

Received-Makale Geliş Tarihi 15.02.2026
Published-Yayınlanma Tarihi 30.04.2026
Volume-Cilt (Issue-Sayı), ss/pp 13 (130),833-842

Review Article / Derleme Makale
10.5281/zenodo.20002109

Doç. Dr. Erhan Kılınc

<https://orcid.org/0000-0002-2065-2407>

Selçuk Üniversitesi, Fakültesi/ Beyşehir Ali Akkanat İşletme Fakültesi, Konya/ TÜRKİYE
ROR Id: <https://ror.org/045hgzm75>

Doç. Dr. Hüseyin Koçarslan

<https://orcid.org/0000-0002-6681-538X>

Selçuk Üniversitesi, Fakültesi/ Beyşehir Ali Akkanat İşletme Fakültesi, Konya/ TÜRKİYE
ROR Id: <https://ror.org/045hgzm75>

İşletme ve Yönetim Alanında Tedarik Zinciri Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: Bir Literatür İncelemesi

Multi-Criteria Decision-Making Methods In Supply Chain Management In The Field Of Business And Management: A Literature Review

ÖZET

Bu çalışma, işletme ve yönetim disiplinleri çerçevesinde tedarik zinciri yönetiminde (TZY) Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanımını sistematik bir literatür incelemesiyle değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, Web of Science (WoS) veri tabanında "Management" ve "Business" kategorilerinde indekslenen 185 akademik makale; yöntem türleri, uygulama alanları ve sektörel eğilimler açısından incelenmiş, analiz edilerek araştırmalar nicel ve nitel olarak değerlendirilmiştir. Bulgular, 2016 yılından itibaren konuya olan akademik ilginin hızla arttığını ve 2023 yılında yıllık 28 makale ile zirveye ulaştığını göstermektedir. Bu artışta, COVID-19 pandemisinin vurguladığı "dayanıklılık" (resilience) kavramı ile dijitalleşme ve sürdürülebilirlik gündemi belirleyici olmuştur. Ülke bazında Hindistan (%43,8) araştırmalara öncülük ederken, onu Türkiye (%14) ve Çin takip etmektedir. Metodolojik olarak, AHP ve TOPSIS gibi geleneksel yöntemlerden; bulanık kümeler, nötrosofik setler ve hibrit modeller gibi belirsizliği daha iyi yöneten ileri yaklaşımlara doğru bir kayma saptanmıştır. Ayrıca çalışmaların %55,7'sinin Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'ndan "Sorumlu Üretim ve Tüketim" (SKG 12) ve "Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı" (SKG 9) hedefleriyle doğrudan örtüştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak ÇKKV yöntemleri, birbiriyle çelişen kriterlerin bulunduğu TZY karar süreçlerinde rasyonel bir temel sunmaktadır. Gelecek çalışmaların blokzinciri ve yapay zeka gibi teknolojilerin entegrasyonuna odaklanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: tedarik zinciri yönetimi, çok kriterli karar verme, sürdürülebilirlik, dayanıklılık.

ABSTRACT

This study aims to systematically review the application of Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods in Supply Chain Management (SCM) within the business and management fields. Within the scope of the research, 185 academic articles indexed in the Web of Science (WoS) database under the "Management" and "Business" categories were examined and analyzed in terms of method types, application areas, and sectoral trends; the research was evaluated quantitatively and qualitatively. The findings reveal a significant increase in publications since 2016, peaking in 2023, driven by the emphasis on resilience following the COVID-19 pandemic, as well as digitalization and sustainability. India leads in research output (43.8%), followed by Turkey and China. Methodologically, there is a clear transition from standalone methods like AHP and TOPSIS to hybrid models and advanced uncertainty-based approaches such as fuzzy, grey, and neutrosophic sets. The research predominantly aligns with Sustainable Development Goals 12 (Responsible Consumption and Production) and 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure). In conclusion, MCDM methods provide a robust analytical framework for complex SCM decisions under uncertainty. Future research is recommended to focus on integrating Industry 4.0 technologies, such as blockchain and AI, into decision models.

Keywords: supply chain management, multi-criteria decision making, sustainability, resilience.

1. GİRİŞ

Küreselleşmenin hız kazanması, rekabet koşullarının sertleşmesi ve çevresel sürdürülebilirlik gerekliliklerinin artması, tedarik zinciri yönetimini (TZY) işletmeler için stratejik bir zorunluluk haline getirmiştir. Hammadde temininden son tüketiciye ulaşana kadar geçen tüm süreçlerin entegrasyonunu ve koordinasyonunu kapsayan TZY, günümüzde yalnızca maliyet odaklı değil, aynı zamanda esneklik, hız, güvenilirlik ve sürdürülebilirlik gibi çok boyutlu hedeflerin birlikte optimize edilmesini gerektiren karmaşık bir yapıya bürünmüştür. Özellikle COVID-19 pandemisi gibi küresel krizler, tedarik zincirlerinin kırılganlığını gözler önüne sermiş ve bu süreçte “dayanıklılık” (resilience) kavramını karar verme mekanizmalarının merkezine taşımıştır (Akpınar, 2025; Das vd., 2022). Bu bağlamda, modern tedarik zinciri yöneticileri; maliyet, teslimat süresi, tedarikçi güvenilirliği, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk gibi birbiriyle çelişen çok sayıda kriteri aynı anda değerlendirme zorunluluğuyla karşı karşıyadır.

Geleneksel karar verme yaklaşımları, bu tür çok boyutlu ve genellikle belirsizlik içeren problemlerin doğasını kapsamakta yetersiz kalmaktadır. Oysa tedarik zincirine ilişkin stratejik kararlar (tedarikçi seçimi, lojistik merkez konumlandırma, risk yönetimi, dijitalleşme yatırımları gibi) doğası gereği çok sayıda nitel ve nicel faktörü barındırmaktadır. Bu noktada Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, birden fazla ve genellikle birbiriyle çelişen kriterlerin sistematik bir çerçevede değerlendirilmesine olanak tanıyarak, TZY karar süreçlerine rasyonel ve analitik bir temel kazandırmaktadır (Yalçın vd., 2022).

Literatür incelendiğinde, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Analitik Ağ Süreci (ANP), TOPSIS, VIKOR, DEMATEL ve En İyi-En Kötü Yöntemi (BWM) gibi ÇKKV yöntemlerinin tedarik zinciri yönetimi problemlerinde yaygın biçimde kullanıldığı görülmektedir (Kumar & Bisson, 2007; Corsi vd., 2024). Ayrıca, insan yargılarındaki belirsizliği ve dilsel değerlendirmeleri daha gerçekçi bir biçimde modelleyebilmek amacıyla, bu yöntemlerin bulanık kümeler (fuzzy sets), gri sistem teorisi (grey theory) ve nötrosofik kümeler (neutrosophic sets) gibi belirsizlik temelli yaklaşımlarla genişletildiği hibrit modellerin giderek ön plana çıktığı dikkat çekmektedir (Asadi vd., 2023; Ayyıldız & Erdoğan, 2025). Bu hibrit yapılar, karar verme süreçlerinin hem doğruluğunu hem de esnekliğini artırarak, TZY alanında daha güçlü analitik çözümler sunmaktadır.

İşletme ve yönetim alanındaki mevcut araştırmalar, ÇKKV yöntemlerinin tedarik zinciri bağlamında farklı problem türlerine uygulandığını göstermekle birlikte, bu yöntemlerin hangi problem alanlarında, hangi sektörlerde ve hangi hibrit yapılarla daha yoğun olarak kullanıldığına ilişkin bütüncül bir değerlendirme literatürde sınırlı düzeyde kalmaktadır. Bu durum, özellikle son yıllarda hızla artan yayın sayısı ve yöntem çeşitliliği göz önüne alındığında, güncel eğilimlerin sistematik bir şekilde ortaya konulmasını gerekli kılmaktadır.

Bu çalışma, işletme ve yönetim alanında tedarik zinciri yönetiminde çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanımını kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, Web of Science (WoS) veri tabanında indekslenen ve “Management” ile “Business” kategorilerinde yer alan 185 akademik makale üzerinden sistematik bir literatür değerlendirme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, kullanılan ÇKKV yöntemlerinin türlerini, uygulama alanlarını, tercih edilen hibrit yaklaşımları ve sektörel dağılımları ortaya koyarak, ilgili literatüre bütüncül bir bakış açısı sunmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda, öncelikle tedarik zinciri yönetiminde ÇKKV yöntemlerinin kavramsal çerçevesi ve sınıflandırılması ele alınmış; ardından Web of Science veri tabanına dayalı analiz bulguları yöntem, uygulama alanı ve sektörel eğilimler başlıkları altında değerlendirilmiştir. Son bölümde ise bulguların genel bir değerlendirmesi yapılarak gelecek araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

2. TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE DEĞERLENDİRME SÜREÇLERİNDE ÇKKV

Tedarikçi seçimi, tedarik zinciri yönetiminin en kritik stratejik kararlarından biridir; çünkü tedarikçi performansı doğrudan son ürün kalitesini ve müşteri memnuniyetini etkiler. Geleneksel yöntemler bu sürecin karmaşıklığını tam olarak yansıtamazken, ÇKKV yöntemleri belirsizlikleri ve öznel değerlendirmeleri daha etkili bir şekilde yönetebilmektedir.

Akpınar (2025), pandemi sonrası zorluklar bağlamında sürdürülebilir tedarikçi seçimi için **MEREC** ve **CoCoSo** yöntemlerini entegre eden yeni bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu çalışmada çevresel sürdürülebilirlik ve maliyetin en kritik kriterler olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Sirin (2025) tarafından önerilen **q-rung ortopair bulanık (q-ROF)** tabanlı **MAIRCA** yöntemi, hayvansal ürünler sektöründe tedarikçi seçiminde belirsizliğin yönetiminde yüksek etkinlik göstermiştir. Yeşil tedarikçi seçimi (Green Supplier

Selection) konusunda ise Qin ve diğerleri (2021), aralık tip-2 bulanık ortamda genişletilmiş bir **TODIM** yöntemi kullanarak karar vericilerin psikolojik davranışlarını ve risk algılarını modele dahil etmişlerdir.

Tedarikçi seçiminde kriter ağırlıklandırma ve sıralama için hibrit modellerin kullanımı giderek artmaktadır. Örneğin, Oubrahim ve Sefiani (2025), sürdürülebilir tedarik zinciri performansını değerlendirmek için **BWM (En İyi-En Kötü Yöntemi)** ve **DEMATEL** yöntemlerini entegre etmiştir. BWM, kriterlerin ağırlıklandırılmasında daha az ikili karşılaştırma gerektirmesi ve tutarlılığı artırması nedeniyle tercih edilmektedir. Yazdani ve diğerleri (2020) ise kamu sağlık sisteminde tedarikçi değerlendirmesi için DEMATEL ve BWM yöntemlerini birleştirerek kriter ağırlıklarını belirlemiş ve modifiye edilmiş bir **EDAS** yöntemi ile alternatifleri sıralamıştır.

3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YEŞİL LOJİSTİK UYGULAMALARI

Sürdürülebilirlik, modern tedarik zinciri operasyonlarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. "Yeşil" ve "dayanıklı" (gresilient) tedarik zinciri yönetimi hem çevresel etkileri minimize etmeyi hem de aksaklıklara karşı dirençli olmayı hedefler. Hashemi-Tabatabaei ve diğerleri (2024), belirsizlik altında gresilient tedarikçi değerlendirmesi için basitleştirilmiş bir **Full Consistency Method (S-FUCOM)** önermişlerdir. Lojistik merkezi konumu seçimi gibi stratejik kararlarda ise Wang ve diğerleri (2014), bulanık teori ve güvenilirlik mekanizmalarına dayalı bir **ÇKKV** yaklaşımı kullanarak lojistik ağ tasarımlarını optimize etmişlerdir.

Tersine lojistik (reverse logistics) operasyonları da sürdürülebilirlik kapsamında yoğun şekilde çalışılmaktadır. Nakiboglu (2019), boru imalatı sektöründe tersine lojistik motivasyon faktörlerini ve engellerini belirlemek için AHP yöntemini kullanmıştır. Govindan ve Murugesan (2011) ise üçüncü taraf tersine lojistik (3PRL) sağlayıcılarının seçiminde bulanık kapsam analizi (fuzzy extent analysis) yönteminden yararlanmışlardır. Sürdürülebilir 3PRL seçimi için Mishra ve diğerleri (2025) tarafından önerilen q-rung ortopair bulanık CoCoSo yaklaşımı, bilgi ölçütleri ve entropi kavramlarını birleştirerek karar verme sürecinin hassasiyetini artırmıştır.

4. RİSK YÖNETİMİ VE KRİZ DÖNEMLERİNDE KARAR VERME

Tedarik zinciri risk yönetimi, özellikle belirsizliğin yüksek olduğu dönemlerde hayati önem taşır. Khodabocus ve Seyis (2024), modüler inşaat projelerinde risk yönetimi için **ÇKKV** modellerinin kullanımını incelemişlerdir. Pandemi dönemi riskleri özelinde Khan ve diğerleri (2024), bozulabilir ürün tedarik zincirlerinde risk değerlendirmesi için **ÇKKV** görselleştirme tekniklerini kullanmışlardır. Das ve diğerleri (2022) ise COVID-19 döneminde tedarik zinciri dayanıklılığını artırmak için **AHP-DEMATEL** hibrit yaklaşımını uygulamış; maliyet optimizasyonunu en önemli faktör, hükümet desteğini ise en etkili nedensel faktör olarak belirlemişlerdir.

İlaç ve tıbbi malzeme tedarik zinciri gibi kritik alanlarda, Momena ve diğerleri (2024), olasılıksal dilsel terim setleri (PLTS) tabanlı **CRITIC** ve **MOORA** yöntemlerini kullanarak sürdürülebilir tıbbi tedarik zinciri problemlerini ve uyum planlarını optimize etmişlerdir. Benzer şekilde Mahdiraji ve diğerleri (2022), COVID-19 sırasında ilaçların yeniden amaçlandırılması stratejilerini değerlendirmek için **DANP (DEMATEL tabanlı ANP)** ve **VIKOR** yöntemlerini dilsel Z-numaraları altında kullanmışlardır.

5. DİJİTALLEŞME VE ENDÜSTRİ 4.0 ENTEGRASYONU

Dijital dönüşüm, tedarik zinciri performansını artırmak için nesnelerin interneti (IoT), blokzinciri (blockchain) ve yapay zekâ gibi teknolojilerin entegrasyonunu gerektirmektedir. Asadi ve diğerleri (2023), IoT'nin üretim performansı üzerindeki etkisini hibrit bir **ÇKKV** ve nöro-bulanık yaklaşımı ile analiz etmişlerdir. Blokzinciri teknolojisinin tedarik zinciri engellerini azaltmadaki rolü ise Özdemir ve diğerleri (2021) tarafından incelenmiş ve bu teknolojinin şeffaflık ve güven sağlama potansiyeli vurgulanmıştır.

Dijital lojistik hizmet sağlayıcılarının (3PL) seçimi, teknolojik uyumluluk ve yetkinliklerin değerlendirilmesini gerektiren yeni bir **ÇKKV** problemidir. Sahin ve diğerleri (2025), bu amaçla **SWARA** ve **Bulanık Entropi** yöntemlerini Bayeşçi bir yaklaşımla entegre ederek dijital 3PL seçimi için yapılandırılmış bir model sunmuşlardır. İnşaat sektöründe dijitalleşme risklerinin değerlendirilmesinde ise Bajpai ve diğerleri (2024), bulanık DANP ve gri TOPSIS yöntemlerini birleştirerek Hindistan inşaat sektöründeki kritik risk faktörlerini tanımlamışlardır.

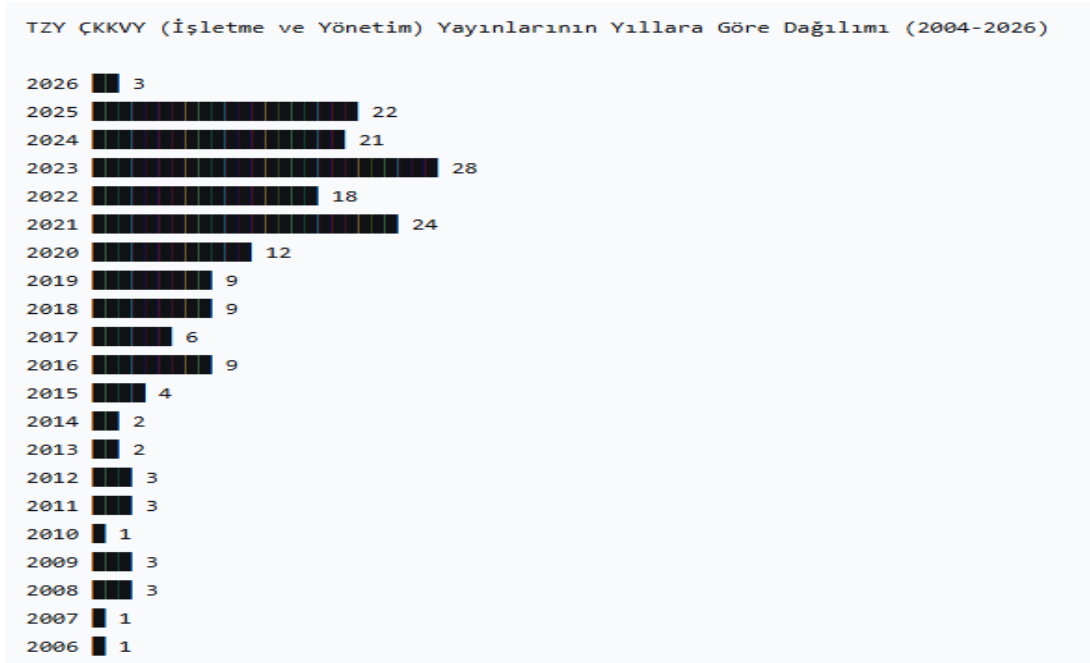
6. YÖNTEMSSEL YENİLİKLER VE KARAR DESTEK ÇERÇEVELERİ

Literatürdeki çalışmalar, sadece mevcut yöntemlerin uygulanmasıyla sınırlı kalmayıp, yöntemlerin geliştirilmesi ve seçim süreçlerine de odaklanmaktadır. Jankowski ve diğerleri (2018), 56 farklı ÇKKV yöntemini analiz ederek, belirli karar durumları için en uygun yöntemin seçilmesini sağlayan genel bir çerçeve ve web platformu geliştirmişlerdir. Yalçın ve diğerleri (2022) ise iş analitiği ve TZY bağlamında ÇKKV yöntemlerinin kapsamlı bir literatür incelemesini sunarak, büyük veri analitiği ve optimizasyon tekniklerinin önemini belirtmişlerdir.

Yeni nesil bulanık küme uzantıları, karar verme süreçlerindeki belirsizliği daha iyi temsil etmek için kullanılmaktadır. Nötrosifik kümeler, aralık değerli bulanık setler ve Fermatean bulanık setler bu alandaki güncel yaklaşımlardır. Örneğin, Zhong ve diğerleri (2023), aralık değerli nötrosifik setler ve **Kalite Evi (HOQ)** entegrasyonu ile tedarik zinciri performansını değerlendiren bütünsel bir model geliştirmişlerdir. Ayyıldız ve Erdoğan (2025), dairesel tedarik zincirlerinde (CSC) dayanıklılığı artırmak için **SCOR** modeli ile entegre edilmiş Fermatean bulanık AHP yaklaşımını kullanmışlardır.

7. WOS'DAKİ TZY ÇKKVY (İŞLETME VE YÖNETİM) YAYINLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

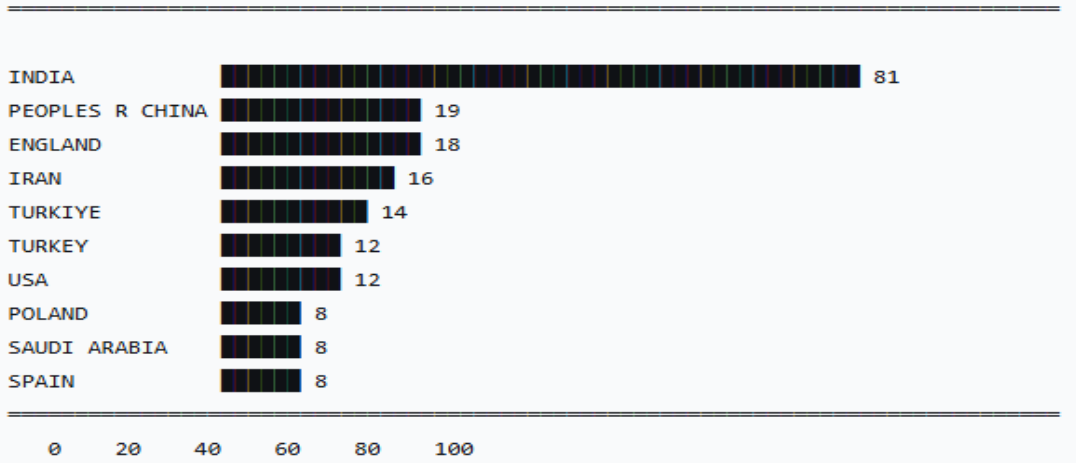
Araştırma kapsamında, Web of Science (WoS) veri tabanında indekslenen ve "Management" ile "Business" kategorilerinde yer alan 185 akademik makaleleri için analiz ve değerlendirme sonuçları aşağıda verilmiştir.



Grafik 1: TZY ÇKKVY (İşletme ve Yönetim) Yayınlarının Yıllara Göre Yayın Sayısı (2004-2026) (Web of Science analiz sonucu)

2004-2015 yılları arasında yıllık ortalama 2,3 yayın ile konuya ilişkin akademik ilginin sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir. 2016 yılından itibaren yayın sayısında belirgin bir artış başlamış, özellikle 2021-2025 döneminde yayınların önemli ölçüde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. En yüksek yayın sayısı 28 makale ile 2023 yılında gerçekleşmiştir. Bu artışın temel nedenleri arasında COVID-19 pandemisinin tedarik zincirlerinde dayanıklılık (resilience) kavramını ön plana çıkarması, dijitalleşme ve sürdürülebilirlik konularının akademik gündemdeki ağırlığının artması yer almaktadır. Sonuç olarak, tedarik zinciri yönetiminde çok kriterli karar verme yöntemlerine yönelik akademik ilgi son yıllarda hızla ivme kazanmış ve alanın dinamik bir araştırma gündemine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

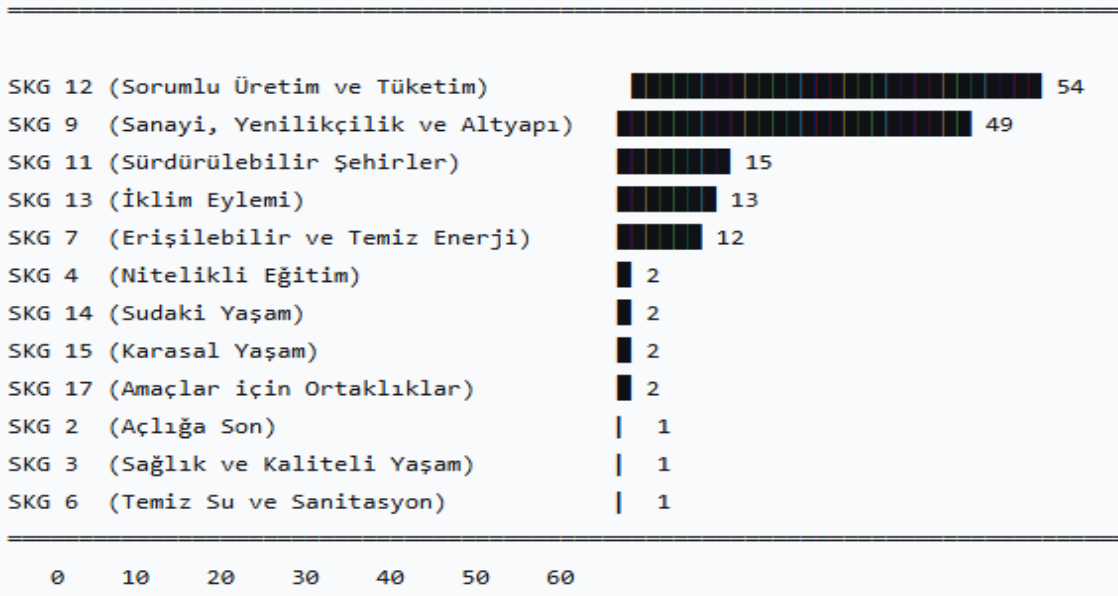
Ülkelere Göre Yayın Sayısı (İlk 10 Ülke)



Grafik 2: Ülkelere göre TZY ÇKKVY (İşletme ve Yönetim) yayın sayısı (Web of Science analiz sonucu)

Ülkeler bazında yayın dağılımı incelendiğinde, Hindistan 81 makale ile toplam yayınların %43,8'ini oluşturarak açık ara ilk sırada yer almaktadır. Bu durum, Hindistan'daki akademik çalışmaların tedarik zinciri yönetiminde çok kriterli karar verme yöntemleri konusunda oldukça yoğun olduğunu göstermektedir. Hindistan'ı sırasıyla Türkiye (26 makale), Çin (19 makale), İngiltere (18 makale) ve İran (16 makale) takip etmektedir. ABD ise 12 makale ile ilk sıralarda yer almaktadır. Genel olarak, Asya ülkelerinin (Hindistan, Çin, İran, Türkiye) bu alanda oldukça aktif olduğu, Avrupa'dan İngiltere ve Polonya'nın da önemli katkı sağladığı görülmektedir.

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Göre Yayın Sayısı



Grafik 3: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKG) TZY ÇKKVY (İşletme ve Yönetim) yayın sayısı (Web of Science analiz sonucu)

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKG) bazında yapılan değerlendirmede, tedarik zinciri yönetiminde çok kriterli karar verme çalışmalarının en yoğun olarak SKG 12 “Sorumlu Üretim ve Tüketim” (54 makale, %29,2) ve SKG 9 “Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı” (49 makale, %26,5) ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Bu iki amacın toplam yayınların yarısından fazlasını (%55,7) oluşturması, ÇKKV çalışmalarının ağırlıklı olarak sürdürülebilir üretim süreçleri, döngüsel ekonomi, yeşil tedarik zinciri ve endüstriyel yenilikçilik konularına odaklandığını göstermektedir.

SKG 11 “Sürdürülebilir Şehirler” (15 makale), SKG 13 “İklim Eylemi” (13 makale) ve SKG 7 “Erişilebilir ve Temiz Enerji” (12 makale) diğer öne çıkan amaçlar arasında yer almaktadır. Bu dağılım, kentsel lojistik, iklim değişikliğine uyum ve yenilenebilir enerji entegrasyonu gibi temaların da araştırmalarda önemli bir yer tuttuğunu ortaya koymaktadır.

SKG 4, 14, 15, 17 gibi amaçlara yönelik yayın sayılarının sınırlı düzeyde kalması, bu alanlarda ÇKKV yöntemlerinin henüz yeterince uygulanmadığını göstermektedir. Bu durum, özellikle eğitim kalitesi, ekosistem koruma ve sürdürülebilirlik ortaklıkları konularında gelecekte yapılacak araştırmalar için önemli bir potansiyel alan olduğunu işaret etmektedir.

İşletme ve yönetim kategorilerinde tedarik zinciri yönetiminde çok kriterli karar verme alanında yapılan saha çalışmalarına ait metodolojiler ve elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 1: Tedarik Zinciri Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Saha Çalışmaları

| Çalışmanın Adı | Yazar(Lar) | Yıl | Metodoloji | Sonuç | Öneriler |
|--|--|------|--|---|--|
| Evaluating resilience and sustainability in global supply chains: a multi-criteria decision-making approach for post-pandemic challenges | Akpınar, M. E. | 2025 | MEREC ve CoCoSo Yöntemleri | Pandemi sonrası dönemde çevresel sürdürülebilirlik ve maliyetin en kritik kriterler olduğu tespit edilmiştir. | İşletmelerin tedarik stratejilerini hem dayanıklılık hem de sürdürülebilirlik odaklı revize etmesi önerilmektedir. |
| Use of q-rung orthopair fuzzy marca method for supplier selection in the animal products sector | Sirin, B. T. | 2025 | q-rung Ortupair Bulanık MAIRCA | Belirsizliğin yüksek olduğu hayvansal ürünler sektöründe en uygun tedarikçinin sistematik seçimi sağlanmıştır. | Karar verme süreçlerinde insan yargılarındaki belirsizliği daha iyi temsil eden gelişmiş bulanık setlerin kullanılması önerilmektedir. |
| An integrated decision-making model for supplier evaluation in public healthcare system: the case study of a spanish hospital | Yazdani, M., Torkayesh, A. E., & Chatterjee, P. | 2020 | DEMATEL, BWM ve Modifiye EDAS | İspanya'daki bir kamu hastanesinde tedarikçi değerlendirme süreci için kriterler arası ilişkiler ve öncelikler belirlenmiştir. | Sağlık sektöründe lojistik verimliliği artırmak için kriterler arasındaki nedensel etkileşimlerin analiz edilmesi önerilmektedir. |
| Enhancing resilience in cscs: a scor-integrated fermatean fuzzy ahp approach | Ayyıldız, E., & Erdoğan, M. | 2025 | SCOR Modeli ve Fermatean Bulanık AHP | Dairesel tedarik zincirlerinde dayanıklılığı artıran stratejik performans göstergeleri önceliklendirilmiştir. | SCOR modelinin teknolojik yeniliklerle (Fermatean bulanık setler gibi) birleştirilerek performans ölçümüne dahil edilmesi önerilir. |
| A hybrid fuzzy approach for selecting digital 3pl service providers | Sahin, A. E., Mercangöz, B. A., & Köseoğlu, S. D. | 2025 | Bayeşçi SWARA ve Bulanık Entropi | Dijital lojistik hizmet sağlayıcılarının seçiminde teknolojik yetkinlik ve dijital uyumun en önemli faktörler olduğu görülmüştür. | Lojistik dış kaynak kullanımında dijital dönüşümün hızı göz önüne alınarak seçim kriterlerinin güncellenmesi önerilir. |
| Evaluating the critical success factors for maintenance management in agro-industries using mcdm techniques | Soltanali, H., Khojastehpour, M., & Kheybari, S. | 2022 | Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Teknikleri | Tarım endüstrisinde filo bakımı için kritik başarı faktörleri (CSF) bilimsel olarak derecelendirilmiştir. | Bakım yönetiminde kaynak israfını önlemek için en etkili faktörlere odaklanılması önerilmektedir. |
| Ranking and challenges of supply chain companies using mcdm methodology | Momena, A. F. vd. | 2024 | CRITIC ve MOORA Yöntemleri | Tedarik zinciri şirketlerinin karşılaştığı zorluklar derecelendirilmiş ve şirket performansları sıralanmıştır. | Şirketlerin rekabet avantajı sağlamak için CRITIC tabanlı ağırlıklandırma sonuçlarına göre iyileştirme yapmaları önerilir. |
| Supply chain performance: a novel integrated decision-making model | Zhong, J. L. vd. | 2023 | Aralık Değerli Nötrosifik Setler ve Kalite Evi (HOQ) | Tedarik zinciri performansını değerlendiren bütünsel ve esnek bir karar destek modeli geliştirilmiştir. | Müşteri ihtiyaçları ile operasyonel süreçlerin hizalanması için HOQ ve nötrosifik yaklaşımların entegre edilmesi önerilir. |
| Leveraging blockchain in response to a pandemic through disaster risk management: an if-mcdm framework | Peker, I., Murat, A. R. I., Erol, I., & Searcy, C. | 2025 | Sezgisel Bulanık (IF) ÇKKV | Afet risk yönetiminde blokzinciri teknolojisinin şeffaflık ve güven sağlama kapasitesi doğrulanmıştır. | Kriz anlarında veri bütünlüğünü sağlamak adına blokzinciri tabanlı afet yönetim sistemlerinin kurulması önerilir. |
| Circularity assessment of logistics activities for green business performance management | Berberoglu, Y., Kazancoglu, Y., & Sagnak, M. | 2017 | ÇKKV Metodolojileri | Lojistik faaliyetlerin dairesellik (circularity) düzeyinin ölçümü için bir performans çerçevesi sunulmuştur. | Yeşil lojistik uygulamalarında atık yönetiminden ziyade kaynak daireselliğine odaklanılması önerilmektedir. |

Tablo 1'de de görüldüğü saha çalışmaları, tedarik zinciri yönetiminde (TZY) karşılaşılan karmaşık problemleri çözmek için geliştirilen modern Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yaklaşımlarını üç ana tema altında toplamaktadır: Sürdürülebilirlik ve Dayanıklılık, Dijital Dönüşüm ve Sektörel Uygulamalar.

Sürdürülebilirlik ve dayanıklılık odaklı saha çalışmalarında Akpınar (2025), pandemi sonrası zorlukları MEREK ve CoCoSo yöntemleriyle inceleyerek çevresel sürdürülebilirlik ve maliyetin en kritik faktörler olduğunu belirlemiş; işletmelere stratejilerini bu ekseninde revize etmelerini önermiştir. Benzer bir yaklaşımla Ayyıldız ve Erdoğan (2025), dairesel tedarik zincirlerinde dayanıklılığı artırmak amacıyla SCOR modelini Fermatean bulanık AHP ile entegre ederek stratejik performans göstergelerini önceliklendirmiştir. Yeşil lojistik alanında Berberoglu ve diğerleri (2017) ise lojistik faaliyetlerin dairesellik (circularity) düzeyini ölçen bir çerçeve geliştirerek, atık yönetiminden ziyade kaynak daireselliğine odaklanılması gerektiğini vurgulamıştır.

Dijital dönüşüm ve teknolojik entegrasyon konularındaki çalışmalar, karar süreçlerinde Endüstri 4.0 bileşenlerinin önemini ortaya koymaktadır. Sahin ve diğerleri (2025), dijital 3PL hizmet sağlayıcılarının seçiminde teknolojik uyum ve dijital iş birliği eksikliğinin en önemli kriterler olduğunu Bayesçi SWARA ve Bulanık Entropi yöntemleriyle saptamıştır. Kriz yönetimi bağlamında Peker ve diğerleri (2025), afet risk yönetiminde blokzinciri teknolojisinin şeffaflık ve güven sağlama kapasitesini Sezgisel Bulanık (IF) bir çerçeve ile doğrulamış ve veri bütünlüğü için blokzinciri tabanlı sistemlerin kurulmasını önermiştir. Ayrıca, Özdemir (2025) lojistik performans analizi için Fermatean bulanık ortamda yeni bir model önererek teknolojik yetkinliklerin ölçülmesine katkı sağlamıştır.

Sektörel ve yönetsel uygulamalar ise ÇKKV tekniklerinin farklı endüstrilerdeki esnekliğini göstermektedir. Hayvansal ürünler sektörü için Sirin (2025), q-rung ortopair bulanık MAIRCA yöntemini kullanarak belirsizlik altında sistematik tedarikçi seçimi gerçekleştirmiştir. Sağlık sektöründe Yazdani ve diğerleri (2020), bir kamu hastanesinin tedarikçi değerlendirme süreci için DEMATEL ve BWM yöntemlerini birleştirerek kriterler arası nedensel etkileşimleri analiz etmiştir. Tarım endüstrisinde ise Soltanalı ve diğerleri (2022), filo bakımı için kritik başarı faktörlerini BWM ve DEMATEL teknikleriyle derecelendirerek kaynak israfını önleyecek stratejiler geliştirmiştir. Son olarak, Momena ve diğerleri (2024), tedarik zinciri şirketlerinin performansını ve karşılaştıkları zorlukları CRITIC ve MOORA yöntemleriyle sıralayarak objektif bir iyileştirme rehberi sunmuştur.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tedarik zinciri yönetimi (TZY), küreselleşmenin getirdiği sert rekabet koşulları ve çevresel gereklilikler neticesinde maliyet odaklı bir yaklaşımdan; hız, esneklik, sürdürülebilirlik ve "dayanıklılık" (resilience) kavramlarının optimize edildiği çok boyutlu bir disipline dönüşmüştür. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen sistematik literatür incelemesi, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin, özellikle geleneksel modellerin yetersiz kaldığı belirsizlik ve özneliliğin yüksek olduğu stratejik karar süreçlerinde rasyonel ve analitik bir temel sunduğunu kanıtlamaktadır. Akademik ilginin tarihsel gelişimi incelendiğinde, 2004-2015 yılları arasında konuya yönelik sınırlı bir ilgi olduğu (yıllık ortalama 2,3 yayın), ancak 2016 yılından itibaren ivme kazanan yayın sayısının 2023 yılında 28 makale ile zirveye ulaştığı görülmektedir. Bu artışın temel itici güçlerinin COVID-19 pandemisinin yarattığı kırılganlık farkındalığı, dijital dönüşüm ve sürdürülebilirlik odaklı akademik gündem olduğu anlaşılmaktadır.

Küresel araştırma ekosistemi içinde Hindistan %43,8'lik pay ve 81 makale ile açık ara lider ülke konumundayken; Türkiye (26 makale), Çin (19 makale) ve İngiltere (18 makale) bu alanı domine eden diğer önemli aktörler olarak öne çıkmaktadır. Özellikle Asya kökenli araştırmacıların TZY'de ÇKKV yöntemlerine gösterdiği yoğun ilgi, bölgenin küresel tedarik zincirindeki üretim ve lojistik ağırlığı ile ilişkilendirilebilir. Yöntemsel bazda ise literatürün AHP ve TOPSIS gibi tekil yöntemlerden, bu yöntemlerin avantajlarını birleştiren karmaşık hibrit modellere doğru evrildiği saptanmıştır. Ayrıca, insan yargılarındaki belirsizliği daha hassas modelleyebilmek adına bulanık kümeler, gri sistem teorisi ve nütrosifik kümelerin kullanımı standart bir yaklaşım haline gelmiştir.

Çalışmaların içerik analizi, ÇKKV uygulamalarının Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKG) ile güçlü bir bağ kurduğunu göstermektedir. Toplam yayınların yarısından fazlasının (%55,7) doğrudan SKG 12 "Sorumlu Üretim ve Tüketim" ve SKG 9 "Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı" amaçlarına odaklanması, ÇKKV yöntemlerinin dairesel ekonomi, yeşil tedarik zinciri ve endüstriyel yenilikçilik süreçlerinde temel bir karar destek aracı olarak kabul edildiğini teyit etmektedir. Bunun yanı sıra kentsel lojistik (SKG 11), iklim eylemi (SKG 13) ve temiz enerji entegrasyonu (SKG 7) konuları da ÇKKV analizlerinin merkezinde yer alan diğer önemli temalardır. Sonuç olarak, ÇKKV metodolojileri tedarik zinciri üyelerinin performansını ölçmekten dijital lojistik sağlayıcılarının seçimine kadar geniş bir yelpazede işletmelere stratejik rekabet avantajı sağlamaktadır.

Literatür taraması ve grafik analizlerinden elde edilen bulgular ışığında, araştırmacılar ve uygulayıcılar için şu öneriler geliştirilmiştir:

Araştırmacılar İçin Öneriler: Analiz sonuçları, SKG 4 (Eğitim Kalitesi), SKG 14-15 (Ekosistemlerin Korunması) ve SKG 17 (Sürdürülebilirlik Ortaklıkları) ile ilişkili yayınların oldukça sınırlı olduğunu göstermektedir; bu alanlar gelecekteki çalışmalar için yüksek potansiyelli araştırma sahalarıdır. Gelecekteki araştırmaların; blokzinciri, nesnelerin interneti (IoT) ve dijital ikizler gibi Endüstri 4.0 ve 5.0 teknolojilerini ÇKKV modellerine daha derinlemesine entegre ederek "gerçek zamanlı" karar modelleri geliştirmeye odaklanması gerekmektedir. Ayrıca, belirsizliğin çok yüksek olduğu sağlık ve insani yardım lojistiği gibi kritik sektörlerde Fermatean, küresel (spherical) veya q-rung ortopair gibi yeni nesil bulanık küme uzantılarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Karar modellerinde sadece ekonomik faktörlerin değil; sosyal sürdürülebilirlik, etik değerler ve "yumuşak güç" (soft power) gibi nitel faktörlerin de yer alması bütüncül yönetim anlayışı için gereklidir.

Uygulayıcılar (Yöneticiler) İçin Öneriler: Hibrit modellerin artan matematiksel karmaşıklığı, bu yöntemlerin endüstriyel düzeyde benimsenmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, yöneticiler tarafından kolayca kullanılabilir, görselleştirme teknikleriyle desteklenmiş ve kullanıcı dostu arayüzlere sahip karar destek sistemlerinin geliştirilmesi teşvik edilmelidir. İşletmeler, kriz sonrası dönemlerde tedarik stratejilerini sadece maliyet minimizasyonu üzerinden değil, dayanıklılık ve SKG hedefleriyle uyumlu sürdürülebilirlik kriterleri üzerinden yeniden yapılandırılmalıdır. Her sektörün kendine özgü risk profili ve dinamikleri bulunduğu için, yöneticilerin sektörel bağlama en uygun ÇKKV yöntemini ve kriter setini belirlemede bilimsel literatürdeki güncel metodolojilerden ve sektörel deneyimlerden eş zamanlı olarak yararlanmaları tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, M. E. (2025). Evaluating resilience and sustainability in global supply chains: A multi-criteria decision-making approach for post-pandemic challenges. *LogForum*, 21(2). <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2025.1327261>
- Asadi, S., Nilashi, M., Iranmanesh, M., Hyun, S. S., & Rezvani, A. (2023). Effect of internet of things on manufacturing performance: A hybrid multi-criteria decision-making and neuro-fuzzy approach. *Technovation*, 130. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102557>
- Ayyıldız, E., & Erdoğan, M. (2025). Enhancing resilience in CSCs: A SCOR-integrated fermatean fuzzy AHP approach. *Journal of Enterprise Information Management*, 38(4), 1223–1254. <https://doi.org/10.1108/JEIM-07-2023-0403>
- Bajpai, A., Misra, S. C., & Kim, D. Y. (2024). Identification and assessment of risks related to digitalization in Indian construction: A quantitative approach. *Business Process Management Journal*, 23(2), 359–370. <https://doi.org/10.1108/BIJ-03-2014-0023>
- Berberoglu, Y., Kazancoglu, Y., & Sagnak, M. (2017). Circularity assessment of logistics activities for green business performance management. *Business Strategy and the Environment*, 24(5), 1400–1413. <https://doi.org/10.1108/BIJ-09-2015-0090>
- Corsi, A., Barbosa, D. H., & Moro, A. M. K. (2024). Application of the analytic hierarchy process methodology for supplier selection in the energy sector. *International Journal of Energy Sector Management*, 18(3), 617–638. <https://doi.org/10.1108/IJESM-09-2022-0002>
- Das, D., Datta, A., Kumar, P., Kazancoglu, Y., & Ram, M. (2022). Building supply chain resilience in the era of COVID-19: An AHP-DEMATEL approach. *Operations Management Research*, 15(1-2), 249–267. <https://doi.org/10.1007/s12063-021-00200-4>
- Govindan, K., & Murugesan, P. (2011). Selection of third-party reverse logistics provider using fuzzy extent analysis. *Benchmarking: An International Journal*, 18(1), 149-167.
- Hashemi-Tabatabaei, M., Amiri, M., & Keshavarz-Ghorabae, M. (2024). Resilient supplier evaluation and selection under uncertainty using a novel streamlined full consistency method. *Logistics*, 8(3), 90. <https://doi.org/10.3390/logistics8030090>
- Jankowski, J., Ziemia, P., Karczmarczyk, A., & Ziolo, M. (2018). Generalised framework for multi-criteria method selection. *Omega-International Journal of Management Science*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.05.007>

- Khan, J., Ishizaka, A., & Kheybari, S. (2024). Risk assessment of perishable products supply chains amidst COVID-19 through multi-criteria visualization. *Benchmarking: An International Journal*, 31(5), 1548–1589. <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2022-0708>
- Khodabocus, S., & Seyis, S. (2024). Multi-criteria decision-making model for risk management in modular construction projects. *International Journal of Construction Management*, 24(2), 240–250. <https://doi.org/10.1080/15623599.2023.2276649>
- Kumar, S., & Bisson, J. (2007). Utilizing analytic hierarchy process for improved decision making within supply chains. *Human Systems Management*, 45(3), 434–449. <https://doi.org/10.1108/00251740710745061>
- Mahdiraji, H. A., Kamardi, A. A., Beheshti, M., Razavi, S., & Rocha, L. (2022). Supply chain coordination contracts under COVID-19 drug repurposing challenges. *Journal of Advances in Management Research*, 14(3-4), 743–759. <https://doi.org/10.1007/s12063-022-00267-7>
- Mishra, A. R., Rani, P., Saha, A., Pamucar, D., & Hezam, I. M. (2025). A q-rung orthopair fuzzy combined compromise solution approach for selecting sustainable third-party reverse logistics provider. *Management Decision*, 61(6), 1816–1853. <https://doi.org/10.1108/MD-01-2022-0047>
- Momena, A. F., Gazi, K. H., Rahaman, M., Sobczak, A., Salahshour, S., Mondal, S. P., & Ghosh, A. (2024). Ranking and challenges of supply chain companies using MCDM methodology. *Logistics*, 8(3), 87. <https://doi.org/10.3390/logistics8030087>
- Nakiboglu, G. (2019). Determining reverse logistics motivation factors and barriers: Multiple criteria decision making application on pipe manufacturing company. *Eurasian Business Perspectives*, 68(5), 958–980. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2018-0154>
- Oubrahim, I., & Sefiani, N. (2025). An integrated multi-criteria decision-making approach for sustainable supply chain performance evaluation from a manufacturing perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 74(1), 304–339. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-09-2023-0464>
- Özdemir, A. I., Erol, I., Ar, I. M., Peker, I., Asgary, A., Medeni, T. D., & Medeni, I. T. (2021). The role of blockchain in reducing the impact of barriers to humanitarian supply chain management. *The International Journal of Logistics Management*, 32(2), 454–478. <https://doi.org/10.1108/IJLM-01-2020-0058>
- Özdemir, M. (2025). A novel model proposal for logistics performance analysis in Fermatean fuzzy environment. *Resources, Transportation and Business Management*, 63. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2025.101495>
- Peker, I., Murat, A. R. I., Erol, I., & Searcy, C. (2025). Leveraging blockchain in response to a pandemic through disaster risk management: An IF-MCDM framework. *Operations Management Research*, 21(3). <https://doi.org/10.17270/J.LOG.001243>
- Qin, J., Liu, X., & Pedrycz, W. (2017). An extended TODIM multi-criteria group decision making method for green supplier selection in interval type-2 fuzzy environment. *European Journal of operational research*, 258(2), 626–638.
- Şahin, A. E., Mercangöz, B. A., & Köseoğlu, S. D. (2025). A hybrid fuzzy approach for selecting digital 3PL service providers. *LogForum*, 21(2), 183–196. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.001176>
- Sirin, B. T. (2025). Use of q-rung orthopair fuzzy MAIRCA method for supplier selection in the animal products sector. *Engineering Management in Production and Services*, 17(3), 39–52. <https://doi.org/10.2478/emj-2025-0004>
- Soltanali, H., Khojastehpour, M., & Kheybari, S. (2022). Evaluating the critical success factors for maintenance management in agro-industries using multi-criteria decision-making techniques. *Operations Management Research*, 15(1-2), 249–267. <https://doi.org/10.1007/s12063-022-01200-4>
- Wang, B. W., Xiong, H. T., Li, M., & Wang, S. M. (2014). A multi-criteria decision making approach based on fuzzy theory and credibility mechanism for logistics center location selection. In *Thirteenth Wuhan International Conference on E-Business* (pp. 90–96).

- Yalçın, A. S., Kılıç, H. S., & Delen, D. (2022). The use of multi-criteria decision-making methods in business analytics: A comprehensive literature review. *Technological forecasting and social change*, *174*, 121193.
- Yazdani, M., Pamucar, D., Chatterjee, P., & Torkayesh, A. E. (2020). An integrated decision-making model for supplier evaluation in public healthcare system: The case study of a Spanish hospital. *Journal of Enterprise Information Management*, *33*(5), 965–989. <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2019-0294>
- Zhong, J. L., Cheng, H., Gholami, H., Letchumanan, L. T., & Toptanci, S. (2023). Supply chain performance: A novel integrated decision-making model. *Management Decision*, *61*(10), 3053–3081. <https://doi.org/10.1108/MD-07-2022-0961>