

KeşfetmekSürdürülebilirlik

Gözden geçirmek

Akıllı şehir ve sürdürülebilirlik göstergeleri: bibliyometrik literatür taraması

Leonardo da Silva Domates¹ Edivando Vitor do Couto² Walter Timo de Vries² Yara Moretto¹

Alındı: 10 Nisan 2024 / Kabul edildi: 12 Haziran 2024

Published online: 08 July 2024

© Yazar(lar) 2024

AÇIK

Soyut

Bu çalışma, göstergelerin sürdürülebilir kentsel kalkınma için politikaları tasarlama, değerlendirme ve yönlendirmede oynadığı temel rolü araştırmaktadır. Hem nicel hem de nitel ölçümleri kapsayan göstergeler, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çabaları değerlendirmede temel araçlar olarak hizmet etmekte ve karmaşık kentsel çevreyi anlamak için pratik ve nesnel bir araç sağlamaktadır. Sağlam bir veri tabanının eksikliği, sürdürülebilir kalkınma ilerlemesinin izlenmesinde bir engel olarak tanımlanmakta ve kapsamlı göstergelerin önemini vurgulamaktadır. Çalışma, 2015'ten 2022'ye kadar akıllı şehir ve sürdürülebilirlik göstergelerine (SSCI) odaklanan bibliyometrik bir literatür inceleme metodolojisi kullanmaktadır. Toplam 818 makale, titiz kriterler yoluyla 191'e daraltılmıştır. Çalışma, bu alana olan artan ilgiyi sergilemektedir ve yayınlanan makale sayısında 2015'ten 2022'ye kadar kayda değer bir %288 artış yaşanmıştır. Çin, hem makale üretimi hem de atıflarda liderlik ederek sürdürülebilir kalkınma ve akıllı şehir girişimlerine olan bağlılığını vurgulayan bir odak noktası olarak ortaya çıkmaktadır. "Sürdürülebilir kalkınma", "sürdürülebilirlik" ve "kentsel kalkınma" anahtar kelimeleri metin analizinde en çok görülen kelimelerdi. K-ortalamalar analizine sahip üç farklı küme bulduk ve dairesel ekonomi göstergeleri en temsili kategoriydi. Sonuç olarak, çalışma SSCI'nin mevcut senaryoda gezegeni korurken kentsel yaşam kalitesini iyileştirmek için teknoloji ve sürdürülebilirliği dengeleyen bütünsel vizyonunu vurgulamaktadır. Dayanıklılığa odaklı göstergeleri ve yenilikçi çözümleri entegre etmeye yönelik daha fazla araştırmayı teşvik etmek, sürdürülebilir kentsel kalkınmayı geliştirmek ve politika kararlarını bilgilendirmek için çok önemlidir.

Anahtar kelimeler Döngüsel ekonomi · COVID-19 salgını · Sistematiik literatür taraması · Sürdürülebilir kentsel gelişim · Dayanıklılık

1 Giriş

Hızlı kentleşme, iklim değişikliğinin getirdiği zorluklar ve artan kentsel nüfus artışının ortasında, sürdürülebilir kentsel kalkınma arayışı küresel bir zorunluluk olarak ortaya çıkmıştır. Şehirler benzeri görülmemiş bir genişleme yaşarken, çevresel etkiyi en aza indirirken ve sosyal eşitliği teşvik ederken sakinlerin ihtiyaçlarını karşılamak en önemli hale gelmektedir [1]. Bu hızlı büyüme, insanların yaşam kalitesini, çevreyi ve kentsel toplumların geleceğini etkileyen acil sorunları gündeme getiriyor [2,3].

Ek Bilgiler Çevrimiçi versiyon, şu adreste bulunan ek materyalleri içerir: <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00328-w>.

* Leonardo da Silva Tomadon, leonardotomadon@hotmail.com ;* Walter Timo de Vries, wt.de-vries@tum.de ; Edivando Vitor do Couto, edivandocouto@tum.de ; Yara Moretto, yara.moretto@gmail.com | 1Paraná Federal Üniversitesi, Pioneiro, 2153-Dallas, Palotina, Paraná, Brezilya.2 Münih Teknik Üniversitesi, Arazi Yönetimi Kürsüsü, Arcisstraße 21, 80333 Münih, Almanya.



Sürdürülebilirliği Keşfedin

(2024) 5:143

| <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00328-w>

Bu dinamik kentsel manzaraya yanıt olarak, 'akıllı şehirler' kavramı kentsel zorluklara yönelik yenilikçi bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Akıllı şehirler, kentsel verimliliği, yaşam kalitesini ve sürdürülebilirliği artırmak için gelişmiş teknolojilerden, verilerden ve yenilikçi stratejilerden yararlanır [4,5]. Ancak, gerçek anlamda 'akıllı' bir şehrin tanımı, sürdürülebilirliğin temel ilke olarak hizmet ettiği teknolojiden daha fazlasını kapsar [6,7]. 2015 yılında tanıtılan Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi, 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi'ni (SKH) kapsıyor ve 11 numaralı SKH özellikle 'Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar'a odaklanıyor [8]. Bu hedef, kentsel sürdürülebilirliği, dayanıklılığı, güvenliği ve kapsayıcılığı artırmayı amaçlamaktadır [8]. Sürdürülebilir kentsel gelişimin daha geniş hedefleriyle uyumlu olarak, akıllı şehirler akıllı bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) yönetimi aracılığıyla verimliliğe öncelik verir [9].

SDG 11'in başarısı, vatandaşları, kuruluşları ve çevreyi kapsayan çeşitli paydaşlara dayanmaktadır [10,11]. Çeşitli ihtiyaçlarının tanınması ve karşılanması kentsel gelişim için hayati önem taşımaktadır [11,12]. Paydaş değer yaratımını kentsel sürdürülebilirlikle bütünleştirmek, kısa vadeli kazanımlar yerine uzun vadeli hedeflere öncelik verir, katılımı teşvik eden ve SDG'lerle uyumlu politikaları teşvik eder [10]. Sınırlı kaynaklar ve siyasi istek gibi engellere rağmen, bu zorluklar yaratıcı çözümler ve iş birliği için fırsatlar sunmaktadır. Sürdürülebilir yaklaşımları benimseyerek, şehirler sürdürülebilirlik hedeflerine doğru ilerleyebilir, ekonomik sağlamlığı ve toplumsal birliği güçlendirebilir [10-12].

Akıllı şehirlerin sürdürülebilirlikle bütünleştirilmesi, teknolojik olarak gelişmiş, çevreye duyarlı, sosyal açıdan kapsayıcı ve ekonomik açıdan sağlam kentsel ortamlar oluşturmayı amaçlamaktadır [9,13]. Bu bütünsel vizyon, kent sakinlerinin yaşam kalitesini iyileştirirken gezegeni gelecek nesiller için korumayı amaçlayan genel hedefle birlikte teknoloji ve sürdürülebilir yaşam arasında denge kurmanın önemini vurgulamaktadır [14-16]. Sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi, daha akıllı ve daha sürdürülebilir şehirlere doğru ilerlemenin ölçülmesinde önemli bir rol oynayan uygun göstergelerin belirlenmesi ve uygulanmasıyla birlikte hayati öneme sahip oluyor [17,18].

Gözlemlerden veya tahminlerden türetilen genel değişkenleri temsil eden göstergeler, kentsel gelişim bağlamında temel araçlardır. Sürdürülebilir gelişime yönelik çabaları hem pratik hem de nesnel bir şekilde değerlendirmeyi mümkün kılarlar. Kentsel gelişimde göstergeler, çevrenin ne kadar sürdürülebilir olduğunu, ekonominin ne kadar güçlü olduğunu, toplumun ne kadar misafirperver olduğunu ve şehrin ne kadar dayanıklı olduğunu gösteren hem nicel hem de nitel ölçütleri içerir [19,20]. Şehirler, mevcut durumlarının ne olduğunu anlayabilir, sürdürülebilirlik hedefleri belirleyebilir ve göstergeleri planlı bir şekilde kullanarak şehirlerini daha yaşanabilir, adil ve çevre dostu hale getirmenin bir yolunu planlayabilirler [18,21].

Önceki çalışmalar akıllı şehirler ve sürdürülebilirlik kavramlarını bağımsız olarak kapsamlı bir şekilde incelemiş olsa da, özellikle pratik uygulama ve ölçülebilir sonuçlar açısından bu iki alanın entegrasyonuna ilişkin literatürde dikkate değer bir boşluk bulunmaktadır [22,23]. Mevcut araştırmalarda, kentsel gelişimi yönlendirmek için teknolojik gelişmeleri sürdürülebilirlik göstergeleriyle etkili bir şekilde birleştiren kapsamlı çerçeveler genellikle eksiktir [24]. Bu çalışma, akıllı şehir ve sürdürülebilirlik (SSCI) arasındaki kesişimi ele almak için bibliyometrik bir literatür incelemesi ile bu boşluğu kapatmayı ve sürdürülebilir kentsel kalkınma politikalarının tasarımı, değerlendirilmesi ve yönlendirilmesinde göstergelerin temel rolünü vurgulamayı amaçlamaktadır. 2015'ten 2022'ye kadar olan makalelerin sistematik bir incelemesi yoluyla, bu çalışma başlıca yazarları, makaleleri, dergileri, ülkeleri, anahtar kelimeleri ve ağları belirlemeyi ve böylece SSCI konularındaki yayınların mevcut senaryosunu tanımlamayı amaçlamaktadır.

SSCI, şehirlerin sürdürülebilirlik hedeflerine doğru ilerlemesini sistematik olarak değerlendirmek ve yönlendirmek için önemlidir. Bu göstergeler, şehirlerin mevcut sürdürülebilirlik durumlarını anlamalarına ve iyileştirme alanlarını belirlemelerine yardımcı olan ölçülebilir veriler sağlar [25,26]. SSCI'yi dahil ederek şehirler, enerji verimliliği, kaynak yönetimi ve sosyal kapsayıcılık gibi temel alanlardaki performanslarını takip edebilirler. Bu, yalnızca etkili kentsel planlama ve politika yapımına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda teknolojik gelişmelerin uzun vadeli ekolojik dengeye, ekonomik dayanıklılığa ve sosyal eşitliğe katkıda bulunmasını da sağlar [25,26]. Sonuç olarak SSCI, akıllı teknolojiler ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki boşluğu kapatarak, yalnızca akıllı ve verimli değil, aynı zamanda gelecek nesiller için sürdürülebilir ve yaşanabilir kentsel ortamlar yaratıyor.

Çalışma, SSCI'nin rolünü kapsamlı bir şekilde anlamak amacıyla bibliyometrik bir literatür incelemesini kapsıyordu. Temel bir anahtar kelime kümesiyle başlatılan bir metin madenciliği yaklaşımı, Web of Science ve Scopus veritabanlarında ilgili makalelerin aranmasını optimize etti. Uygunluk kriterleri, veri setini 191 makaleye indirdi, daha sonra Rstudio'daki bibliometrix R paketi kullanılarak analiz edildi, SSCI içindeki akademik katkılar ve araştırma eğilimleri hakkında içgörüler sağladı. Ek olarak, K-ortalama küme analizi göstergeleri sürdürülebilirlik boyutlarına kategorize ederek dağılımları ve ilişkileri hakkında anlayışı geliştirdi. Bu metodoloji, akademik manzarayı incelemek için çeşitli teknikleri entegre ederek SSCI araştırmasının kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına katkıda bulundu.

2 Metodoloji

2.1 Bibliyometrik literatür taraması

Bu çalışmada, araştırma altındaki belirli alanı tanımlamak için PECO yaklaşımından yararlanan sistematik bir literatür inceleme metodolojisi kullanılmıştır [27]. İlgili alanı, merkezi araştırma sorusuna bilgilendirici içgörüler sağlayan hem doğrudan hem de dolaylı göstergelerle ilgilidir. PECO yaklaşımının kasıtlı olarak uygulanması, sistematik inceleme protokolümüzün standartlaştırılmasını kolaylaştırdı. Bu çalışmanın birincil amacı, sürdürülebilirlik ve akıllı şehir göstergelerinin (SSCI) işlevsel rolünü kapsamlı bir şekilde anlamaktır. Literatür toplama protokolünün başlangıç aşamasında, yaklaşımımızı yönlendirmek için temel bir dizi öncü bilgiyle meşgul olduk. Veri toplamanın saf adımını başlatmak için, temel bilgileri uygun şekilde kapsayacak şekilde bir dizi ilgili anahtar kelime titizlikle seçildi. Bu ön adım, araştırmacının alan uzmanlığıyla uyumlu bir araştırma çalışmaları başlangıç veri kümesinin bir araya getirilmesini içerir. Anahtar kelimelerin ilk veri kümesi şöyledi: (((“sürdürülebilir kalkınma” VEYA “sürdürülebilirlik”) VE (“akıllı şehir*” VEYA “akıllı sürdürülebilir şehir*”) VE (ekonom* VEYA sosyal VEYA çevre* VEYA ekoloji* VEYA yönetim* VEYA teknoloji* VEYA ulaşım* VEYA enerji*) VE (gösterge* VEYA değişken*))).

Sırasıyla, naif adımda (bundan sonra geliştirilmiş adım) elde edilen araştırma makalelerinin başlık ve özet bölümlerinde bulunan metinsel içeriği analiz etmek için bir metin madenciliği yaklaşımı kullandık. Bu prosedür, makaleler için araştırmayı optimize eden yeni bir ilgili terimler kümesi oluşturmak üzere kelimelerin eş zamanlı oluşum ağına dayalı olarak en ilgili kelimeleri nicel olarak elde etmek için kullanıldı [28]. Ardından, Web of Science (WoS) ve Scopus veri tabanlarında 2015 ile Ağustos 2022 arasında yer alan araştırma makalelerini aramak için yeni anahtar kelimeleri kullandık. Bunu Litsearchr paketini kullanarak yaptık [28], R yazılımında uygulandı [29]. Veritabanları, metin madenciliğinde çıkarılan anahtar sözcükler kullanılarak sistematik olarak arandı. Bu anahtar sözcükler, materyallerin başlıklarında, özetlerinde ve anahtar sözcüklerinde arandı. Belgelerde belirtilen tüm anahtar sözcüklerin varlığını garantilemek için sorguya "AND" ve "OR" Boole operatörleri dahil edildi. Sistematik İncelemeler ve Meta Analizler için Tercih Edilen Raporlama Ögeleri (PRISMA) yönergeleri tarafından belirlenen standartlara göre gerçekleştirilen tekrarlanabilir bir süreci benimsemek [30].

2.2 Veri toplama

Veri toplama süreci, veritabanlarında makale aramayı içeriyordu. WoS ve Scopus veritabanları, çeşitli konu alanlarını kapsayan binlerce hakemli dergiyi içerdiklerinden kapsamlı bir araştırma yaklaşımı sağlamak için seçildi.

Başlangıç anahtar sözcükleri kullanılarak yapılan saf arama WoS ve Scopus veritabanlarında gerçekleştirildi ve sonuç WoS için 262 dosya ve Scopus için 354 dosya oldu ve veritabanları arasında 455 benzersiz dosya paylaşıldı. Bundan dolayı, R yazılımındaki betik litsearch paketi tarafından kullanıldı. Böylece, R'deki betik tarafından oluşturulan terimlere dayanarak, veritabanlarında metin madenciliğinden sonra anahtar sözcüklerle yeni bir arama yapıldı ve bu sonuç için iki uygunluk kriteri uygulandı: yalnızca hakemli makaleler ve dil, yalnızca İngilizce, İspanyolca ve Portekizce kabul edildi (Tablo1).

Geliştirilmiş araştırma sonucu WoS için 885 makale ve Scopus için 1077 makaleydi; yinelenen çalışmalar hariç tutulduğunda, toplam 960 benzersiz makale elde ettik. Daha sonra, SDG'lerin önerildiği yıl olduğu için 2015'ten Ağustos 2022'ye kadar olan seçilmiş makaleler olmak üzere yayın tarihine başka kriterler uygulandı [8], böylece toplam makale sayısı 818 oldu. Daha sonra, 818 makaleye iki kriter uygulandı. Ele alınan konuyla, sürdürülebilirlik ve akıllı şehirlerle ilgisi olanları seçmek için makalelerin başlığını ve özetini okuduk, toplam 450 makale için. Son kriter için, bir birim veya açıklama ile göstergeler sunan makaleleri seçtik ve toplam 191 makale seçildi (Şekil.1).

Tablo 1Bibliyometrik incelemede seçilecek makaleler için uygunluk kriterleri

Dahil etme kriterleri	Dışlama kriterleri
Hakemli çalışmalar	Çift çalışmalar
İngilizce, İspanyolca ve Portekizce dilleri	Diğer diller
Sürdürülebilirlik ve akıllı şehirlerle ilgili başlık ve özet	Ortaöğretim
Belge raporlama göstergeleri	Göstergesiz çalışmalar

İlk aramadan itibaren toplam 191 makale oluşturuldu. Bu makaleler, SSCI araştırma konusuyla ilgili alakalarını ve içeriklerini değerlendirmek için kapsamlı bir incelemeden geçti. Daha sonra, bu 191 yayının bibliyografik verileri düz metin dosyası olarak dışa aktarıldı ve daha sonra daha fazla bibliyometrik analiz için indirildi. Yazarlar, başlıklar, yazar bağlantıları, yayın yılları, atıf sayıları, yazar tarafından sağlanan anahtar kelimeler, ek anahtar kelimeler, yayın ülkeleri, bağlı kuruluşlar, dergiler ve atıflar gibi bilgiler dahil olmak üzere veriler dışa aktarıldı.

2.3 Veri analizi

Toplanan veriler, bibliyografik verileri işlemek ve analiz etmek için kullanılan bibliometrix R paketiyle RStudio'ya aktarıldı. Daha sonra, kavramsal haritalar ve ağ analizleri oluşturmak için biblioshiny uygulaması kullanıldı. Son olarak, araştırma eğilimlerini ana hatlarıyla belirtmek ve SSCI alanında gelecekteki araştırmalar için yönler önermek üzere bir sunum geliştirildi.

Araştırma yazarlar, makaleler, dergiler, ülkeler ve katkılar, anahtar kelimeler, H-indeksleri ve atıflar gibi bazı faktörler dahil olmak üzere çeşitli yönleri inceledi. Analiz yazarlar arasındaki işbirlikçi ve ortak atıf ağlarını inceledi. Son olarak anahtar kelimeleri eş zamanlılık ve kelime bulutu ile analiz ettik.

2.4 Ağ analizi

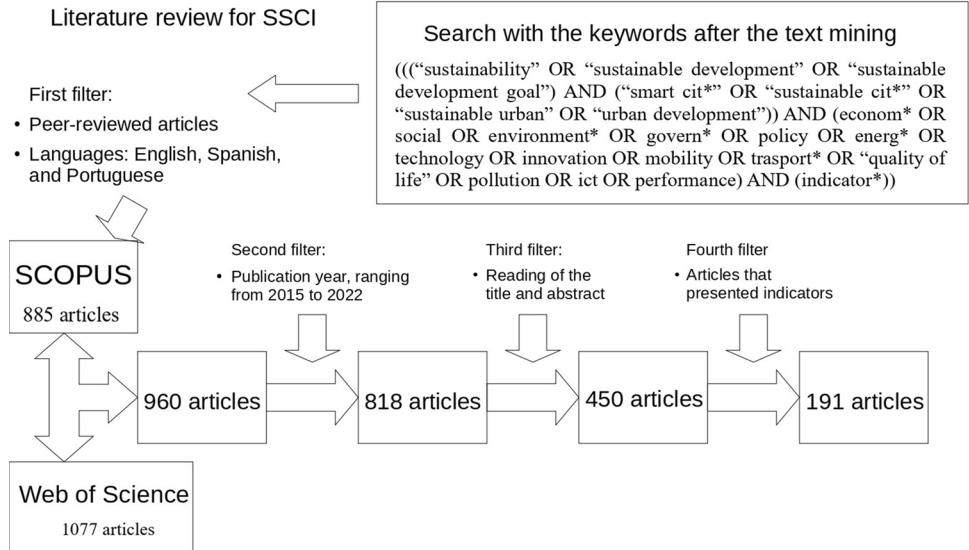
Ortak atıf, ortak yazarlık ve ortak geçiş anahtar kelime ağlarını kullanarak, SSCI konusunun kapsamındaki akademik katkıları daha derinlemesine incelemeyi amaçladık. Bu keşifler, konu hakkındaki anlayışımızı önemli ölçüde zenginleştirerek, akademik iş birliği ve bilgi yayılımının dinamiklerine dair değerli içgörüler sağladı. Birden fazla ağ analizi tekniğini entegre ederek, SSCI konusu kapsamındaki akademik manzaranın kapsamlı bir resmini oluşturabildik. Bu bütünsel yaklaşım, yalnızca araştırmacılar arasındaki iş birliği ilişkilerine dair anlayışımızı derinleştirmekle kalmadı, aynı zamanda bu alandaki araştırmaları yönlendiren temel temalar ve eğilimlere dair değerli içgörüler de sağladı.

2.4.1 Ortak alıntı ağı

Bir ortak atıf ağı oluşturuldu. Ortak atıf ağındaki düğümlerin atıf yapılan makaleleri temsil ettiğini ve bunların bağlantılarının ortak atıf sıklığını göstermesine rağmen yazarın literatürde etkili olup olmadığını ölçmek için kullanılabileceğini belirtmek önemlidir [31,32]. Böylece, bibliometrix-biblioshiny aracı, tüm yazarlar arasında hangilerinin en çok atıf aldığını belirleyebildi ve bunları birbirine bağlayan çizgilerden, en yüksek ortak atıf sıklığına sahip olanları algılayabildi [33].

Yazarların bir ağda dağıtılması Louvain kümeleme algoritmasının uygulanmasıyla gerçekleşir. Doğruluğuyla bilinen bu yöntem, özellikle kapsamlı ortak atıf ağlarını ele almada mükemmeldir.

Şekil 1 Bibliyometrik incelemede makale seçimi için veri toplama süreci, uygunluk kriterleri ve PRISMA yönergeleri kullanılarak



modülerlik, ağın topluluklara bölünmesinin önemini değerlendiren bir ölçüt [34]. Harita, araştırma alanının entelektüel yapısını tanımlayan iki temel unsuru ortaya koyuyor. İlk olarak, düğüm boyutu, bir yazarın akranlarından topladığı ortak alıntının kapsamını ifade ediyor [33]. İkinci olarak, yazarlar ve alt gruplar arasındaki mesafeler, aralarındaki entelektüel yakınlık düzeyini gösterir [33].

2.4.2 Ortak yazarlık ağı

Yazarlar arasındaki küresel bilimsel iş birliği, bibliometrix-biblioshiny aracı tarafından oluşturuldu ve araştırma odak noktaları, ortak yazarlık ağının görselleştirilmesi yoluyla ortaya çıkarılabildi. Dairelerin boyutu, belgelerin oluşum sayısını tasvir eder ve araştırma iş birliğinin gücü, bireysel çiftlerdeki daireler arasındaki mesafeye ortaya çıkar [35,36]. Farklı yazarları temsil eden iki daire arasındaki çizgi ne kadar kalın ve kısa olursa, o kadar fazla iş birliği olur [35,36].

2.4.3 Eşzamanlı anahtar sözcükler ağı

SSCI bilimsel alanındaki araştırma odak noktalarını görselleştirmek için, bibliometrix-biblioshiny aracı kullanılarak eş zamanlı anahtar kelime ağı oluşturuldu. Dairelerin boyutu, temsil edilen anahtar kelimelerin ortaya çıkma sayısına karşılık geliyordu ve daire ne kadar büyükse, anahtar kelime SSCI konusunda o kadar fazla eş zamanlı seçilmişti [32,36]. Konu benzerliği ve onun göreceli gücü, bireysel çiftlerin elemanları arasındaki mesafeye gösterilmiştir [32,36].

2.5 Göstergeler veri seti

Literatür taraması sırasında, göstergeler sunan makaleler seçildi ve göstergeler toplandı. Bu göstergeler, açıklama, ölçüm birimi ve kutupluluk (pozitif veya negatif etki) gibi bilgileri içeren elektronik tablolarda düzenlendi. Göstergeler, çevresel, ekonomik, sosyal, yönetim, performans, ulaşım ve teknoloji ve inovasyon olmak üzere sürdürülebilirlik boyutlarına göre kategorize edildi.

Gösterge veri setimizde aynı küme içinde en büyük benzerliği ve farklı kümeler arasında en büyük farklılığı gösteren küme yapılarını bulmak için k-ortalamlar küme analizini kullandık [37]. Temel olarak, k-ortalamlar, veri dağılımını inceleyen ve nesneleri farklı gruplara ayıran, bir veri setini alt kümelere (kümeler) ayıran ve benzer özelliklere sahip verileri gruplandırmak için kurallar oluşturan bir kümeleme algoritmasıdır [38,39].

Bu, veri kümesinin herhangi bir ön bilgisi olmaksızın kümeleme ölçütlerine göre belirli bir veri kümesinin bölünmesiyle sonuçlanır. İdeal bir kümeleme senaryosunda, her küme, diğer kümelerdeki örneklerden önemli ölçüde farklı olan benzer veri örneklerini içerir [40]. K-ortalamlar algoritması, her noktayı, merkezi (ağırlık merkezi olarak da adlandırılır) [38]. Bir kümenin merkezi, kümedeki tüm noktaların ortalamasıdır; yani, koordinatları, merkezdeki tüm noktalar üzerinde her bir boyut için ayrı ayrı aritmetik ortalamadır [38].

Gösterge veri setimizi seçtikten sonra, R yazılım paketi factoextra'ya dayalı betik programımızı gerçekleştirdik. R paketi factoextra'daki fviz_nb_clust() işlevini kullanarak optimum küme sayısını belirledik ve kullanılan yöntem silüetti. Temel olarak, k-ortalama kümeleme, tüm değerler için mesafe ölçülerini hesaplamayı ve her küme için değerlerin ortalamalarını temsil eden yeni bir merkez tabanlı nokta oluşturmayı içeriyordu [41]. Bu yeni merkez tabanlı noktaya profesyonel olarak ağırlık merkezi adı verildi [41].

3 Sonuç

Arama SSCI'da yapıldı ve alma zamanı 2015'ten 2022'ye kadardı. 87 farklı dergide 592 yazara ait toplam 191 makale oluşturuldu ve bu makaleler içerikleri veya SSCI araştırma konusuna katkıları temelinde doğrulandı ve incelendi. Tablo2 Veri setimizin özet bilgilerini, belgeler, anahtar kelimeler, yazarlar ve işbirlikleri hakkında bazı bilgilerle birlikte sunar.

3.1 Yazarlar

Bu çalışmada toplam 592 farklı yazar belirledik. En fazla makalesi yayınlananları vurguluyoruz (Tablo3). İlk 10 yazarın hepsi Çinli ve Wang C en fazla yayına sahip

Tablo 2 Genel bakış
bibliyometrik inceleme
SSCI araması 2015–2022
veri kümesi bilgilerini
özetleyen 191
makaleyle sonuçlandı
belgeler, anahtar kelimeler,
yazarlar ve işbirlikleri

Bilgi	Sayı
Zaman aralığı	2015:2022
Kaynaklar (Dergiler, Kitaplar, vb.) Belgeler	87
Yıllık Büyüme Oranı %	191
Belge Ortalama Yaş	20.4
Doküman başına ortalama atıflar Referanslar	3.53
<i>Belge içerikleri</i>	18.63
Anahtar Kelimeler Artı (ID)	8860
Yazarın Anahtar Sözcükleri (DE)	1181
YAZARLAR	728
Yazarlar	592
Tek yazarlı belgelerin yazarları	13
<i>Yazarlar işbirliği</i>	
Tek yazarlı belgeler	15
Doküman başına ortak yazarlar	3.64
Uluslararası ortak yazarlıklar %	8.38
<i>Belge türleri</i>	
Madde	191

altı makalesi olan yazarın ardından dört yayını olan diğer altı yazar gelir. Bazı yazarlar birincil yazar olarak yayın yaparken, çoğu eş yazar olarak yayın yapmıştır. SSCI konusuyla ilgili araştırma atıfları açısından, yazar Li J 121 ile en yüksek atıf sayısına sahiptir, onu 90 atıfla Wang J ve 87 atıfla Shen L takip eder. En yüksek H-indeksine sahip yazar dört ile Shen L'dir; bu ölçüm hem üretkenliği hem de atıf etkisini ölçer.

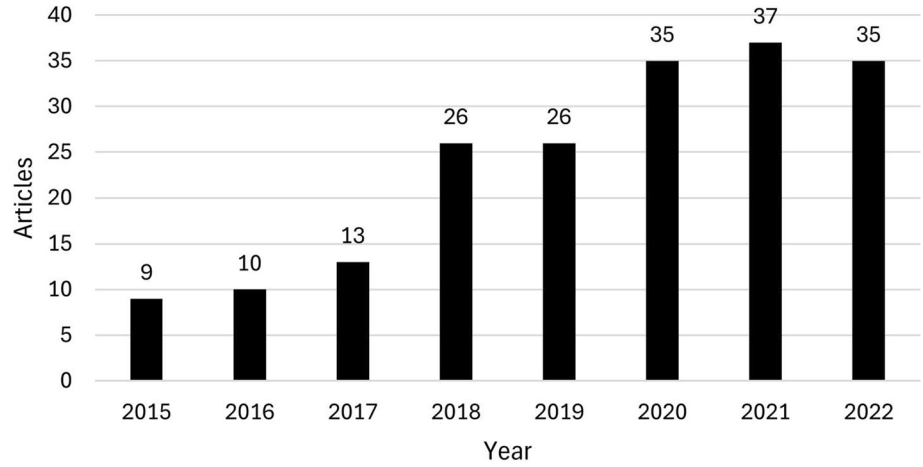
3.2 Makaleler

2015 ile Ağustos 2022 arasında her yıl yayınlanan makale sayısı ile ilgili bir anket yapıldı. SDG'lerin uygulamaya konulduğu 2015 yılında SSCI konusuyla ilgili dokuz makale yayınlandı. 2022 yılında, yalnızca yılın ilk 8 ayı dikkate alındığında, 35 makale yayınlandı. Bu, yayınlanan makale sayısında sekiz yılda %288'lik dikkate değer bir artışı temsil ediyor (Şekil.2). 2017 ve 2018 yılları arasında makale yayınlarında önemli bir artış yaşandığını ve yayınlanan makale sayısında %100'lük bir artış olduğunu belirtmekte fayda var. SSCI konuları hakkında en yüksek yayın zirvesi 2021'de (37 makale) meydana geldi, bunu 2020 ve 2022'de (35 makale) izledi. 8 yıllık analiz boyunca yayınlanan makale miktarı yıllar içinde bir büyüme eğilimi olduğunu ortaya koyuyor. 2015 ile 2019 yılları arasında SSCI konusuyla ilgili 84 makale (%44) yayınlanırken, 2020 ile 2022 yılları arasında SSCI konusuyla ilgili 107 makale (%56) yayınlandı.

Tablo 3Vurgulama
bibliyometrik içgörüler, bu
çalışma en iyi 10'u
vurgulayarak 592 yazarı
belirler, hepsi Çinlidir.
Wang C altı yayına başı
çekerken, Li J 121 atıf
sayısıyla zirvededir. Shen L,
üretkenlik ve atıf etkisi
arasında bir dengeyi
yansıtan dört ile en yüksek
H-indeksine sahiptir

Sıralama	Yazarlar	Makale sayısı	Alıntılar	H-indeksi
1°	Wang, Ç	6	73	2
2°	Li, J	4	121	2
3°	Li, Y	4	66	3
4°	Ren, Y	4	58	2
5°	Şen, L	4	87	4
6°	Wang, J	4	90	3
7°	Wang, X	4	47	3
8°	Zhang, Y	4	33	2
9°	Şan, P	3	29	3
10°	Chen, B	3	23	2

Şekil 2 2015'ten Ağustos 2022'ye kadar SSCI makale yayınlarındaki büyüme. 2015'te SDG'lerin uygulanması, 9 makaleyle başlangıcı işaret etti ve 2022'de dikkate değer bir %288 artışa (35 makale) ulaştı. Analiz, 2015'ten 2019'a kadar %44'e kıyasla 2020'den 2022'ye kadar %56 makalenin yayınlandığı tutarlı bir büyüme eğilimini ortaya koyuyor



Masa4SSCI konusuyla ilgili en çok atıf alan ilk 10 makaleyi sunar. En çok atıf alan makaleler, ana araştırma eksenleri olarak kentsel alanlarda sürdürülebilirliğe odaklanırken, akıllı sürdürülebilir şehirler, çevresel sürdürülebilirlik ve doğa temelli çözümlere doğru eğilim gösteren varyasyonlar vardır. Ankete katılan toplam makalelerden sadece 5 tanesinin 100'den fazla atıfı vardı ve en çok atıf alan ilk 10 makalenin yayın yıllarının 2015 ile 2019 arasında değiştiği dikkat çekicidir. En çok atıf alan ilk 10 makalenin dergilerine gelince, en çok atıf alan dergiler iki makale yayımlanmış olan Ecology and Society, Sustainability ve Journal of Cleaner Production olmuştur.

En çok atıf alan makale 2016 yılında yayınlanmış olup toplam 433 atıf almıştır [42]. Makalede doğa temelli çözümlerin (NbS) iklim değişikliğini azaltma ve buna uyum sağlama ve dolayısıyla şehirlerde insan refahını destekleme açısından nasıl faydalar sağlayabileceği ve bunların proaktif yatırımlar olarak nasıl tanınması ve geliştirilmesi gerektiği, planlama prosedürlerinde bu şekilde desteklenmesi ve politika, toplum ve bilim arasındaki ortak diyaloglarda nasıl teşvik edilmesi gerektiği anlatıldı [42]. Bunu, toplam 116 atıf alan 2018 yılında yayınlanan makale takip etti [43]. Makalede, şehirlerde ekoverimliliğin nasıl sağlanabileceğinden bahsedildi. Hükümet, hükümet düşüncesinde ekonomi yerine ekolojiye öncelik verilmesi, ekonomik faaliyetlerin ve insan yaşamının her alanında teknik yeniliğin sürekli olarak teşvik edilmesi ve son olarak kaynak tedarikinin göreceli olarak dengelenmesiyle çevre korumanın önemini farkına varmalıdır [43].

En çok atıf alan ilk 3 makale arasında 2016 ve 2019 yıllarında yayınlanan ve toplam 111 atıf alan iki makale yer aldı [44,45]. İlkinde, makale kentsel taşıma kapasitesi değerlendirme modelinin geliştirilmesinden ve kentsel sürdürülebilirliğin öncelikli bir politika hedefi olarak teşvik edilmesi yoluyla sürdürülebilir kalkınmadaki stratejik öneminden bahsetti. İkincisinde, şehirlerin günümüzün birçok ekonomik, sosyal ve çevresel zorluğunun kaynağı ve çözümü olarak görülebileceğinden ve şehirlerde sürdürülebilirliği, kaynak verimliliğini ve kapsayıcılığı artırmak için girişimleri teşvik etmenin gerekli olduğundan bahsettiler. Yıl başına toplam atıflarla ilgili olarak, [42] yılda 54,13 atıf ile en yüksek makaledir, ardından [45] yılda 22,2 atıf ile ve [43] yılda 19,33 atıf ile (Tablo4).

3.3 Dergiler

Ankette toplam 87 dergi bulundu ve SSCI literatüründeki yayınların küresel dağılımı gösterildi. Tablo5SSCI'dan sonuçların çoğunlukla yayınlandığı ilk 10 derginin listesini sunar. Toplam 103 makale Tablo'da sunulmuştur5, 2015-2022 yılları arasında toplam 191 yayının %54'ünü temsil ediyor. İncelenen konu hakkında en çok makale yayınlanan dergi 39 makale ile Sustainability, ardından 17 makale ile Sustainable Cities and Society ve 16 makale ile Journal of Cleaner Production oldu. Toplamda, bu ilk üç dergideki makalelerin toplamı, analiz edilen 191 makaleden toplam 72 makaleyi temsil ediyor ve bu da toplamın %37,5'ini oluşturuyor.

Dergi atıfları açısından, Sustainability 614 atıf ile en çok atıf alan dergiydi, ardından 468 atıf ile Journal of Cleaner Production ve 435 atıf ile Ecology and Society geldi. Genel olarak, yüksek atıf alan dergiler genellikle yüksek bir H-indeksine sahiptir ve SSCI'da daha önemli bir akademik etkiye sahip olma eğilimindedir, sadece bir makalede çok sayıda atıf kaydeden ancak daha az atıf alan diğer dergilerden daha düşük bir H-indeksine sahip olan Ecology and Society dergisi hariç.

Tablo 4 2015 ve 2022 yılları arasında SSCİ'da en çok atıf alan ilk 10 makale. Özellikle, [42] 433 alıntı ile önde geliyor ve kentsel alanlarda iklim değişikliğini ele almada Doğa temelli çözümlerin önemini vurguluyor

Sıralama Kağıdı	Toplam atıflar	Toplam atıf başına düşenler yıl
1° Kabisch, N., Korn, K., Stadler, J., Bonn, A. (2016). Kentsel alanlarda iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonuna yönelik doğa temelli çözümler: Göstergeler, bilgi boşlukları, engeller ve eylem fırsatları üzerine değerlendirmeler. Ekoloji ve Toplum 21(2):39. https://doi.org/10.5751/ES-08373-210239	433	54.13
2° Zhou, C., Shi, C., Wang, S., Zhang, G. (2018). Süper-enerjiye dayalı Guangdong eyaletinde eko-verimliliğin tahmini ve onu etkileyen faktörler. SBM ve panel regresyon modelleri. Ekolojik Göstergeler, 86: 67–80. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.011	116	19.33
3° Wei, Y., Huang, C., Li, J., Xie, L. (2016). Kentsel taşıma kapasitesi için bir değerlendirme modeli: Çin'in mega şehirlerine ilişkin bir vaka çalışması. Habitat International, 53: 87–96. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.10.025	111	13.88
4° Akande, A., Cabral, P., Gomes, P., Casteleyn, S. (2019). Avrupa'daki akıllı sürdürülebilir şehirler için Lizbon sıralaması. Sürdürülebilir Şehirler ve Toplum, 44: 457–487. https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.009	111	22.2
5° Phillis, Y.A., Kouikoglou, V.S., Verdugo, C. (2017). Kentsel sürdürülebilirlik değerlendirmesi ve şehirlerin sıralanması. Bilgisayarlar, Çevre ve Kentsel Sistemler, 64: 254–265. https://doi.org/10.1016/j.compenurbsys.2017.03.002	106	15.14
6° Li, F., Liu, X., Zhang, X., Zhao, D., Liu, H., Zhou, C., Wang, R. (2016). Kentsel ekolojik altyapı: ekosistem hizmetleri için entegre bir ağ. Kötü alışkanlıklar ve sürdürülebilir kentsel sistemler. Temiz Üretim Dergisi, 163: 512–518. Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.079	90	12.86
7° Ding, L., Shao, Z., Zhang, H., Xu, C., Wu, D. (2016). Çin'de Kentsel Sürdürülebilir Kalkınmanın Kapsamlı Bir Değerlendirmesi TOPSIS-Entropi Yöntemi. Sürdürülebilirlik, 8(8): 746. https://doi.org/10.3390/su8080746	88	11
8° Wei, Y., Huang, C., Lam, P.T.I., Sha, Y., Feng, Y. (2015). Sürdürülebilir Kentsel Gelişim için Bir Ölçüt Olarak Kentsel Taşıma Kapasitesinin Kullanılması: Bir Pekin'in Ampirik Çalışması. Sürdürülebilirlik, 7(3): 3244–3268. https://doi.org/10.3390/su7033244	67	7.44
9° Eğilmez, G., Gümüş, S., Küçükvar, M. (2015). ABD ve Kanada metropollerinin çevresel sürdürülebilirlik kıyaslaması: Bir uzman Yargıya dayalı çok kriterli karar verme yaklaşımı. Şehirler, 42: 31–41. Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.08.006	64	7.11
10° Peng, Y., Lai, Y., Li, Y., Zhang, X. (2015). Kentsel yenilemenin sürdürülebilirliğini ölçmek için alternatif bir model: İleriye dönük yol. Dergi Temiz Üretim, 109: 76–83. Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.143	63	7

Tablo 5 SSCI literatüründe ilk 10 dergi. Sürdürülebilirlik 39 makaleyle önde geliyor, Sürdürülebilir Şehirler ve Toplum (17) ve Temiz Üretim Dergisi (16) tarafından takip edilerek genel analize önemli katkılarda bulunulmuştur

Sıralama	Günlük	H-indeksi	Alıntılar	Makale sayısı
1°	Sürdürülebilirlik	14	614	39 (20%)
2°	Temiz Üretim Dergisi	13	468	16 (%8)
3°	Sürdürülebilir Şehirler ve	9	359	17 (9%)
4°	Toplum Ekolojik Göstergeler	7	244	12 (%6)
5°	Şehirler	3	92	4 (%2)
6°	Habitat Uluslararası	3	131	4 (%2)
7°	Sosyal Göstergeler	3	67	3 (1,5%)
8°	Araştırması Ekoloji ve Toplum	2	435	2 (%1)
9°	Çevre Bilimi ve Kirlilik Araştırma	2	14	4 (%2)
10°	IEEE Erişimi	2	23	2 (%1)

3.4 Ülke

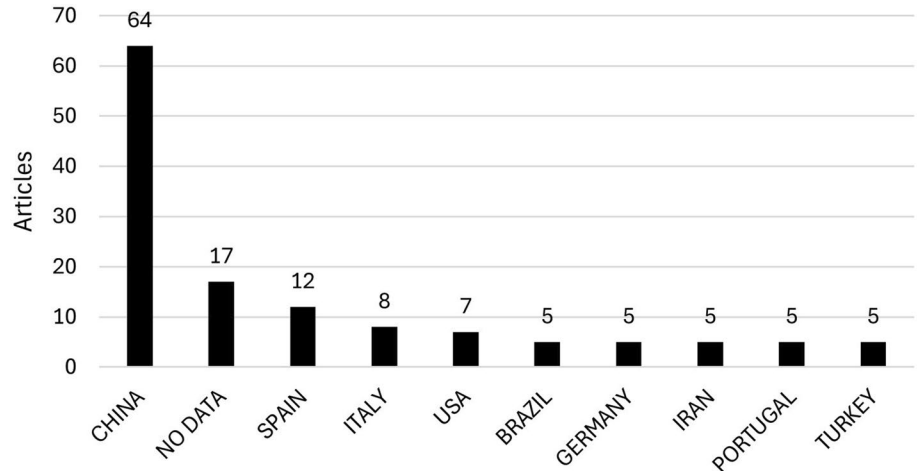
SSCI literatürü için seçilen toplam 191 makale, ülke başına 1 ila 64 makale yayınlanmış olmak üzere 44 farklı ülkede üretildi. Sonuç olarak, en fazla makale yayınlanan ülke 64 çalışma ile Çin oldu. Bunu, belirli bir yere özgü olmayan ve "Veri Yok" olarak gösterilen makaleler izledi. 17 makaleye göre, bu çalışmalar teoriktir ve belirli bir yere uygulanmamıştır; bu nedenle, bu şekilde değerlendirildiler. Ek olarak, İspanya hakkında yürütülen 12 makale vardır (Şekil.3).

Temanın farklı kıtalarda bulunan ülkelerde nasıl geliştiği hemen belli oluyor ve SSCI konusuna olan ilgi artıyor. Asya'da Çin, SSCI literatüründe en fazla makale yayınlayan ülke olurken, İran ve Türkiye ilk 10 ülkeyi kapatıyor. İspanya, İtalya, Almanya ve Portekiz Avrupa'da konu hakkında en fazla makale yayınlayan ülkeler olurken, Güney Amerika'da Brezilya en temsili ülke.

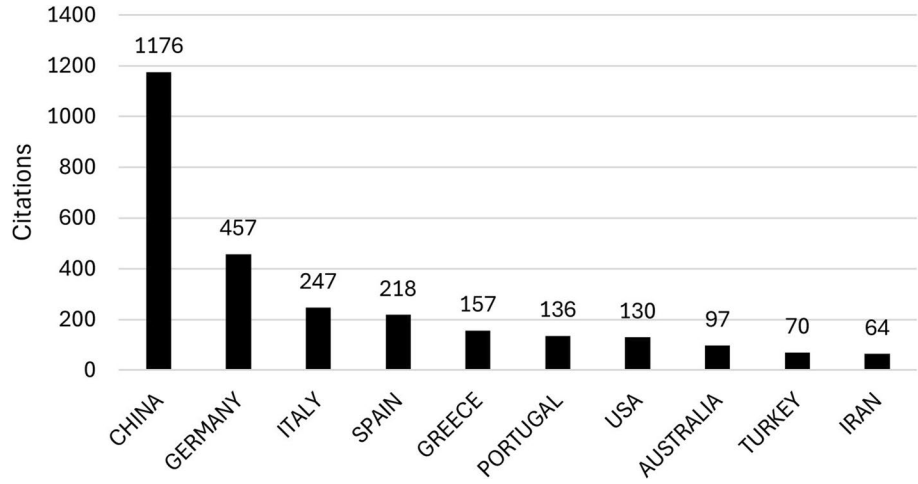
Aşağıdaki grafikler ülkeler için kaydedilen atıflarla ilgilidir. Şekil.4 her ülke için kaydedilen toplam atıf sayısını sunar, Çin 1176 atıfla liderdir, onu sırasıyla 457 ve 247 atıfla Almanya ve İtalya takip eder. Asya'da Çin en çok atıf alan ülkedir, Türkiye ve İran ilk 10 ülkededir. Almanya, İtalya, İspanya, Yunanistan ve Portekiz Avrupa'da en çok atıf alan ülkelerdir. Kuzey Amerika'da ABD ve Okyanusya'da Avustralya takip eder.

Bu arada, Şekil.5 makale başına ülke başına ortalama atıf sayısını gösterir, Almanya makale başına ortalama 91,4 atıfla liderdir, ardından sırasıyla makale başına ortalama 42 ve 39,2 atıfla Birleşik Krallık ve Yunanistan gelir. Avrupa'da makale başına en çok atıf alan ülke Almanya'dır, ardından Birleşik Krallık, Yunanistan, Finlandiya, İtalya, İsviçre, Portekiz ve Slovenya gelir. İlk 10 ülkeyi kapatır. Avustralya Okyanusya'da ve Şili Güney Amerika'dadır.

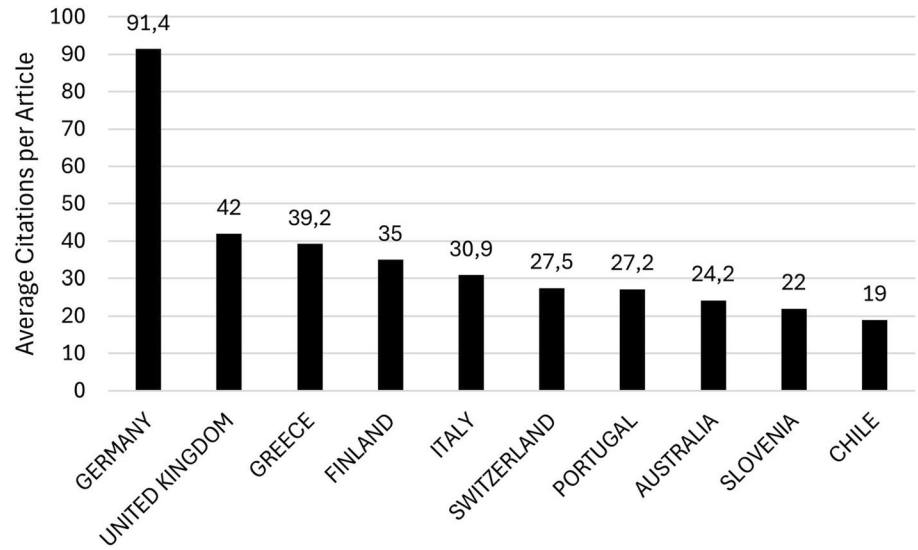
Şekil 3 SSCI literatürünün küresel dağılımı—Çin, Asya'da 64 makaleyle öne çıkarken, İspanya, İtalya, Almanya ve Portekiz Avrupa'da önemli katkılarda bulunuyor. Brezilya, Güney Amerika'da odak noktası olarak ortaya çıkıyor



Şekil 4 Ülkelere göre toplam atıflar, 1176 atıfla Çin'in liderliğinde, ardından Almanya ve İtalya geliyor



Şekil 5 Ülke başına makale başına ortalama atıflar, en yüksek ortalamaya sahip olan Almanya'nın 91,4 olduğu, ardından Birleşik Krallık ve Yunanistan'ın geldiği görülmektedir.



Çin, yayın ve atıf miktarı açısından lider konumdaydı; ancak, makale başına atıf açısından Almanya ilk sırada yer aldı, bu da Çin'den gelen araştırma çalışmalarının diğer ülkelere kıyasla daha fazla danışıldığı ve referans alındığı anlamına geliyor ve Almanya ülkeler arasında en fazla referans ortalamasına sahip. Çin, makale başına atıflarda ilk 10 ülke arasında görünmüyor, bu da konu hakkında yayınlanmış çok sayıda makaleye atıf yapılmasına bağlıyor ve sonuç olarak makale başına ortalama atıf sayısını düşürüyor.

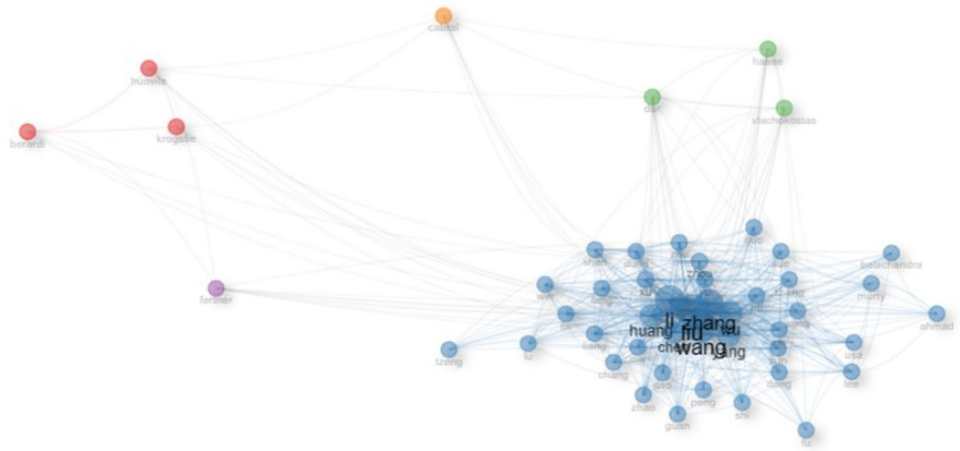
3.5 Ağ analizi

Bu bölüm, yazarlar ve anahtar sözcükleri içeren ağların sonuçlarını sunmayı, araştırmacılar arasındaki hem ortak atıfları hem de iş birliğini ve başlıca anahtar sözcükleri vurgulamayı amaçlamaktadır. Bu analiz, akademik ortamda meydana gelen etkileşimler ve bağlantılar hakkında kapsamlı bir görünüm sunarak, bilimsel topluluk üyeleri arasındaki iş birliği ve etki kalıplarını ve analizde belirlenen başlıca anahtar sözcükleri ortaya koymaktadır.

3.5.1 Yazar ortak atıf ağı

Şekildeki sonuçlar, 6 SSCI'daki yayınların entelektüel yapısını temsil etmeye yardımcı olan beş atıf alan yazar alt grubunu gösterir. En büyük ağ (mavi) esas olarak Wang, Liu, Zhang, Wu, Li ve Huang adlı yazarlardan oluşur. Bu yazarlar 41 oluşumdan oluşan bir küme oluşturur ve en yüksek atıf sıklığı değerlerine sahiptir. İkinci en büyük ağ (yeşil ve kırmızı) ana ağa (mavi) olan yüksek yakınlığıyla ayırt edilir; mavi alt grubun her ikisinden de uzaklığı

Şekil 6 Bibliometrix-biblioshiny aracını kullanarak, SSCI literatüründe etkili yazarları belirlemek için bir ortak atıf ağı oluşturuldu. Anahtar küme, Wang, Liu, Zhang, Wu, Li ve Huang dahil olmak üzere Çinli yazarlar tarafından temsil edilmektedir



yeşil ve kırmızı alt gruplar, yazarları arasında daha az sıklıkta ortak atıf ve dolayısıyla daha az entelektüel yakınlık olduğunu gösterir. Üçüncü alt grup (turuncu ve mor), kentsel alanlarda sürdürülebilirliği vurgulayan turuncu grupta Cabral ve akıllı şehirleri vurgulayan mor grupta Fertner tarafından temsil edilir.

3.5.2 İşbirliği ağı

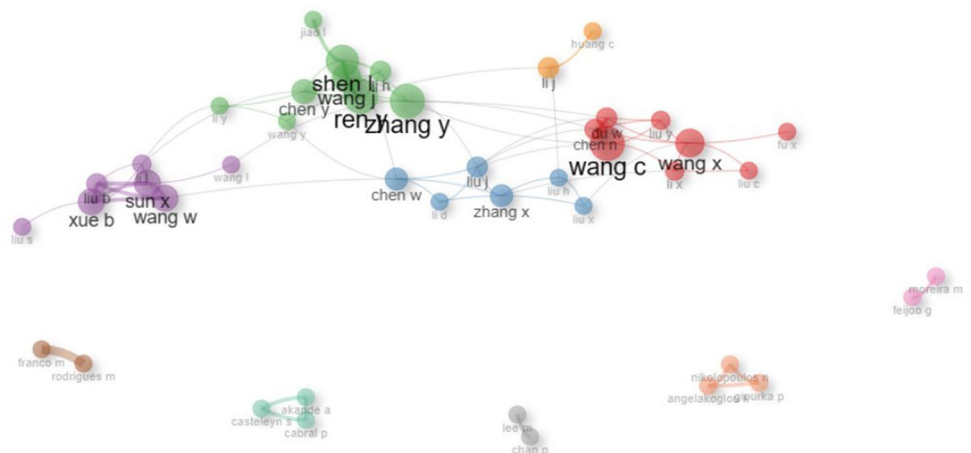
Yazarlar arasındaki işbirliğine ilişkin olarak analiz 10 küme oluşturdu: Zhang Y, Wang J ve Shen L en yüksek ortak yazarlığa (yeşil) sahipken, ardından ikinci en yüksek ortak yazarlığa (kırmızı) sahip Wang C, Wang X ve Chen N ve ardından üçüncü en yüksek ortak yazarlığa (mor) sahip Wang W, Xue B ve Sun X geliyor (Şekil.7). Yukarıda belirtilen yazar ve kaynaklara ait yayın ve atıf sayısı en yüksek olanların bilgileri, SSCI konusu üzerinde çalışacak gelecekteki araştırmacılara yardımcı olabilir.

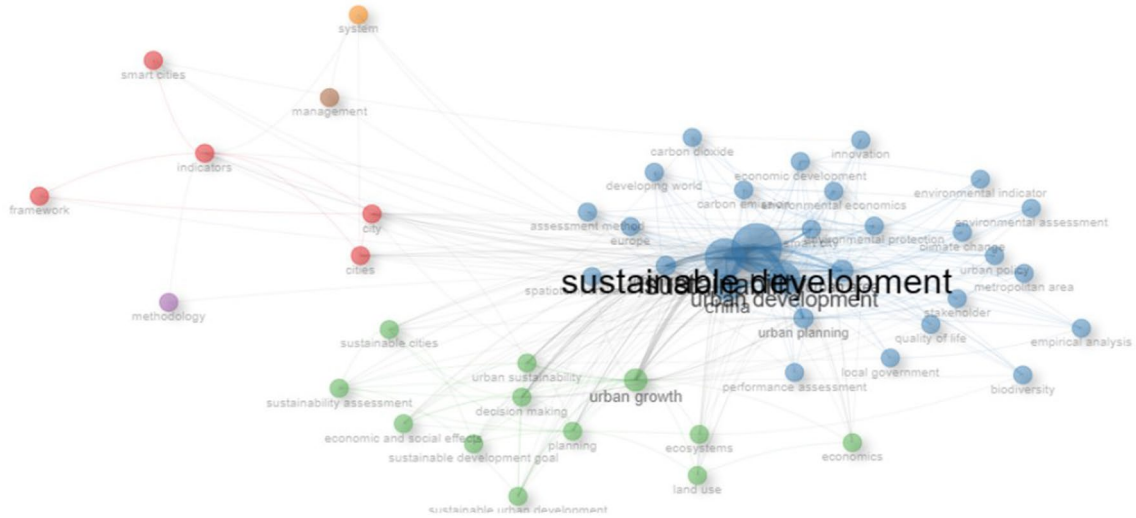
Yazarlar ve kendi ülkeleri arasında bir ilişki gözlemlemek mümkündür, Çinli yazar topluluğunun geniş bir işbirliği ağı varken, diğer ülkelerden yazarların kendi aralarında daha küçük işbirliği ağları vardır. Farklı ülkelerden yazarlar arasındaki ortaklık, SSCI konusu hakkında bilgi üretiminin artmasına katkıda bulunabilir.

3.5.3 Eşzamanlı anahtar sözcük ağı

Şekildeki eş zamanlı anahtar kelime ağı, SSCI konusundaki araştırma alanlarının bireysel alt alanlarını temsil eden yedi ayrı kümeyi gösterir. En yüksek küme (mavi), en çok görülen ve bağlantıya sahip daireler olarak "sürdürülebilir kalkınma", "sürdürülebilirlik" ve "kentsel kalkınma" sözcüklerine sahipti. İkinci en yüksek küme (yeşil), en çok görülen "kentsel büyüme" sözcüğüne sahipti. Üçüncü en yüksek küme (kırmızı), "şehir" ve "şehirler" sözcüklerinden bazılarını içeriyordu

Şekil 7 Yazarlar arasında küresel bilimsel iş birliği. Analiz, özellikle SSCI alanında Çinli yazar topluluğunda (yeşil) önde gelen ortak yazarlıkları vurgulayan 10 küme oluşturdu





Şekil 8 Eşzamanlı anahtar sözcükler ağı, SSCI araştırmasındaki alt alanları gösteren 7 kümeyi tanımlar

en fazla bağlantı. Diğer üç küme sadece bir oluşumla tanımlandı: turuncu olan "sistem", kahverengi olan "yönetim" ve mor olan "metodoloji" ile.

3.6 Kümeleme göstergesi kategorileri

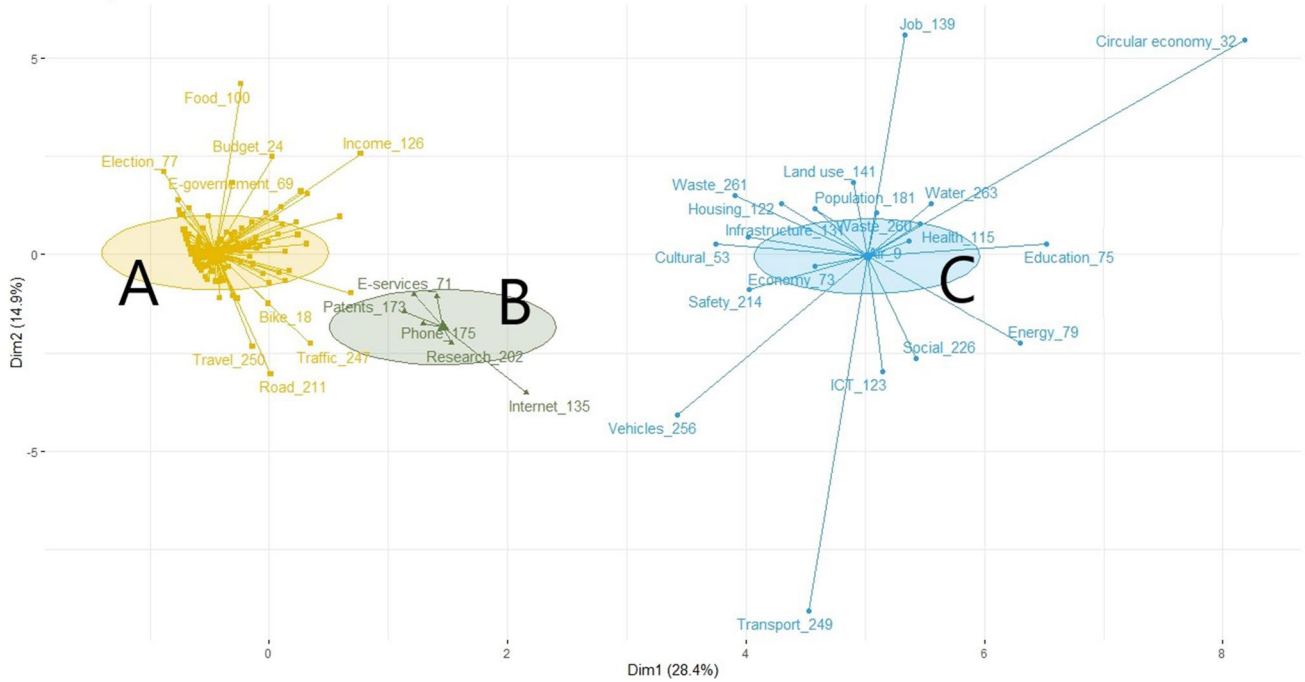
4896 gösterge bulduk ve bunları 7 boyuta ayırdık: sosyal (1804 gösterge), çevresel (1382 gösterge), ekonomik (593 gösterge), ulaşım (370 gösterge), yönetişim (294 gösterge), performans (249 gösterge) ve teknoloji ve inovasyon (204 gösterge, Ek Malzeme 1 ve 2'ye bakın). Toplam göstergeler, kategori başına 1 ila 159 gösterge aralığıyla 269 kategoriye ayrıldı. 37 kategorinin yalnızca 1 gösterge kaydettiğini ve 159 göstergenin 1 kategoride (daireli ekonomi) kaydedildiğini bulduk.

K-ortalamlar analizinde, boyut 1'in toplam açıklamada %28,4'e ve boyut 2'nin %14,9'a sahip olduğunu bulduk. Analiz, ideal küme sayısının A, B ve C olarak sınıflandırılan 3 olduğunu gösterdi. A kümesinde, kümeyi temsil eden ekonomik, yönetişim ve ulaşım göstergeleri bulduk. B kümesinde, kümeyi temsil eden teknoloji ve inovasyon göstergeleri bulduk. Son olarak, C kümesinde, kümeyi temsil eden çevresel ve sosyal göstergeler bulduk. Performans göstergeleri üç kümede temsil edildi (Şekil.9).

4 Tartışma

Bu çalışmada yürütülen bibliyometrik analiz, 2015'ten 2022'ye kadar SSCI alanındaki araştırmaların durumuna ilişkin kapsamlı bir genel bakış sunmaktadır. 87 farklı kaynaktan toplam 191 belge analiz edildi. Bulgular birkaç önemli içgörü ortaya koydu. Yayınlar, atıflar ve H-indeksi açısından başlıca yazarlar Çinlidir. Yayımlanan makale sayısı ve atıf sayısı açısından Çin öndeydi ve SSCI literatüründe en çok atıf alan 10 makaleden altısı Çinli yazarlar tarafından geliştirilmiştir. Dahası, Çin geniş bir iş birliği ağına sahipken, diğer ülkelerden yazarların daha küçük ağırları vardı ve bu da ülkenin sürdürülebilirlik ve akıllı şehirler için göstergelerin geliştirilmesinde önemini göstermektedir.

Çin, küresel sahnedeki önemli konumunu ve sürdürülebilir kalkınmaya olan bağlılığını yansıtan SSCI'yi formüle etmede önemli bir rol oynuyor. Çin şehirlerinin karşılaştığı zorlukların büyüklüğü ve karmaşıklığı, ilerlemeyi değerlendirmek ve yönlendirmek için etkili ölçüm sistemlerinin uygulanmasını zorunlu kılıyor [46,47]. SDG'ler üzerine yapılan bilimsel yayınların iyi sağlık ve refaha vurgu yapan bibliyometrik analizinde, Çin'in SDG araştırmalarında en üretken ilk beş ülke arasında yer aldığı bildirilmiştir [48]. Benzer şekilde, 1993'ten 2019'a kadar sürdürülebilir kalkınma literatürünü kapsayan başka bir bibliyometrik analiz, Çin'in bu alanda en üretken ilk beş ülke arasında yer aldığını buldu [49]. Ancak, kentsel sürdürülebilirlik değerlendirmesi için yapılan bibliyometrik analizde Çin'in en üretken ülke olduğu bildirildi [50]. Ayrıca, akıllı ve sürdürülebilir şehir literatürünün bilimsel manzarasının bibliyometrik analizi



Şekil 9K-ortalamalar analizi 3 kümeyi ortaya koymaktadır (A,B,C) ekonomik, yönetim ve ulaşımdaki rollerini gösteren belirgin gösterge bileşimlerine sahip (A), teknoloji ve inovasyon (B), ve çevresel ve sosyal yönler (C), performans göstergelerinin tüm kümelerle dağılımıyla

Çin'in akıllı şehir araştırmalarında en üretken ülke olduğunu belirtti [36]. Ayrıca, akıllı şehirlerin başka bir bibliyometrik tanısı ve analizi de Çin'in bu alanda üretkenlikte önde olduğunu doğruladı [51].

Çin, SSCI'yi formüle etmede merkezi bir oyuncu olarak ortaya çıkıyor ve uluslararası ölçekte yankı uyandıran değerli dersler ve yenilikçi çözümler sunuyor. Ülkenin bu alanlardaki etkisi, sürdürülebilirlik ve akıllı kentsel gelişimle ilgili ortak zorlukları ele almak için küresel iş birliğine duyulan ihtiyacı vurguluyor. Analiz edilen toplam 191 makalede, bunların 134'ü Çin ile ilgiliydi. Emisyonları azaltma ve temiz enerjiye geçiş konusundaki kararlılığı, diğer uluslara örnek teşkil ediyor ve iklim değişikliğiyle mücadele için küresel çabalara katkıda bulunuyor [52,53]. Kentleşme stratejileri ve çevre düzenlemeleri gibi Çin'in politika kararları küresel öneme sahiptir ve başarılı politikalar benzer zorluklarla karşı karşıya kalan diğer ülkeler için model teşkil edebilir [54,55].

Analiz, yıllar içinde SSCI'da yayınlanan makale sayısında önemli bir artış olduğunu gösterdi. 2015'te dokuz makale yayınlanırken, 2022'de 35 makale yayınlandı ve bu sekiz yılda %288'lik önemli bir artışa işaret ediyor. En yüksek yayın sayısı 2020 ile 2022 arasında gerçekleşti. Son yıllardaki hızlı büyüme, kısmen 2019'da koronavirüs hastalığının (COVID-19) ortaya çıkmasına bağlanabilir. Yeni COVID-19'un hızla ve yaygın bir şekilde yayılması, dünya çapındaki ülkeler üzerinde yıkıcı etkilere sahipti ve şehirlerin sürdürülebilirliğini sağlamak için yeni zorluklar ortaya çıkardı [56, 57].

COVID-19 salgınının ardından şehirler, akıllı teknolojilerin ve veri odaklı çözümlerin entegrasyonuna güçlü bir vurgu yaparak dayanıklı ve sürdürülebilir kentsel gelişime öncelik veriyor [58,59]. Çabalar, temel hizmetlere, yeşil alanlara ve dijital altyapıya eşit erişimin sağlanmasına yöneliktir [60,61]. Kurtarma stratejileri, yaya dostu altyapı ve geliştirilmiş toplu taşıma ağları da dahil olmak üzere sürdürülebilir ulaşım odaklanmaktadır [62,63]. Akademik ve özel sektör paydaşlarıyla iş birliği ortaklıkları, iklim değişikliğine uyum ve halk sağlığı dayanıklılığı gibi kentsel zorlukları ele almak için inovasyonu teşvik ediyor [64,65]. Kapsayıcı yönetim çerçeveleri, yerel toplulukları karar alma süreçlerinde güçlendirerek, sahiplenme ve kolektif sorumluluk duygusunu teşvik eder [66,67]. Bu pandemi sonrası dönem, şehirlerin gelecekteki zorluklara hazırlık olarak tüm sakinlerin refahını önceliklendirerek daha dayanıklı ve yaşanabilir kentsel ortamlar inşa etmesi için önemli bir an sunuyor [68,69].

SSCI, COVID-19 salgını sonrası dönemde önemli adımlar attı. Salgının neden olduğu küresel kriz, akıllı şehirlerin gelişimini ve sürdürülebilirliklerini nasıl ölçtüğümüzü doğrudan etkileyen yeni öncelikler ve zorluklar ortaya çıkardı [59,70]. En dikkat çekici değişikliklerden biri, dayanıklılığa vurgu yapılmasıdır. 191'den

Makalelerden 13'ü farklı senaryolarda dayanıklılıktan bahsetti: kentsel dayanıklılık (7), iklim değişikliği dayanıklılığı (3), toplumsal dayanıklılık (1), çevresel dayanıklılık (1) ve afet dayanıklılığı (1).

İçinde [71], çevresel, ekonomik, altyapı ve sosyal boyutlar için kentsel sürdürülebilirlik göstergelerini kullanarak bir kentsel dayanıklılık endeksi geliştirdiler. Çin şehirlerinde kentsel dayanıklılığı etkileyen birincil faktörlerin GSYİH'deki gerçek yabancı sermaye kullanım oranı ve GSYİH'nin 10.000 CNY'si başına karbon emisyonları olduğunu buldular, her ikisinin de olumsuz etkileri vardı [71]. Öte yandan, kilometrekare başına GSYİH, kentsel emeklilik sigortası kapsamının oranı, yüksek öğrenimli nüfusun oranı ve şehir bakım ve inşaatına yapılan harcamalar olumlu etkilere sahipti [71]. Ayrıca, [72] Topluluklar için düşük karbonlu ve afetlere dayanıklı konutların değerlendirilmesi için bir araç geliştirdi; amacı, savunmasız gruplarla birlikte topluluk düzeyinde iklim değişikliğinin azaltılması ve uyum stratejilerinin uygulanmasını teşvik etmektir.

Pandemi, şehirlerin pandemiler, doğal afetler ve ekonomik krizler gibi şoklara ve streslere hızlı bir şekilde uyum sağlayabilmesinin önemini vurguladı [73,74]. Bu nedenle, göstergeler artık dayanıklılığı kentsel sürdürülebilirliği değerlendirmede önemli bir unsur olarak değerlendiriyor [75,76]. Dayanıklılık, iklim değişikliği ve diğer belirsizliklerin getirdiği zorlukları kabul ederek akıllı şehirlerde sürdürülebilirliğin kritik bir yönüdür. Dayanıklı altyapının, afet hazırlık önlemlerinin ve uyarlanabilir kentsel planlamanın entegrasyonu, şehrin şoklara ve kesintilere dayanma yeteneğini artırırken sakinlerinin refahını da sağlar [74,77].

Analizdeki başlıca anahtar kelimeler "sürdürülebilir kalkınma", "sürdürülebilirlik" ve "kentsel kalkınma"ydı; anahtar kelimeler arasında en çok geçen kelimelerdi ve her biri 47'den fazla kez geçiyordu. Kentsel alanların akıllı şehirlere dönüştürülmesi düşünüldüğünde bunlar önemli unsurlardır. Bu kavramlar çeşitli boyutlarda büyük öneme sahiptir.

Akıllı şehirlerde sürdürülebilir kalkınma, kentsel planlama ve yönetişimde bir paradigma değişimini temsil eder. Teknolojinin, sosyal eşitliğin, ekonomik sürdürülebilirliğin ve çevresel sorumluluğun uyumlu bir şekilde bütünleşmesini içerir [78,79]. Akıllı şehirlere geçiş, yalnızca son teknolojiyi kullanmakla kalmayıp aynı zamanda uzun vadeli ekolojik dengeyi ve toplum refahını da önceliklendiren bütünsel bir yaklaşım gerektirir [78,80]. Akıllı şehirler bağlamında, sürdürülebilir kalkınma ekonomik büyümeye yönelik geleneksel odaklanmanın ötesine uzanır. Kaynakların verimli kullanımını, çevresel etkinin azaltılmasını ve kent sakinleri için genel yaşam kalitesinin iyileştirilmesini kapsar [9,81].

Sürdürülebilirlik, akıllı şehirlerin özünü oluşturan temel bir sütundur. Şehir plancılarını, politika yapımcılarını ve şehir sakinlerini yalnızca teknolojik olarak gelişmiş değil aynı zamanda çevresel açıdan sorumlu, sosyal açıdan kapsayıcı ve dayanıklı kentsel ortamlar yaratmaya yönlendiren iç içe geçmiş bir ilkedir [82,83]. Akıllı şehirlerde sürdürülebilirliğin sağlanması, güçlü çevresel sistemlerin entegrasyonuna büyük ölçüde bağlıdır. Bu sistemler, kent merkezlerinin büyüme ve gelişmeyi çevresel koruma ve dayanıklılıkla etkili bir şekilde dengeleyebilmesini sağlamada önemli bir rol oynar [83–85].

Kentsel gelişim, büyüyen kentsel nüfusun değişen ihtiyaçlarına yanıt veren dinamik ve karmaşık bir süreçtir. Daha iyi fırsatlar arayışıyla kentsel alanlara göç eden insan sayısı arttıkça, şehirler bu akını karşılamak için uyum sağlamalı ve genişlemelidir [86]. Uygun arazi kullanım planlaması, alanın verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamak, kentsel yayılmayı önlemek ve kompakt, iyi tasarlanmış kentsel ortamları teşvik etmek için temel öneme sahiptir [87,88]. Çevresel sorumluluğu, sosyal kapsayıcılığı ve teknolojik gelişmeleri bütünleştiren bütünsel kentsel planlama, yalnızca sürdürülebilir değil aynı zamanda akıllı ve dayanıklı şehirler yaratmak için gereklidir [83,89]. Kentsel gelişimde bugün yapılan seçimler, yarının şehirlerini şekillendirecek, kent sakinlerinin yaşam kalitesini ve gezegenin genel refahını etkileyecektir [90,91].

Ana temalar için, paydaşlar akıllı, sürdürülebilir şehirleri ileriye taşımak ve SDG'lere ulaşmak için göstergeleri güçlü araçlar olarak kullanıyorlar [92,93]. Vatandaşlar, ekolojik bilinçli davranışları benimseyerek ve sürdürülebilirliğe elverişli politikaları savunarak değişimin aracıları olarak hizmet ederler [94,95]. İşletmeler, sürdürülebilir uygulamaları faaliyetlerine dahil ederek ve küresel sürdürülebilirlik zorunluluklarıyla uyum sağlayarak inovasyon motorları olarak ortaya çıkıyorlar [96,97]. Hükümet kurumları, sürdürülebilir kentsel gelişimi teşvik etmek için ilerlemeyi izleme ve kanıta dayalı politikaları yürürlüğe koymada önemli roller oynarlar [98,99]. Aynı zamanda, sivil toplum örgütleri eşitliği ve çevresel adaleti savunuyor, marjinal toplulukların seslerini yükseltiyor ve tabandan gelen girişimlere öncülük ediyor [100,101]. Göstergelerle desteklenen işbirlikçi çabalar sayesinde, paydaşlar eylemlerini sinerji haline getirerek daha sürdürülebilir bir geleceğe doğru ilerleme için yeni yollar açıyorlar [102,103].

Buna göre [104], kentsel sürdürülebilirlik kavramlarının 35 yıllık bibliyometrik analizinde, "sürdürülebilirlik" ve "sürdürülebilir kalkınma" en sık kullanılan terimler olarak ortaya çıktı. "Sürdürülebilir kalkınma", "sürdürülebilirlik" ve "kentsel kalkınma" terimlerini içeren bibliyometrik analizlerde, kentsel kalkınma için en sık kullanılan terim "sürdürülebilir kentsel kalkınma"ydı. Bu, sürdürülebilirliği bir rehber ilke olarak içeren şehirlere yönelik bir mekansal planlama yaklaşımını gösterir [104–106]. Ayrıca, Sürdürülebilir Kalkınma dergisinin bibliyometrik analizinde

1993'ten 2019'a kadar geçen yirmi yedi yılı kapsayan araştırma, bu dönemde yayınlarda en sık kullanılan anahtar kelimelerin "sürdürülebilir kalkınma" ve "sürdürülebilirlik" olduğunu ortaya koydu [49]. Bu, 2010 ile 2019 yılları arasında çevresel sürdürülebilirliğe ve küresel ekonomilerdeki rolüne odaklanıldığını göstermektedir [49].

Gösterge veri setimiz için k-ortalamalarla kümeleme analizi üç farklı küme ortaya koydu: A, B ve C. Küme A'da, SSCI çerçevesinde ekonomi, yönetim ve ulaşım arasındaki etkileşim, akıllı şehir başarısını yönlendiren sinerjik bir ortam yaratıyor [107–109]. Güçlü bir ekonomi istihdam yaratır, yatırım çeker ve inovasyonu teşvik eder [109]. Etkili yönetim, adil kaynak dağıtımını ve şeffaf karar almayı garanti altına alarak işletmelere ve topluluklara fayda sağlar [110]. Bu sütunların ulaşım ile bütünleştirilmesi kentsel hareketliliği artırır, ekonomik faaliyetleri destekler ve çevresel etkiyi azaltır [111,112]. Erişilebilir toplu taşıma, kapsayıcı ekonomik katılımı teşvik eder ve kentsel planlama, sürdürülebilirlik ve sosyal kapsayıcılığa yardımcı olur [113]. Bu karşılıklı bağımlılık, akıllı şehirlerde sürdürülebilirliği ve refahı teşvik eden erdemli bir döngü oluşturur [114].

B Kümesinde teknoloji ve inovasyon göstergeleri öne çıkıyor ve SSCI'da önemli bir rol oynuyor. Son teknolojilerin entegrasyonu, iyileştirilmiş verimliliğin, azaltılmış çevresel etkinin ve genel sürdürülebilirliğin iyileştirilmesinin arkasındaki itici güçtür [115]. Bu müdahaleler yalnızca kaynak kullanımını optimize etmeyi değil, aynı zamanda daha duyarlı ve sürdürülebilir bir kentsel çevre yaratmayı da amaçlamaktadır [116]. Teknoloji firmaları, araştırma kurumları ve yerel yönetimler arasındaki işbirliklerini destekleyen inovasyon ekosistemi, sürekli teknolojik gelişmeleri teşvik ederek karmaşık sürdürülebilirlik zorluklarına çözümler sunuyor ve akıllı kentsel manzaraların evrimini şekillendiriyor [117,118]. Olası dışlamalar gibi zorluklara rağmen, teknolojinin devam eden evrimi gelecekteki sürdürülebilirlik zorluklarının etkili bir şekilde ele alınması için umut vaat ediyor.

C Kümesinde, merkezi tema SSCI bağlamında sosyal ve çevresel faktörlerin kesişimi etrafında döner. Sosyal ve çevresel boyutlar arasındaki simbiyotik bağlantı öncelik kazanır ve toplum refahının çevresel sağlık ve sürdürülebilirlikle yakından bağlantılı olduğunu vurgular [119–121]. Bu dinamik etkileşim, kapsamlı akıllı şehir gelişimi için çevresel girişimlerin yanı sıra sosyal yönlerin de dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır [13, 122]. Sosyal girişimler olumlu çevresel sonuçlara katkıda bulunur ve bunun tersi de geçerlidir. Bu, çevresel girişimlere toplumsal katılımı, farkındalık kampanyalarını ve sakinleri sürdürülebilir uygulamalara dahil eden katılımcı yaklaşımları içerebilir [123,124]. Buna karşılık, çevresel koşullar, daha temiz bir çevrenin sakinlerin sağlığı ve genel yaşam kalitesi üzerindeki olumlu etkileri gibi sosyal yönleri etkiler [125, 126]. Bu kabul, hem sosyal hem de çevresel hususları kapsayan bütünleşik stratejilerin önemini pekiştiriyor ve bizi dayanıklı, kapsayıcı ve sürdürülebilir akıllı şehirlerin geleceğine yönlendiriyor.

Bu kümelerin birbirine bağlı olması, bir alandaki ilerlemelerin diğerlerindeki sonuçları desteklemesini ve geliştirmesini sağlayarak kentsel gelişimde sinerjik bir etki yaratır. Örneğin, akıllı yönetim uygulamaları, akıllı ulaşım ve enerji açısından verimli altyapı gibi teknolojik yenilikleri doğrudan destekleyen verimli kaynak tahsisi ve politika uygulaması sağlar. Bu ilerlemeler, yatırım çekerek ve operasyonel verimliliği artırarak yalnızca ekonomik büyümeyi sağlamakla kalmaz, aynı zamanda kentsel hizmetleri daha erişilebilir ve eşitlikçi hale getirerek sosyal kapsayıcılığı da teşvik eder. Aynı zamanda, teknolojik yenilikler karbon emisyonlarını azaltarak ve atık yönetim sistemlerini iyileştirerek çevre korumaya katkıda bulunur. Topluluk katılımı ve yeşil alanların geliştirilmesi gibi sosyal girişimler, bir topluluk duygusu yaratarak ve kentsel yaşam kalitesini artırarak bu faydaları daha da güçlendirir. Bu bütünsel yaklaşım, ekonomik canlılığın, sosyal eşitliğin ve çevresel sağlığın izole bir şekilde değil, birbirine bağlı hedefler olarak takip edildiği SDG'lere şehirlerin ulaşmasını sağlar. Şehirler, her kümenin güçlü yönlerinden yararlanarak, geleceğin zorluklarıyla başa çıkmaya hazır, dayanıklı ve yaşanabilir ortamlar yaratabilir.

Dairesel ekonomi, en fazla göstergeye sahip kategoriydi ve SSCI konusu kapsamında sosyal ve çevresel faktörler arasında uyumlu bir ilişki geliştirmedeki önemini gösterdi. Geri dönüşüm programlarına toplum katılımı, onarım ve yenileme yoluyla iş yaratma ve sürdürülebilir tüketimin teşviki gibi girişimler hem sosyal hem de çevresel refaha katkıda bulunur [127–129]. Dairesel ekonomi ilkeleri toplulukları güçlendirir, atıkları azaltır ve genel yaşam kalitesini artırır; SSCI içinde kapsamlı ve sürdürülebilir kentsel kalkınmanın peşinde birleştirici bir güç görevi görür.

Bu unsurlar arasındaki simbiyotik ilişki, dayanıklı, kaynak açısından verimli ve çevre bilincine sahip kentsel ortamlar yaratmak için olmazsa olmazdır. Akıllı şehirler alanında, dairesele ekonomi göstergelerine odaklanmak, kaynak yönetimine bütünsel bir yaklaşım getirir [130]. Malzemelerin azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesine vurgu yapılarak akıllı şehirler kaynak kullanımını optimize edebilir, atık oluşumunu en aza indirebilir ve kapalı devre sistemlerin kurulmasına katkıda bulunabilir [131,132]. Sürdürülebilirlik konusunda, dairesele ekonomi göstergeleri, malzeme gibi ölçütler sunar

Akıllı şehir paradigması içinde kapsamlı bir sürdürülebilirlik çerçevesinin ayrılmaz bileşenleri olarak verimlilik, atık yönlendirme oranları ve ürün ömrünün uzatılması [133,134].

Akıllı şehirler gelişmeye devam ettikçe, dairesel ekonominin göstergelerinin entegrasyonu dönüştürücü bir güç olarak öne çıkıyor. Anahtar, daireselliğin yalnızca bir bileşen değil, aynı zamanda geleceğin akıllı ve sürdürülebilir şehirlerinin temelini oluşturan temel bir ethos olduğunu kabul etmekte yatıyor [128–130]. Dairesel ekonomi, akıllı şehirler ve sürdürülebilirlik göstergeleri arasındaki bu etkileşim, teknolojik yeniliğin çevre yönetimiyle birleşerek yalnızca akıllı değil aynı zamanda kalıcı ve yenileyici kentsel ortamlar yarattığı ileriye dönük bir yaklaşımı temsil ediyor.

5 Sonuç

Sonuç olarak, çalışmamız akıllı şehir ve sürdürülebilirlik göstergelerinin kullanımını ve daha iyi entegrasyonunu optimize etmeyi amaçlayan belirli planlama ve politika önerilerinin zorunluluğunu vurgulamaktadır. Veri ve analizin sentezi, bu göstergelerin daha sürdürülebilir bir gelecek için kentsel gelişim stratejilerini şekillendirmede oynadığı kritik rolün altını çizmektedir. Bundan sonra, politika yapımcılar ve şehir plancıları, şehirlerin sürdürülebilirlik hedeflerine etkili bir şekilde doğru ilerlemesini sağlamak için bu göstergelerin karar alma süreçlerine entegrasyonuna öncelik vermelidir. Belirli öneriler, hem akıllı şehir teknolojilerini hem de sürdürülebilirlik ilkelerini içeren kapsamlı kentsel planlama çerçevelerinin geliştirilmesini içerebilir. Ek olarak, bu alanda yenilikçiliği ve bilgi alışverişini teşvik etmek için hükümet kurumları, akademik kurumlar ve endüstri paydaşları arasında daha fazla iş birliğine ihtiyaç vardır. Akıllı şehir teknolojilerini ve sürdürülebilirlik göstergelerini birlikte kullanarak, şehirler daha verimli kaynak yönetimi sağlayabilir, sakinleri için yaşam kalitesini artırabilir ve gelecekteki zorlukları ele alabilecek dayanıklı kentsel ortamlar inşa edebilir. Sonuç olarak, hedeflenen planlama ve politika önlemlerinin benimsenmesi, şehirleri daha sürdürülebilir ve müreffeh bir geleceğe yönlendirmede etkili olacaktır.

Belirli planlama ve politika önerileri sağlamanın yanı sıra, sonuçların çalışmanın sınırlamalarını açıkça ele alması önemlidir. Bir sınırlama, alandaki tüm ilgili çalışmaları veya göstergeleri kapsamayabilecek veri toplamamızın kapsamıdır. Ek olarak, analiz, verilerin seçilmesi ve yorumlanmasında içsel olan önyargılara tabi olabilir. Dahası, bulgularımızın genelleştirilebilirliği, incelememize dahil edilen çalışmaların coğrafi ve zamansal kapsamı tarafından sınırlandırılabilir. Son olarak, kentsel gelişimin ve teknolojik yeniliğin dinamik doğası, sonuçlarımızın alandaki en son gelişmeleri veya eğilimleri tam olarak yakalayamayabileceği anlamına gelir. Bu sınırlamaları kabul ederek, bulgularımızın daha ayrıntılı ve dengeli bir yorumunu sağlayabilir ve bu boşlukları ele almak için gelecekteki araştırma çabalarına rehberlik edebiliriz.

Sürdürülebilir kentsel gelişimdeki ortaya çıkan zorlukları ve fırsatları derinlemesine incelemek için daha fazla araştırmayı teşvik etmek, özellikle dayanıklılık odaklı göstergeleri ve yenilikçi çözümleri entegre etmek çok önemlidir. Araştırmacılar, şehirlerin iklim değişikliği, kaynak kıtlığı ve nüfus artışı gibi gelişen zorluklar arasında nasıl uyum sağladığını ve geliştiğini inceleyerek kentsel dayanıklılığı artırmak için stratejiler belirleyebilirler. Bu, dayanıklılığı ve sürdürülebilirliği teşvik etmede teknoloji, topluluk katılımı ve yönetim çerçevelerinin rolünü keşfetmeyi gerektirir. Ek olarak, bu stratejilerin sosyo-ekonomik ve çevresel etkilerini araştırmak, bunların etkinliği ve olası takasları hakkında değerli içgörüler sağlayabilir. Sonuç olarak, bu tür araştırmalar, gelecek nesiller için daha dayanıklı ve sürdürülebilir şehirler oluşturmaya yönelik politika kararlarını ve kentsel planlama çabalarını bilgilendirebilir.

Yazar katkıları LST Kavramsallaştırma, Metodoloji, Araştırma, Yazılım, Formel analiz, Yazma—Orijinal Taslak, Yazma—İnceleme ve Düzenleme. EVC Metodolojisi, Araştırma, Yazılım, Formel analiz, Yazma—Orijinal Taslak, Yazma—İnceleme ve Düzenleme, Denetim. WTM Metodolojisi, Araştırma, Formel analiz, Yazma—İnceleme ve Düzenleme YM Metodolojisi, Araştırma, Formel analiz, Yazma—Orijinal Taslak, Yazma—İnceleme ve Düzenleme, Denetim. Tüm yazarlar el yazmasını inceledi.

Finansman Açık Erişim finansmanı Proje DEAL tarafından sağlandı ve düzenlendi. Bu çalışma Fundação Araucária Superior (PD&I 151/2021) tarafından finanse edildi.

Veri kullanılabilirliği Mevcut çalışma sırasında oluşturulan ve/veya analiz edilen veri kümeleri makul talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir. Bu çalışma sırasında oluşturulan veya analiz edilen tüm veriler bu yayınlanmış makalede yer almaktadır.

Beyanlar

Çıkar çatışması Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Açık Erişim Bu makale, uygun şekilde orijinal yazar(lar)a ve kaynağa atıfta bulunduğunuz, Creative Commons lisansına bir bağlantı sağladığınız ve değişiklik yapıp yapılmadığını belirttiğiniz sürece herhangi bir ortamda veya biçimde kullanım, paylaşım, uyarlama, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı kapsamında lisanslanmıştır. Bu makaledeki görseller veya diğer üçüncü taraf materyalleri, materyale ait bir kredi satırında aksi belirtilmediği sürece makalenin Creative Commons lisansına dahildir. Materyal makalenin Creative Commons lisansına dahil değilse ve amaçladığınız kullanım yasal düzenleme tarafından izin verilmiyorsa veya izin verilen kullanımı aşıyorsa, doğrudan telif hakkı sahibinden izin almanız gerekecektir. Bu lisansın bir kopyasını görüntülemek için şu adresi ziyaret edin: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Referanslar

1. Riffat S, Powell R, Aydın D. Geleceğin şehirleri ve çevresel sürdürülebilirlik. *Geleceğin Şehirleri Çevre*. 2016;2:1. <https://doi.org/10.1186/s40984-016-0014-2>.
2. Chaudhuri S. Geleneksel bilgi ve uygulamalar yoluyla kentsel yoksullar, ekonomik fırsatlar ve sürdürülebilir kalkınma. *Küresel Biyoetik*. 2015;26(2):86–93. <https://doi.org/10.1080/11287462.2015.1037141>.
3. Colenbrander S, Barau A. İklim krizi bağlamında kentsel gelişimin planlanması ve finansmanı. *Int J Urban Sustain Dev*. 2019;11(3):237–44. <https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1673529>.
4. Calvillo CF, Sánchez-Mirallas A, Villar J. Akıllı şehirlerde enerji yönetimi ve planlaması. *Yenile Sürdürülebilir Enerji Rev*. 2016;55:273–87. **Türkçe:** <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.133>.
5. Ghazal TM, Hasan MK, Alshurideh MT, ve diğerleri. Akıllı şehirler için IoT: akıllı sağlık hizmetlerinde makine öğrenimi yaklaşımları - bir inceleme. *Geleceğin İnterneti*. 2021;13(8):218. <https://doi.org/10.3390/fi13080218>.
6. Abu-Rayash A, Dincer I. Akıllı şehirlerin daha iyi yönetimi için entegre sürdürülebilirlik performans göstergelerinin geliştirilmesi. *Sürdürülebilir Şehirler Derneği* 2021;67: 102704. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102704>.
7. Liu J, Chen N, Chen Z, ve diğerleri. Sürdürülebilir akıllı şehirlere doğru: Çin'de olgunluk değerlendirmesi ve kalkınma örüntü tanıma. *J Clean Prod*. 2022;370: 133248. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133248>.
8. Birleşmiş Milletler (BM). Dünyamızı dönüştürmek: sürdürülebilir kalkınma için 2030 gündemi. Birleşmiş Milletler, New York; 2015.
9. Angelidou M, Psaltoglou A, Komninos N, ve diğerleri. Akıllı şehir uygulamalarıyla sürdürülebilir kentsel gelişimin artırılması. *J Sci Technol Policy Manag*. 2017;9(2):146–69. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-05-2017-0016>.
10. Beck D, Ferasso M, Storopoli J, Vidoga-Gadot E. Paydaş değer yaratımı yoluyla sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak: akıllı sürdürülebilir şehirler ve topluluklar inşa etmek. *J Clean Prod*. 2023;399: 136501. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136501>.
11. Jain A, Gue IH, Jain P. SDG-11'e doğru akıllı şehirler için yapay sinir ağları üzerine araştırma eğilimleri, temaları ve içgörüler. *J Clean Prod*. 2023;412: 137300. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137300>.
12. Agboola OP, Bashir FM, Dodo YA, Mohamed MA, Alsadun ISR. Bilgi ve iletişim teknolojisinin (BİT) paydaşların katılımı ve akıllı kentsel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi. *Environ Adv*. 2023;13: 100431. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100431>.
13. Yiğitcanlar T, Kamruzzaman M, Buys L, vd. 'Akıllı şehirleri' anlamak: Çok boyutlu bir çerçevede kalkınma itici güçlerini istenen sonuçlarla iç içe geçirmek. *Şehirler*. 2018;81:145–60. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.04.003>.
14. Trivellato B. "Akıllı" aynı zamanda sosyal olarak sürdürülebilir nasıl olabilir? Milan örneğinden içgörüler. *Eur UrbanReg Stud*. 2016;24(4):337–51. <https://doi.org/10.1177/0969776416661016>.
15. Chen Z. Akıllı şehir mekan mimarisi planlamasında çevresel ekolojik stratejinin uygulanması. *Environ Technol Innov*. 2021;23: 101684. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101684>.
16. Carneiro D, Amaral A, Carvalho M, Barreto L. Akıllı şehir yönetimine yönelik antroposentrik ve geliştirilmiş öngörücü bir yaklaşım. *Akıllı Şehirler*. 2021;4(4):1366–90. <https://doi.org/10.3390/smartcities4040072>.
17. Munier N. Şehrin durumunu ölçmek için bir dizi kentsel sürdürülebilirlik göstergesi seçme metodolojisi ve performans değerlendirmesi. *Ecol Ind*. 2011;11(5):1020–6. **Türkçe:** <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.01.006>.
18. Huovila A, Bosch P, Airaksinen M. Akıllı sürdürülebilir şehirler için standartlaştırılmış göstergelerin karşılaştırmalı analizi: Hangi göstergeler ve standartlar ne zaman kullanılmalı? *Şehirler*. 2019;89:141–53. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.029>.
19. Bec A, Moyle CJ, Moyle BD. Toplumun değişime dayanıklılığı: bir endeksin geliştirilmesi. *Soc Indic Res*. 2019;142:1103–28. <https://doi.org/10.1007/s11205-018-1960-x>.
20. Pimm SL, Donohue I, Montoya JM, Loreau M. Dayanıklılığı ölçmek, onu anlamak için önemlidir. *Nat Sustain*. 2019;2(10):895–7. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0399-7>.
21. Wendling LA, Huovila A, Castell-Rudenhansen M, ve diğerleri. Sürdürülebilir kalkınma hedefi gösterge çerçevesine karşı doğa temelli çözüm ve akıllı şehir değerlendirme şemalarının kıyaslanması. *Front Environ Sci*. 2018;6:69. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00069>.
22. Ahvenniemi H, Huovila A, Pinto-Seppa I, Airaksinen M. Sürdürülebilir ve akıllı şehirler arasındaki farklar nelerdir? *Şehirler*. 2017;60:234–45. **Türkçe:** <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>.
23. Sharifi A, Allam Z. Akıllı şehir göstergelerinin sınıflandırılması ve sürdürülebilirlik ve dayanıklılıkla uyumu üzerine. *Çevre Planı B Kentsel Anal Şehir Bilimi*. 2021;49(5):1–20. <https://doi.org/10.1177/23998083211058798>.
24. Sharifi A. Seçilmiş akıllı şehir değerlendirme araçları ve gösterge setlerinin eleştirel bir incelemesi. *J Clean Prod*. 2019;233:1269–83. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.172>.
25. Bhattacharya TR, Bhattacharya A, Mclellan B, Tezuka T. Gelişmekte olan ülkeler için sürdürülebilir akıllı şehir geliştirme çerçevesi. *Kentsel Araştırma Uygulaması*. 2018;13(2):180–212. <https://doi.org/10.1080/17535069.2018.1537003>.
26. Sharifi A. Akıllı şehir değerlendirme araçları ve gösterge setlerinin tipolojisi. *Sürdürülebilir Şehirler Derneği* 2020;53: 101936. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101936>.
27. Haddaway NR, Hedlund K, Jackson LE, ve diğerleri. Toprak işleme yoğunluğu toprak organik karbonunu nasıl etkiler? Sistemik bir inceleme. *Environ Evid*. 2016;6:30. <https://doi.org/10.1186/s13750-017-0108-9>.
28. Grames EM, Stillman AN, Tingley MW, Elphick CS. Anahtar kelime eş-oluşum ağlarını kullanarak sistematik incelemeler için arama terimlerini belirlemeye yönelik otomatik bir yaklaşım. *Yöntemler Ecol Evol*. 2019;10:1645–54. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13268>.

29. R Çekirdek Ekibi. R: istatistiksel hesaplama için bir dil ve ortam. İstatistiksel Hesaplama için R Vakfı, Viyana. 2023. <https://www.R-projesi.org>.
30. Sayfa MJ, Moher D, McKenzie JE. PRISMA 2020'ye giriş ve araştırma sentez metodolojileri için çıkarımlar. Res Synth Methods. 2021;13(2):156–63. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1535>.
31. Ye N, Kueh T, Hou L, Liu Y, ve diğerleri. Sürdürülebilir kalkınmada kurumsal sosyal sorumluluğun bibliyometrik analizi. J Clean Prod. 2020;272: 122679. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122679>.
32. Srinivasan K, Yadav VK. Kentsel ve kent çevresi çiftçiliği üzerine bütünleşik bir literatür taraması: araştırma temalarını ve gelecekteki yönleri keşfetmek. Sürdürülebilir Şehirler Derneği 2023;99: 104878. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104878>.
33. Oliveira VT, Teixeira D, Rocchi L, Boggia A. Coğrafi bilgi sistemleri tarafından desteklenen sürdürülebilirlik değerlendirmesindeki eğilimler: bibliyometrik bir yaklaşım. Çevre Bilimi Politikası. 2023;141:117–25. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.01.003>.
34. Zupic I, Čater T. Yönetim ve organizasyonda bibliyometrik yöntemler. Org Res Yöntemleri. 2015;18(3):429–72. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>.
35. Aldieri L, Kotsemir M, Vinci CP. Araştırma iş birliğinin akademik performans üzerindeki etkisi: Bazı Avrupa ülkeleri için ampirik bir analiz. Sosyoekonomik Planlama Bilimi. 2018;62:13–30. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.05.003](https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.05.003).
36. Janik A, Ryszko A, Szafraniec M. Akıllı ve sürdürülebilir şehirler literatürünün bilimsel manzarası: bibliyometrik bir analiz. Sürdürülebilirlik. 2020;12(3):779. <https://doi.org/10.3390/su12030779>.
37. Govender P, Sivakumar V. Hava kirliliğinin analizi için k-ortalamaların ve hiyerarşik kümeleme tekniklerinin uygulanması: bir inceleme (1980–2019). Atmos Pollut Res. 2020;11(1):40–56. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2019.09.009>.
38. Fernando WSP, Udawatta L, Pathirana P. Piramidal Lucas Kanade optik akışı ve k ortalamları kümelemesi ile hareketli engellerin belirlenmesi. 2007 Sürdürülebilirlik için Bilgi ve Otomasyon Üzerine Üçüncü Uluslararası Konferans, Melbourne, Avustralya, 111–117. <https://doi.org/10.1109/ICIAFS.2007.4544789>.
39. Yu S, Chu S, Wang C, Chan Y, ve diğerleri. İki iyileştirilmiş k-ortalama algoritması. Appl Soft Comput. 2018;68:747–55. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.08.032>.
40. Ahmed M, Seraj R, Islam SMS. K-ortalamlar algoritması: kapsamlı bir anket ve performans değerlendirmesi. Elektronik. 2020;9(8):1295. <https://doi.org/10.3390/electronics9081295>.
41. Li L, Song Q, Yang X. Kantil dönüştürülmüş metabolik verileri kullanarak aşırı kilolu ve obez nüfusun K-ortalamları kümelenmesi. Diyabet Metabolik Sendrom Obez. 2019;12:1573–82. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S206640>.
42. Kabisch N, Frantzeskaki N, Pauleit S, ve diğerleri. Kentsel alanlarda iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonuna yönelik doğa temelli çözümler: göstergeler, bilgi boşlukları, engeller ve eylem fırsatlarına ilişkin perspektifler. Ecol Soc. 2016;21(2):39. <https://doi.org/10.5751/ES-08373-2102391>.
43. Zhou C, Shi C, Wang S, Zhang G. Süper-SBM ve panel regresyon modellerine dayalı Guangdong eyaletinde eko-verimliliğin ve onu etkileyen faktörlerin tahmini. Ecol Ind. 2018;86:67–80. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.011](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.011).
44. Wei Y, Huang C, Li J, Xie L. Kentsel taşıma kapasitesi için bir değerlendirme modeli: Çin'in mega şehirlerine ilişkin bir vaka çalışması. Habitat Int. 2016;53:87–96. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.10.025](https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.10.025).
45. Akande A, Cabral P, Gomes P, Casteleyn S. Avrupa'daki akıllı sürdürülebilir şehirler için Lizbon sıralaması. Sürdürülebilir Şehirler Derneği 2019;44:475–87. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.009](https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.009).
46. Wu Y, Zhang W, Shen J, Mo Z, ve diğerleri. Büyük veri arka planında Çin özelliklerine sahip akıllı şehir: Fikir, eylem ve risk. J Clean Prod. 2018;173:60–6. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.047>.
47. Ruan F, Yan L, Wang D. Sürdürülebilir kalkınma yaratmada Çin'deki kaynak temelli şehirlerin karmaşıklığı. Şehirler. 2020;97: 102571. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102571](https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102571).
48. Sweileh WM. “İyi sağlık ve refah” hedefi vurgulanarak “sürdürülebilir kalkınma hedefleri” hakkındaki bilimsel yayınların bibliyometrik analizi (2015–2019). Glob Health. 2020;16:68. <https://doi.org/10.1186/s12992-020-00602-2>.
49. Farrukh M, Meng F, Raza A, Tahir MS. Sürdürülebilir kalkınma dergisinin yirmi yedi yılı: bibliyometrik bir analiz. Sürdürülebilir Dev. 2020;28(6):1725–37. <https://doi.org/10.1002/sd.2120>.
50. Sharifi A. Kentsel sürdürülebilirlik değerlendirmesi: genel bir bakış ve bibliyometrik analiz. Ecol Ind. 2021;121: 107102. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107102>.
51. Pérez LM, Oltra-Badenes R, Gutiérrez JVO, Gil-Gomza H. Akıllı şehirler hakkında bibliyometrik tanı ve analiz. Sürdürülebilirlik. 2020;12(16):6357. <https://doi.org/10.3390/su12166357>.
52. Ren Y, Li H, Shen L, Zhang Y, ve diğerleri. Hızlı kentleşmenin verimliliği nedir? Bir Çin çalışması. Sürdürülebilirlik. 2018;10(9):3180. <https://doi.org/10.3390/su10093180>.
53. Li L, Xia XH, Chen B, Sun L. Çin'de sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada kamu katılımı: hava kirliliği kontrol uygulamasından elde edilen kanıtlar. J Clean Prod. 2018;201:499–506. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.046>.
54. Su S, Liu Z, Xu Y, ve diğerleri. Çin'in megabölge politikası: performans değerlendirme çerçevesi, ampirik bulgular ve mekansal çok merkezli yönetim için çıkarımlar. Arazi Kullanım Politikası. 2017;63:1–19. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.01.014](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.01.014).
55. Wang C, Quan Y, Li X, ve diğerleri. Son otuz yılda Çin şehirlerinin sürdürülebilirliğini ve potansiyelini karakterize etmek ve analiz etmek. Ecol Ind. 2022;136: 108635. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108635](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108635).
56. Fu X, Zhai W. COVID-19 salgını sırasında New York şehrinde sosyal kırılganlık ve evde kalma davranışları arasındaki mekansal ve zamansal ilişkinin incelenmesi. Sustain Cities Soc. 2021;67: 102757. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102757](https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102757).
57. Ye F, Chen Y, Li L, Yin Y. Akıllı şehir sıralaması için çok kriterli karar alma modelleri: Çin'in İnci Nehri Deltası bölgesinden kanıtlar. Şehirler. 2022;128: 103793. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103793>.
58. Moreno C, Allam Z, Chabaud D, Gali C, Pratlong F. “15 Dakikalık Şehir” in tanıtımı: sürdürülebilirlik, dayanıklılık ve pandemi sonrası gelecekteki şehirlerde yer kimliği. Akıllı Şehirler. 2021;4(1):93–111.
59. Sharifi A, Khavarian-Garmsir AR, Kummitha RKR. Akıllı şehir çözümlerinin ve teknolojilerinin COVID-19 salgınına karşı dayanıklılığa katkıları: bir literatür taraması. Sürdürülebilirlik. 2021;13(14):8018. <https://doi.org/10.3390/su13148018>.
60. Zhang S, Yu P, Chen Y, Jing Y, Zeng F. Çin'in Wuhan kentindeki Park Yeşil Alanlarının Erişilebilirliği: COVID-19 sonrası dönemde mekansal eşitliğe ilişkin çıkarımlar. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(9):5440. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095440>.

61. Perwenis P, Szewranski S. Salgın riskini azaltmaya yönelik mekansal planlama - COVID-19 salgını perspektifinden bilgi ve uygulama durumu. *J Water Land Dev.* 2022;1:56–69.
62. Rhoads D, Solé-Ribalta A, González MC, Borge-Holthoefer J. (Post)pandemi kentlerinde açık sokaklar için sürdürülebilir bir strateji. *Commun Phys.* 2021;4:183. <https://doi.org/10.1038/s42005-021-00688-z>.
63. Zhang R, Zhang J. COVID sonrası dünyada ulaştırma sektörünün derinlemesine karbonsuzlaştırılmasına yönelik uzun vadeli yollar. *Ulaştırma Politikası.* 2021;110:28–36. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.05.018>.
64. Vermicelli S, Cricelli L, Grimaldi M. Kitle kaynak kullanımı COVID-19 salgınıyla mücadeleye nasıl yardımcı olabilir? Yenilikçi iş birliği uygulamalarına ilişkin keşfedici bir genel bakış. *Ar-Ge Yönetimi.* 2020;51(2):183–94. <https://doi.org/10.1111/radm.12443>.
65. Habiaryemye A. Küçük ölçekli bir Güney Afrika işletmesinde kooperatif öğrenme ve COVID-19'a dayanıklılık. *Sürdürülebilirlik.* 2021;13(4):1976. <https://doi.org/10.3390/su13041976>.
66. Bulder C, Todd I, McCauley D, Burns MK. COVID-19'un iklim değişikliği için yönetim biçimleri üzerindeki etkisi—Hollanda ve Birleşik Krallık'tan uzman görüşleri. *Environ Policy Gov.* 2022;33(4):351–63. <https://doi.org/10.1002/eet.2042>.
67. Bolívar R, Pedro M. Akıllı şehirleri yönetmede COVID-19 salgınından ders çıkarmak. *Akıllı Şehirler ve Toplum Dergisi.* 2022;1(2):119–33.
68. Bojović M, Rajković I, Perović SK. COVID-19 salgını ışığında dayanıklı konut binalarına ve mahallelere doğru - Karadağ, Podgorica senaryosu. *Sürdürülebilirlik.* 2022;14(3):1302. <https://doi.org/10.3390/su14031302>.
69. Strielkowski W, Zenchenko S, Tarasova A, Radyukova Y. COVID-19 sonrası dönemde akıllı ve sürdürülebilir şehirlerin yönetimi: dersler ve çıkarımlar. *Sürdürülebilirlik.* 2022;14(12):7267. <https://doi.org/10.3390/su14127267>.
70. Hoang AT, Nizetic S, Olcer AI, ve diğerleri. COVID-19 salgınının küresel enerji sistemi üzerindeki etkileri ve yenilenebilir enerjiye geçiş süreci: fırsatlar, zorluklar ve politika çıkarımları. *Enerji Politikası.* 2021;154: 112322. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112322>.
71. Zhang M, Chen W, Cai K, ve diğerleri. Kentsel dayanıklılığın mekansal dağılım özelliklerinin analizi ve onu etkileyen faktörler: Çin'deki 56 şehrin bir vaka çalışması. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(22):4442. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224442>.
72. Charoenkit S, Kumar S. Düşük karbonlu ve afetlere dayanıklı topluluklar inşa etmek: iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonunun kendi kendine yardım konut tasarımının değerlendirilmesine entegre edilmesi. *Mitig Adapt Strat Glob Change.* 2017;22:695–728. <https://doi.org/10.1007/s11027-015-9694-4>.
73. Bereitschaft B, Scheller D. COVID-19 salgını 21. yüzyıl kentsel tasarımını, planlamasını ve gelişimini nasıl etkileyebilir? *Kentsel Bilim.* 2020;4(4):56. <https://doi.org/10.3390/urbansci4040056>.
74. Moraci F, Errigo MF, Fazio C, Burgio G, Foresta S. Daha az savunmasız şehirler yaratmak: akıllı planlamanın yeni bir paradigması olarak dayanıklılık. *Sürdürülebilirlik.* 2018;10(3):755. <https://doi.org/10.3390/su10030755>.
75. Linkov I, Trump BD, Golan M, Keisler JM. COVID sonrası toplumlarda dayanıklılığın artırılması: tasarımla mı yoksa müdahaleyle mi? *Environ Sci Technol.* 2021;55(8):4202–4. [Türkçe: https://doi.org/10.1021/acs.est.1c00444](https://doi.org/10.1021/acs.est.1c00444).
76. Zeng X, Yu Y, Yang S, ve diğerleri. Kentsel sürdürülebilirlik için kentsel dayanıklılık kavramlar, boyutlar ve perspektifler. *Sürdürülebilirlik.* 2022;14(5):2481. <https://doi.org/10.3390/su14052481>.
77. Obringer R, Nateghi R. Antropocen'de bir şehir 'akıllı' yapan nedir? İklim değişikliği altında akıllı şehirlerin eleştirel bir incelemesi. *Sürdürülebilir Şehirler Derneği* 2021;75: 103278. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103278>.
78. Trencher G, Karvonen A. Esneme, "akıllı": akıllı şehir gündemiyle sağlık ve refahı iletirmek. *Yerel Çevre Uluslararası Adalet Sürdürülebilirlik Dergisi.* 2017;24(7):610–27. <https://doi.org/10.1080/13549839.2017.1360264>.
79. Allam Z, Dhunny ZA. Büyük veri, yapay zeka ve akıllı şehirler üzerine. *Şehirler.* 2019;89:80–91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>.
80. Ramaswami A, Russell AG, Culligan PJ, Sharma KR, Kumar E. Akıllı, sürdürülebilir ve sağlıklı şehirler geliştirmek için meta-ilkeler. *Bilim.* 2016;352(6288):940–3. <https://doi.org/10.1126/science.aaf7160>.
81. Zawieska J, Pieriegud J. Sürdürülebilir hareketlilik ve ulaşımın karbonsuzlaştırılması için bir araç olarak akıllı şehir. *Ulaştırma Politikası.* 2018;63:39–50. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.11.004>.
82. Bibri SE, Krogstie J. Geleceğin akıllı sürdürülebilir şehirleri: kapsamlı disiplinlerarası literatür incelemesi. *Sustain Cities Soc.* 2017;31:183–212. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016](https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016).
83. Lopez LJ, Castro AIG. Akıllı şehir planlamasında sürdürülebilirlik ve dayanıklılık: bir inceleme. *Sürdürülebilirlik.* 2021;13(1):181. <https://doi.org/10.3390/su13010181>.
84. Nitoslowski SA, Galle NJ, Bosch CKVD, Steenberg JWN. Daha akıllı şehirler için daha akıllı ekosistemler? Akıllı kentsel ormancılık için trendler, teknolojiler ve dönüm noktalarının bir incelemesi. *Sustain Cities Soc.* 2019;51: 101770. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101770](https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101770).
85. Tomadon LS, Dettke GA, Caxambu MG, Ferreira IJM, Couto EV. Güney Brezilya'daki tehlike altındaki vasküler bitki türlerinin korunması için orman parçalarının önemi. *Écoscience.* 2019;26(3):221–35. <https://doi.org/10.1080/11956860.2019.1598644>.
86. Mahtta R, Mahendra A, Seto KC. İnşa etmek mi yoksa yayılmak mı? 1 milyondan fazla nüfusa sahip 478 şehirde kentsel büyümenin tipolojileri. *Environ Res.* 2019;14: 124077. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab59bf>.
87. Anguelovski I, Shi L, Chu E, ve diğerleri. İklim adaptasyonu için kentsel arazi kullanım planlamasının eşitlik etkileri: küresel kuzey ve güneyden kritik perspektifler. *J Plan Educ Res.* 2016;36(3):333–48. <https://doi.org/10.1177/0739456X16645166>.
88. Gavrilidis AA, Nita MR, Onose DA, Badiu DL, ve diğerleri. Kentsel yeşil altyapının sürdürülebilir planlaması yoluyla kentsel yayılmanın kontrolü için metodolojik çerçeve. *Ecol Ind.* 2019;96:67–78. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.054](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.054).
89. Mattoni B, Nardecchia F, Bisegna F. Akıllı bir bölgenin gelişimine doğru: bütünsel bir planlama yaklaşımının uygulanması. *Sürdürülebilir Şehirler Derneği* 2019;48: 101570. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101570>.
90. Marans RW. Kentsel yaşam kalitesi ve çevresel sürdürülebilirlik çalışmaları: gelecekteki bağlantı fırsatları. *Habitat Int.* 2015;45:47–52. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.06.019](https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.06.019).
91. Mouratidis K. COVID-19 şehirlerdeki yaşam kalitesini nasıl yeniden şekillendirdi: bir sentez ve kentsel planlama için çıkarımlar. *Arazi Kullanım Politikası.* 2021;111: 105772. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105772>.
92. Hák T, Janousková S, Moldan B. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri: ilgili göstergelere ihtiyaç var. *Ecol Ind.* 2016;60:565–73. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.08.003>.
93. Giuliadori A, Berrone P, Ricart JE. Akıllı olanın sürdürülebilirlikle buluştuğu yer: Şehirlerde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada akıllı yönetişimin rolü. *Bus Res Q.* 2022;26(1):27–44.

94. Buijs AE, Mattijssen TJM, Jagt APNV, Ambrose-Oji B, Andersson E, Elands BHM, Maller MS. Kentsel yeşil altyapı için aktif vatandaşlık: mozaik yönetim yoluyla vatandaş katkılarının çeşitliliğini ve dinamiklerini teşvik etmek. *Curr Opin Environ Sustain*. 2016;22:1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.01.002>.
95. Sarid A, Goldman D. Çevresel vatandaşlığı ve sürdürülebilirlik için değişim etkenlerini birbirine bağlayan değer temelli bir çerçeve - çevresel vatandaşlık eğitimi için çıkarımlar. *Sürdürülebilirlik*. 2021;13(8):4338. <https://doi.org/10.3390/su13084338>.
96. Sullivan K, Thomas S, Rosano M. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerini takip etmek için endüstriyel ekoloji ve stratejik yönetim kavramlarını kullanmak. *J Clean Prod*. 2018;174:237–46. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.201>.
97. Virakul B, Russ-Eft DF. Küresel zorluklara ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik iş yanıtları için bir model. *Soc Responsib J*. 2020;16(2):199–224. <https://doi.org/10.1108/SRJ-09-2018-0223>.
98. Kronsell A, Mukhtar-Landgren D. Deneyisel yönetim: kentsel yaşam laboratuvarlarında belediyelerin rolü. *Eur Plan Stud*. 2018;26(5):988–1007. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1435631>.
99. Rasoolimanesh SM, Badaruzaman N, Abdullah A, Behrang M. Yönetişim sürdürülebilir kentsel kalkınmanın bileşenlerini nasıl etkiler? *J Clean Prod*. 2019;238: 117983. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117983>.
100. Gernet M, Bilali HE, Strassner C. Sürdürülebilirlik geçiş öncülleri olarak tabandan gelen girişimler: kentsel gıda sistemleri için çıkarımlar ve dersler. *Kentsel Bilim*. 2018;2(1):23. <https://doi.org/10.3390/urbansci2010023>.
101. Kohon J. Sürdürülebilir mahallede sosyal katılım? Kentsel sosyal sürdürülebilirlik teorisinin idealizmi, topluluk planlama uygulamasının gerçekleriyle karmaşıklığı. *City Cult Soc*. 2018;15:14–22. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.ccs.2018.08.005](https://doi.org/10.1016/j.ccs.2018.08.005).
102. Ramos TB. Sürdürülebilirlik değerlendirmesi: gösterge yaklaşımlarının sınırlarını ve paradigmasını keşfetmek. *Sürdürülebilirlik*. 2019;11(3):824. <https://doi.org/10.3390/su11030824>.
103. Moallemi EA, Malekpour S, Hadjidakou M, Raven R, Szetey K, Ningrum D, Dhiaulhaq A, Dyan BA. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak yerel ölçekte disiplinler arası inovasyon gerektirir. *One Earth*. 2020;3(3):300–13. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.08.006>.
104. FuZhang YX. Kentsel sürdürülebilirlik kavramlarının yörüngesi: 35 yıllık bibliyometrik analiz. *Şehirler*. 2017;60:113–23. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.08.003>.
105. Olawumi TO, Chan DWM. Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma üzerine küresel araştırmaların bilimsel bir incelemesi. *J Clean Prod*. 2018;183:231–50. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.162>.
106. Kwilinski A. Sürdürülebilir kalkınma ile dijital dönüşüm arasındaki ilişki: bibliyometrik analiz. *Sanal Ekonomi* 2023;6(3):56–69. [https://doi.org/10.34021/ve.2023.06.03\(4\)](https://doi.org/10.34021/ve.2023.06.03(4)).
107. Shen F, Liu B, Luo F, ve diğerleri. Ekonomik büyüme hedef kısıtlamalarının yeşil teknoloji inovasyonu üzerindeki etkisi. *J Environ Manage*. 2021;292: 112765. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112765>.
108. Armitage DR, Okamoto DK, Silver JJ, ve diğerleri. Sosyal ve ekolojik sonuçları iyileştirmek için kaynak yönetimi stratejilerinin yönetişimini ve nicel değerlendirmesini entegre etmek. *Biyobilim*. 2019;69(7):523–32. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz059>.
109. Lao X, Zhang X, Shen T, Skitmore M. Çin'in şehir ulaşımını ve ekonomik ağlarını karşılaştırma. *Şehirler*. 2016;53:43–50. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.01.006>.
110. Skuzinski T, Weinreich DP, Hernandez CV. Bölgesel yönetim ile kamu hizmeti sonuçları arasındaki bağlantıları nasıl daha iyi inceleyebiliriz? Metropol toplu taşıma sistemlerinde yönetim topolojileri. *J Plan Educ Res*. 2022;2: 739456. <https://doi.org/10.1177/0739456X221074061>.
111. Allen J, Farber S. Sosyal katılım için ulaşım planlaması: erişilebilirlik-etkinlik katılımı yaklaşımı. *Transp Res Part D Transp Environ*. 2020;78: 102212. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.102212>.
112. Cho S, Choi K. Ulaşım erişilebilirliği ve ekonomik büyüme: sürdürülebilir ulaşım altyapısı yatırımları için çıkarımlar. *Int J Sustain Transp*. 2019;15(8):641–52. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1774946>.
113. Guzman LA, Oviedo D. Erişilebilirlik, karşılanabilirlik ve eşitlik: Bogota'da 'yoksul yanısı' toplu taşıma sübvansiyonlarının değerlendirilmesi. *Ulaştırma Politikası*. 2018;68:37–51. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.04.012>.
114. Nieuwenhuijsen MJ. Karbon nötr, yaşanabilir ve sağlıklı şehirlere yönelik kentsel ve ulaşım planlama yolları; mevcut kanıtların gözden geçirilmesi. *Environ Int*. 2020;140: 105661. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105661>.
115. Nižetić S, Djilali N, Papadopoulos A, Rodrigues JJPC. Enerji verimliliğinin, sürdürülebilir kaynakların kullanımının ve atık yönetiminin teşviki için akıllı teknolojiler. *J Clean Prod*. 2019;231:565–91. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.397>.
116. Sun J, Wu S, Yang K. İşletme sürdürülebilirliği için ekosistemik bir çerçeve. *Bus Horiz*. 2018;61(1):59–72. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.006>.
117. Costa J, Matias JCO. Sürdürülebilir inovasyon ekosistemlerinin güçlendiricisi olarak açık inovasyon 4.0. *Sürdürülebilirlik*. 2020;12(19):8112. <https://doi.org/10.3390/su12198112>.
118. Palumbo R, Manesh MF, Pellegrini MM, Caputo A, Flamini G. Sürdürülebilir akıllı kentsel ekosistemin düzenlenmesi: bibliyometrik analiz ve literatür taramasından perspektifler ve içgörüler. *J Clean Prod*. 2021;297: 126622. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126622>.
119. Fischer J, Gardner TA, Bennett EM, ve diğerleri. Sosyal-ekolojik sistemler perspektifini ana akıma sokarak sürdürülebilirliği ilerletmek. *Curr Opin Environ Sustain*. 2015;14:144–9. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.002](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.002).
120. Hicks CC, Levine A, Agrawal A, ve diğerleri. Sürdürülebilirlik için temel sosyal kavramları kullanın. *Bilim*. 2016;352(6281):38–40. <https://doi.org/10.1126/science.aad4977>.
121. Jones DN. Topluluk ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmek. *Uluslararası Sosyal Çalışma*. 2018;61(4):471–5. <https://doi.org/10.1177/0020872818 770562>.
122. Lim Y, Edelenbos J, Gianoli A. Akıllı şehir gelişiminin sonuçlarının belirlenmesi: sistematik literatür incelemesinden elde edilen bulgular. *Şehirler*. 2019;95: 102397. [Türkçe: https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102397](https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102397).
123. Dururu J, Anderson C, Bates M, Montasser W, ve diğerleri. Sürdürülebilir atık yönetiminde çalışan toplum sektörü örgütleriyle etkileşimin artırılması: bir vaka çalışması. *Waste Manag Res*. 2015;33(3):284–90.
124. Pesch U, Spekkink W, Quist J. Yerel sürdürülebilirlik girişimleri: toplumsal deneylerde yenilik ve vatandaş katılımı. *Eur Plan Stud*. 2019;27(2):300–17. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1464549>.

125. Wong FY, Yang L, Yuen JWM, ve diğerleri. WHOQOL-BREF'i kullanarak yaşam kalitesinin değerlendirilmesi: yaşam kalitesi ile mahalle çevresel memnuniyeti arasındaki ilişkiye ve sağlık ile ilgili davranışların aracılık etkisine ilişkin kesitsel bir çalışma. BMC Public Health. 2018;18(1):1113. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5942-3>.
126. Chang KKP, Wong FKY, Chan KL ve diğerleri. Çevrenin yaşam kalitesi üzerindeki etkisi ve uyku ve stresin aracılık etkileri. Environ Res Public Health. 2020;17(22):8529. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228529>.
127. Zink T, Geyer R. Dairesel ekonominin toparlanması. J Ind Ecol. 2017;21(3):593–602. <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>.
128. Harris S, Martin M, Diener D. Dairesellik uğruna dairelilik mi? Dairesel ekonomide çevresel performans için değerlendirme yöntemlerinin kapsam incelemesi. Sürdürülebilir Üretim Tüketim. 2021;26:172–86. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.09.018>.
129. Mies A, Gold S. Dairesel ekonominin sosyal boyutunun haritalanması. J Clean Prod. 2021;321: 128960. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128960>.
130. Williams J. Dairesel şehirler. Kentsel Çalışma. 2019;56(13):2746–62. <https://doi.org/10.1177/0042098018806133>.
131. Smol M, Kulczycka J, Avdiushchenko A. Avrupa bölgelerinde eko-yenileşimle ilgili daireysel ekonomi göstergeleri. Temiz Teknoloji Çevre Politikası. 2017;19:669–78. <https://doi.org/10.1007/s10098-016-1323-8>.
132. Norouzi M, Châfer M, Cabeza L, ve diğerleri. İnşaat ve yapı sektöründe daireysel ekonomi: bilimsel bir evrim analizi. J Build Eng. 2021;44: 102704. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.102704>.
133. Moraga G, Huysveld S, Mathieux F, ve diğerleri. Döngüsel ekonomi göstergeleri: neyi ölçüyorlar? Resour Conserv Recycl. 2019;146:452–61.
134. Pascale AD, Arbolino R, Szopik-Depczynska K, ve diğerleri. Dairesel ekonomiyi ölçmek için sistematik bir inceleme: 61 gösterge. J Clean Prod. 2021;281: 124942. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124942>.

Yayıncının Notu Springer Nature, yayınlanan haritalardaki yargı yetkisi iddiaları ve kurumsal bağlantılar konusunda tarafsızlığını korumaktadır.