

4 EYLÜL AKADEMİ DERGİSİ

Cilt :2, Sayı :2 Yıl :2025

E-ISSN: 3023-8277

İmtiyaz Sahibi

Dr. Öğr. Üyesi Burhan ERDOĞAN

İletişim

4 Eylül Akademi Dergisi

4eylulakademidergisi@gmail.com

<https://4eylulakademidergisi.com/>

Yayıncı

Dr. Öğr. Üyesi BURHAN ERDOĞAN

Baş Editör

Dr. Öğr. Üyesi BURHAN ERDOĞAN

Editörler Kurulu

Dr. Öğr. Üyesi Burhan ERDOĞAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi – burhanerdogan@cumhuriyet.edu.tr

Prof. Dr. Mesut DOĞAN

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi - mesutdogan07@gmail.com

Prof. Dr. Selahattin KOÇ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi – skoc@cumhuriyet.edu.tr

Doç. Dr. Uğur BELLİKLİ

Giresun Üniversitesi – ugur.bellikli@giresun.edu.tr

Doç. Dr. Veysel YILMAZ

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi - veysel.yilmaz@gop.edu.tr

Doç. Dr. Zekai ŞENOL

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi – zsenol@cumhuriyet.edu.tr

Doç. Dr. Arif ÇİLEK

Giresun Üniversitesi – arif.cilek@giresun.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Ebuzer ARSLAN – ebuzerarslan@cumhuriyet.edu.tr

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Onur ŞEYRANLIOĞLU

Giresun Üniversitesi – onur.seyranlioglu@cumhuriyet.edu.tr

Doç. Dr. Ömer Faruk TAN

Marmara Üniversitesi - omer.tan@marmara.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Sabri ŞİRİN

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi - sabri.sirin@erzincan.edu.tr

Dr. Murat KATI

Dicle Kalkınma Ajansı - murat.kati@dika.org.tr

Uzm. Elif Sema ÖZDİL

Atılım Üniversitesi – ozdilelifsema@gmail.com

Derginin Tarandığı İndeksler



4 Eylül Akademi Dergisi, başta işletme ve iktisat olmak üzere sosyal bilimler alanında hazırlanmış teorik ve uygulamalı bilimsel/özgün makaleleri kabul etmektedir. Dergimiz ulusal ve uluslararası akademik çalışmaları yayınlayan bilimsel ve hakemli bir dergidir. Yayın dili Türkçe ve İngilizcedir. Yılda en az iki kez (Mayıs ve Ekim) yayınlanan dergimizin tüm süreçleri “<https://4eylulakademidergisi.com/index.jsp>.” üzerinden yürütülmektedir. Yazarlardan çalışmalarının yayınlanması için herhangi bir ücret talep edilmemektedir. Ayrıca yazarlara ve hakemlere de herhangi bir ücret ödenmemektedir. Yayınlanan yazıların idari, hukuki, etik vb. sorumlulukları

yazar(lar)a aittir. Tüm çalışmalar “Turnitin” intihal programı ile ön kontrol işlemine tabi tutulur. Dergimizin değerlendirme sürecinde kör hakem sistemi (en az iki) uygulanmaktadır.

Yayın Etiği

- Dergi, her türlü intihal veya etik olmayan telif hakkı eylemine karşıdır. Yazarlar, Yayın Etiği Komitesi (COPE) tarafından belirlenen yayın etiği ile ilgili yüksek standartlara uymalıdır.
- Verilerin tahrif edilmesi veya uydurulması, yazarların kendi çalışmalarının uygun şekilde atıfta bulunulmadan mükerrer yayınlanması da dahil olmak üzere intihal ve çalışmanın kötüye kullanılması kabul edilemez uygulamalardır. Her türlü etik suistimal vakası çok ciddiye alınır ve COPE yönergelerine uygun olarak ele alınacaktır.
- Makalede adı geçen tüm yazarlar deneysel tasarıma, uygulamanın gerçekleştirilmesine veya verilerin analizi ve yorumlanmasına önemli ölçüde katkıda bulunmuş olmalıdır. Tüm yazarlar taslak ve herhangi bir revizyon aşamasında makalenin yazımına katılmış ve son versiyonu okuyup onaylamış olmalıdır. Makalenin yazımına önemli katkılarda bulunan herkes yazar olarak listelenmelidir (örneğin, “hayalet yazarlık” Dergi tarafından yasaklanmıştır). Makalenin oluşturulmasında içeriğe entelektüel katkıda bulunmayan kişiler yazar(lar) olarak belirtilmemelidir.
- Değerlendirme süreci çerçevesinde makalelerin ham verileri yazar(lar)dan talep edilebilir. Böyle bir durumda yazarlar, beklenen veri ve bilgileri yayın kurulu ve bilimsel komiteye sunmaya hazır olmalıdır.
- Makalenizi dergiye göndererek, bunun orijinal bir makale olduğu ve yayınlanmamış bir çalışma olduğu ve başka bir yerde değerlendirilmediği anlaşılmaktadır.
- Yazarın kendi çalışmasının kısmen veya tamamen kaynak gösterilmeden mükerrer yayınlanması da dahil olmak üzere intihal, dergi tarafından hoş

görülmemektedir. Dergiye gönderilen makaleler, intihal önleme yazılımı kullanılarak özgünlük açısından kontrol edilir.

- Yazılarını 4 Eylül Akademi Dergisi'ne gönderen tüm yazarlardan etik referans standartlarına uymaları beklenir. Makalede kullanılan kaynaklara uygun olarak referans vermek yazar(lar)ın sorumluluğundadır.

İÇİNDEKİLER

MAKALE

SAYFA NO

Mehmet Şirin ÇETİN

Hizmetkâr Bir Lider Örneği Olarak Bülent Ecevit

1-7

Gizem YİĞİT & Mustafa ERGÜN

Sustainable Logistics Optimization in Port Operations: A Scenario-Based MCDM Application for the Port of Trabzon

8-20

Ebuzer ARSLAN

Veri Madenciliği, Kümeleme ve İstatistiksel Yöntemler Arasındaki İlişkilerin VOSviewer ile Görselleştirilmesi

21-31

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Hizmetkâr Bir Lider Örneği Olarak Bülent Ecevit

Bülent Ecevit as an Example of a Servant Leader

Mehmet Şirin ÇETİN¹ 

Öz

Yönetilmek veya sevk ve idare edilmek birden çok insanın içinde bulunduğu her insan topluluğu için bir gerekliliktir ve bunu yerine getirecek olan liderdir. Lider bir gruba, bir şirketi veya daha büyük bir organizasyon olarak bir ülkeyi yöneten kişi şeklinde tanımlanabilir. Ancak her lider yönetim faaliyetini sürdürürken aynı tarzı benimseyebilir ve farklı lider profilleri karşımıza çıkabilir. Çalışmanın konusu olan ‘hizmetkar lider’ kendine özgü özellikleri olan, yönetilen kitlenin önemli olarak görüldüğü ve onlara hizmetin öncelik olarak kabul edildiği bir tarzıdır. Yine hizmetkar kelimesi herhangi bir bireyin hiçbir çıkar gözetmeden kendisini başkasına veya başkalarına adanarak onların ihtiyaçlarını karşılaması ve onlar için yaşaması anlamına gelmektedir. Bülent Ecevit Türkiye siyasetinde derin izler bırakmış kendine özel bir tarzı olan, halkın menfaatlerini gözetten bir lider olarak kabul edilmektedir. Bülent Ecevit’in sahip olduğu lider özellikleri arasında halkın çıkarlarını önceleyen özelliği onu ‘Hizmetkar Lider’ profiline yakın bir lider olarak karşımıza çıkarabilmektedir. Çalışmada, hizmetkar liderliğin ne ifade ettiği, Bülent Ecevit’in kısa hayatı ve Bülent Ecevit’in hizmetkar liderlik özelliklerini ortaya koyabilecek özellikleri doküman incelemesi yoluyla paylaşılmaya çalışılacaktır. Bu bakımdan çalışmanın Bülent Ecevit’in ‘Hizmetkar Lider’ özelliklerini ortaya çıkarmayı amaçlaması önemli olarak görülmekte ve bu açıdan alana katkı sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lider, Hizmetkâr Lider, Bülent Ecevit.

Abstract

Being managed or directed is a necessity for any human community comprising more than one person, and it is the leader who fulfils this role. A leader can be defined as the person who manages a group, a company, or a larger organisation such as a country. However, not every leader adopts the same style when carrying out management activities, and different leadership profiles may emerge. The subject of this study, the “servant leader”, is a style with unique characteristics, where the managed group is seen as important and serving them is accepted as a priority. Again, the word servant means any individual dedicating themselves to another or others without any ulterior motive, meeting their needs and living for them. Bülent Ecevit is recognised as a leader who left a deep mark on Turkish politics with his unique style and who looked after the interests of the people. Among Bülent Ecevit's leadership characteristics, his tendency to prioritise the interests of the people presents him as a leader close to the “servant leader” profile. This study will attempt to share, through document analysis, what servant leadership means, Bülent Ecevit's short life, and the characteristics that reveal his servant leadership traits. In this respect, the study aims to reveal Bülent Ecevit's “Servant Leader” characteristics, which is considered important and is expected to contribute to the field.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Muş, Türkiye, cetinmehmetsirin34@gmail.com

Keywords: Leader, Servant Leader, Bülent Ecevit.

1. GİRİŞ

İnsan topluluğunun olduğu her yerde bir şekilde yönetme ve sevk ile idare edilme sözkonusudur. Çünkü sosyal bir varlık olan insanlar bir araya geldiklerinde bir düzen oluşturulması için arayışa gireceklerdir ve bir yönetim mekanizması kuracaklardır. Bu açıdan her düzeydeki örgüt için gerekli olan yönetim (Tortop vd., 1993: 20) insan gruplarını koordine etmek için son derece önemlidir. Özellikle modern anlamda devletlerin yönetimi çok daha önemlidir. Her devletin önceden yasalar tarafından belirlenmiş yönetim stratejileri vardır. Bu yasal yönetim stratejisine rağmen yöneticinin ya da daha doğru bir tabir ile devlet başı olarak liderin kim olduğu önemlidir. Çünkü her liderin kendine göre bir yönetim tarzı ve liderlik özellikleri vardır.

Modern bir liderlik tarzı olarak karşımıza çıkan ‘Hizmetkar Liderlik’ daha çok insani değerlere odaklanan bir model olarak karşımıza çıkmaktadır (Balkan ve Doğan, 2012: 2). Değişen insan doğasından dolayı geleneksel yaklaşımlarla insanların sevk ve idare edilmesi günümüzde artık güçleşmiştir. Mevcut bu durumdan dolayı girişilen arayışlar yeni liderlik yaklaşımlarını ortaya çıkarmıştır. Hizmetkar liderlik tarzının önceliği yönetilen kitlenin ihtiyaçlarının giderilmesi ve onların mutlu olmasıdır. Bülent Ecevit, izlediği siyaset, vatandaşa ve çevresine yaklaşımı, politik duruşu vb. pek çok özelliği ile Türk siyasal hayatında önemli izler bırakmış bir lider olarak karşımıza çıkabilmektedir. Bülent Ecevit’in kendi dönemi için toplumda bıraktığı etki ve izlemiş olduğu siyasetten dolayı kendisine ‘Hizmetkar Lider’ tarzının yakıştırılmasının doğru olacağı düşünülmektedir.

Çalışma, hizmetkar liderliğin ne ifade ettiği konusunu Bülent Ecevit özelinde ele alınacaktır. Çalışma yöntem olarak doküman inclemesini referans alacaktır. Bu kapsamda Bülent Ecevit’in kısa hayatı ve hizmetkar liderlik özelliklerini ortaya koyabilecek özellikleri doküman incelemesi yoluyla paylaşılmaya çalışılacaktır. Doküman incelenmesinde dokümanlara ulaşma, bu dokümanların orijinalliğini gözetme, dokümanları analiz etme ve anlama aşamalarının dikkatle takip edilmesi gerekmektedir (Yıldırım-Şimşek, 2016: 94). Bu açıdan Türk siyasal hayatında önemli bir tesirde bulunmuş bir liderin liderlik özelliklerini ortaya koyması bakımından çalışmanın kıymetli olduğu ve alana katkı sunabileceği düşünülmektedir.

2. HİZMETKÂR LİDERLİK (SERVANT LEADERSHIP)

Bir grubun başı olarak grubu doğru şekilde yönlendirebildiği ve amacına ulaşması için gruba öncülük ettiği için lider grup için önemlidir. Lider Mc Gregor’a göre lider (Mc Gregor, 1970: 130); insanları etkileyerek örgütün amaçlarını gerçekleştirmeye çalışan, koordinasyon ve eşgüdümü sağlayan kişidir. Ülkelerin yönetim tarzlarına göre liderler, padişah, hükümdar, imparator, hakan, emir, sultan, başkan veya cumhurbaşkanı gibi birçok sıfat ile tanımlanabilirler (Akdoğan, 2017: 32). Liderlik, bireyleri etkileyerek onları amaçlarına (Gündüz ve Dedekorkut, 2014: 95) ulaştırma işi şeklinde tanımlanabilir.

Her toplumun sahip olduğu değer yargıları lider konusuna yaklaşımlarını belirlemektedir kimi toplumlar lidere kutsal bir konum atfederken kimi toplumlar ise liderin sorumluluk sahibi ve eleştirilebilen bir kişi şeklinde tanımlamaktadır (Erdem ve Dikici, 2009: 198). Hizmetkar lider ise toplum tarafından eleştirilmek bir yana kendiliğinden topluma karşı sorumluluk hiseden lider tipidir.

Hizmetkar kelimesi herhangi bir bireyin hiçbir çıkar gözetmeden kendisini başkasına veya başkalarına adanarak onların ihtiyaçlarını karşılaması ve onlar için yaşaması anlamına gelmektedir (Bakan ve Doğan, 2012: 2). Hizmetkar liderlik terimi 1970 yılında Robert Greenleaf ‘hizmet edici lider’ şeklinde ortaya atmış ve bu liderlik modelinde astlara hizmet etmenin liderin temel sorumluluğu olduğunu savunulmuştur (Ünsal, 2018: 62). Greenleaf hizmetkar liderlik tarzını geliştirirken Hermann Hesse’nin ‘Doğuya Yolculuk’ hikayesini referans almıştır. Bu hikâyede, bir grup insanın yolculuğa çıkması ve yolculuk sırasında Leo isimli birinin ekibin hizmetkârı olmasına rağmen ortadan kaybolmasıyla aslında

ekibin lideri de olduğu gerçeğinin anlaşılması anlatılmaktadır. Grup üyeleri Leo'nun kaybolması sonucu işlerin yolunda gitmediğini görünce yolculuğu bırakıp Leo'yu aramaya başlarlar ve onu bulurlar. Hikâyeden yola çıkan Greenleaf, bu lider tarzına sahip kişilerin içinde bulundukları gruba hizmet etmek için lider olmayı seçtiklerini ve önceliklerinin grup üyeleri olduğunu savunmaktadır (Greenleaf, 1977: 21-24).

Hizmetkar lider hizmet etme yetisine doğal olarak sahiptir, liderlik etmek ise kendi tercihidir. Bu doğrultuda hizmetkar bir liderin sahip olması gereken başlıca özellikler, inisiyatif alma, kitleyi dinleme ve anlama, hayal gücü, geri çekilme becerisine sahip olma, kabul etme ve empati, sezgi, öngörü, farkındalık ve algılama, ikna etme becerisine sahip olma, kavramsallaştırma becerisi, iyileştirme ve topluluk oluşturabilme becerisidir (Çevik ve Kozak, 2010: 82). Doğal olarak liderin sahip olduğu hizmet etme duygusuna sahip olan lider güce tapmaz aksine onun önceliği başkalarının ihtiyaçları için hizmet etmektir (Frick, 2004: 339).

Hizmetkar lider iş ortamını, yaşam ve sosyal hayatı olumlu yönde değiştirebilen uzun soluklu bir yaklaşım sergileyebilir. Hizmetkar lider, aynı zamanda etkili bir iletişim geliştirmek için faaliyetlerde bulunarak iş birliğini artırabilirler (Çalışal ve Yücel, 2019: 169). Hizmetkar lider, yaptığı hizmetlerin iş süreçlerinin aksamaması için yapılması gerektiğinin bilincindedir, bundan dolayı yaptığı işten gocunmamaktadır. Bu lider tipi bulunduğu makamın geçici olduğunun bilincindedir ve kendisinden sonra gelebilecek liderlere pozitif olarak yaklaşmaktadır (Akyüz ve Eren, 2013: 198). Yine hizmetkar bir lider çalışanlarını önemseyerek onların kişisel gelişimini ve refahlarını artırmayı amaçlar (Küçük ve Yavuz, 2018: 81).

Spears 1995 yılında yaptığı çalışma ile hizmetkar liderin sahip olması gereken temel özellikleri aşağıdaki gibi sıralamıştır (Duyan, 2012: 41) :

- ✓ İyi bir dinleme kabiliyetine sahip olma,
- ✓ Örgüt içinde topluluklar oluşturma yoluyla sosyal etkinlikleri geliştirme,
- ✓ Örgüt üyelerini çıkarlarını kendi çıkarlarının üzerinde görme,
- ✓ Farkındalık sahibi olma,
- ✓ İkna yoluyla işleri görme,
- ✓ Empatik duygu sayesinde karşısındakini anlama,
- ✓ Mevcut durum ve şartları sürekli daha iyileştirme çabası,
- ✓ Örgüt üyelerinin gelişimi için gerekli şartları oluşturma.

Hizmetkar liderlik tarzında insan merkeze alınarak insan insan olarak görülür. Bu yaklaşıma bağlı olarak örgütteki ilişkiler güven temelli inşa edilir ve örgütsel bütünleşmeye katkı sağlayan bir düzen tesis edilir (Balay vd., 2014: 230).

3. BÜLENT ECEVİT'İN KISA HAYATI

İstanbul'da 1925 yılında doğan Mustafa Bülent Ecevit'in babası Mehmet Fahrettin Ecevit annesi ise Nazlı Ecevit'tir. Adli Tıp profesörü olan Babası aynı zamanda 1943-1950 yılları arasında Cumhuriyet Halk Partisi'nden Kastamonu milletvekiliği yapmıştır. Ortaöğretimini Robert Koleji'nde tamamlayan Ecevit daha sonra Basın Yayın Genel Müdürlüğü'nde çevirmen olarak çalışmaya başladı (İslam Ansiklopedisi, 2025). Babasının yönlendirmesi ile ilk önce hukuk fakültesine kayıt yaptıran Ecevit daha sonra İngiliz Filolojisi bölümüne kayıt yaptırmış ancak burayı da tamamlamadan üniversiteyi bırakmıştır (Gaytancıoğlu, 2014:108). Ulus, Halkçı ve Yeni Ulus gazetelerinde bir süre basın sektöründe yer almıştır (Doğan Kitap, 2025). Aynı zamanda okul arkadaşı olan Rahşan Aral Hanım ile 1946 yılında evlendi. Bürokrasi kariyeri 1946-1950 yılları arasında Londra Büyükelçiliği Basın Ataşeliği'nde kâtiplik yapması ile başladı. 1953 yılında Cumhuriyet Halk Partisi'ne kaydoldu ve 1957'de Cumhuriyet Halk

Partisi'nden Ankara milletvekili seçildi. 1960 darbesinden sonra tekrar siyasete döndü ve 1961'de İsmet İnönü hükümetinde Çalışma Bakanlığına getirildi. 'Ortanın Solu' kitabını yazdı ve bundan sonra Cumhuriyet Halk Partisi içinde "ortanın solu" politikalarının öncülüğünü yaptı. 1966 yılında partinin genel sekreteri ve 1972'de partinin genel başkanı olmayı başardı. 26 Ocak 1974'te Millî Selâmet Partisi ile yaptığı koalisyonda ilk defa başbakan oldu ve aynı yıl Kıbrıs harekâtına karar verildi (İslam Ansiklopedisi, 2025). 1972 ve 1980 yılları arasında Cumhuriyet Halk Partisi'nin genel başkanlığını yürütmüştür (DSP, 2025). Bülent Ecevit 12 Eylül darbesi sonrasında siyasi yasaklı oldu. 1987 halk oylaması sonucu siyasi yasağı kalktı ve Demokratik Sol Parti'nin genel başkanı seçildi. 28 Şubat 1997 yılında kurulan azınlık hükümetinin Başbakanı oldu. 2004 yılında yapılan Demokratik Sol Parti Kurultayı'nda partinin genel başkanlığını bıraktı ve 5 Kasım 2006 tarihinde hayatını kaybetti (Millî Savunma Bakanlığı, 2025). Ecevit, siyasi kariyeri boyunca Cumhuriyet Halk Partisi ve Demokratik Sol Parti gibi iki ayrı partiyi iktidara taşımayı başardı (Gaytancıoğlu, 2014: 97).

Bülent Ecevit özel hayatında sade bir şekilde yaşamayı tercih etmiş ve bu özelliği halka çoğunlukla sempatik gelmiştir. Kariyer basamaklarını hedefleri doğrultusunda tırmanan Ecevit hayat arkadaşı Rahşan Ecevit'i sürekli yanında tutmuş ve kendisinden büyük bir destek görmüştür.

4. BÜLENT ECEVİT'İN HİZMETKÂR LİDER ÖZELLİKLERİ

Türk politik yaşamının önemli bir figürü olan Bülent Ecevit izleyicileri ile güçlü bağlar kurabilmiş (Gaytancıoğlu, 2014: 98) ve bu özelliği ile 'halkın içinden biri' imajına sahip olmuştur. Ecevit halk ile olan ilk temaslarını babası ile birlikte ziyaret ettiği köylerde kurmuş ve köylü insanının politikaya yaklaşımına hayranlık duymuştur (Gaytancıoğlu, 2014: 100). Robert Koleji yıllarında şiir yazmaya merak salan Bülent Ecevit'in bu yıllarda en büyük merakı şiir ve şekersiz çay olmuştur. Çayı şekersiz içmesinin gerekçesi ise ikinci dünya savaşı yıllarında yaşanan kıtlıktan dolayı şeker ulaşılmasa ve bunun sonucunda Ecevit'in artık şekersiz çay içmeye alışmış olmasından ileri gelmektedir (Kılıç, 2005: 261). Halkın yaşadığı şeker bulma sorunu gibi aynı sorunları yaşamış olması Bülent Ecevit'in halk ile duygusal bir bağ kurmasını kolaylaştırmıştır.

Bülent Ecevit, kendi kaleme aldığı bir eserinde demokrasinin üstünlüğünü vurgulayarak halkın iradesine ne kadar önem verdiğini şu sözlerle dile getirmiştir (Ecevit, 1968: 231): *"demokraside ne muhalefet iktidarın tutumunu beğenmeye ne de iktidar muhalefetin sözünü dinlemeğe mecburdur. Ama iktidar da muhalefet de, demokrasinin kurallarına kayıtsız şartsız uymağa ve rejimin temeli olan Anayasayı saymaya mecburdur."* 27 Mayıs darbesinden sonra İnönü hükümetinde Çalışma Bakanı olan Ecevit, bu görevi süresince işçi kesimi ile yakın ilişkiler kurmuştur. Ecevit'in uzun yıllar dikkate alınmayan işçi kesimi gibi toplumun diğer kesimleri ile kurduğu yakın bağlar daha sonra kendisinin 'Halkçı Ecevit' olarak tanımlanmasını sağlamıştır (Çolak, 2016: sy). Bülent Ecevit'in diğer bir lakabı olan 'Karaoğlan' daha yaygın olarak bilinen lakabıdır ve bu lakabı 1974 yılındaki başarılı Kıbrıs Barış Harekâtı'ndan sonra kendisine atfedilmiştir (DSP, 2025). Ayrıca Kıbrıs Harekâtı'ndan sonra 'Kıbrıs Fatihi' ve Abdullah Öcalan'ın Kenya'da yakalanarak getirilmesi sonucu 'Kenya Fatihi' gibi yakıştırmalarda yapılmıştır (Muhasebe News, 2025). Bu lakapların toplumun geniş kesimleri tarafından benimsenmesi Bülent Ecevit ile halk arasındaki güçlü bağı göstermektedir.

Bülent Ecevit, Türk toplumunun geçirdiği değişimlere uygun siyasi yaklaşımlar geliştirme konusunda ustaca bir yaklaşım sergilemiştir (Özkandaş, 2022: 500). Örneğim, Bülent Ecevit Türkiye'ye dönüp gazete yazarlığı yaptığı süreçte, Demokrat Parti'nin üniversitelerin politize olmaması için hayata geçirmeye çalıştığı yasal düzenlemelere karşı çıkarak üniversitelerin siyaseti konuşması gereken doğal ortamlar olduğunu ifade etmiştir (Özkandaş, 2022: 503). Yine Köy Enstitüleri'nin kapatılmasını "köyü öğretmensiz, köylüyü cahil" bırakacağını belirterek bu politikaya karşı çıkmış (Özkandaş, 2022: 505) ve eğitim faaliyetlerinin ülkenin her sathında aynı önemi görmesi gerektiğine işaret etmiştir. Bülent Ecevit'in hizmetkar bir lider yaklaşımına sahip olduğunu gösteren bir başka yaklaşımı Çalışma Bakanlığı döneminde toplu sözleşme ve grev hakkının yasalaşması, sendikal özgürlüklerin sağlanması ve sosyal güvenlik konularında gösterdiği hassasiyetlerle de karşımıza çıkabilmektedir (Anadolu Ajansı,

2025). Bülent Ecevit'in yüzü hep halka dönük olmuştur ve halkın içinde olmayı hep seven bir siyaset adamı olmuştur (Listelist, 2025).

5. SONUÇ

Sosyal bir varlık olan bireyin tek başına yaşayabilmesi imkânsız olmasa da zor bir seçenektir. Dolayısıyla birey çoğunlukla bir grubun içinde veya birçok grup ile ilişki içinde olabilmektedir. Ancak bu grup ilişkileri kendiliğinden yürümekte ve bir koordinasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Söz konusu bu koordinasyonu sağlayacak olan ise bir yönetici veya bir liderdir. Lider/yönetici grup üyelerini amaçları doğrultusunda harekete geçiren veya motive eden kişidir. Liderin içinde bulunduğu koşullar ve sahip olduğu kişilik özellikleri onun liderlik tarzını belirleyebilmektedir.

İlk insandan bu yana kitleleri idare eden çeşitli lider teorileri ortaya atılmıştır. Modern bir lider yaklaşımı olan 'Hizmetkar Lider' ise yakın tarihte uygulama alanı bulmuş ve tartışılmaya başlanmış bir yaklaşımdır. Hizmetkar Liderlik tarzından lider kendisinden önce idare ettiği kitleyi düşünür ve onların çıkarlarını önceler. Hizmetkar bir liderin önceliği idare ettiği kitleye hizmet etmektir liderlik etmek bundan sonra kendiliğinden gelişen doğal bir durumdur. Bu liderlik tarzında hizmet etmek ve takipçileri memnun etmek için çalışmalar yapılır. Hizmetkar lider tarzına sahip bir devlet idarecisi de halkın refah seviyesini artırmayı ve onların barış içinde yaşamalarını temin etmek istemektedir.

Bülent Ecevit, sürdürdüğü mütevazı yaşam tarzı, halktan biri gibi duruşu ve tarihte iz bırakan siyasi başarılarıyla unutulmaz bir siyasi figür olarak Türk siyasi tarihine geçmiştir. Bülent Ecevit'in halkın sorunlarını sabırla dinlemesi, toplumu küresel gelişmeler ışığında dönüştürme isteği, sorunlar karşısındaki farkındalığı ve ikna kabiliyeti gibi özellikleri onu hizmetkar bir lider profili olarak karşımıza çıkarabilmektedir.

Bülent Ecevit'in aynı zamanda bir şair olması ve edebiyat ile olan ilişkisinin ona empati kurma yeteneği kazandırdığını savunulabilir. Bütün bu ifadelerden yola çıkarak Bülent Ecevit'in Türk siyasal hayatında gözardı edilemeyecek bir profil olarak yer edindiği düşünülmektedir. Belirtilen özelliklerinden dolayı Bülent Ecevit'in özellikle akademik çalışmalarda daha fazla yer edinmesi ve değerlendirilmesi gereken bir profil olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akyüz, B., & Eren, M. Ş. (2013). *Hizmetkâr liderlik davranışlarının eğitim sektörü üzerindeki etkisine yönelik teorik bir çalışma*. Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 8(2), 191–205.

Akdoğan, Y. (2017). *Siyasi liderlik ve Erdoğan*. İstanbul: Turkuaz Kitap.

Anadolu Ajansı. (2025), (Erişim Tarihi: 27.08.2025). Eski başbakanlardan Bülent Ecevit'in vefatının üzerinden 16 yıl geçti. *Anadolu Ajansı*. Erişim adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/politika/eski-basbakanlardan-bulent-ecevitin-vefatinin-uzerinden-16-yil-gecti/2729465>.

Bakan, İ., & Doğan, İ. F. (2012). Hizmetkâr liderlik. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1–12.

Balay, R., Kaya, A., & Yılmaz, R. G. (2014). Eğitim yöneticilerinin hizmetkâr liderlik yeterlikleri ile farklılıkları yönetme becerileri arasındaki ilişki. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 229–249.

Çalışal, S., & Yücel, L. (2019). Hizmetkar liderlik: Refik Saydam örneği. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 6(3), 167–172.

- Çevik, S., & Kozak, A. M. (2010). Değişim yönetiminde dönüşümcü liderlik ve hizmetkâr liderlik. In O. Çolakoğlu (Ed.), (s. 80–88).
- Çolak, M. (2016). *Bülent Ecevit: Karaoğlu*. İstanbul: İletişim Yayınları. Erişim adresi: Google Books (erişim tarihi: 26 Ağustos 2025).
- DSP. (2025), (Erişim Tarihi: 27.08.2025). *Bülent Ecevit*. Erişim adresi: <https://www.dsp.org.tr/dsp/genel-baskanlarimiz/bulent-ecevit>
- Doğan Kitap. (2025), (Erişim Tarihi: 27.08.2025). *Bülent Ecevit*. Erişim adresi: <https://www.dogankitap.com.tr/yazar/bulent-ecevit>
- Duyan, E. C. (2012). *Hizmetkâr liderlik: Çalışan iyilik hali ve çalışma yaşamının kalitesi ile ilişkileri üzerine bir araştırma* (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Ecevit, B. (1968). *Bu düzen değişmelidir*. İstanbul: Tekin Yayınevi.
- Erdem, O., & Dikici, A. M. (2009). Liderlik ve kurum kültürü etkileşimi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(29), 198–213.
- Frick, D. M. (2004). *Robert K. Greenleaf: A life of servant leadership*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers.
- Gündüz, Y., & Dedekorkut, S. (2014). Yıkıcı liderlik. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1).
- Greenleaf, R. K. (1977). *Servant-leadership: A journey into the nature of legitimate power and greatness*. Mahwah, NJ: Paulist Press. Erişim adresi: greenleaf.org (erişim tarihi: 23 Ağustos 2024).
- İslam Ansiklopedisi. (2025), (Erişim Tarihi: 25.08.2025). *Ecevit, Mustafa Bülent*. Erişim adresi: <https://islamansiklopedisi.org.tr/ecevit-mustafa-bulent>
- Kılıç, A. (2005). *Kılıç'tan Kılıç'a Bir Dönem Tınlığı* (3. baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Küçük, K., & Yavuz, E. (2018). Hizmetkâr liderlik: Gandhi örneği. *Uluslararası Liderlik Çalışmaları Dergisi: Kuram ve Uygulama*, 1(2), 81–93.
- Listelist. (2025), (Erişim Tarihi: 28.08.2025). Cumhuriyet tarihimizin çok yönlü isimlerinden Karaoğlu Bülent Ecevit hakkında 12 bilgi. *Listelist*. Erişim adresi: <https://listelist.com/bulent-ecevit-kimdir/>
- Muhasebe News. (2025), (Erişim Tarihi: 28.08.2025). *Bülent Ecevit*. *Muhasebe News*. Erişim adresi: <https://www.muhasubenews.com/bulent-ecevit/>

- Milli Savunma Bakanlığı. (2025), Erişim Tarihi: 25.08.2025). *Bülent Ecevit*. Erişim adresi: <https://www.msb.gov.tr/DevletBuyuklerimizDetay/bulent-ecevit>
- McGregor, D. (1970). Örgütün insan ilişkileri yönü. (D. Energin, Çev.). Ankara: ODTÜ Yayını. (Orijinal çalışma 1970; Genç & Turan, 1998’den aktaran: Kamu Yönetimi, s. 181).
- Tortop N., İsbir E., G. Aykaç B. Tosun, K. (1993). İşletme Yönetimi. (1. Cilt) İstanbul: Fakülteler Matbaası.
- Ünsal, Y. (2018). Eğitim örgütlerinde sergilenen hizmetkar liderlik rollerinin öğretmenlerin örgütsel yabancılaşmasına etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Harran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Sustainable Logistics Optimization in Port Operations: A Scenario-Based MCDM Application for the Port of Trabzon

Liman Operasyonlarında Sürdürülebilir Lojistik Optimizasyonu: Trabzon Limanı için Senaryo Tabanlı Bir MCDM Uygulaması

Gizem YİĞİT¹ Mustafa ERGÜN² **Abstract**

As international trade grows and environmental issues gain more attention, enhancing port logistics through sustainable methods has become an essential strategy. This research explores sustainable logistics optimization at the Port of Trabzon using a scenario-based analytical framework that utilizes a combined multi-criteria decision-making (MCDM) approach, incorporating the Analytic Hierarchy Process (AHP) along with the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). AHP was utilized to determine the relative importance of five fundamental evaluation criteria: cost, time efficiency, warehouse efficiency, traffic density, and environmental impact. Subsequently, TOPSIS was applied to rank three alternative operational scenarios: continuation of the current system (A1), implementation of a new warehouse combined with digital infrastructure (A2), and adoption of a traffic optimization and green logistics strategy (A3). The analysis indicates that Scenario A2, emphasizing technological investment and warehouse modernization, attained the highest closeness coefficient (0.82), signifying superior performance in both operational and environmental dimensions. Scenario A3 followed with a score of 0.65, largely attributable to its positive impact on traffic flow and emission reduction. In contrast, Scenario A1, representing the current operational configuration, yielded the lowest score of 0.34. These findings underscore the strategic importance of integrating technological innovation with sustainability principles in the context of port logistics. The study offers actionable insights for decision-makers and port authorities aiming to enhance efficiency, cost-effectiveness, and environmental stewardship within maritime supply chains.

Keywords: Sustainable Logistics, Port Operations, AHP, TOPSIS**Öz**

Uluslararası ticaretin artması ve çevresel konuların daha fazla önem kazanmasıyla birlikte, liman lojistiğinin sürdürülebilir yöntemlerle iyileştirilmesi stratejik bir gereklilik haline gelmiştir. Bu

¹ YL. Öğrencisi, Giresun Üniversitesi, Giresun, Türkiye, gizem.ilhan1@hotmail.com² Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, Giresun, Türkiye, mustafa.ergun@giresun.edu.tr

araştırma, Trabzon Limanı'nda sürdürülebilir lojistik optimizasyonunu analiz etmektedir. Çalışmada, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Sıralama Tercihi Tekniği'ni (TOPSIS) birleştiren birleşik çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımı kullanılmıştır. Beş temel değerlendirme kriterinin göreceli önemini belirlemek amacıyla AHP yöntemi uygulanmıştır. Bu kriterler; maliyet, zaman verimliliği, depo verimliliği, trafik yoğunluğu ve çevresel etkidir. Ardından, TOPSIS yöntemi kullanılarak üç alternatif operasyonel senaryo sıralanmıştır. Bu senaryolar; mevcut sistemin devamı (A1), dijital altyapı ile desteklenen yeni bir deponun uygulanması (A2) ve trafik optimizasyonu ile yeşil lojistik stratejisinin benimsenmesi (A3) olarak belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, teknolojik yatırım ve depo modernizasyonuna vurgu yapan A2 senaryosu, en yüksek yakınlık katsayısına (0,82) ulaşmış ve operasyonel ile çevresel boyutlarda üstün performans sergilemiştir. Büyük ölçüde trafik akışı ve emisyon azaltımı üzerindeki olumlu etkisi nedeniyle A3 senaryosu 0,65'lik bir puanla ikinci sırada yer almıştır. Mevcut operasyonel yapılandırmayı temsil eden A1 senaryosu ise 0,34'lük en düşük puanı almıştır. Bu bulgular, liman lojistiğinde teknolojik yeniliğin sürdürülebilirlik ilkeleriyle entegre edilmesinin stratejik önemini ortaya koymaktadır. Çalışma, deniz tedarik zincirinde verimliliği, maliyet etkinliğini ve çevresel yönetimi geliştirmeyi amaçlayan karar vericiler ile liman yetkilileri için eyleme geçirilebilir bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Lojistik, Liman Operasyonları, AHP, TOPSIS.

1. INTRODUCTION

The increasing global focus on climate resilience, environmental protection, and resource efficiency has elevated the concept of sustainable logistics optimization to the forefront of both academic research and industrial practice (Mete, 2020; Öçal, 2021). As logistics systems constitute the backbone of global trade by facilitating the movement of goods, information, and services, their environmental impacts—particularly from transportation and warehousing—have become a significant concern. These impacts include greenhouse gas (GHG) emissions, energy consumption, and air pollution, necessitating a transition toward more sustainable operational models (Cinar et al., 2017; Erdoğan, 2023).

Sustainable logistics integrates practices such as emissions reduction, energy efficiency, waste management, and operational optimization, aiming to minimize environmental impacts while maximizing economic and operational efficiencies (Perotti & Colicchia, 2023; Song et al., 2024). Optimization techniques play a crucial role in achieving sustainable logistics goals in port operations by optimizing logistics functions—such as berth scheduling, cargo handling, storage allocation, and intermodal transport management—to significantly reduce resource consumption and environmental footprints, while simultaneously improving throughput, reducing operational costs, and enhancing service quality (Pereira et al., 2025; Lam & Notteboom, 2014).

Sustainable logistics optimization refers to the strategic integration of environmental, economic, and social criteria into logistics planning and execution. This process entails minimizing negative externalities—such as carbon emissions, fuel usage, and waste—while maintaining or enhancing key performance indicators like delivery time, cost efficiency, and service quality (Sbihi & Eglese, 2007). The development of advanced multi-objective optimization models capable of managing these trade-offs is critical (Dekker et al., 2012).

Recent technological and decision science advancements have facilitated new pathways for achieving sustainable logistics. Intelligent transport systems, real-time monitoring tools, digital twins, and data-driven decision support systems enable logistics managers to optimize routes, reduce energy usage, and improve multimodal transport coordination (Abduljabbar et al., 2019). MCDM methods have emerged as powerful tools for tackling complex optimization problems characterized by conflicting criteria, diverse stakeholder interests, and uncertain environmental conditions. Techniques such as Analytic Hierarchy Process (AHP), Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), and scenario-based analyses allow stakeholders to systematically evaluate logistics strategies according to sustainability metrics (Hoang et al., 2025; Xu et al., 2024; Tzeng & Huang, 2011).

Ports, specifically, play a critical dual role as economic engines and environmental hotspots. As major

nodes in global supply chains, ports account for a substantial share of emissions from maritime transport, terminal operations, and hinterland connectivity (Acciaro et al., 2014). Accordingly, sustainable port optimization has become vital, focusing on reducing vessel idling time, encouraging green infrastructure investment, adopting shore power solutions, and improving hinterland linkages through environmentally preferable transport modes such as rail and inland waterways (Christiansen et al., 2013; Tzannatos, 2010).

Digitalization efforts, including port community systems and smart port technologies, further underscore the role of data sharing and automation in achieving environmental performance targets (Alzate et al., 2024; Elhussieny, 2025; Savran & Tanrıverdi, 2024). Despite this momentum, substantial gaps remain, particularly in developing integrated frameworks that align operational optimization with long-term sustainability goals. Many existing models prioritize economic efficiency at the expense of environmental considerations, while fragmented governance structures and limited standardization hinder implementation (Lam & Notteboom, 2014).

The Port of Trabzon presents an exemplary case for examining sustainable logistics optimization through MCDM approaches due to its strategic location on the Black Sea coast of Türkiye. Trabzon serves as a critical logistics gateway connecting Europe, Asia, and the Caucasus regions, facilitating significant trade flows and supporting diverse economic activities (Ergin & Alkan, 2021; Stanković et al., 2021; Bouazza et al., 2024). However, like many regional ports, Trabzon faces sustainability challenges such as infrastructure constraints, environmental impacts from port activities, and fluctuating trade volumes influenced by geopolitical dynamics (Alexandropoulou et al., 2020; Vaca-Cabrero et al., 2025).

Despite growing scholarly and industrial interest, significant research gaps remain. First, while many studies have examined green logistics practices, few have systematically integrated scenario-based MCDM approaches into regional port sustainability analysis, especially in medium-sized ports such as Trabzon. Second, there is limited empirical work connecting digital transformation initiatives (e.g., automated depots, smart port systems) with sustainability outcomes in logistics optimization. Finally, the balance between economic efficiency and environmental protection in port decision-making remains underexplored.

Accordingly, the following research questions guide this study:

- *RQ1: Which sustainability criteria should be prioritized for effective logistics optimization in medium-sized ports?*
- *RQ2: How can MCDM approaches, particularly AHP and TOPSIS, support evidence-based decision-making in sustainable port logistics?*
- *RQ3: Among alternative operational strategies, which scenario provides the most balanced outcome for the Port of Trabzon?*

To address these questions, this article contributes by: (i) integrating AHP and TOPSIS for a structured sustainability evaluation, (ii) applying this framework to a real-world port case, and (iii) offering policy and managerial insights on sustainable port logistics.

This study aims to examine and synthesize contemporary methodological approaches to sustainable logistics optimization, with a particular emphasis on port operations. Taking the Port of Trabzon as a representative case, the research adopts a scenario-based analytical design and integrates the AHP and TOPSIS to evaluate alternative logistics scenarios across multiple performance dimensions, including environmental, economic, and operational criteria. By applying these structured multi-criteria decision-making framework, the study seeks to identify the most effective and sustainable logistics strategies, thereby offering empirical insights that support enhanced decision-making in regional port governance.

The remainder of this article is organized as follows. Section 2 reviews the literature on sustainable port operations and MCDM applications. Section 3 presents the methodology, including criteria selection, AHP weighting, and TOPSIS ranking procedures. Section 4 reports the empirical findings from the Port of Trabzon case. Section 5 concludes with key insights, practical implications, limitations, and recommendations for future research.

2. LITERATURE

Research on sustainable port operations has expanded rapidly over the past decade, moving from descriptive accounts of “green port” initiatives toward formal evaluation frameworks that integrate environmental, social, and economic dimensions. Early syntheses highlighted fragmentation in indicators and an environmental bias, calling for clearer constructs and consistent assessment methods. Systematic reviews show that port sustainability studies increasingly classify actions (e.g., on-shore power, clean fuels, waste, community impacts) and propose frameworks for structured evaluation and policy uptake (Lim et al., 2019).

MCDM has become a central analytical approach for such evaluations because port performance and sustainability entail competing objectives and heterogeneous stakeholder preferences. Foundational port-performance work framed the problem explicitly as multi-criteria and used AHP to structure indicator importance; later studies expanded to PROMETHEE, VIKOR, and WASPAS for ranking and aggregation, often pairing objective weighting (e.g., entropy) with preference-based methods. Recent applications demonstrate composite sustainability indices (entropy–PROMETHEE), comparative analyses of port performance indicators, and container-port sustainability assessments using WASPAS (with sensitivity checks), including case work in Türkiye’s Marmara region. Reviews of MCDM in sustainable engineering and transport likewise catalogue method strengths/weaknesses, encouraging hybrid designs and robustness analysis (Ha & Yang, 2017; Štilić & Puška, 2023; Kaya et al., 2023). MCDM has become a central analytical approach for such evaluations because port performance and sustainability entail competing objectives and heterogeneous stakeholder preferences. Foundational port-performance work framed the problem explicitly as multi-criteria and used AHP to structure indicator importance; later studies expanded to PROMETHEE, VIKOR, and WASPAS for ranking and aggregation, often pairing objective weighting (e.g., entropy) with preference-based methods. Recent applications demonstrate composite sustainability indices (entropy–PROMETHEE), comparative analyses of port performance indicators, and container-port sustainability assessments using WASPAS (with sensitivity checks), including case work in Türkiye’s Marmara region. Reviews of MCDM in sustainable engineering and transport likewise catalogue method strengths/weaknesses, encouraging hybrid designs and robustness analysis (Köse, 2020; Tokuşlu, 2020).

A newer line connects port sustainability to strategic governance and foresight. Studies compare green-port governance models via ANP and BWM, underlining how ownership/management arrangements affect environmental performance. Complementing governance, research on port foresight and resilience analyzes how ports anticipate external disruptions, use scenarios, and adjust stakeholder priorities over alternative futures—an approach that aligns naturally with scenario-based MCDM (Munim et al., 2020; Attanasio et al., 2024).

Recent studies highlight the role of AI-enabled decision support systems in port sustainability (Liu & Yuen, 2025), as well as the importance of hybrid optimization models integrating simulation and MCDM techniques for dynamic port environments (Zheng et al., 2023). In addition, Akyıldız et al. (2025) emphasize the digital transformation of Turkish ports through smart community systems while G Anand (2024) demonstrate scenario-based foresight as a means of enhancing resilience against geopolitical disruptions.

3. METHODOLOGY

This study employs two distinct MCDM techniques—AHP and TOPSIS—that serve complementary but methodologically unique purposes. AHP is used primarily for deriving the relative importance of evaluation criteria by structuring decision problems hierarchically and quantifying expert judgments through pairwise comparisons. This ensures that each criterion's weight reflects its contribution to the overall decision-making process (Saaty, 1980). In contrast, TOPSIS focuses on ranking alternative scenarios based on their geometric closeness to an ideal solution. It computes the distance of each alternative from both a positive-ideal and a negative-ideal solution, thereby enabling the selection of the most balanced and desirable alternative (Hwang & Yoon, 1981). Thus, while AHP establishes the strategic weight of decision variables, TOPSIS operationalizes these weights to determine the optimal logistics scenario for sustainable port management.

AHP was selected for criterion weighting due to its structured pairwise comparison approach, which is widely validated for capturing expert judgments in complex, multi-criteria contexts (Saaty, 1980). Its advantages include transparency, consistency checks, and hierarchical structuring of decision variables. However, disadvantages include potential subjectivity and inconsistency in expert scoring. TOPSIS was chosen for alternative ranking because it offers a compensatory logic, balancing proximity to the ideal solution against distance from the worst solution (Hwang & Yoon, 1981). This ensures that no single criterion disproportionately dominates the evaluation. Its strengths lie in intuitive interpretation and computational efficiency, although it assumes linear trade-offs and can be sensitive to input normalization.

Process Steps and Equations:

- *Step 1 (AHP – weight derivation):* Construct pairwise comparison matrix $A = [a_{ij}]$, where a_{ij} represents the relative importance of criterion i over criterion j .

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

- *Step 2 (TOPSIS – normalization):* Normalize decision matrix $X = [x_{ij}]$ using vector normalization:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

- *Step 3 (Weighted matrix):* Multiply normalized values by AHP-derived weights:

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij} \quad (3)$$

- *Step 4 (Ideal solutions):* Determine positive ideal A^+ and negative ideal A^- :

$$A^+ = \{\max v_{ij} \mid j \in J\}, A^- = \{\min v_{ij} \mid j \in J\} \quad (4)$$

- *Step 5 (Separation measures):* Calculate Euclidean distances from each alternative to A^+ and A^- :

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (5)$$

- *Step 6 (Closeness coefficient):*

$$CC_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (6)$$

This coefficient forms the basis of final scenario ranking.

3.1. Criteria and Weighting The following five criteria were selected based on literature:

Table 1. Evaluation Criteria and Corresponding Weights

Criteria	Description	Weight	Kaynak
C1: Cost	Total logistics cost (transportation, labor)	0.25	Demirci, A. (2019)
C2: Time Efficiency	Operational and transportation time	0.20	Karlı & Tanyaş (2020)
C3: Depot Efficiency	Utilization of warehouse capacity	0.20	Oral et al. (2021)
C4: Traffic Density	In-port vehicular congestion	0.15	Özkan & Yorulmaz (2024)
C5:Environmental Impact	Carbon emissions and sustainability effects	0.20	Yorulmaz & Patruna (2022)

Table 1 presents the selected evaluation criteria along with their corresponding descriptions and relative importance weights derived using the AHP method. The highest weight was assigned to cost (C1), followed by time efficiency (C2), depot efficiency (C3), environmental impact (C5), and traffic density (C4), reflecting the strategic priorities of port logistics optimization.

3.2. Scenario Definition Three logistics optimization scenarios were evaluated

Table 2. Description of Evaluated Operational Scenarios

Scenario Code	Description
A1	Status quo – current operational structure
A2	Modernization with a new automated depot and digital systems
A3	Implementation of a traffic management plan and green logistics measures

Table 2 provides detailed descriptions of the three operational scenarios developed for the Port of Trabzon. Each scenario represents a distinct approach to improving logistics performance, with A2 and A3 emphasizing innovation and environmental considerations.

3.3. Alternative Scores by Criteria

Table 3. Raw Scores of Alternatives for Each Criterion

Alternative	C1	C2	C3	C4	C5
A1 - Status Quo	90	60	50	85	80
A2 - New Depot	60	85	90	55	50
A3 - Traffic Plan	70	75	60	40	55

Table 3 displays the raw performance scores of each scenario across the five evaluation criteria. These values form the initial decision matrix, which is then subject to normalization and weighting in the following steps of the analysis.

3.4. Normalized Decision Matrix

Table 4. Normalized Values Across All Alternatives

Alternative	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.76	0.47	0.39	0.79	0.75
A2	0.51	0.66	0.70	0.51	0.47
A3	0.59	0.58	0.47	0.37	0.51

Table 4 shows the normalized decision matrix derived from the raw scores in Table 3. This normalization ensures comparability across criteria with differing units and scales.

3.5. Weighted Normalized Matrix

Table 5. Weighted Normalized Matrix Using AHP-derived Weights

Alternative	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0.19	0.094	0.078	0.119	0.15
A2	0.127	0.132	0.14	0.076	0.094
A3	0.148	0.116	0.094	0.055	0.102

Table 5 presents the weighted normalized decision matrix obtained by multiplying the normalized values with the respective AHP-derived weights. This matrix serves as the foundation for computing the TOPSIS closeness coefficients in the results section.

4. FINDINGS

The TOPSIS closeness coefficients were as follows:

- A2: 0.82
- A3: 0.65
- A1: 0.34

As shown by these results, Scenario A2 emerged as the most favorable option in terms of overall performance. This scenario, which emphasizes the development of a modern warehouse facility and the implementation of digital logistics technologies, achieved superior outcomes particularly in the areas of time efficiency and depot utilization. The integration of automated inventory systems and digital

infrastructure likely contributed to reduced processing times and enhanced operational precision, thereby elevating its overall sustainability profile.

Scenario A3 ranked second, with a relatively strong score that reflects its positive environmental performance. Its focuses on traffic optimization and green logistics measures—including reduced vehicular congestion within the port and lowered carbon emissions—translated into appreciable gains in environmental impact and traffic density criteria. However, A3 demonstrated moderate performance in warehouse-related and cost dimensions, slightly limiting its overall standing.

Scenario A1, representing the continuation of the current operational system, scored the lowest among the three alternatives. This outcome highlighted significant inefficiencies and a lack of adaptation to evolving sustainability expectations. The low score suggests that without targeted investment and innovation, the existing logistics model at the Port of Trabzon is unlikely to meet modern performance and environmental standards.

4.1. Sensitivity and Comparative Analysis:

To test robustness, alternative weight distributions were simulated by adjusting criterion importance within $\pm 10\%$. Results showed that Scenario A2 consistently ranked first, with closeness coefficients ranging between 0.78–0.84. Scenario A3 remained second, though its score varied more widely (0.60–0.68), indicating higher sensitivity to environmental and traffic criteria. Scenario A1 consistently ranked lowest, confirming the inefficiency of status quo operations.

A comparative analysis with previous Turkish port studies (e.g., Marmara-region WASPAS models in Kaya et al., 2023) also validated that modernization and digital transformation yield superior sustainability outcomes.

5. CONCLUSION AND SUGGESTIONS

The application of the AHP and TOPSIS methodologies to the Port of Trabzon has yielded insightful results regarding the prioritization of sustainable logistics strategies. Among the evaluated scenarios, A2—focused on depot modernization and digital transformation—emerged as the most effective alternative. This outcome reinforces the view that investment in intelligent infrastructure and process automation can simultaneously enhance operational efficiency and environmental performance. These findings are consistent with earlier research highlighting the long-term value of strategic logistics infrastructure upgrades for sustainability and competitiveness (Fahimnia et al., 2015).

Scenario A3, which emphasizes low-emission transport options and improved traffic coordination, also demonstrated high sustainability benefits. Its performance underscores the growing importance of reducing carbon footprints, improving hinterland mobility, and aligning port logistics with emerging environmental regulations and sustainability goals (Notteboom & Rodrigue, 2005; UNCTAD, 2023). Given the synergies between A2 and A3, a hybrid scenario integrating technological innovation with environmental consciousness could provide a balanced and holistic solution, offering resilience against evolving policy frameworks and market expectations.

The study demonstrates that the combined use of AHP and TOPSIS provides a robust and transparent evaluation platform for multi-dimensional decision-making in port environments. AHP facilitated the determination of weightings for sustainability criteria—such as cost-efficiency, environmental impact, operational flexibility, and service quality—while TOPSIS enabled the ranking of scenarios based on their relative closeness to the ideal solution. This integrative approach proves valuable for strategic planning in port logistics, where trade-offs between economic, environmental, and social objectives are inevitable.

Moreover, the research offers practical implications for port authorities and logistics managers. Investments in digitalization, such as real-time cargo tracking, automated inventory systems, and interoperable port community platforms, can yield measurable performance enhancements. Simultaneously, policymakers and stakeholders are encouraged to support modal shifts to low-carbon transportation modes and to incentivize sustainable operational practices.

Future studies should consider enriching the MCDM framework by incorporating dynamic simulation models that account for temporal changes, uncertainty, and stakeholder preferences. The integration with Geographic Information Systems (GIS), real-time sensor data, and participatory decision-making tools would further enhance the applicability of such models in real-world settings. A stakeholder-based impact assessment could also capture the socio-economic dimensions of port sustainability, ensuring that selected strategies are inclusive, equitable, and context-sensitive.

Ultimately, the findings from the Port of Trabzon case study contribute to the broader discourse on sustainable logistics by validating the use of MCDM methods in operational strategy selection. They highlight the feasibility of data-driven, scenario-based approaches to foster environmentally sound and economically viable port logistics frameworks, particularly within medium-sized regional ports facing resource and infrastructure constraints..

While this study provides robust methodological and managerial insights, several limitations should be acknowledged. First, the evaluation relied on expert judgment and hypothetical scoring, which, although validated, may not capture the full complexity of real-time operations. Second, only three scenarios were analyzed; additional hybrid or long-term investment strategies may yield different sustainability profiles. Third, external shocks (e.g., geopolitical conflicts, climate-related disruptions) were not explicitly modeled, although they remain highly relevant for ports in the Black Sea region.

Future work should integrate stochastic simulation, longitudinal data, and participatory stakeholder workshops to address these limitations.

REFERENCES

- Abduljabbar, R., Dia, H., Liyanage, S., & Bagloee, S. A. (2019). Applications of artificial intelligence in transport: An overview. *Sustainability*, 11(1), 189.
- Acciaro, M., Ghiara, H., & Cusano, M. I. (2014). Energy management in seaports: A new role for port authorities. *Energy Policy*, 71, 4–12.
- Akyıldız, H., Mentés, A., & Bayraktarkatal, E. (2025). A strategic management perspective and sustainability of smart port facilities in Turkey. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 1-20.
- Alexandropoulou, V., Koundouri, P., Papadaki, L., & Kontaxaki, K. (2020). New challenges and opportunities for sustainable ports: The Deep Demonstration in maritime hubs project. *The Ocean of Tomorrow: The Transition to Sustainability*, 2, 173-197.
- Alzate, P., Isaza, G. A., Toro, E. M., Jaramillo-Garzón, J. A., Hernandez, S., Jurado, I., & Hernandez, D. (2024). Operational efficiency and sustainability in smart ports: A comprehensive review. *Marine Systems & Ocean Technology*, 19(1), 120–131.
- Attanasio, G., Battistella, C., & Chizzolini, E. (2024). How do seaports use foresight to face environmental sustainability disruptions?. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*,

25, 101095.

- Bouazza, S., Benmamoun, Z., & Hachimi, H. (2024). Strategic analysis of hub port competitiveness in the Mediterranean and Northern Europe: A focus on sustainability and efficiency. *AIMS Environmental Science*, 11(2), 184-220.
- Christiansen, M., Fagerholt, K., Nygreen, B., & Ronen, D. (2013). Ship routing and scheduling in the new millennium. *European Journal of Operational Research*, 228(3), 467–483.
- Cinar, D., Gakis, K., & Pardalos, P. M. (2017). Sustainable logistics and transportation. *Springer*: Cham, Switzerland.
- Dekker, R., Bloemhof, J., & Mallidis, I. (2012). Operations research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 671–679.
- Demir, E., Bektaş, T., & Laporte, G. (2014). A review of recent research on green road freight transportation. *European Journal of Operational Research*, 237(3), 775–793.
- Demirci, A. (2019). Lojistik maliyetler için çok kriterli karar verme yaklaşımı: Depolama alanı seçimi örneği. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(10), 23–43.
- Elhussieny, M. (2025). Smart green ports: A sustainable solution for the maritime industry in a changing climate. *Multidisciplinary Adaptive Climate Insights*, 2(1), 1–30.
- Erdoğan, B. (2023). Financial performance analysis of development and investment banks: TOPSIS method. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (34), 1-15.
- Ergin, A. & Alkan, G. (2021). Tedarik zinciri yönetiminde okyanus konteyner taşıyıcı seçimi: bulanık analitik hiyerarji prosesi yaklaşımı. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 115-135.
- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International journal of production economics*, 162, 101-114.
- G Anand, L. (2024). Scenario Planning in Supply Chain Strategy: Preparing for the Unexpected. *Scenario Planning in Supply Chain Strategy: Preparing for the Unexpected (July 11, 2024)*.
- Govindan, K., Rajendran, S., Sarkis, J., & Murugesan, P. (2014). Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 98, 66–83.
- Gudehus, T., & Kotzab, H. (2012). *Comprehensive logistics*. Springer Science & Business Media.
- Ha, M. H., & Yang, Z. (2017). Comparative analysis of port performance indicators: Independency and interdependency. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103, 264-278.
- Hoang, T. H., Tran, T. T., Huynh, L. N. T., Vo, D. K., Huynh, B. G., Tran, T. M. T., & Le Nguyen, N. D. (2025). Advances and barriers in promoting green logistics 4.0 from a multi-stakeholder perspective—a systematic review. *Environment Systems and Decisions*, 45(2), 14.

- Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011). *Multiple attribute decision making: methods and applications*. CRC press.
- Karlı, H., & Tanyaş, M. (2020). Lojistik yönetiminin dijital dönüşümü: Akıllı lojistik üzerine sistematik literatür haritalaması. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 613–632.
- Kaya, S. K., Kundu, P., & Görçün, Ö. F. (2023). Evaluation of container port sustainability using WASPAS technique using on type-2 neutrosophic fuzzy numbers. *Marine Pollution Bulletin*, 190, 114849.
- Köse, S. (2020). Measurement and modelling of particulate matter emissions from harbor activities at a port area: A case study of Trabzon, Turkey. *Journal of ETA Maritime Science*, 8(4).
- Lam, J. S. L., & Notteboom, T. (2014). The greening of ports: A comparison of port management tools used by leading ports in Asia and Europe. *Transport Reviews*, 34(2), 169–189.
- Lim, S., Pettit, S., Abouarghoub, W., & Beresford, A. (2019). Port sustainability and performance: A systematic literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 72, 47–64.
- Lin, C., Zhou, J., & Piraumuthu, S. (2014). Sustainable supply chain management in the automobile industry: A literature review. *International Journal of Production Economics*, 147, 460–471.
- Liu, X., & Yuen, K. F. (2025). A systematic review on artificial intelligence applications in seaports—a network analysis approach. *Expert Systems with Applications*, 128309.
- Lucenti, I. C. (2023). Smart and Sustainable Ports: Tools for Implementing Port Community Systems.
- Mete, E. (2020). Sürdürülebilir kalkınma kapsamında yeşil lojistik: Avrupa Birliği ve Türkiye örneği. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 383–396.
- Munim, Z. H., Sornn-Friese, H., & Dushenko, M. (2020). Identifying the appropriate governance model for green port management: Applying Analytic Network Process and Best-Worst methods to ports in the Indian Ocean Rim. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122156.
- Notteboom, T., & Rodrigue, J.-P. (2005). Port regionalization: Towards a new phase in port development. *Maritime Policy & Management*, 32(3), 297–313.
- Oral, N., Yapıcı, S., Yumuşak, R., & Eren, T. (2021). Depo yönetiminde Endüstri 4.0 uygulaması: Bir işletme için RFID teknoloji seçimi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 32(1), 1–12.
- Öçal, B. (2021). Tersine lojistik uygulamalarının çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğe etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, 26(4), 521–532.
- Özkan, G., & Yorulmaz, M. (2024). Sürdürülebilir liman işletmeciliği ve yönetimi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 9(18), 17–26.
- Pereira, M. T., Rocha, N., Silva, F. G., Moreira, M. Â. L., Altinkaya, Y. O., & Pereira, M. J. (2025). Process Optimization in Sea Ports: Integrating Sustainability and Efficiency Through a Novel Mathematical Model. *Journal of Marine Science and Engineering*, 13(1), 119.

- Perotti, S., & Colicchia, C. (2023). Greening warehouses through energy efficiency and environmental impact reduction: a conceptual framework based on a systematic literature review. *The International Journal of Logistics Management*, 34(7), 199-234.
- Psaraftis, H. N., & Kontovas, C. A. (2010). Balancing the economic and environmental performance of maritime transportation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(8), 458–462.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135.
- Savran, E., & Tanrıverdi, İ. (2024). Konteyner limanlarında yeşil pazarlama uygulamaları. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 145–163.
- Sbihi, A., & Eglese, R. (2007). *Combinatorial optimization and green logistics*. 4OR, 5(2), 99–116.
- Song, M., Roh, S., & Lee, H. (2024). Exploring the implications of logistics efficiency and renewable energy for sustainable development. *Environment, Development and Sustainability*, 1-22.
- Stanković, J. J., Marjanović, I., Papathanasiou, J., & Drezgić, S. (2021). Social, economic and environmental sustainability of port regions: Mcdm approach in composite index creation. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(1), 74.
- Štilić, A., & Puška, A. (2023). Integrating multi-criteria decision-making methods with sustainable engineering: A comprehensive review of current practices. *Eng*, 4(2), 1536-1549.
- Tokuşlu, A. (2020). Assessing the environmental costs of port emissions: the case of Trabzon port. *Journal of International Environmental Application and Science*, 15(2), 127-134.
- Tzannatos, E. (2010). Ship emissions and their externalities for the port of Piraeus – Greece. *Atmospheric Environment*, 44(3), 400–407.
- Tzeng, G. H., & Huang, J. J. (2011). *Multiple attribute decision making: methods and applications*. CRC press.
- UNCTAD. (2023). Review of maritime transport. United Nations Conference on Trade and Development.
- Vaca-Cabrero, J., Domínguez Rastrojo, J., González-Cancelas, N., & Camarero-Orive, A. (2025). Enhancing Sustainability in Port Infrastructure Through Innovation: A Case Study of the Spanish Port System. *Sustainability*, 17(6), 2593.
- Gen, M., Li, Z., & Yun, Y. (2024). *Sustainable logistics systems using AI-based Meta-Heuristics approaches*. J. Xu (Ed.). Routledge.
- Zheng, J., Mao, C., & Zhang, Q. (2023). Hybrid dynamic modeling and receding horizon speed optimization for liner shipping operations from schedule reliability and energy efficiency

perspectives. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1095283.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Veri Madenciliği, Kümeleme ve İstatistiksel Yöntemler Arasındaki İlişkilerin VOSviewer ile Görselleştirilmesi

Visualisation of Relationships Between Data Mining, Clustering and Statistical Methods Using VOSviewer

Ebuzer ARSLAN¹ 

Öz

Bu araştırmanın amacı, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler arasındaki ilişkileri bibliyometrik yöntemle inceleyerek, bu iki alanın bilimsel literatürdeki etkileşim ağlarını ve gelişim yönelimlerini ortaya koymaktır. Çalışmada, 2020–2025 yılları arasında Web of Science veri tabanında yer alan ve “data mining”, “clustering” ve “statistical methods” anahtar kelimelerini içeren 897 yayın incelenmiştir. Analizler, VOSviewer yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve yazar, ülke, kurum, anahtar kelime, atıf ve bibliyografik eşleşme ağları görselleştirilmiştir. Bulgular, özellikle Çin ve ABD merkezli araştırma gruplarının bu alanda öne çıktığını, Hong Kong Polytechnic University ve Central South University gibi kurumların yüksek atıf etkisine sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, en çok kullanılan anahtar sözcüklerin “data mining”, “clustering” ve “machine learning” olduğu belirlenmiştir. Çalışma, veri madenciliği ile istatistiksel yöntemlerin kesişim noktasında yer alan araştırmaların yoğunlaştığı, disiplinler arası iş birliklerinin ise belirli merkezler etrafında şekillendiği sonucuna ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, İstatistiksel Yöntemler, Bibliyometrik Analiz, VOSviewer.

Abstract

The aim of this research is to examine the relationships between data mining and statistical methods by bibliometric method and to reveal the interaction networks and development directions of these two fields in scientific literature. The research analyzed 897 publications indexed in the Web of Science database between 2020 and 2025, using the keywords “data mining,” “clustering,” and “statistical methods.” The analyses were conducted through the VOSviewer software to visualize networks of authors, countries, institutions, keywords, citations, and bibliographic couplings. The findings indicate that research groups based primarily in China and the United States play a leading role in this field, while institutions such as the Hong Kong Polytechnic University and Central South University have a high citation impact. Moreover, the most frequently used keywords were identified as “data mining,” “clustering,” and “machine learning.” The study concludes that research focusing

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye, ebuzerarslan@cumhuriyet.edu.tr

on the intersection of data mining and statistical methods is intensifying, and interdisciplinary collaborations tend to cluster around specific research centers.

Keywords: Data Mining, Statistical Methods, Bibliometric Analysis, VOSviewer.

1. GİRİŞ

Günümüzde bilgi üretimi, analiz edilmesi ve anlamlı sonuçlara dönüştürülmesi sürecinde veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler, bilimsel araştırmaların temel yapı taşları arasında yer almaktadır. Dijitalleşme, büyük veri (big data) ve yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte, veri analitiği yalnızca mühendislik ve bilgisayar bilimleri alanlarında değil, sosyal bilimler, sağlık, eğitim ve ekonomi gibi disiplinlerde de yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu gelişmeler, veriden bilgiye ulaşma sürecinde yeni yöntemlerin ve yaklaşımların doğmasına neden olmuş; veri madenciliği ve istatistiksel analizler arasındaki ilişkiyi daha da önemli hale getirmiştir.

Veri madenciliği (data mining), büyük ve karmaşık veri kümeleri içerisinde anlamlı kalıplar ve ilişkiler ortaya çıkarmayı amaçlayan çok disiplinli bir yöntemdir. İstatistiksel yöntemler ise bu süreçte kullanılan modellerin güvenilirliğini, geçerliliğini ve genellenebilirliğini sağlamada temel bir rol üstlenmektedir. Özellikle sınıflandırma, kümeleme, regresyon ve tahminleme gibi veri madenciliği teknikleri, istatistiksel temeller üzerine inşa edilmiştir. Bu bağlamda, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler, birbirini tamamlayan iki bilimsel yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, bu iki alanın etkileşiminin hızla arttığını ve bibliyometrik analizlerin bu ilişkiyi anlamada etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Bibliyometrik analizler, belirli bir alanda yapılan çalışmaların üretim eğilimlerini, atıf ilişkilerini, kavramsal kümelenmeleri ve iş birliği ağlarını sistematik biçimde ortaya koyar. Bu analizlerin görselleştirilmesi ise, akademik bilgi yapısının dinamiklerini anlamayı kolaylaştırmakta ve gelecekteki araştırma yönelimlerine ışık tutmaktadır.

Bu doğrultuda, bu çalışmanın amacı, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler arasındaki ilişkileri bibliyometrik yöntemlerle inceleyerek, iki alan arasındaki etkileşim ağlarını VOSviewer programı aracılığıyla görselleştirmektir. Çalışmada, 2020–2025 yılları arasında Web of Science veri tabanında yayımlanan makaleler analiz edilmiştir. Araştırma; yazar, ülke, kurum, atıf ve anahtar kelime düzeyinde ağ haritaları oluşturularak, literatürdeki bilgi akışını ve temel araştırma merkezlerini ortaya koymayı hedeflemektedir.

Bu kapsamda, çalışma yalnızca veri madenciliği ve istatistiksel yöntemlerin akademik üretim alanındaki konumunu belirlemekle kalmayıp, aynı zamanda bu iki alanın disiplinler arası iş birliği potansiyelini ve gelecekteki araştırma yönelimlerini de değerlendirmektedir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu bölümünde, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler anahtar kelimeleri ile ilişkili kavramlar ve bu kavramlarla ilgili literatür taraması yer almaktadır.

2.1. Veri Madenciliği Kavramı ve Gelişimi

Veri madenciliği (Data Mining), büyük ve karmaşık veri yığınlarından anlamlı, geçerli ve kullanılabilir bilgilerin çıkarılması sürecidir. Bu kavram ilk olarak 1980'lerin sonlarında bilgi keşfi (Knowledge Discovery in Databases- KDD) süreciyle birlikte literatürde yer almıştır (Fayyad, Piatetsky-Shapiro & Smyth, 1996). Temel amacı, mevcut veriler içerisindeki gizli örüntüleri, ilişkileri ve eğilimleri ortaya çıkarmaktır. Günümüzde veri madenciliği; makine öğrenmesi, istatistik, yapay zekâ ve veri tabanı teknolojilerinin kesişim noktasında yer almaktadır.

Veri madenciliği yöntemleri genel olarak sınıflandırma, kümeleme, ilişkilendirme, tahminleme, anomali tespiti ve boyut indirgeme gibi başlıklar altında toplanmaktadır (Han, Kamber & Pei, 2012). Bu yöntemler hem denetimli hem de denetimsiz öğrenme yaklaşımlarıyla verinin farklı yönlerini inceleyebilme imkânı sunmaktadır. Günümüzde artan veri hacmi, veri madenciliği tekniklerinin uygulanabilirliğini daha da genişletmiştir. Sosyal medya verileri, müşteri davranışları, tıbbi kayıtlar ve kamuoyu araştırmaları gibi farklı kaynaklardan elde edilen büyük veri setlerinin analizi, veri madenciliğini disiplinler arası bir çalışma alanına dönüştürmüştür. Bu nedenle veri madenciliği, yalnızca teknik bir analiz aracı değil, aynı zamanda karar destek sistemlerinin önemli bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir.

2.2. İstatistiksel Yöntemlerin Temelleri ve Veri Madenciliği ile İlişkisi

İstatistiksel yöntemler, verilerin toplanması, analizi, yorumlanması ve sonuçların genellenmesi sürecinde kullanılan bilimsel araçlardır. İstatistiksel analiz, örnekleme, hipotez testleri, regresyon analizleri, varyans analizi (ANOVA) ve korelasyon gibi temel yöntemleri içerir. Bu yöntemler, özellikle model kurma ve sonuçların anlamlılığını test etmede veri madenciliği tekniklerinin temel dayanaklarını oluşturur (Montgomery, Runger & Hubele, 2011).

Veri madenciliği süreçlerinde kullanılan algoritmaların çoğu, istatistiksel temellere dayanmaktadır. Örneğin, lojistik regresyon, kümeleme ve diskriminant analizi gibi yöntemler, istatistiksel modelleme ile makine öğrenmesinin birleştiği noktaları temsil eder. Bu durum, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemlerin birbirini tamamlayan iki yönünün olduğunu ortaya koymaktadır. İstatistik, veri madenciliğine teorik güvenilirlik kazandırırken; veri madenciliği ise istatistiğe hesaplama gücü ve yüksek hacimli veriyle başa çıkma kapasitesi kazandırmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemlerin entegrasyonunun, tahmin doğruluğunu artırdığı, model karmaşıklığını azalttığı ve çok boyutlu verilerin anlamlandırılmasında önemli avantajlar sağladığını göstermektedir (Witten, Frank & Hall, 2011).

2.3. Veri Madenciliği ve İstatistiksel Yöntemlerin Sosyal Bilimlerde Kullanımı

Veri madenciliği yöntemleri başlangıçta mühendislik, finans ve tıp gibi sayısal veri yoğun alanlarda yaygın olarak kullanılırken, son yıllarda sosyal bilimlerde de önemli bir analitik araç hâline gelmiştir. Kamuoyu araştırmaları, eğitim araştırmaları, medya analizleri ve davranışsal veri incelemeleri gibi alanlarda, veri madenciliği teknikleri karar vericilere daha derinlemesine içgörüler sunmaktadır (Baeza-Yates & Ribeiro-Neto, 2011).

Sosyal bilimlerde kullanılan veri madenciliği teknikleri çoğunlukla istatistiksel yöntemlerle birlikte yürütülmektedir. Örneğin, kümeleme analizleri bireyleri demografik, tutumsal veya davranışsal özelliklerine göre gruplandırmakta; regresyon analizleri ise değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri açıklamaktadır. Bu nedenle, istatistiksel yöntemler sosyal bilimlerde veri madenciliği uygulamalarının hem geçerliliğini hem de yorumlana bilirliliğini artırmaktadır.

Bu entegrasyon, nitel ve nicel verilerin birlikte değerlendirilebilmesine olanak tanıyarak araştırmacılara çok boyutlu analiz imkânı sunmaktadır. Ayrıca, sosyal bilimlerdeki veri kaynaklarının (anketler, sosyal medya paylaşımları, kamu veri tabanları vb.) çeşitliliği, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemlerin etkileşimini daha da gerekli hâle getirmiştir.

2.4. Literatürdeki Eğilimler ve Araştırma Boşluğu

Literatürde veri madenciliği, kümeleme analizi ve istatistiksel yöntemler üzerine yapılan çalışmaların çoğu, belirli tekniklerin performans karşılaştırmalarına veya uygulamalı modellere odaklanmaktadır (Kotsiantis, 2013; Shmueli, 2017). Alandaki bazı çalışmalar aşağıdaki gibidir:

Erdoğan ve diğerlerinin (2024) çalışmasında, veri analizi süreçlerinde kritik bir aşama olan veri ön işleme tekniklerinin üç ana kategoride sınıflandırıldığı görülmektedir: veri temizleme, veri dönüştürme

ve veri ayırma. Çalışma, bu yöntemlerin başarımlarını performansları açısından karşılaştırıldığını ortaya koymaktadır. Özellikle vurgulanan husus, ham veriler üzerinde uygun veri ön işleme teknikleri uygulanmadığında veya hatalı veri ön işleme yöntemleri tercih edildiğinde, tek başına veri analizi yöntemlerinin beklenen yeterli başarımlara ulaşmakta yetersiz kaldığıdır. Bu durum, etkili bir veri analizi için veri ön işlemenin zorunlu bir ön koşul olduğunu işaret etmektedir.

Uladi ve Arı (2023), çalışmalarında, büyük veri kavramını ve büyük veri analizini detaylı bir şekilde ele alarak, ilgili uygulama alanlarını açıklamayı hedeflememişlerdir. Çalışmanın metodolojik akışı, öncelikle büyük veri bileşenlerinin açıklanmasıyla başlayarak, büyük veri analizinin avantajları ve dezavantajları sunmuşlardır. Ayrıca büyük veri işleme platformlarına, veri toplama süreçlerine ve veri çeşitliliğine değinmişlerdir. Son olarak çalışma, büyük verinin kullanıldığı sektörler ve uygulama alanlarını detaylandırarak, elde edilen bulgularla sonuçlandırılmıştır.

Ren ve arkadaşları (2022) tarafından yürütülen araştırmada, farklı veri kaynakları ve başlangıç koşulları dikkate alınarak, kümeleme yöntemleri metodolojik bir perspektiften sistematik biçimde incelenmiştir. Çalışmada araştırmacılar, derin kümeleme yöntemlerini dört temel kategori altında sınıflandırmaktadır: geleneksel tek görünümlü derin kümeleme, yarı denetimli derin kümeleme, derin çoklu kümeleme ve derin transfer kümeleme. Bununla birlikte, derin kümeleme alanındaki açık araştırma sorunları ile gelecekteki potansiyel araştırma yönelimleri ayrıntılı biçimde tartışılmış ve bu alanda ilerleyen çalışmalar için kapsamlı bir çerçeve sunulmuştur.

Xie, Shekhar ve Li (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışma, halk sağlığı, kamu güvenliği, ulaşım, tarım ve çevre bilimleri gibi çeşitli kritik toplumsal alanlarda bölgesel haritalamanın taşıdığı önemi vurgulamaktadır. Bu alanlarda uygulanan kümeleme teknikleri, sahte pozitif sonuçların yol açabileceği yüksek ekonomik ve sosyal maliyetler nedeniyle geleneksel kümeleme yöntemlerinden farklı bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu bağlamda, yanlış tespit oranının kontrol altında tutulabilmesi için açık bir istatistiksel titizlik şarttır. Bu zorluğun üstesinden gelmek amacıyla, veri madenciliği ve istatistik yöntemler, istatistiksel olarak sağlam kümeleme tekniklerini kapsamlı bir şekilde incelemişlerdir. Söz konusu makale, bu alanda geliştirilen modellerin ve algoritmaların güncel ve ayrıntılı bir derlemesini sunmaktadır.

Shi ve Pun-Cheng (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, benzer mekânsal, zamansal ya da her iki niteliği bir arada taşıyan verilerin gruplandırılmasına yönelik olarak, çoğunlukla geleneksel mekânsal kümeleme yaklaşımlarının genişletilmesiyle geliştirilen temsili uzamsal-zamansal (ST) kümeleme yöntemleri kapsamlı biçimde incelenmiştir. Araştırmada, bu yöntemler genel olarak hipotez testine dayalı yaklaşımlar ve bölümlü kümeleme yöntemleri olmak üzere iki ana kategori altında sınıflandırılmıştır. Ayrıca, mevcut literatürdeki eğilimler değerlendirilmiş ve uzamsal-zamansal kümelemenin karşı karşıya olduğu temel metodolojik zorluklar ile gelecekteki araştırma yönelimleri tartışılmıştır.

Çam ve Bircan (2016), çalışmalarında, çok boyutlu bir hasta veri tabanını analiz etmek amacıyla kümeleme analizi yöntemlerini kullanmıştır. Araştırmacılar, veri tipine özgü yeterlilikleri dikkate alarak, bu çalışmada hem K-Means hem de Yoğunluk Tabanlı Kümeleme (DBSCAN) tekniklerini uygulamışlardır. Analiz setine, sadece sayısal veriler değil, aynı zamanda hastaların demografik verileri de dahil edilerek, hastalar hakkında daha somut ve kapsamlı çıkarımlara ulaşılması hedeflenmiştir. Uygulanan kümeleme analizleri sonucunda, Yoğunluğa Dayalı kümeleme yönteminin, klasik bir kümeleme algoritması olan K-Means Kümeleme yöntemine kıyasla daha uygun ve başarılı sonuçlar sağladığı tespit edilmiştir.

Kaya ve Köymen (2008), çalışmalarında veri madenciliği modellerini ele alarak bu modellerin endüstriyel alanlardaki uygulamalarını incelemiş; ayrıca söz konusu alanda faaliyet gösteren araştırmacı gruplarını, bu grupların geliştirdikleri yeni ölçüm yöntemleri ve teknikleri örneklerle açıklamışlardır.

Sonuç olarak, veri madenciliği, kümeleme analizi ve sürdürülebilirlik, çok disiplinli araştırmada veri yığınlarından anlamlı bilgi elde edilmesini sağlayan temel araçlar olarak öne çıkar. Bu yöntemlerin farklı sektörlerdeki uygulamaları, literatürde geniş bir yelpazede ele alınmakta ve bir yöntemin toplanması, katılım ve uygulama alanları ayrıntılı olarak tartışılmaktadır. Özellikle veri ön işleme, seçim seçimi ve model başarısının değerlendirilmesi gibi hususlar, veri madenciliği sürecinin gidişatına eleştirel açıdan bakma olanağına sahiptir. Literatürdeki güncel çalışmalarda, bu yöntemlerin disiplinler arası problemlerin çözümünde etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın amacı, yapılan analizler ve bulgulara yer verilmiştir

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, nicel verilerden elde edilen nümerik ölçütler doğrultusunda, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemlere odaklanan çalışmaların bibliyometrik analizini gerçekleştirerek, bu alanlarda kullanılan anahtar kavramlar etrafında şekillenen araştırma eğilimlerini bütüncül bir perspektifle incelemektir. Böylece, mevcut literatürün yapısal özelliklerini ortaya koymak ve araştırmacılara alanın genel yönelimleri hakkında kapsamlı bir değerlendirme sunmayı hedeflenmektedir.

3.2. Veri ve Analiz

Araştırma kapsamında, VOSviewer programının işlevselliği, birincil analiz aracı olarak tercih edilmesinde belirleyici olmuştur. Söz konusu yazılım, bilimsel literatürdeki gelişmeleri, kavramlar arası ilişkileri ve yeni ortaya çıkan araştırma konularını inceleme imkânı sunması açısından öne çıkmaktadır. Ayrıca, sağladığı güçlü görselleştirme, haritalama ve çok boyutlu analiz kapasiteleri sayesinde, kapsamlı veri kümelerinin derinlemesine incelenmesini kolaylaştırmaktadır.

Bu çalışma, veri kaynağı olarak Web of Science veri tabanını kullanmıştır. Bibliyometrik analizler dahil olmak üzere çeşitli bilimsel analizlerde Web of Science'ın tercih edilmesi, araştırma sonuçlarının güvenilirliğini artıran önemli bir faktördür. Web of Science, gelişmiş veri analizine olanak tanıyan gelişmiş arama göstergelerinin yanı sıra çeşitli düzeylerde işlev gören kontrol mekanizmalarına sahiptir. Ayrıca, yayın etiği alanında sağlam temellere dayanan ve güvenilir akademik araştırmaların dahil edilmesi, metnin bilimsel niteliğini güçlendirmektedir.

25.09.2025 tarihinde, “Data mining”, “clustering” ve “statistical methods” anahtar sözcüğüyle Web of Science’da “Social Sciences Citation Index” (SSCI) ve 2020-2025 yıllarını kapsayacak şekilde seçilerek yapılan aramada 897 sonuca ulaşıldı. Yıllara göre en eski 2020 ve en yeni 2025 olmak üzere sosyal bilimler alanından 852 dergi makalesi başta olmak üzere, 5 editoryal içerik, 38 inceleme makalesi, 2 bildiri ve 46 erken görünüm çalışma esere ulaşıldı. Ulaşılan data, yazar-atıf-dergi-ülke-kurum ve anahtar sözcük analizleri üzerinden incelendi. Veri tabanı olarak Web of Science’da endekslenen içerikler kriter alındı.

4. BULGULAR

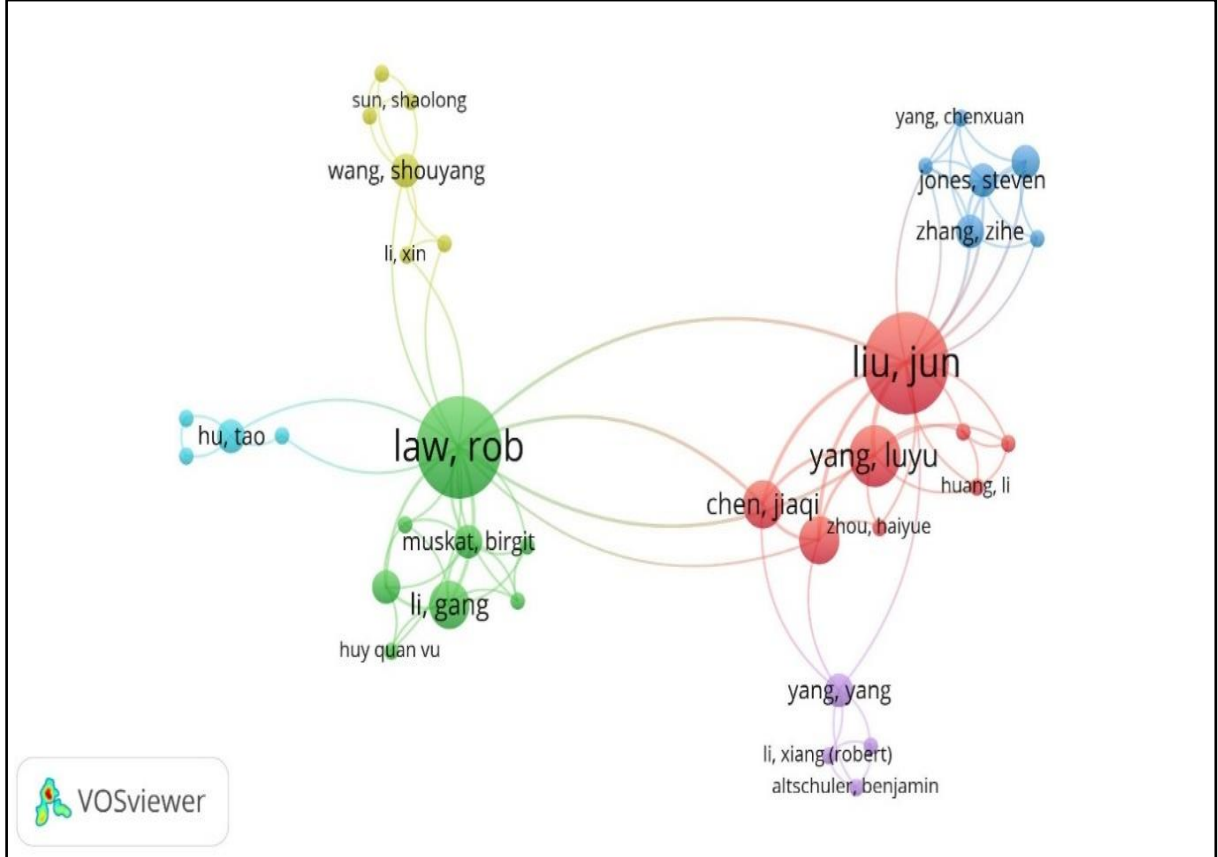
Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Ortak Yazar Analizi

Yazarların ortak yazarlık analizine göre, en fazla bağlantılı ve iş birliği yapan yazarları tespit etmek üzere en az 1 yayın ve en az 1 atıf kriteri belirlenerek ağ haritası oluşturulmuştur.

Aralarında en yüksek bağlantı bulunan isimler arasında yapılan analize göre altı kümede birleşen 36 isim ve toplam 113 bağlantı görülmektedir. Bu ağda iki baskın merkez olduğu görülmektedir. Bu merkezlerden ilki “law, rob” (yeşil); ikincisi ise “liu, jun” (kırmızı) kümedir. “law, rob” daha çok farklı

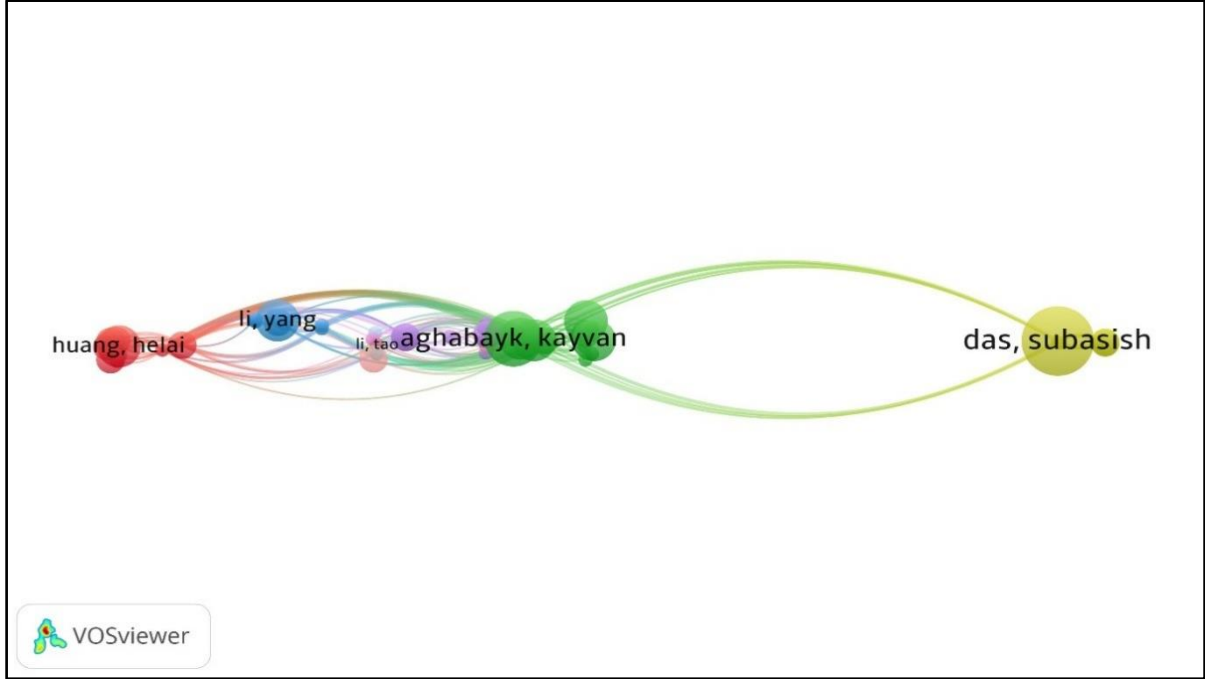
araştırmacılar arasında köprü kuran bir "bağlayıcı lider" rolündeyken, liu, jun kendi etrafında güçlü bir ekip oluşturan bir "çekim merkezi" gibi görünmektedir. Diğer küçük kümeler (sarı, mavi, mor) ise bu iki merkezle bağlantılı fakat daha çevresel bir yapıda oldukları ifade edilebilir. En çok atıf alan yazarların (213 atıf ile Reuben Yao, Tamakloe, 167 atıf ve Dongjoo Park) en bağlantılı yazarlar olmadığı ayrıca görülmektedir. En çok eser üreten yazarların en bağlantılı yazarlar arasında görülmemektedir (sırasıyla Jun Liu, Rob Law Sangwon Park).



Şekil 1: Yazarlar Arası Ortak Yayın İlişkileri

4.2. Yazarların Atıf Analizi

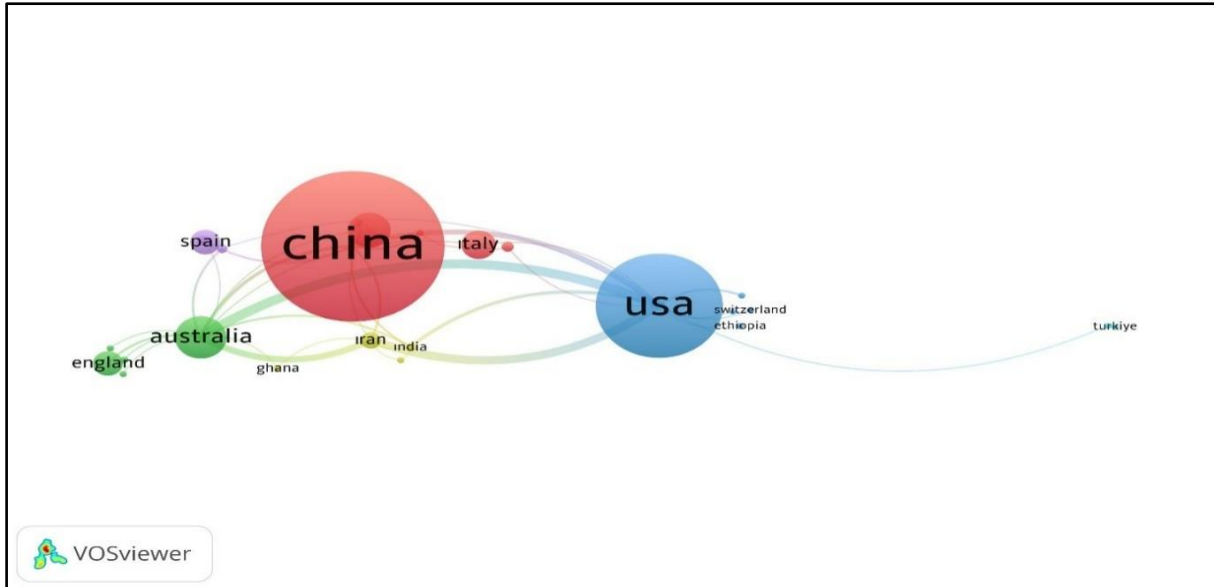
Alıntı ağlarını belirlemek için, en az bir yayın ve en az bir alıntı kriterine dayalı olarak yazarların alıntı analizinin bir ağ haritası oluşturuldu. 1.243 birbirine bağlı birimin derinlemesine analizi, 12 farklı kümenin varlığını ve bu kümeler arasında 243 bağlantı olduğunu ortaya çıkardı. Bu analiz ayrıca toplam 294 bağlantı gücü olduğunu da ortaya çıkarmıştır. En çok atıf alan yazarlar 213 atıf ile Reuben Yao, Tamakloe ve 167 atıf ile Dongjoo Park olmuştur. Bu küçük ortak yazarlık ağı, yüksek derecede iç içe geçmiş bir araştırma grubunun varlığını göstermektedir. Aghabayk, Kayvan figürü hem üretkenliği hem de köprü rolüyle kritik bir öneme sahiptir; zira ağın yoğun çekirdeği ile nispeten izole bir etki alanı (Das Subasish) arasındaki tek bağlantıyı sağlamaktadır. "Kayvan Aghabayk, Subasish Das ve Helai Huang, en çok ortak çalışma yapan, yani ağın merkezindeki araştırmacılar olduklarını göstermektedir. Bu zincirleme yapı, iş birliğinin dar bir kanal üzerinden ilerlediğini ve herhangi bir yazarın ayrılmasının ağın bütünlüğünü daha büyük ağlara kıyasla daha fazla etkileyebileceğini göstermektedir.



Şekil 2: Yazarlar Arasındaki Atıf İlişkileri

4.3. Ülkelerin Atıf Analizi

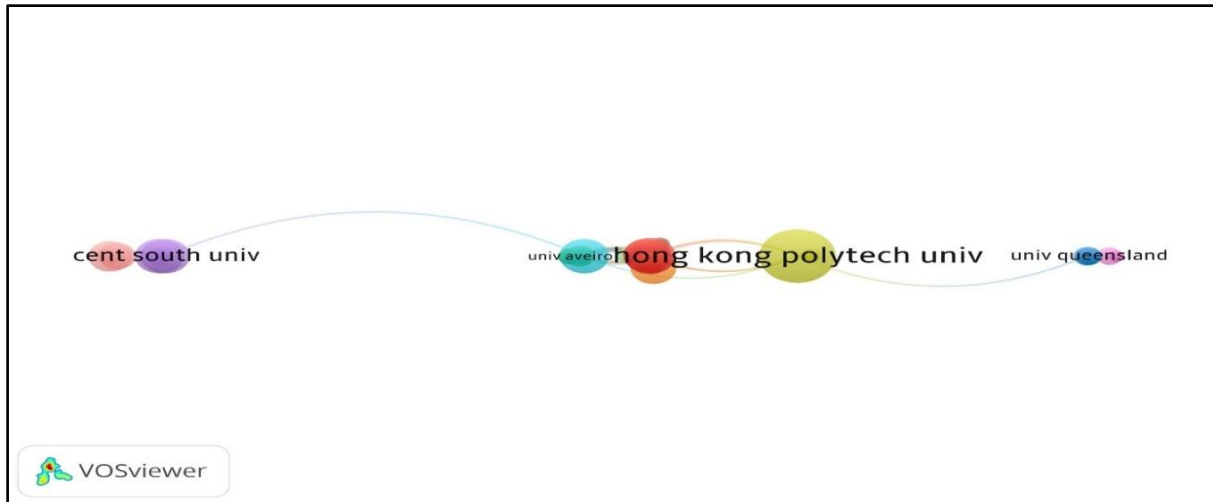
Yayınların menşei ülkelerine göre aldıkları atıflara ilişkin ağ haritası oluşturmak amacıyla, her bir ülkenin en az bir eser yayınlamış ve en az bir atıf almış olması kriterine dayanan 67 gözlem birimi üzerinden analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda 6 küme, 44 bağlantı ve toplamda 81 bağlantı gücü tespit edilmiştir. Atıf sayısı bakımından en yüksek değerler Çin (2.176 atıf), ABD (1.510 atıf) ve Avustralya (615 atıf) tarafından elde edilmiştir. Toplam bağlantı gücü açısından da bu ülkeler ilk üç sırada yer almaktadır. Eser sayısı bakımından ise Çin (160 yayın), ABD (108 yayın) ve İtalya (37 yayın) öne çıkmaktadır.



Şekil 3: Ülkeler Arasındaki Atıf İlişkileri

4.4. Kurumların Atıf Analizi

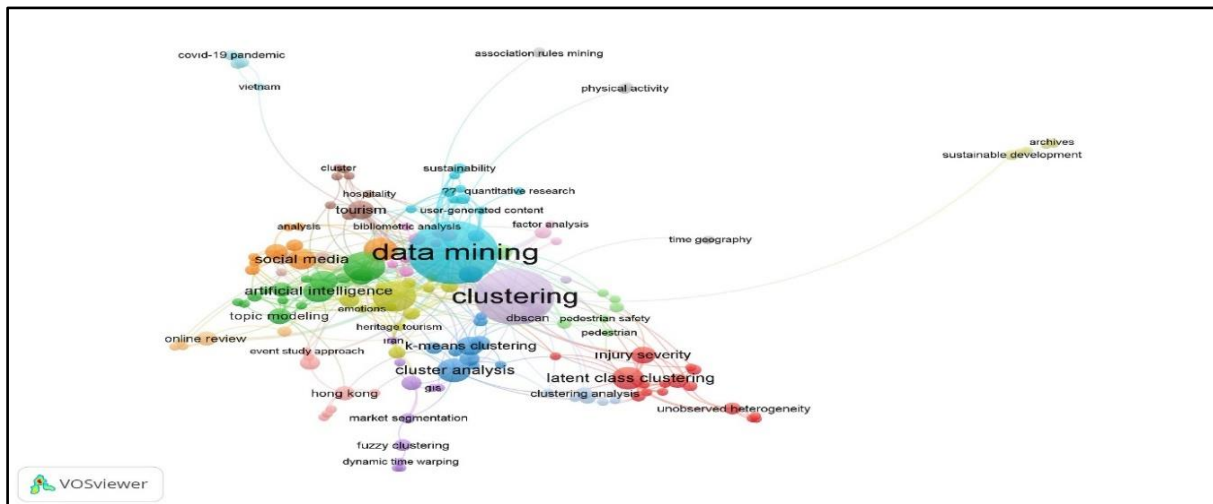
Kurumlar arası atıf ilişkilerini görselleştirmek amacıyla, her bir kurumun en az bir eser yayınlamış ve en az bir atıf almış olması kriterine dayanan 638 gözlem birimi üzerinden ağ analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda 11 küme, 138 bağlantı ve toplamda 165 bağlantı gücü tespit edilmiştir. Eser sayısı bakımından Hong Kong Polytechnic University (19 eser), Central South University (8 eser) ve Chinese Academy of Sciences (8 eser) öne çıkarken, atıf sayısı açısından en yüksek değerlere sahip kurumlar Hong Kong Polytechnic University (442 atıf), University of Seoul (213 atıf) ve Southeast University (193 atıf) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4: Kurumlar Arasındaki Atıf İlişkileri

4.5. Anahtar Sözcük Analizi

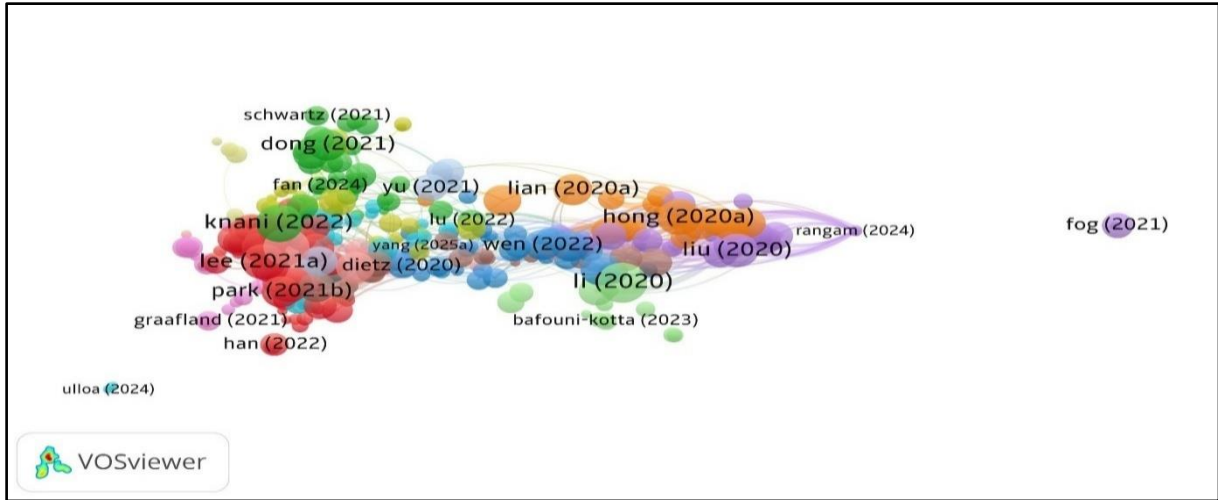
Data Mining (veri madenciliği) ile ilgili yayınlarda en sık kullanılan anahtar sözcükler incelendiğinde, 61 tekrar ile Data Mining, 50 tekrar ile clustering (kümeleme), 18 tekrar ile machine learning, 17 tekrar ile big data (büyük veri) ve 12 tekrar ile cluster analysis öne çıkmaktadır. Toplam bağlantı gücü açısından en güçlü anahtar sözcükler Data Mining, clustering ve machine learning olarak belirlenmiştir. En az iki kez ortaya çıkan ve aralarında ilişki bulunan 176 gözlem birimi üzerinden gerçekleştirilen analiz sonucunda, toplam 21 küme, 428 bağlantı ve 499 toplam bağlantı gücü elde edilmiştir.



Şekil 5: En Çok Tekrar Edilen Anahtar Kelime İlişkileri

4.6. Metinlerin Bibliyografik Eşleşme Analizi

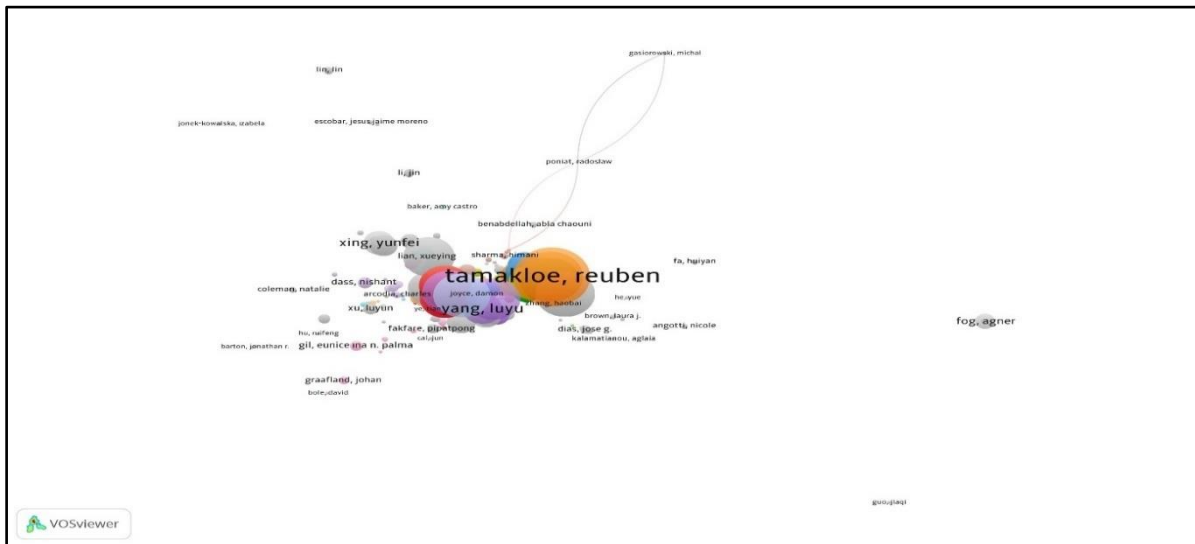
Bibliyografik eşleşme, birbirinden bağımsız iki kaynağın ortak bir esere atıf yapması durumunu ifade etmektedir. En az bir atıf almış olma kriterine göre seçilen ve aralarında bağlantı bulunan 402 birim eser üzerinden gerçekleştirilen analiz sonucunda 13 küme, 2.517 bağlantı ve toplamda 4.440 bağlantı gücü elde edilmiştir. Bibliyografik eşleşme sayısı bakımından en yüksek değerlere sahip eserler; Li (2020) (147 eşleşme), Knani (2022) (122 eşleşme) ve Park (2020) (112 eşleşme) olarak belirlenmiştir. Toplam bağlantı gücü açısından en yüksek değerlere sahip eserler ise Salehian (2023), Lin (2021) ve Liu (2020) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 6: Eserler Arasındaki Bibliyografik Eşleşme İlişkileri

4.7. Yazarların Bibliyografik Eşleşme Analizi

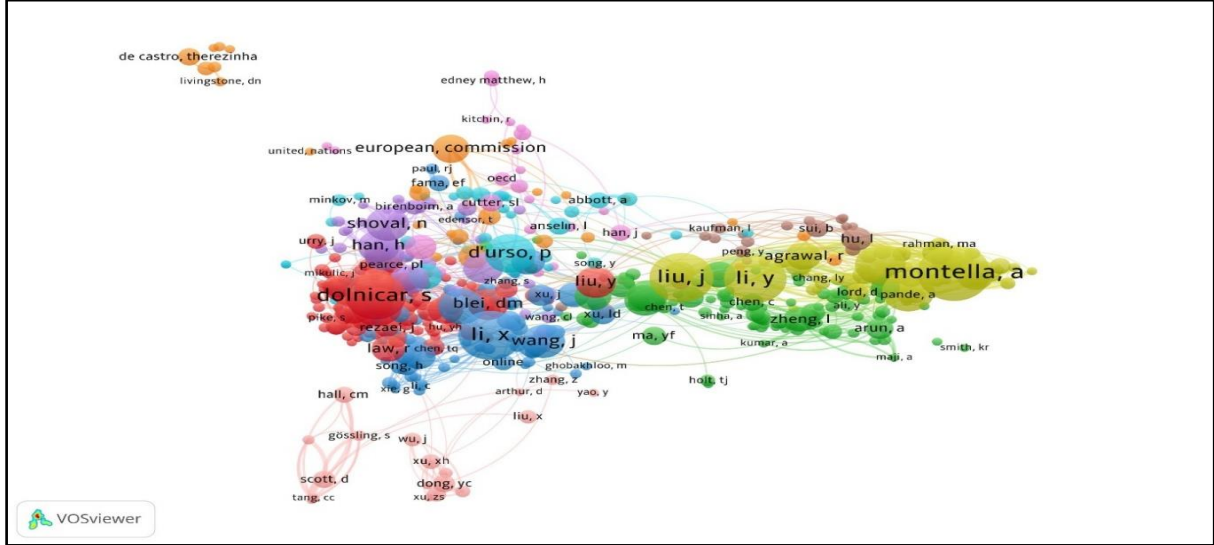
En az bir eser yayınlamış ve en az bir atıf almış olma kriterine göre seçilen ve aralarında bağlantı bulunan 1.120 birim üzerinden gerçekleştirilen analiz sonucunda 43 küme, 29.942 bağlantı ve toplamda 192.492 bağlantı gücü elde edilmiştir. Bibliyografik eşleşme sayısı bakımından en yüksek değerlere sahip yazarlar; Reuben Yao, Tamakloe (213 atıf, 1.164 bağlantı gücü) ve Dongjoo Park (167 atıf, 849 bağlantı gücü) olarak belirlenmiştir.



Şekil 7: Yazarlar Arasındaki Bibliyografik Eşleşme İlişkileri

4.8. Yazarların Ortak Atfı Analizi

Bir yayında atıf yapılan farklı kaynaklar, ortak atfı olarak tanımlanmaktadır. En az beş atfı almış birimler kriterine göre seçilen ve aralarında bağlantı bulunan 554 birim üzerinden gerçekleştirilen analiz sonucunda toplamda 10 küme, 14.985 bağlantı ve 34.785 bağlantı gücü tespit edilmiştir. Ortak atfı sayısı bakımından en yüksek değerlere sahip yazarlar; Montella, A. (45 ortak atfı), Liu, J. (39 ortak atfı) ve Li, X. (39 ortak atfı) olarak belirlenmiştir.



Şekil 8: Yazarlar Arasındaki Ortak Atf İlişkileri

5. SONUÇ

Bu araştırmada, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler arasındaki ilişkiler bibliyometrik bir yaklaşımla incelenmiş ve 2020–2025 yılları arasında sosyal bilimler alanında üretilen bilimsel çalışmalar üzerinden kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmiştir. VOSviewer programı aracılığıyla yapılan analizler, söz konusu iki alanın hem kavramsal hem de yöntemsel olarak birbirine giderek daha fazla entegre olduğunu göstermektedir. Özellikle veri madenciliği tekniklerinin istatistiksel modelleme, kümeleme ve makine öğrenmesi yaklaşımlarıyla birleşmesi, son yıllarda disiplinler arası bir bilgi ağı oluşturmuştur.

Elde edilen bulgulara göre, Çin, ABD ve Avustralya bu alanda en fazla atfı alan ülkeler olurken, Hong Kong Polytechnic University, Central South University ve University of Seoul gibi kurumlar yüksek akademik üretkenlikleri ve atfı performanslarıyla öne çıkmaktadır. Bu durum, Asya-Pasifik bölgesinin özellikle veri madenciliği ve istatistiksel yöntemlerin birleştiği araştırmalarda önemli bir merkez hâline geldiğini göstermektedir. Yazar düzeyindeki analizlerde, Liu Jun, Rob Law ve Reuben Yao Tamakloe gibi isimlerin ağı merkezinde yer aldığı; buna karşın en çok atfı alan araştırmacıların her zaman en yüksek bağlantı gücüne sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bu bulgu, alandaki akademik etkileşimin belirli araştırmacı kümeleri etrafında yoğunlaştığını ve bilgi akışının bu çekirdek gruplar üzerinden gerçekleştiğini göstermektedir.

Anahtar sözcük analizleri, “data mining”, “clustering”, “machine learning” ve “big data” kavramlarının araştırmalarda sıklıkla birlikte geçtiğini ve bu kavramlar arasındaki güçlü bağlantıların veri analitiği disiplininin gelecekteki yönelimini belirlediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, yapılan bibliyografik eşleşme ve ortak atfı analizleri, literatürde belirli çalışmaların referans noktası hâline geldiğini ve bilgi üretiminin bu temel eserler etrafında yoğunlaştığını göstermektedir.

Bu bulgular doğrultusunda, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler alanında disiplinler arası iş

birliğinin ve uluslararası ortak araştırma projelerinin artmasının, literatürdeki bilgi ağını daha dengeli ve yaygın hale getireceği öngörülmektedir. Ayrıca, mevcut analizlerin büyük oranda sosyal bilimler veri tabanına dayandığı göz önüne alındığında, gelecekte yapılacak araştırmalarda mühendislik, sağlık ve eğitim gibi farklı alanların da karşılaştırmalı olarak incelenmesi önerilmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, veri madenciliği ve istatistiksel yöntemler arasındaki bilimsel ilişkileri bütüncül bir biçimde görselleştirerek, araştırmacılara hem mevcut bilgi yapısını hem de gelecekteki araştırma yönelimlerini anlamada yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır. Çalışma, bibliyometrik analizlerin akademik alanların dinamiklerini anlamada ne kadar güçlü bir araç olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

- Baeza-Yates, R. and Ribeiro-Neto, B. (2011) Modern Information Retrieval. The Concepts and Technology Behind Search. Pearson, London.
- Erdoğan, F., Tongur, V., & Uzbař, B. (2024). Veri Ön İşleme Tekniklerinin Sağlık Verilerinin Sınıflandırma Başarısına Etkisinin İncelenmesi. Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 11(24), 475-488. <https://doi.org/10.54365/adyumbd.1466631>
- Fayyad, U.M., Piatetsky-Shapiro, G. and Smyth, P. (1996) Knowledge Discovery and Data Mining: Towards a Unifying Framework. Proceedings of the 2nd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, Portland Oregon, 2-4 August 1996, 82-88.
- Han, J.W., Kamber, M. and Pei, J. (2012) Data Mining Concepts and Techniques. 3rd Edition, Morgan Kaufmann Publishers, Waltham.
- Kemal Köymen, Halil Kaya. (2008). Veri Madenciliği Kavramı ve Uygulama Alanları. Fırat Üniversitesi Dođu Araştırmaları Dergisi. DOI: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fudad/issue/47149/593678>
- Kotsiantis, SB (2013). Karar ağaçları: yakın tarihli bir genel bakış. Yapay Zekâ İncelemesi, 39 (4), 261-283.
- Montgomery, D. C., Runger, G. C., & Hubele, N. F. (2011). Engineering Statistics (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Ren, Y., Pu, H., Yang, S., Xu, J., Li, C., Bu, J., Wu, J., Wang, M., Zheng, Z., Yu, P. S., & He, L. (2022). Deep clustering: A comprehensive survey. IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 33(12), 7248–7266. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2021.3108398>
- Selim Çam, Hüdaverdi BİRCAN. (2016). Veri Madenciliđinde Kümeleme Analizi ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulaması. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi.
- Shi, X., & Pun-Cheng, L. S. C. (2019). Spatiotemporal data clustering: A survey of methods. ISPRS International Journal of Geo-Information, 8(3), 112. <https://doi.org/10.3390/ijgi8030112>
- Shmueli, G. (2017). Davranışsal büyük verilerle ilgili araştırma ikilemleri. Büyük Veri, 5 (2), 98-119.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (3rd ed.). Morgan Kaufmann Publishers.
- Xie, X., Shekhar, S., & Li, X. (2021). Statistically-robust clustering techniques for mapping spatial hotspots. arXiv preprint arXiv:2103.12019. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.12019>