

RESEARCH ARTICLE / ARAŞTIRMA MAKALESİ

## Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Çalışmalarına Yönelik Bibliyometrik Analiz: 2005-2019 Dönemi

### Bibliometric analysis for fuzzy multiple criteria decision making studies: 2005-2019 period

Gözde KOCA<sup>1</sup> & Seda YILDIRIM<sup>2</sup>

#### Öz

Bu çalışmanın amacı bibliyometrik bir yaklaşım kullanarak, 2005-2019 yılları arasında yayınlanan ve WOS (Web Of Science) veri tabanında bulunan Bulanık Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) literatürünü gözden geçirmektir. Toplamda 2482 yayın VOSviewer programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular; Çin, Tayvan, Türkiye, Hindistan ve İran'ın Bulanık ÇKKV çalışmalarında aktif olduğunu göstermiştir. Wang vd. (2009) ve Chen vd. (2006) en fazla atıfa sahip olan çalışmalar olarak tespit edilmiştir. Yayın sayısı açısından üniversiteler incelendiğinde ilk 10'da Yıldız Teknik Üniversitesi, Galatasaray Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nin yer aldığı görülmüştür. Türkiye'de en dikkat çeken ve aynı zamanda yayın sayısı açısından ilk 10'da yer alan Türk yazarların "Gülçin Büyüközkan" ve "Cengiz Kahraman" olduğu görülmüştür. ÇKKV çalışmalarında en çok yer alan anahtar kelimeler MCDM, TOPSIS, AHP, VIKOR, Supplier Selection, Fuzzy Logic, Fuzzy TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Fuzzy AHP, Fuzzy sets, Fuzzy set theory, Fuzzy vb. kelimelerdir. Sonuçta, bu disiplinin güçlü bir potansiyelinin olduğu görülmekle birlikte, geleceğe yönelik beklentiler ile büyümeye devam edeceği öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık Çok Kriterli Karar Verme, Bibliyometrik Analiz, Web of Science, VOSviewer, ÇKKV.

#### Abstract

The aim of this study is to review the main contributions of the Fuzzy Multiple Criteria Decision Making (MCDM) literature in the WOS (Web Of Science) database published between 2005-2019 using a bibliometric approach. In total, 2482 publications were analyzed using the VOSviewer program. Results; China, Taiwan, Turkey, India and Iran have shown that active in the fuzzy MCDM studies. Wang et al. (2009) and Chen et al. (2006) were identified as the most cited authors among the studies reviewed. When universities are examined in terms of the number of publications, it is seen that Yıldız Technical University, Galatasaray University and Istanbul Technical University are in the top 10. It has been observed that the most remarkable Turkish writers in the top 10 in terms of number of publications are Gülçin Büyüközkan and Cengiz Kahraman. The most common used keywords are MCDM, TOPSIS, AHP, VIKOR, Supplier Selection, Fuzzy Logic, Fuzzy TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Fuzzy AHP, Fuzzysets, Fuzzy set theory, Fuzzy, etc.. As a result, with its strong potential, it is predicted that this discipline will continue to grow with future expectations.

**Keywords:** Fuzzy Multiple Criteria Decision Making, Bibliometric Analysis, Web of Science, VOSviewer, MCDM.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, [gozde.koca@bilecik.edu.tr](mailto:gozde.koca@bilecik.edu.tr)  
ORCID: 0000-0001-6847-6812

<sup>2</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme ABD, [sdailydrmm@gmail.com](mailto:sdailydrmm@gmail.com)  
ORCID: 0000-0002-5755-1773

### **Giriş ve Çalışmanın Amacı**

Karar verme, bireyler ve kuruluşlar için en önemli görevlerden biri olmakla birlikte hemen hemen tüm alanlardan araştırmacıların ilgisini çeken, disiplinler arası bir araştırma alanıdır. Karar verme süreci karar probleminin tanımı ile başlayarak, kriterlerin ve alternatiflerin ortaya konması ile devam eder, en iyi alternatifin seçimi ve sonuçlarının değerlendirilmesi ile son bulmaktadır. Karar sürecine sistematik yaklaşımlar sunulması amacıyla Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri geliştirilmiştir. Yöntemlerin çoğunda değerlendirilen bilgi kesin yargılar içermektedir. Ayrıca gerçek hayatta karar verme süreci genellikle kesin olmayan öznel bilgilere dayalı bir süreç olduğundan klasik karar verme yöntemleri karar sürecinin kontrol etmekte yetersiz olmaktadır. Karar verme sürecinde eksik, belirsiz ya da yargısal bilgiler olduğunda ise bulanık küme teorisinin ÇKKV yöntemlerine eklenmesi ve bulanık ÇKKV yöntemlerinin kullanılması daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.

İnsanların algı ve bilişinde var olan belirsizliği tanımlamak ve modellemek için Zadeh (1965), bir nesnenin kesin olarak tanımlanmamış özelliklerini temsil etmesi için bulanık küme kavramını tanıtmıştır. Bulanık küme teorisi problem modelleme ve çözme tekniği olarak kabul edilmektedir. Bellman ve Zadeh (1970)'in öncü çalışmaları sayesinde, bulanık küme teorisi karar verme teorisine dâhil edilmiş ve böylece geleneksel karar analiz paradigmasında yeni bir araştırma dalını oluşturmuştur. Dahası, karar almada dilsel terimleri resmi olarak formüle etmek için Zadeh (1975), bulanık dilbilimsel yaklaşımı önermiştir. Bulanık küme teorisi, insanın öznel bilişine ve temsiline mutlak değerlerden çok daha yakın olduğundan, mühendislik, işletme, tıp ile ilgili sağlık bilimleri ve çevre bilimleri gibi çeşitli alanlarda karar analizleri için çok daha başarılı uygulamalar kazanmıştır.

Bulanık kararlar ilgili araştırmaların yaklaşık yarım yüzyıl sürdüğü ve giderek daha fazla ilgi çektiği göz önüne alındığında, bulanık kararın altında yatan bazı kalıpları veya bilimsel gelişim yolunu bulmak için bu alana kapsamlı bir genel bakış yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada da, Bulanık ÇKKV alanında yayımlanan ve uluslararası atıf indekslerinde taranan çalışmaların bibliyometrik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma verilerini, Bulanık ÇKKV alanında 2005-2019 yılları arasında yayımlanan ve Web of Science veri tabanında taranan 2482 çalışma oluşturmaktadır. Web of Science Core Collection veri tabanında "Fuzzy MCDM" konu başlığında gerçekleştirilen taramada Bulanık ÇKKV alanında yayımlanan 2482 çalışmanın yayın yılları, yayın türleri, yayın dilleri, yazar adları, yazarların ülkeleri, kaç kaynağa atıfta bulunduğu ve Web of Science veritabanında taranan kaç kaynaktan atıf aldığı ve anahtar kelimeler bilgilerine ulaşılmıştır.

### **Literatürde ÇKKV Alanında Yapılan Bibliyometrik Çalışmalar**

Literatürde 1917 yılında Cole ve Eales tarafından yapılan çalışma, ilk bibliyometrik çalışma olarak bilinmektedir. Bu çalışmada; 1550-1860 yıllarında anatomi alanında yayınlanan çalışmaların analizi yapılmıştır. Bu çalışmadan sonra tarih bilimi alanında, 1923 yılında İngiliz Patent Ofisi'nde

kütüphaneci olan E.Wyndham Hulme tarafından bir analiz yapılmıştır. Daha sonra ise 1927 yılında P.L.K. Gross ve E.M. Gross tarafından Journal of the American Chemical Society’de yayınlanan makalelerin kaynakçalarının değerlendirildiği bir atıf analizi çalışması yapılmıştır. Yapılan ilk iki çalışmada atıflar değil bibliyografik özellikler esas alınmıştır, Gross&Gross’un yaptığı çalışmada ise atıf analizi yapılmıştır (Lawani, 1981: 295, Hotamışlı ve Erem, 2014: 3).

Türkiye’de ise bibliyometrik anlamda yapılan ilk çalışmanın 1970 yılında Özinönü tarafından hazırlanan ‘Growth in Turkish Positive Basic Sciences’ olduğu bilinmektedir. Çalışmada astronomi, biyoloji, fizik, kimya, matematik, yer bilimleri alanlarındaki çalışmalar esas alınmıştır. 1990 ve sonraki yıllarda da bu konuya ile alakalı çalışmaların sayısında artış görülmüştür (Polat vd., 2019: 47-48).

ÇKKV konusuna ilişkin olarak ise ilgili alan yazında gerçekleştirilmiş olan çok sayıda çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazılarında VOSviewer, R-Bibliyometrik Paketi gibi popüler araçlar kullanılmıştır. ÇKKV alanında popüler araçlar kullanılarak yapılan bibliyometrik çalışmalar aşağıda Tablo 1’de özetlenmiştir.

**Tablo 1: ÇKKV Alanında Popüler Araçlar Kullanılarak Yapılan Bibliyometrik Çalışmalar**

Yazarlar	Yıl	Kullanılan Anahtar Kelime	Yıllar	İncelenen Yayın Sayısı
Bragge vd.	2010	Çok Amaçlı (Multi objective), Çok Kriterli (Multi criter)	1970-2007	15198
Guerrero-Baena vd.	2014	MCDM (ÇKKV)	1980-2012	347
Zavadkas vd.	2014	MCDM review papers	1990-2013	71
Tramarico vd.	2015	AHP ve Tedarik Zinciri (Analytic Hierarchy Process and Supply Chain)	1990-2014	116
Blanco-Mesa vd.	2017	Bulanık Karar Verme (fuzzy decision-making)	1970-2014	8135
Liu ve Liao	2017	Bulanık Karar (Fuzzy Decision)	1970-2015	13901
Zyoud ve Funchs-Hanusch	2017	AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) ve TOPSIS	1976-2016	10188 AHP 2412 TOPSIS
Peng ve Dai	2018	Neutrosophik Kümeler (Neutrosophic set)	1998-2017	137
Yu vd.	2018	Çok Kriterli Karar verme (multiple criteria decision-making)	1977-2016	4464
Liao vd.	2019	Tereddütlü Bulanık Kümeler (Hesitant fuzzy sets)	2009-2018	484
Morkünaitė vd.	2019	ÇKKV ile Kültürel Binalar (cultural heritage buildings with MCDM)	1994-2018	1039

Popüler bibliyometrik araçlar kullanmadan da ÇKKV alanında yapılan literatür taraması çalışmaları bulunmaktadır. Abu-Taha (2011), yenilenebilir enerji alanında ÇKKV ile ilgili yayınlanmış

90'dan fazla yayını incelemiştir. Bu yayınların, hem uygulama alanları hem de kullanılan metodolojilerini özetlemiştir. Literatür taraması sonucunda, AHP'nin tüm ÇKKV metodolojileri arasında en çok kullanılan yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Kahraman vd. (2015), ÇKKV literatürünü çok özellikli ve çok amaçlı olarak iki kısma ayırarak incelemiştir. Özellikle de çok amaçlı karar verme üzerinde durmuşlardır. Sunulan her yöntem (Bulanık AHP, Bulanık VIKOR, Bulanık TOPSIS, Bulanık ELECTRE, vb...) için tablo ve grafikler vermişlerdir. Mardani, vd. (2015) çalışmalarında 2000-2014 yılları arasında 120'den fazla hakemli dergide yayınlanan toplam 393 makaleyi incelemiştir. Özellikle de enerji, çevre ve sürdürülebilirlik alanların ÇKKV yöntemlerinin sıklıkla kullanıldığını tespit etmişlerdir. Gül vd. (2016), VIKOR ve Bulanık VIKOR uygulamaları ile ilgili literatür taraması yapmışlar, toplamda 343 yayın incelemiştir. Yaptıkları bu kapsamlı literatür incelemesi, araştırmacılar ve uygulayıcılar için VIKOR uygulamaları hakkında fikir vermektedir. Renganath ve Suresh (2016) yaptıkları çalışmada, tedarikçi seçiminde kullanılan ÇKKV yöntemlerinin literatür analizini yapmışlardır. Sonuçta, en popüler yöntemin bulanık TOPSIS olduğunu söylemişlerdir. Stojčić vd. (2018), ÇKKV yöntemlerinin sürdürülebilir mühendislik alanında uygulanmasına ilişkin literatürü gözden geçirmişlerdir. Web of Science (WoS) veritabanında 2008–2018 yılları arasında taranan 108 makaleyi incelemiştir. Sonuçta, sürdürülebilir mühendisliğin ÇKKV'nin kullanımına oldukça uygun bir alan olduğunu bulmuşlardır. Liu vd. (2019) çalışmalarında, hata türlerinin değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi için ÇKKV yaklaşımlarını kullanan HTEA (Hata Türü ve Etkileri Analizi) çalışmalarının kapsamlı bir incelemesini yapmışlardır. 1998–2018 dönemi arasında yayınlanan 169 makaleyi incelemiştir. Bu araştırma, geleneksel HTEA'nın eksikliklerinin üstesinden gelmek için MCDM yöntemlerini etkin bir şekilde benimsemeye akademisyenleri ve uygulayıcıları desteklemekte ve fikir vermektedir. Chowdhury ve Paul (2020), kurumsal sürdürülebilirlik konusunda kullanılan ÇKKV yöntemlerinin 2007-2019 yılları arasındaki literatür analizini yapmışlardır. 52 yayını inceledikleri bu analiz sonucunda ise en çok kullanılan yöntemlerin AHP ve TOPSIS olduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuçta, Bulanık ÇKKV alanında yapılan bibliyometrik çalışmalara Türkçe olarak rastlanmamıştır. Ayrıca bu tür çalışmaların güncelliği önemli olduğu için Bulanık ÇKKV konusunda geniş bir literatür taramasının güncel olarak yapılması çalışma alanına önem katmaktadır.

### **Tasarım ve Yöntem**

Bibliyometrik analiz, belirli bir ilgi alanındaki araştırma kapsamını hem nicel hem de nitel olarak yapmaktır (Ellegaard ve Wallin, 2015: 1809). Kütüphane ve bilgi bilimleri için geliştirilen bibliyometri, araştırmaları yayınlara, zamanlara ve dergilere göre sınıflandırmak için kullanılmaktadır (Merigo ve Yang, 2017: 37). Başka bir deyişle, bibliyometri araştırma literatürünü daha iyi anlayarak bilimsel literatürü güçlendirmektedir (Osareh, 1996: 149). Stevens (1953), bibliyometrik çalışmaları aşağıda görüldüğü gibi iki ana alana ayırmıştır. Tanımlayıcı çalışmalar, yayınları ülkeye göre kategorize

ederek yazarlara, dergilere, yıllara ve disipline katkıda bulunurken, değerlendirici olanlar, yayınların nerede ve ne kadar alıntılındıklarını göstermektedir.

1. Tanımlayıcı çalışmalar
  - Ülke veya coğrafi konum
  - Zaman aralığı
  - Disiplin veya konu alanı
2. Değerlendirici çalışmalar
  - Kaynak
  - Atıf

Yapılan analiz, herhangi bir alanda yapılan çalışmalardaki erken eğilimleri belirlenmesine olanak tanımaktadır (Ellegaard ve Wallin, 2015: 1809). Genel anlamda araştırmacılar, kurumlar ve ülkeler arasındaki işbirlikleri aracılığıyla bilimsel işbirliğini tanımlamaktadır. Tablo 2'de listelendiği gibi daha fazla yayın verisi üretmek ve çok çeşitli göstergeler sunmak için bir dizi yeni araç kullanıma sunulmuştur. Bu çalışmada, *VOSviewer* kullanılmıştır.

**Tablo 2: Bibliyometrik Analiz için Popüler Araçlar**

Araçlar	Uygulayıcılar
BibExcel	Olle Persson
Yazarlar	Yazarların frekans tabloları
Pajek	Vladimir Batagelj ve Andrej Mrvar
CiteSpace	ChaomeiChen
VOSviewer	Nees Jan Van Eck ve LudoWaltman
R-Bibliyometrik Paketi	Massimo Aria ve Carrado Cuccurullo

### **Bulgular ve Tartışma**

Bu çalışmada, Bulanık ÇKKV alanında yayımlanan ve uluslararası atıf indekslerinde taranan çalışmaların bibliyometrik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma verilerini, Bulanık ÇKKV alanında 2005-2019 yılları arasında yayımlanan ve Web of Science veri tabanında taranan 2482 çalışma oluşturmaktadır. Web of Science Core Collection veri tabanında “Fuzzy MCDM” konu başlığında gerçekleştirilen taramada Bulanık ÇKKV alanında yayımlanan 2482 yayın çeşitli bibliyometrik özelliklere göre değerlendirilmiştir.

Değerlendirilen yayınların 1596’sı Science Citation Index Expanded’ta, 800’ü Social Sciences Citation Index’te, 464’ü Conference Proceedings Citation Index-Science’da, 205’i Emerging Sources Citation Index’te, 79’u Conference Proceedings Citation Index-Social Sciences and Humanities’de, 38’i Book Citation Index-Science’ta ve 9’u Book Citation Index-Social Sciences and Humanities’de taranmaktadır. Yayınların 2468 tanesi İngilizce dilinde, diğerleri ise Türkçe (6), Çince (3), Arapça (1),

Fransızca (1), Portekizce (1), İspanyolca (1) ve Farsça (1) dillerinde yazılmıştır. Çalışmanın ana sonuçlarına ilişkin bilgiler Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3: Çalışmanın Ana Sonuçlarına İlişkin Bilgiler**

Tanım	Sonuçlar
Yayınlar	2482
Kaynaklar (Dergi, Kitap)	1004
Periyot	2005-2019
Yayın Başına Ortalama Atıf	19.33
Yazar Sayısı	4377
Yazar Başına Düşen Yayın Sayısı	0.57
Yayın Başına Düşen Yazar Sayısı	1.76

Çalışmada yer alan yayınların türlerini içeren bilgiler Tablo 4’te verilmiştir. Bu yayınların çoğunluğu makalelerden oluşmaktadır.

**Tablo 4: Yayın Türlerinin Frekansları**

Yayın Türü	Yayın Sayısı	Yüzde
Makale	1967	79.25%
Bildiri	495	19.94%
Derleme	65	2.61%
Kitap bölümü	42	1.69%
Açık Erişim	23	0.92%

Yıllara göre yayın sayıları Tablo 5’te verilmiştir. Tablo 5’ten anlaşılacağı gibi yıllar itibariyle Bulanık ÇKKV alanında yapılan çalışmaların sayısında artış gözlemlenmiştir. Özellikle de 2005’den itibaren bir trend yakalamıştır.

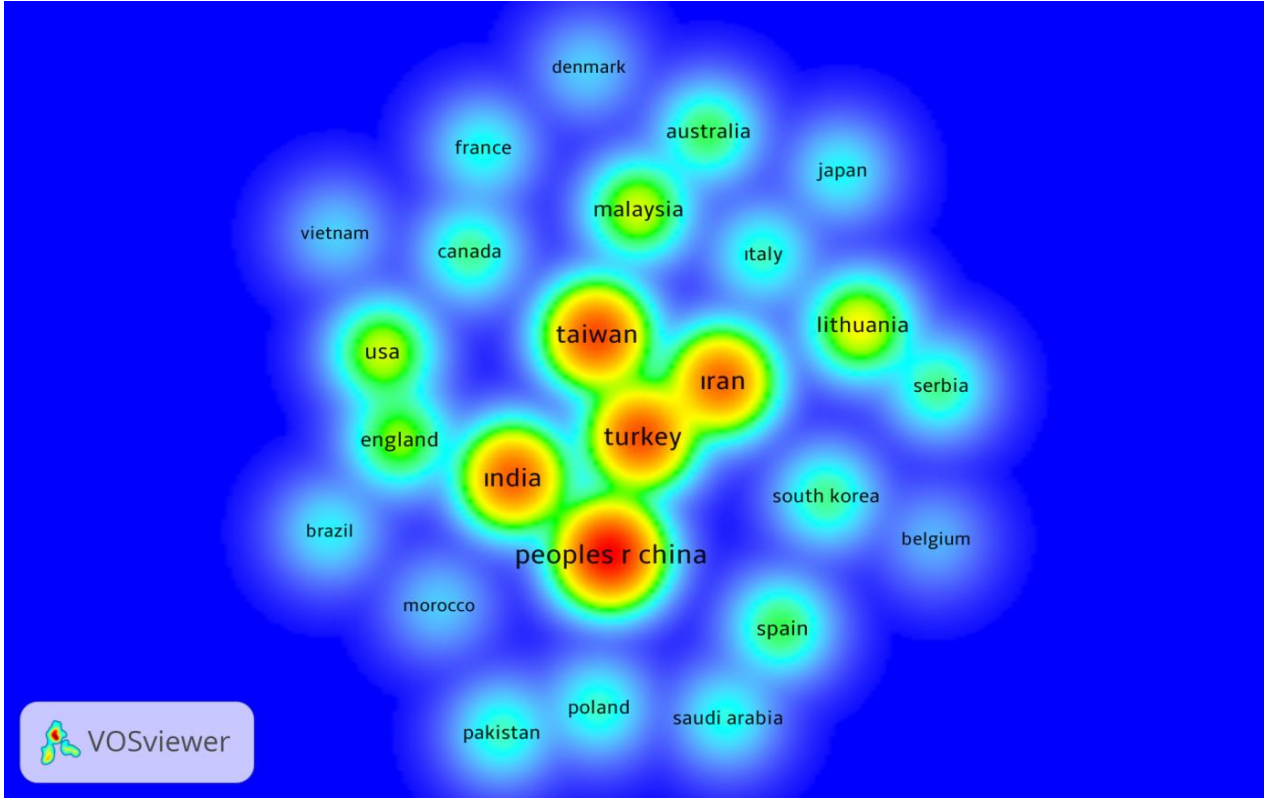
**Tablo 5: Yıllara Göre Yayın Sayıları**

Yıl	Yayın Sayısı	Yıl	Yayın Sayısı	Yıl	Yayın Sayısı	Yıl	Yayın Sayısı
2005	24	2009	85	2013	135	2017	295
2006	29	2010	79	2014	168	2018	391
2007	44	2011	114	2015	237	2019	421
2008	56	2012	118	2016	286		

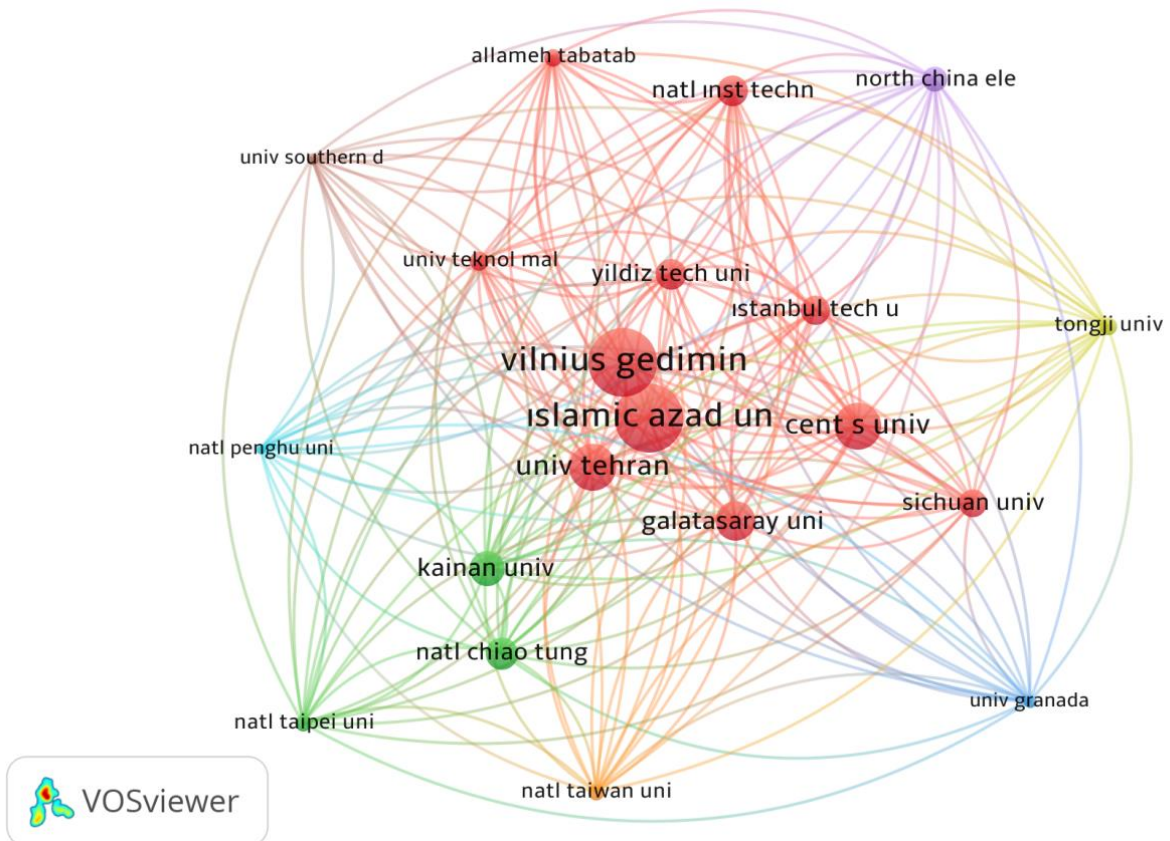
Yayın sayılarına ilk 25'te yer alan ülkelerin sıralamaları Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6'ya göre Bulanık ÇKKV çalışmalarının en fazla sırasıyla Çin, Tayvan, Türkiye, Hindistan ve İran'da yapıldığı görülmektedir. Ayrıca Şekil 1'de ülkelerin performanslarının yoğunluk grafiği verilmiştir

**Tablo 6: Ükelere Göre Yayın Sayıları Ve Sıralama**

Sıralama	Ülke	Yayın Sayısı	Sıralama	Ülke	Yayın Sayısı
1	Çin	525	14	Kanada	45
2	Tayvan	371	15	Pakistan	37
3	Türkiye	360	16	İtalya	36
4	Hindistan	327	17	Polonya	36
5	İran	311	18	Suudi Arabistan	31
6	Litvanya	123	19	Fransa	30
7	Malezya	104	20	Japonya	27
8	ABD	102	21	Brezilya	25
9	İngiltere	81	22	Çekya	21
10	İspanya	57	23	Mısır	20
11	Avustralya	56	24	Danimarka	17
12	Sırbistan	46	25	Vietnam	17
13	Güney Kore	46			



Şekil 1. Ülkelerin Yayın Performanslarına İlişkin Yoğunluk Grafiği

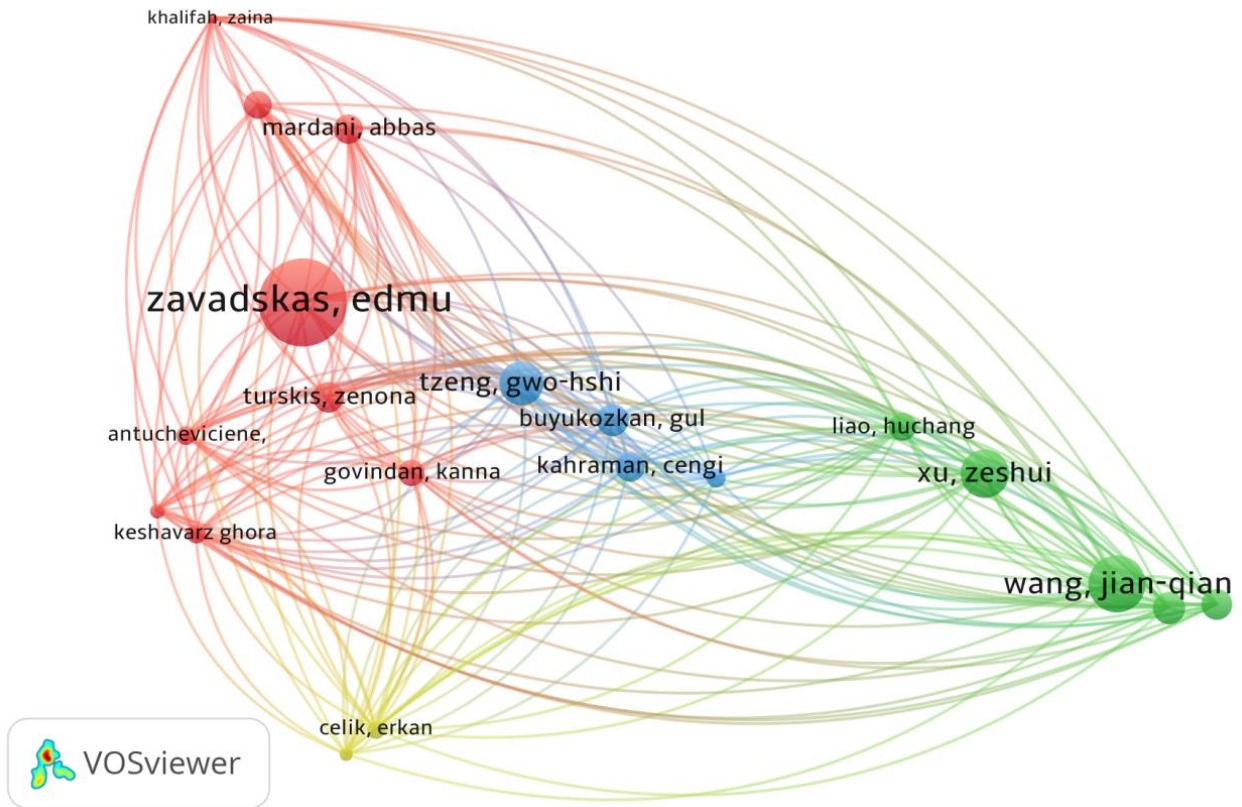


Şekil 2. Üniversite İşbirliği Ağ Yapı Haritası



Şekil 2’de VOSviewer yazılımıyla elde edilmiş üniversite işbirliği ağ yapı haritası görülmektedir. Şekilde her bir halka bir üniversiteyi temsil etmektedir. Ortak renklerin gösterimiyle üniversiteler arasındaki bağlantılar görülmektedir. Daire büyüklükleri üniversitelere ait yayın sayısının fazlalığını, daire renkleri üniversiteler arasında ortak çalışmalarının da var olduğunu, daire aralarındaki çizgiler ise hangi üniversitelerin hangi üniversitelerle ilişkisinin olduğunu ifade etmektedir. En çok yayın yapan üniversitelerin arasında ilk üç sırayı, Vilnius Gediminas Technical Üniversitesi, Islamic Azad Üniversitesi ve Central South Üniversitesi’dir. Ayrıca, en çok yayın yapan ilk 10 üniversitenin arasında üç Türk üniversitesi de bulunmaktadır. Bunlar; Galatasaray Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi’dir.

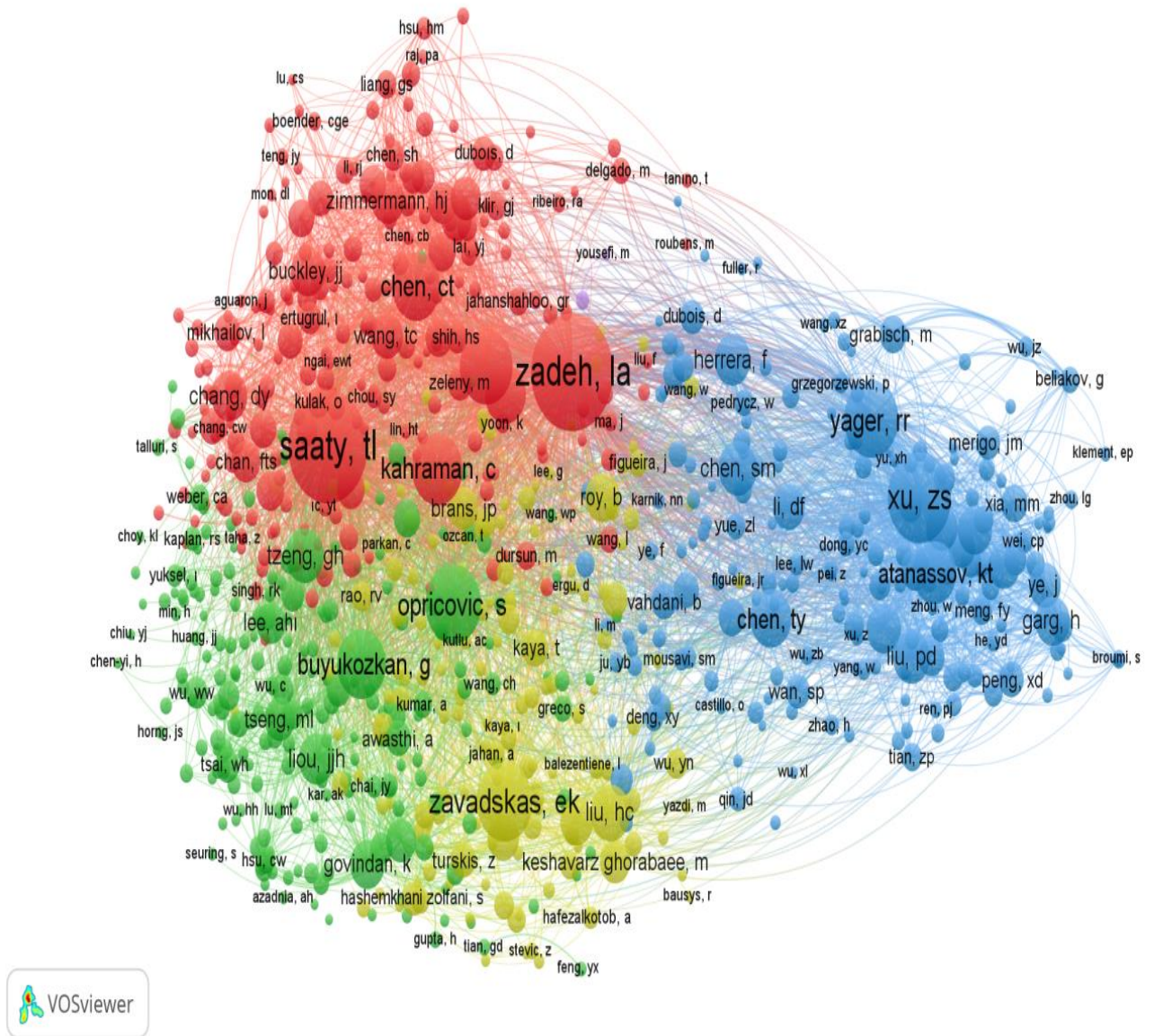
Şekil 3’te yazar ağ yapı haritası verilmiştir.



**Şekil 3. Yazar Ağ Yapı Haritası**

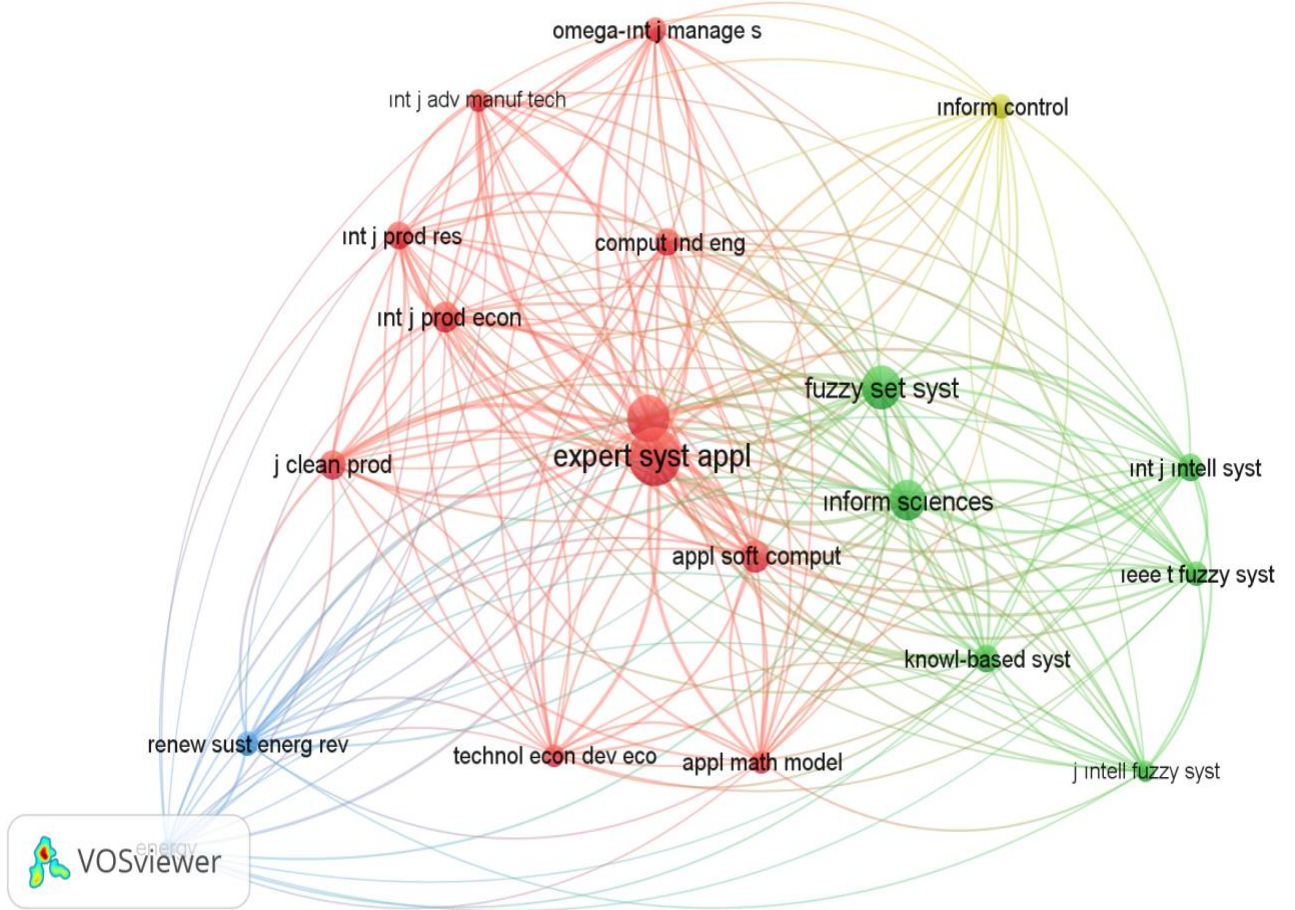
Şekil 3’te her bir halka bir yazarı temsil etmektedir. Yazar ağ yapı haritasında bulunan daire büyüklükleri yazarlara ait yayın sayısı, daire renkleri yazarların birlikte çalışmalarının var oluşunu, daire aralarındaki çizgiler ise hangi yazarların hangi yazarlarla ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Şekilden de anlaşılacağı gibi Zavadskas (74), Tzeng (49), Wang (49) ve Turskis (36) Bulanık ÇKKV konusunda en çok yayın yapan yazarlardır. Aynı zamanda ilk 10 yazarın içerisinde Türk yazar olarak Gülçin Büyüközkan (28) ve Cengiz Kahraman (26) bulunmaktadır.

İncelenen çalışmalarda en çok atıf yapılan yazar ağı haritası ise Şekil 4’te verilmiştir. Şekil 4, küme oluşturma bağlamında bakıldığında 5 küme görülmektedir. Bu kümeler; sarı, yeşil, kırmızı, mor ve mavi renkte gösterilmektedir. Kümelerin bağlantı elemanını kırmızı kümede temsil edilen Zadeh olduğu görülmektedir. Daha açık bir ifade ile Bulanık ÇÇKV ile ilgili hemen hemen her çalışmada Zadeh’in çalışmalarına atıf yapıldığını söylenebilir. Zadeh’in arkasından Saaty ve Xu gelmektedir. Yine Türk yazar olarak Cengiz Kahraman ve Gülçin Büyüközkan’ın bu ağda da ilk 10’da yer aldığı görülmektedir.



Şekil 4. İncelenen Çalışmalarda En Çok Atıf Yapılan Yazar Ağı Haritası

Şekil 5'te Bulanık ÇKKV alanında üretilen makalelerde atıf yapılan bilimsel makalelerin ağ haritası verilmektedir. En çok atıf yapılan dergiler toplamda 4 kümede temsil edilmektedir. Bunlar kırmızı, sarı, mavi ve yeşil kümelerdir. Buna göre makalelerde 7787 atıf ile en çok atıf yapılan kaynak olan dergi, kırmızı kümede gösterilen “Expert Systems with Applications” adlı dergidir. Bu dergiye “European Journal of Operational Research” 4730 atıf ile ve “Fuzzy Sets and Systems” ise 4138 atıf ile takip etmektedir.



Şekil 5. İncelenen Çalışmalarda En Çok Atıf Yapılan Dergi Ağ Haritası

Şekil 6'da anahtar kelime ağ haritası verilmektedir. Şekle göre Bulanık ÇKKV alanında ele alınan konuların 5 kümede gruplandığı görülmektedir. Bunlar; kırmızı, yeşil, mavi, sarı ve mor kümelerdir. İlk küme olan kırmızı yoğunluğunun daha fazla olduğu görülmektedir. Kırmızı küme MCDM, TOPSIS, AHP, VIKOR, Supplier Selection, Fuzzy Logic, Fuzzy TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Fuzzy AHP, Fuzzysets, Fahp, Fuzzy set theory, Fuzzy vb. kelimelerden oluştuğu görülmektedir. Bu kelimelerin çalışma alanında ilgi çekici olduğunu belirtmek mümkündür. Son yıllarda popüler olan anahtar kelimenin ise “intuitionistic fuzzy set” olduğu görülmektedir. Şekil 7'de anahtar kelime yoğunluk haritası sunulmuştur.



İncelenen çalışmalar içerisinde en çok atıf alan ilk 10 çalışma Tablo 7’de verilmiştir. Bu tabloya bakıldığında, bu çalışmada incelenen araştırmalar arasında en yüksek atıf değerine sahip olan makale Wang vd.’nin 2009 yılında yaptığı “Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making” adlı makaledir.

**Tablo 7: İncelenen Çalışmalar İçerisinde En Çok Atıf Alan İlk 10 Çalışma**

Sıralama	Yazar	Yıl	Makale Adı	Atıf Sayısı
1	Wang vd.	2009	Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making	796
2	Chen vd.	2006	A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management	775
3	Behzadian vd.	2012	A state-of-the-art survey of TOPSIS applications	534
4	Tzeng vd.	2007	Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL	524
5	Wang vd.	2006	Fuzzy TOPSIS method based on alpha level sets with an application to bridge risk assessment	427
6	Büyüközkan ve Çiftçi	2012	A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers	380
7	Chai vd.	2013	Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature	368
8	Mardani vd.	2015	Fuzzy multiple criteria decision-making techniques and applications- Two decades review from 1994 to 2014	345
9	Dağdeviren vd.	2009	Weapon selection using the AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment	319
10	Wang vd.	2007	Application of TOPSIS in evaluating initial training aircraft under a fuzzy environment	300

### Sonuç ve Kısıtlar

Bibliyometrik analiz, çeşitli alanlardaki yayın performansını farklı yöntemlerle ele almaktadır. Yapılan çalışmalarla uluslararası atıf indeksleri ve hangi ülkelerde bu konularda çalışma yapıldığı gösterilmektedir. Buna karşın, yapılan çalışmalar alana özgü bulgular vermektedir.

Bu çalışmada, 2005-2019 yılları arasında yayınlanan ve WOS (Web Of Science) veri tabanında bulunan Bulanık ÇKKV literatürü incelenmiştir. Toplamda 2482 yayın VOSviewer programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular; Çin, Tayvan, Türkiye, Hindistan ve İran’ın Bulanık ÇKKV çalışmalarında aktif olduğunu göstermiştir. Wang vd. (2009) ve Chen vd. (2006) en fazla atıfa sahip olan çalışmalar olarak belirlenmiştir. Yayın sayısı açısından üniversiteler incelendiğinde ilk 10’da Yıldız Teknik Üniversitesi, Galatasaray Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi’nin yer aldığı ve Türkiye’de en dikkat çeken ve aynı zamanda yayın sayısı açısından ilk 10’da yer alan Türk yazarların “Gülçin Büyüközkan” ve “Cengiz Kahraman” olduğu görülmüştür. ÇKKV çalışmalarında en çok yer alan anahtar kelimelerin ise MCDM, TOPSIS, AHP, VIKOR, Supplier Selection, Fuzzy Logic, Fuzzy TOPSIS, Multi-Criteria Decision Making, Fuzzy AHP, Fuzzy sets, F AHP, Fuzzy set theory, Fuzzy vb. kelimeler olduğu bulunmuştur.

Değerlendirmeler sonucunda bulanık ÇKKV alanında bilimsel çalışmaların oldukça dinamik olduğu saptamıştır. Belirlenen yıllar arasında bu alandaki çalışmalar artarak devam etmiştir. İlerleyen yıllarda bu alandaki çalışmaların daha da artacağını söylemek mümkündür. Ayrıca Türk yazar ve üniversitelerin bu alana katkısının oldukça büyük olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada veri kaynağı olarak WOS kullanılmıştır. WOS birçok dergideki yapılmış çalışmaları kapsamına alsada Scopus vb. gibi diğer veri tabanları da sosyal bilimler alanında yapılacak araştırmalar için birer veri kaynağıdır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, diğer programların ve veri tabanlarının da kullanılması, karşılaştırma yapılması daha isabetli sonuçlar için faydalı olacaktır.

## Kaynakça

- Abu-Taha, R. (2011, July). Multi-criteria applications in renewable energy analysis: A literature review. In *2011 Proceedings of PICMET'11: Technology Management in the Energy Smart World (PICMET)* (pp. 1-8). IEEE.
- Behzadian, M., Otaghsara, S. K., Yazdani, M., & Ignatius, J. (2012). "A state-of the-art survey of TOPSIS applications", *Expert Systems with Applications*, 39(17), 13051-13069.
- Bellman, R. E., & Zadeh, L. A. (1970). "Decision-making in a fuzzy environment", *Management Science*, 17(4), B-141-164.
- Blanco-Mesa, F., Merigó, J. M., & Gil-Lafuente, A. M. (2017). "Fuzzy Decision Making: A Bibliometric-Based Review", *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 32(3), 2033-2050.
- Bragge, J., Korhonen, P., Wallenius, H., & Wallenius, J. (2010). "Bibliometric Analysis of Multiple Criteria Decision Making/Multiattribute Utility Theory", In *Multiple Criteria Decision Making for Sustainable Energy and Transportation Systems* (s. 259-268), Springer, Berlin, Heidelberg.
- Büyüközkan, G., & Çifçi, G., A (2012). "A Novel Hybrid MCDM Approach Based on Fuzzy DEMATEL, Fuzzy ANP and Fuzzy TOPSIS to Evaluate Green Suppliers", *Expert Systems with Applications*, 39, 3000–3011.
- Chai, J., Liu, J. N., & Ngai, E. W. (2013). "Application of Decision-Making Techniques in Supplier Selection: A Systematic Review of Literature", *Expert Systems With Applications*, 40(10), 3872-3885.
- Chen, C. T., Lin, C. T., & Huang, S. F. (2006). "A Fuzzy Approach for Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management", *International Journal of Production Economics*, 102(2), 289-301.
- Chowdhury, P., & Paul, S.K. (2020). Applications of MCDM methods in research on corporate sustainability: A systematic literature review. *Management of Environmental Quality*, 31(2), 385–405.
- Dağdeviren, M., Yavuz, S., & Kılınç, N. (2009). "Weapon Selection Using the AHP and TOPSIS Methods Under Fuzzy Environment", *Expert Systems With Applications*, 36(4), 8143-8151.
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). "The Bibliometric Analysis of Scholarly Production: How great is the Impact?", *Scientometrics*, 105(3), 1809-1831.
- Guerrero-Baena, M. D., Gómez-Limón, J. A., & Fruct 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.
- Gul, M., Celik, E., Aydin, N., Gumus, A. T., & Guneri, A. F. (2016). A state of the art literature review of VIKOR and its fuzzy extensions on applications. *Applied Soft Computing*, 46, 60-89.
- Hotamışlı, M., & Erem, I. (2014). Muhasebe ve Finansman Dergisi'nde yayınlanan makalelerin bibliyometrik analizi. *Muhasebe ve finansman Dergisi*, (63), 1-20.
- Kahraman, C., Onar, S. C., & Oztaysi, B. (2015). Fuzzy multicriteria decision-making: a literature review. *International journal of computational intelligence systems*, 8(4), 637-666.
- Lawani, S. M (1981), "Bibliometrics: Its Theoretical Foundations, Methods and Applications", *International Journal of Libraries and Information Services*, Cilt: 31, Sayı: 4, ss. 294-315.
- Liao, H., Tang, M., Zhang, X., & Al-Barakati, A. (2019). "Detecting and Visualizing in the Field of Hesitant Fuzzy sets: A Bibliometric Analysis From 2009 to 2018", *International Journal of Fuzzy Systems*, 21(5), 1289-1305.
- Liu, H. C., Chen, X. Q., Duan, C. Y., & Wang, Y. M. (2019). Failure mode and effect analysis using multi-criteria decision making methods: A systematic literature review. *Computers & Industrial Engineering*, 135, 881-897.
- Liu, W., & Liao, H. (2017). "A Bibliometric Analysis of Fuzzy Decision Research During 1970–2015", *International Journal of Fuzzy Systems*, 19(1), 1-14.
- Mardani, A., Jusoh, A., & Zavadskas, E. K. (2015). Fuzzy Multiple Criteria Decision-Making Techniques and Applications—Two Decades Review From 1994 to 2014", *Expert Systems with Applications*, 42(8), 4126-4148.
- Mardani, A., Jusoh, A., Nor, K., Khalifah, Z., Zakwan, N., & Valipour, A. (2015). Multiple criteria decision-making techniques and their applications—a review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 516-571.
- Merigó, J. M., & Yang, J. B. (2017). A bibliometric analysis of operations research and management science. *Omega*, 73, 37-48.
- Morkūnaitė, Ž., Kalibatas, D., & Kalibatienė, D. (2019). "A Bibliometric Data Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods in Heritage

- Buildings”, *Journal of Civil Engineering and Management*, 25(2), 76-99.
- Osareh, F.(1996). “Bibliometrics, Citation Analysis and Co-citation Analysis: A Review of Literature I”, *Libri*, 46(3), 149-158.
- Peng, X., & Dai, J. (2018). “A Bibliometric Analysis of Neutrosophic Set: Two Decades Review From 1998 to 2017”, *Artificial Intelligence Review*, 1-57.
- Polat, Z. A., Saraçoğlu, A., & Duman, H. (2019). Harita Dergisi'nin Bibliyometrik Analizi. *Harita Dergisi*, 161, 46-56.
- Renganath, K., & Suresh, M. (2016, December). Supplier selection using fuzzy MCDM techniques: A literature review. In *2016 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICCIC)* (pp. 1-6). IEEE.
- Stevens, R.E. (1953). “Characteristics of Subject Literatures”, *Chicago: American College and Research Library Monography Series 7*.
- Stojčić, M., Zavadskas, E. K., Pamučar, D., Stević, Ž., & Mardani, A. (2019). Application of MCDM methods in sustainability engineering: A literature review 2008–2018. *Symmetry*, 11(3), 350.
- Tramarico, C. L., Salomon, V. A. P., & Marins, F. A. S. (2015). “Analytic Hierarchy Process and Supply Chain Management: A Bibliometric Study”, *Procedia Computer Science*, 55, 441-450.
- Tzeng, G. H., Chiang, C. H., & Li, C. W. (2007). “Evaluating Intertwined Effects in E-learning Programs: A Novel Hybrid MCDM Model Based on Factor Analysis and DEMATEL”, *Expert Systems with Applications*, 32(4), 1028-1044.
- Wang, J. J., Jing, Y. Y., Zhang, C. F., & Zhao, J. H. (2009). “Review on Multi-Criteria Decision Analysis Aid in Sustainable Energy Decision-Making”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(9), 2263-2278.
- Wang, T. C., & Chang, T. H. (2007). “Application of TOPSIS in Evaluating Initial Training Aircraft Under a Fuzzy Environment”, *Expert Systems with Applications*, 33(4), 870-880.
- Wang, Y. M., & Elhag, T. M. (2006). “Fuzzy TOPSIS Method Based on Alpha Level Sets With an Application to Bridge Risk Assessment”, *Expert Systems with Applications*, 31(2), 309-319.
- Yu, D., Wang, W., Zhang, W., & Zhang, S. (2018). “A Bibliometric Analysis of Research on Multiple Criteria Decision Making”, *Current Science*, 114(4), 747-758.
- Zadeh, L. A. (1965). “Fuzzy sets”, *Information and Control* 8(3), 338-353.
- Zadeh, L. A. (1975). “The Concept of a Linguistic Variable and Its Application to Approximate Reasoning I”, *Information Sciences*, 8, 199-249.
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Kildienė, S. (2014). State of Art Surveys of Overviews on MCDM/MADM Methods”, *Technological and Economic Development of Economy*, 20(1), 165-179.
- Zyoud, S. H., & Fuchs-Hanusch, D. (2017). “A Bibliometric-Based Survey on AHP and TOPSIS Techniques”, *Expert Systems with Applications*, 78, 158-181.