda Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Bilimsel Çıktı Sayılarına Göre Konu Grupları

Gruplanmış Konular	BÇS	AAAE
Estimator; Models; Variable Selection (Tahminci; Modeller; Değişken Seçimi)	64.697	0,87
Supply Chains; Supply Chain Management; Industry (Tedarik Zinciri; Tedarik Zinciri Yönetimi; Sanayi)	62.212	1,31
Scheduling; Algorithms; Optimization (Zamanlama; Algoritmalar; Optimizasyon)	40.192	0,97
Industry; Information Systems; Research (Sanayi; Bilgi Sistemleri; Araştırma)	37.215	1,11
Industry; Web Services; Models (Sanayi; Ağ Hizmetleri; Modeller)	27.078	1,06
Research; Technology; Industry (Araştırma; Teknoloji; Sanayi)	25.141	1,38
Knowledge Management; Industry; Research (Bilgi Yönetimi; Sanayi; Araştırma)	21.736	0,87
Stochastic Differential Equations; Fractional Brownian Motion; Random Walk (Stokastik Diferansiyel Denklemler; Kesirli Brown Hareketi; Rastgele Yürüyüş)	18.635	0,71
Containers; Freight Transportation; Ships (Konteynerler; Yük Taşımacılığı; Gemiler)	15.340	0,81
Vehicle Routing; Algorithms; Vehicles (Araç Rotalama; Algoritmalar; Araçlar)	15.039	1,05
Systems Engineering; Design; Models (Sistem Mühendisi; Tasarım; Modeller)	13.889	0,88
Industry; Six Sigma; Quality Management (Sanayi; Altı Sigma; Kalite Yönetimi)	13.761	0,8
Statistical Process Control; Flowcharting; Fits And Tolerances (İstatistiksel Süreç Kontrolü; Akış Şeması; Uygunluklar ve Toleranslar)	11.824	0,78
Random Variables; Order Statistics; Distribution (Rastgele Değişkenler; Sıra İstatistikleri; Dağıtım)	11.670	0,66
Servers; Queueing Theory; Markov Processes (Sunucular; Kuyruk Teorisi; Markov Süreçleri)	10.527	0,76
Surveys; Data Collection; Interview (Anketler; Veri toplama; Görüşme)	8.262	1,11
Polynomials; Orthogonal Polynomials; Random Matrices (Polinomlar; Ortogonal Polinomlar; Rastgele Matrisler)	8.255	0,75

Location; Algorithms; Optimization (Konum; Algoritmalar; Optimizasyon)	7.378	0,78
Global Optimization; Combinatorial Optimization; Integer Programming (Global Optimizasyon; Kombinatoriyal Optimizasyon; Tamsayılı Programlama)	4.490	0,8
Design of Experiments; Design; Optimization (Deney Tasarımı; Tasarım; Optimizasyon)	4.155	0,48

BÇS: Bilimsel Çıktı Sayısı; AAAE: Alan Ağırlıklı Atf Etkisi

Karar bilimi alanında üretilmiş bilimsel çıktılar konularına göre gruplandırıldığında en fazla bilimsel çıktıya sahip konu grubu 64.697 bilimsel çıktıyla “Estimator; Models; Variable Selection” olmuştur. 62.212 bilimsel çıktıyla “Supply Chains; Supply Chain Management; Industry” konu grubu ikinci ve 40.192 bilimsel çıktıyla “Scheduling; Algorithms; Optimization” konu grubu üçüncü sırada yer almaktadır. Bilimsel çıktı sayısına göre sıralanan konu grupları alan ağırlıklı atf etkisi bakımından incelendiğinde ise “Research; Technology; Industry” 1,38 atf etkisi ile birinci, “Supply Chains; Supply Chain Management; Industry” 1,31 atf etkisi ile ikinci ve “Industry; Information Systems; Research” ve “Surveys; Data Collection; Interview” 1,11 atf etkisi ile üçüncü sırada yer aldıkları görülmektedir. Hem bilimsel çıktı sayısı hem de alan ağırlıklı atf etkisi birlikte düşünüldüğünde karar bilimi alanında yer alan “Supply Chains; Supply Chain Management; Industry” konu grubu içerisindeki bilimsel çıktılar oldukça önemli olduğu göze çarpmaktadır.

Konu gruplarının ardından karar bilimi içerisinde en çok çalışılan konularda ayrıca analiz edilmiş en çok bilimsel çıktıya sahip 20 konu listelenmiştir. Karar bilimi içerisinde üretilen yayınların %23,7’sini oluşturan konular bilimsel çıktı sayısına göre sıralanmış ve sonuçlar aşağıda Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. Bilimsel Çıktı Sayılarına Göre Konular

Konular	BÇS	AAAE
Bitcoin; Ethereum; Internet of Things (Bitcoin; Ethereum; Nesnelerin İnterneti)	16.473	2,68
Sentiment Classification; Data Mining; Product Review (Duygu Sınıflandırması; Veri madenciliği; Ürün İncelemesi)	13.675	1,59
Technology Acceptance Model; Mobile Payment; E-Learning (Teknoloji Kabul Modeli; Mobil Ödeme; Uzaktan Eğitim)	12.786	1,64
Open Government; Transparency; E-Governance (Açık Hükümet; Şeffaflık; E-Devlet)	6.973	1,41
Supply Chain; Environmentally Preferable Purchasing; Green Practices (Tedarik Zinciri; Çevreci Satın Alma Eğilimi; Yeşil Uygulamalar)	5.960	2,27
Process Mining; Enterprise Resource Management; Petri Nets (Süreç Madenciliği; Kurumsal Kaynak Yönetimi; Petri Ağları)	5.283	1,41
Twitter; Disaster; Event Detection (Twitter; Felaket; Olay Tespiti)	5.236	1,58
Time Windows; Pickup and Delivery; Dynamic Routing (Zaman Penceresi; Alım ve Teslimat (Topla ve Dağıt); Dinamik Rotalama)	5.187	1,23
Closed-Loop Supply Chain; Remanufacturing; Reverse Logistics (Kapalı Döngü Tedarik Zinciri; Yeniden Üretim; Tersine Lojistik)	4.973	1,52
Varying Coefficient Model; Quantile Regression; High-Dimensional (Değişken Katsayılı Model; Nicel (Kantil) Regresyon; Yüksek Boyutlu)	4.923	0,91
Topic Model; Data Mining; Text Classification	4.907	1,13

(Konu Modeli; Veri Madenciliği; Metin Sınıflandırması)		
Privacy Concerns; Online Shopping; Electronic Commerce (Mahremiyet Kaygısı; Çevrimiçi Alışveriş; Elektronik Ticaret)	4.735	1,35
Observational Studies; Causal Inference; Propensity Score (Gözlemsel Çalışmalar; Nedensel Çıkarılma; Eğilim Puanı)	3.957	1,51
Decision Making Units; Data Envelopment Analysis; DEA Model (Karar Verme Birimleri; Veri Zarflama Analizi; VZA Modeli)	3.890	0,94
Information Security; Protocol Compliance; Computer Security (Bilgi Güvenliği; Protokol Uyumu; Bilgisayar Güvenliği)	3.821	1
Bankruptcy Prediction; Credit Scoring; Prediction (İflas Tahmini; Kredi Puanlama; Tahmin)	3.639	1,02
Disruption; Supply Chain Disruptions; Dual Sourcing (Bozulma (Çözülme); Tedarik Zinciri Kesintileri; Çift Kaynak)	3.579	2,04
Financial Markets; Stock Prices; Trading Rules (Finansal Piyasalar; Stok Fiyatları; Ticaret Kuralları)	3.573	1,29
Data Mining; School Dropout; Moodle (Veri Madenciliği; Okulu Bırakma; Moodle)	3.562	1,19
Transfer Of Learning; Medical Data; Cleveland (Öğrenmenin Aktarılması; Tıbbi Veriler; Cleveland)	3.549	1,62

BÇS: Bilimsel Çıktı Sayısı; AAAE: Alan Ağırlıklı Atf Etkisi

Yukarıdaki sonuçlar incelendiğinde karar bilimi alanı içerisinde üretilen bilimsel çıktılardan en fazla çalışılan konuların 16.473 bilimsel çıktıyla “Bitcoin; Ethereum; Internet of Things”, 13.675 bilimsel çıktıyla “Sentiment Classification; Data Mining; Product Review” ve 12.786 bilimsel çıktıyla “Technology Acceptance Model; Mobile Payment; E-Learning” konuları olduğu görülmektedir.

Çalışmada incelenen 508.220 bilimsel çıktı atf sayıları göz önünde bulundurularak incelendiğinde en fazla atf sayısına sahip ilk 20 bilimsel çıktı başlıkları ve atf sayıları ile birlikte aşağıda Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. En Fazla Atf Alan Yayınlar

Yayın	AS
Fitting Linear Mixed-Effects Models Using Lme4	36.385
Lavaan: An R Package For Structural Equation Modeling	10.246
Lmertest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models	7.549
Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology	5.494
Comment: The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship	4.845
Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology	4.516
Least-Squares Means: The R Package Lsmeans	3.583
Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact	3.405
Stan: A Probabilistic Programming Language	2.904

glmmTMB Balances Speed and Flexibility Among Packages for Zero-Inflated Generalized Linear Mixed Modeling	2.853
MIMIC-III, A Freely Accessible Critical Care Database	2.759
brms: An R Package for Bayesian Multilevel Models Using Stan	2.748
A Survey on Image Data Augmentation for Deep Learning	2.742
SCA: A Sine Cosine Algorithm for Solving Optimization Problems	2.366
Moth-Flame Optimization Algorithm: A Novel Nature-Inspired Heuristic Paradigm	2.270
Recommender Systems Survey	2.146
The Climate Hazards Infrared Precipitation with Stations - A New Environmental Record for Monitoring Extremes	2.046
Data-Intensive Applications, Challenges, Techniques and Technologies: A Survey on Big Data	2.003
Multilayer Networks	1.921
A Survey of Transfer Learning	1.901

AS: Atıf Sayısı

Tablo 12’den elde edilen sonuçlar incelendiğinde karar bilimi alanında üretilmiş olan bilimsel çıktılardan “Fitting linear mixed-effects models using lme4” başlıklı bilimsel çıktı 36.385 atıf ile ilk sırada yer alırken, “Lavaan: An R package for structural equation modeling” başlıklı bilimsel çıktı 10.246 atıf ile ikinci ve “lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models” başlıklı bilimsel çıktı 7.549 atıf ile üçüncü sırada yer almıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma karar bilimi alanında üretilmiş bilimsel çıktılar hakkında genel bir değerlendirme sunarak alanda çalışacak araştırmacılar için mevcut durum hakkında pek çok ayrıntılı bilgiyi açıklamayı amaçlamaktadır. Bu amaçla Scopus/SciVal veri tabanı kullanılarak 2012-2021 yıllarında karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılar çalışmaya dâhil edilmiştir. İlgili yıllarda karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılar incelendiğinde Scopus/SciVal veri tabanından 508.220 adet yayına ulaşılmıştır. Bu yayınların tümü incelenerek 10 yılın değerlendirmesi yapılmış ve karar bilimi alanına üretilen yayınların dünya literatüründeki yerini anlamak adına genel bir çerçevesi oluşturulmuştur. Bu amaçla veri tabanından tüm dünya genelinde üretilen bilimsel çıktılar incelenerek bu çıktılardan yıllara göre dağılımı ile birlikte atıf, sayıları, görüntülenme sayıları, kurulan işbirlikleri açıklanmıştır.

Karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılardan yıllara göre dağılımı incelendiğinde, bilimsel çıktı sayılarının yıllara göre artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Alanda üretilen bilimsel çıktı sayısındaki bu artış ise araştırmacıların her geçen yıl bu alana daha fazla ilgi gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Çünkü 2012 yılından 2021 yılına karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktı sayısı %300 artış göstermiştir. Üretilen bilimsel çıktılara yapılan atıflar da yıllara göre detaylı olarak incelendiğinde 2012-2018 yıllarında atıf sayılarının birbirine yakın olduğu görülmekte, 2019-2021 yıllarına ait atıf sayılarının ise gelecek yıllarda yapılacak atıflarla önceki yıllara ait atıf sayılarına yaklaşacağı tahmin edilmektedir. Genel olarak araştırmacı ve alan/konu sayısı artmasına rağmen karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılardan hem sayı olarak artması hem de atıf sayısı olarak kendi güncelliğini koruması alanın hâlâ ne kadar önemli olduğunun ve sürekli olarak araştırmacıların bu alana ilgi duyduğunun bir göstergesidir. Alanda üretilen bilimsel çıktılardan niteliğinin bir göstergesi ise alan ağırlıklı atıf etkisi değeridir. Alan ağırlıklı atıf

etkisi hesaplanmasında ise bilimsel çıktının yayınladığı tarih ile birlikte 4 yılın genel bir değerlendirilmesi yapılır ve dünya genelinde üretilen benzer yayınların özellikleri ile karşılaştırılarak bu etki değeri belirlenir. Alan ağırlıklı atıf etkisinin 1 ve üzerinde olması beklenilmektedir ki bu sonuç üretilen bilimsel çıktılarının dünya standartlarını yakaladığı ya da üzerinde olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılarının alan ağırlıklı atıf etkisi değerleri incelendiğinde ise 2012-2018 yılları arasında 1 ve üzerinde değerler aldığı görülmektedir. 2019 ve sonrası için ise alan ağırlıklı atıf etkileri 0,92 ve üzerinde değerler almasına rağmen 4 yıllık değerlendirme sürecini tamamlamamıştır. Bu açıdan düşünüldüğünde üretilen bilimsel çıktılarının genel olarak dünya standartlarını yakaladığı özellikle 2014 yılında üretilen bilimsel çıktılarının dünya standartlarının üzerinde olduğu söylenebilir. Üretilen bilimsel çıktılarının görüntülenme sayılarının da yıllara göre dağılımı incelendiğinde genel olarak bir artışın olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç araştırmacıların bu alanda üretilen bilimsel çıktıları güncel olarak takip ettiğinin bir göstergesidir. Tüm bu sonuçlar bir bütün olarak düşünüldüğünde hem alandaki araştırmacılar hem de alana ilgi duyanlar için karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılarının mevcut durumu ile ilgili olarak bilgilendirmeler yapılmıştır.

İlgili yıllarda üretilen bilimsel çıktılar ülke bazında değerlendirildiğinde Çin'in 106.752 bilimsel çıktı ile dünya literatüründe en fazla bilimsel çıktıya sahip ülke olduğu görülmektedir. Fakat bilimsel çıktı sayısı bakımından listenin başında olmasına rağmen alan ağırlıklı atıf etkisi bakımından dünya standartlarının gerisinde kalmıştır. Bilimsel çıktı sayısı bakımından ülkelerin değerlendirildiği çalışmada Türkiye ilk 20'ye girmiş ve alan ağırlıklı etkisi bakımından onuncu sırada yer almıştır. Yine çalışmada bilimsel çıktı sayısına göre enstitü/üniversite bilgileri de paylaşılmış, ilk 10'da yer alan enstitü/üniversite bilgileri ile birlikte Türkiye'de en fazla bilimsel çıktıya sahip ilk 2 üniversite bilgisi de açıklanmıştır. Fransa'nın ulusal ve bilimsel araştırma merkezi olan "CNRS" 10.411 bilimsel çıktı ile ilk sırada yer alırken Çin' de bulunan "Chinese Academy of Sciences" ve "Tsinghua University" kurumları ikinci ve üçüncü sırada yer almışlardır. Bu kurumların hem yayın başına düşen atıf sayıları hem de alan ağırlıklı atıf etkileri birbirlerine yakın değerler almıştır. Türkiye'de bulunan Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi bilimsel çıktı sayısı olarak listeye girememiş olsa da bu üniversitelerde üretilen bilimsel çıktılarının yayın başına düşen atıf sayıları ve alana ağırlıklı atıf etkileri incelendiğinde listeye giren 4 üniversiteden daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Paylaşılan bu sonuçlar ise dünya genelinde karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılarının hem ülke hem de üniversite düzeyinde mevcut durumunu değerlendirmektedir. Çalışmadaki bir başka önemli değerlendirme konusu ise son 10 yılda karar bilimi alanında üretilen bilimsel çalışmaların ilişkili olduğu konuların değerlendirilmesidir. Çalışmada hem konu grupları hem de konular bilimsel çıktı sayısı ve alan ağırlıklı atıf etkisi değerleri ile birlikte paylaşılarak hangi konunun dünya genelinde daha çok çalışıldığı ve dünyanın karar bilimi alanında nereye odaklandığı açıklanmıştır. Bilimsel çıktı sayısına göre ilk 20'ye giren konu grupları ve konuların paylaşıldığı çalışmada özellikle "Tahminci; Modeller; Değişken Seçimi " ve "Tedarik Zinciri; Tedarik Zinciri Yönetimi; Sanayi " konu gruplarının ve "Bitcoin; Ethereum; Nesnelerin İnterneti ", "Duygu Sınıflandırması; Veri madenciliği; Ürün İncelemesi " ve "Teknoloji Kabul Modeli; Mobil Ödeme; Uzaktan Eğitim " konularının dünya genelinde en çok çalışılan başlıklar olduğu göze çarpmaktadır. Bu sonuçlar bir bütün olarak düşünüldüğünde alanın genel bir değerlendirmesi ayrıntılı olarak ifade edilmiştir.

İlgili yıllarda üretilen bilimsel çıktılar için kurulan işbirlikleri incelendiğinde araştırmacıların bilimsel çıktı üretiminde daha çok kurumsal işbirlikleri kurdukları görülmektedir. Fakat sadece kurumsal işbirlikleri ile üretilen bilimsel çıktılarının alan ağırlıklı atıf etkileri incelendiğinde bu yayınların dünya standartlarının altında kaldığı anlaşılmaktadır. Özellikle tek yazarlı olarak

üretilen ve hiçbir işbirliği kurulmayan bilimsel çıktılar alan ağırlıklı atıf etkisi bakımından en zayıf bilimsel çıktılar olarak bulunmuştur. Uluslararası düzeyde kurulan işbirlikleri ile üretilen bilimsel çıktılar alan ağırlıklı atıf etkisi ise 1,51 olarak bulunmuş ve bu bilimsel çıktılar dünya standartlarının üzerinde olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle alanda etkili bilimsel çıktılar üretmesinde araştırmacılara uluslararası işbirliklerinin kurulması önerilmektedir. Üretilen bilimsel çıktılara en fazla yer veren ilk 20 dergi ismi çalışmada listelenmiş ve bu çıktılara en fazla yer veren dergi 10084 yayın ile "IFIP Advances in Information and Communication Technology" isimli dergi olarak bulunmuştur. Ayrıca alana en fazla katkı yapan araştırmacıların da incelendiği çalışmada hem bilimsel çıktı sayısı bakımından hem de atıf sayısı bakımında araştırmacılar değerlendirilmiş ve Abdul Talib Bin Bon isimli yazar 296 bilimsel çıktı ile Angappa Gunasekaran isimli araştırmacı ise 12032 atıf ile en etkili araştırmacılar olmuşlardır. Kurulan işbirlikleri, alandaki etkili araştırmacılar ve üretilen bilimsel çıktılara en fazla yer veren dergi isimleri gibi sonuçlar bundan sonra yapılacak çalışmalar için bu alandaki araştırmacılara ve alana ilgi duyanlara yönlendirici olma özelliği taşımaktadır.

Bu çalışmada karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılar bibliyometrik analiz ile incelenmiş ve sonuçlar paylaşılmıştır. Çalışmanın veri seti oluşturulurken 2022 yılı henüz tamamlanmadığı için 2012-2021 yıllarında üretilen bilimsel çıktılar çalışmaya dâhil edilmiştir. Üretilen bilimsel çıktılar pek çok farklı başlıkta değerlendirilerek karar bilimi alanında üretilen bilimsel çıktılarının genel bir resmi ortaya konulmuştur. Alana ilgi duyan ve alanda çalışan araştırmacılar için hem bilgilendirme hem değerlendirme hem de yönlendirme özelliklerini taşıyan çalışma karar bilimi için önemli bulguları içermektedir. Çalışmada sadece Scopus/SciVal veri tabanının kullanılması ve 2012-2021 yılları ile 10 yılın değerlendirilmiş olması çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Bundan sonra yapılacak çalışmalar için daha geniş zaman aralıkları ile birlikte farklı veri tabanlarının da kullanılarak karşılaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Bortoluzzi, M., de Souza, C. C., & Furlan, M. (2021). *Bibliometric Analysis of Renewable Energy Types Using Key Performance Indicators and Multicriteria Decision Models*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 143, 110958.
- Casas-Valadez, M. A., Faz-Mendoza, A., Medina-Rodríguez, C. E., Castorena-Robles, A., Gamboa-Rosales, N. K., & López-Robles, J. R. (2020, November). *Decision Models in Marketing: The Role of Sentiment Analysis From Bibliometric Analysis*. In 2020 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA) (pp. 561-565). IEEE.
- Dao, S. D., Abhary, K., & Marian, R. (2017). *A Bibliometric Analysis of Genetic Algorithms Throughout The History*. *Computers & Industrial Engineering*, 110, 395-403.
- Donaldson, P., & Clifford, J. (1980). *The Economy and Decision Making: A Teachers Guide*. by Peter Donaldson and Jim Clifford.
- Eker, S., Rovenskaya, E., Langan, S., & Obersteiner, M. (2019). *Model Validation: A Bibliometric Analysis of The Literature*. *Environmental Modelling & Software*, 117, 43-54.
- Gora, A. A. (2019). *The Link Between Decision Making Process and Performance: A Bibliometric Analysis*. *Management and Economics Review*, 4(2), 177-191.
- Gaurav, G., Singh, A. B., Mistry, S., Gupta, S., Dangayach, G. S., & Meena, M. L. (2021). *Recent Progress of Scientific Research on Life Cycle Assessment*. *Materials Today: Proceedings*, 47, 3161-3170.

- Guerrero-Baena, M. D., Gómez-Limón, J. A., & Fruet Cardozo, J. V. (2014). *Are Multi-Criteria Decision Making Techniques Useful for Solving Corporate Finance Problems? A Bibliometric Analysis*. *Revista de Metodos Cuantitativos para la Economia y la Empresa*, 17, 60-79.
- Hoş, S. (2022). *İstatistik ve Olasılık: Bibliyometrik Analiz*. İktisadi ve İdari Bilimler: Araştırma, Metodoloji ve Değerlendirme, Livre, Lyon.
- Hoş, S. (2022). *Nicel Karar Verme Tekniklerinden Veri Zarflama Analizi Üzerine Bir Araştırma* (ss. 1555-1562). Çukurova 9th International Social Scientific Researches Congress, sunulmuş bildiri.
- Kuzior, A., & Sira, M. (2022). *A Bibliometric Analysis of Blockchain Technology Research Using VOSviewer*. *Sustainability*, 14(13), 8206.
- Li, W., & Zhao, Y. (2015). *Bibliometric Analysis Of Global Environmental Assessment Research in A 20-Year Period*. *Environmental Impact Assessment Review*, 50, 158-166.
- Li, Y., Xu, Z., Wang, X., & Wang, X. (2020). *A Bibliometric Analysis on Deep Learning During 2007–2019*. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 11(12), 2807-2826.
- Liu, W., & Liao, H. (2017). *A Bibliometric Analysis of Fuzzy Decision Research During 1970–2015*. *International Journal of Fuzzy Systems*, 19(1), 1-14.
- Salas-Navarro, K., Serrano-Pájaro, P., Ospina-Mateus, H., & Zamora-Musa, R. (2022). *Inventory Models in A Sustainable Supply Chain: A Bibliometric Analysis*. *Sustainability*, 14(10), 6003.
- Secinaro, S., Brescia, V., Calandra, D., & Biancone, P. (2020). *Employing Bibliometric Analysis to Identify Suitable Business Models For Electric Cars*. *Journal of cleaner production*, 264, 121503.
- Suharmono, M., Alexandri, M., Sumadinata, R., & Muhyi, H. (2022). *Outsourcing in Supply Chain: A Bibliometric Analysis*. *Uncertain Supply Chain Management*, 10(4), 1501-1508.
- Veiga, P., Mendes, L., & Lourenço, L. (2016). *A Retrospective View of Statistical Quality Control Research and Identification Of Emerging Trends: a bibliometric analysis*. *Quality & Quantity*, 50(2), 673-692.
- Wang, H., Zhao, Y., Gao, X., & Gao, B. (2021). *Collaborative Decision-Making for Urban Regeneration: A Literature Review and Bibliometric Analysis*. *Land Use Policy*, 107, 105479.
- Yu, D., Wang, W., Zhang, W., & Zhang, S. (2018). *A Bibliometric Analysis of Research on Multiple Criteria Decision Making*. *Current Science*, 747-758.
- Yu, D., Xu, Z., & Wang, W. (2019). *A Bibliometric Analysis of Fuzzy Optimization and Decision Making (2002–2017)*. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, 18(3), 371-397.
- Zhang, J. Z., Srivastava, P. R., Sharma, D., & Eachempati, P. (2021). *Big Data Analytics and Machine Learning: A Retrospective Overview And Bibliometric Analysis*. *Expert Systems with Applications*, 184, 115561.