



İnceleme

Akıllı, Sürdürülebilir, Yeşil Şehirler: Son Teknoloji Bir İnceleme

Vahid Javidroozi ^{*}, Claudia Carter, Michael Grace ve Hanifa Shah

Bilgisayar, Mühendislik ve Yapılı Çevre Fakültesi, Birmingham Şehir Üniversitesi, Birmingham B6 7XG, Birleşik Krallık

* Yazışmalarvahid.javidroozi@bcu.ac.uk

Özet: Bu son teknoloji ürünü inceleme makalesi, yaşanabilir şehirlerin üç kategorisi olan Akıllı, Sürdürülebilir ve Yeşil (SSG) üzerine mevcut araştırmalara genel bir bakış sunmayı amaçlamaktadır. Bu üç kategori hakkındaki tartışmaların literatürde nasıl bir araya getirildiğini incelemekte ve geleceğin daha yaşanabilir şehirlerini geliştirmek için entegre bir yaklaşım tanımlamaktadır. Çalışma, araştırma konusunu ve metodolojisini tanıtarak ve başlangıç noktası olarak SSG şehirleri için geniş bir tanım ortaya koyarak başlamaktadır. Ardından, SSG kategorilerinin yakınsamasına yönelik en önemli katkılara vurgu yapılarak son yayınlara ve araştırma eğilimlerine odaklanılmaktadır. Mevcut bilgilerdeki boşlukların tespit edilmesine ve gelecekteki araştırmalar için alanlar önerilmesine özel önem verilmektedir. Yukarıda belirtilen üç kategorideki 11 ilgili temayı kullanarak, dahil etme ve hariç tutma kriterlerimize dayalı olarak son kaynakları derinlemesine incelemek, daha yaşanabilir şehirler geliştirme konusundaki mevcut araştırma durumunun kapsamlı ve güncel bir özetini sunmaktadır. Ayrıca, geleceğin yaşanabilir şehirlerine bütüncül bir bakış sağlayan ana bulguların bir özeti ve daha fazla araştırma, politika ve uygulama için çıkarımlar, akademisyenler, uygulayıcılar, politika yapımcılar, şehir yetkilileri, danışmanlar ve SSG şehirleri için çözüm sağlayıcılar için yararlı bir kaynak sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: akıllı şehirler; sürdürülebilir şehirler; yeşil şehirler; sürdürülebilirlik; şehir sistemleri entegrasyonu; sürdürülebilir kalkınma; yaşanabilirlik; refah; net-sıfır; çevre



Atf: Javidroozi, V.; Carter, C.; Grace, M.; Shah, H. Akıllı, Sürdürülebilir, Yeşil Şehirler: A

Son Teknoloji İnceleme. *Sürdürülebilirlik* **2023**, *15*, 5353. <https://doi.org/10.3390/su15065353>

Akademik Editörler: Aggelos Tsakanikas ve Panagiotis Panagiotopoulos

Alındı: 28 Şubat 2023

Revize: 9 Mart 2023

Kabul edildi: 14 Mart 2023

Yayınlanma Tarihi: 17 Mart 2023



Telif hakkı: © 2023 yazarlar tarafından. Lisans sahibi MDPI, Basel, İsviçre. Bu makale Creative Commons Attribution (CC BY) lisansının hüküm ve koşulları altında dağıtılan açık erişimli bir makaledir (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Giriş

1.1. Bağlam

Kentleşme, birkaç on yıldır büyümekte olan ve önümüzdeki yıllarda da devam etmesi beklenen bir eğilimdir. Halihazırda küresel nüfusun yarısından fazlası kentleşmiş bölgelerde yaşamaktadır ve Birleşmiş Milletler'e göre 2050 yılına kadar dünya nüfusunun yaklaşık üçte ikisinin kentsel alanlarda yaşayacağı öngörülmektedir. Devam eden hızlı kentleşme eğilimi, kentler ve içinde yaşayan insanlar için hem fırsatlar hem de zorluklar sunmaktadır [1,2]. Arazinin sadece yaklaşık %2'kaplayan ve potansiyel olarak verimlilik, çeşitlilik, toplumsal ve ekonomik ilerleme sunan şehirler, ironik bir şekilde şu anda küresel enerjinin yaklaşık %60-80'ini tüketmektedir [3].

Kentleşmenin getirdiği zorluklar arasında kaliteli ve uygun fiyatlı konut, ulaşım ve diğer altyapılara yönelik artan talebin yanı sıra hava kirliliği, su kıtlığı ve iklim değişikliğinin etkileri (örneğin, sıcak hava dalgaları, sel ve fırtınaların artan sıklığı ve yoğunluğu) gibi çevresel sorunlar yer almaktadır [4]. Kentsel alanların hızlı büyümesi sosyal ve ekonomik eşitsizliğe de yol açabilir, çünkü tüm sakinler kentsel yaşamın faydalarına eşit erişime sahip olmayabilir [5]. Bu zorlukların üstesinden gelmek için şehirlerin sürdürülebilir ve kapsayıcı kentsel kalkınma stratejileri benimsemeleri önemlidir. Bu, toplu taşımının iyileştirilmesi, yeşil alanların ve enerji tasarruflu binaların teşvik edilmesi ve uygun fiyatlı konut ve sosyal hizmetlere yatırım yapılması gibi önlemleri içerebilir. Tüm sakinlerin ihtiyaç ve önceliklerinin dikkate alınmasını sağlamak için sakinleri ve toplulukları planlama ve karar alma sürecine dahil etmek de önemlidir [6]. Uygulamada, bu zorluklar genellikle entegrasyonu sınırlayan ayrı sektörel "silolar" içinde ele alınmaktadır

politikaları [7,8]. Buna paralel olarak, akademik literatür yeni veya alternatif sürdürülebilir şehir/kentsel kalkınma kategorileriyle dolup taşmaktadır.

Öte yandan, nüfus artışı, maddi tüketim ve sürdürülebilirlik arasındaki bağlantı ile ilgili küresel bir zorluk bulunmaktadır [9-11]. Nüfus artışı ve yaşam standartlarının yükselmesi su, toprak ve enerji gibi doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturabilir ve ekosistemlerin bütünlüğünü ve sağlığını olumsuz etkileyebilir. Nüfus arttıkça bu kaynaklara olan talep de artmaktadır. Bu kaynaklar sürdürülebilir bir şekilde kullanılmazsa (ki çoğu durumda öyledir), tükenir veya kirlenir, çevresel bozulmaya ve insanlar ve diğer türler için yaşam kalitesinde düşüşe yol açar [12]. Örneğin, Birleşik Krallık'ta sınırlı arazi kaynaklarının nasıl kullanıldığı ve yönetildiği konusunda önemli bir zorluk yaşanmaktadır. Gerçekten de, sınırlı arazi kaynaklarının toplumun çoklu taleplerini karşılama kabiliyetine ilişkin gerçekçi olmayan beklentiler vardır [13].

Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir şehir, yeşil şehir, akıllı şehir veya eko-kent gibi kavramlar genellikle eleştirel olmayan bir şekilde ve birbirlerinin yerine kullanılıyor gibi görünmektedir [14]. De Jong ve diğerleri [15] bu kategoriler için nispeten zayıf bir teorik temel olduğunu düşünmüş ve sadece altı tanesinin kavramsal olarak sağlam olduğunu öne sürmüştür; 'sürdürülebilir şehir', 'akıllı şehir', 'eko-şehir', 'düşük karbonlu şehir', 'direnceli şehir' ve 'bilgi şehri'.

Akıllı şehirler, kentleşmenin getirdiği zorluklara yenilikçi bir yanıttır. Daha fazla insan şehirlere taşındıkça, en son dijital teknolojiler ve kullanılabilir bilgilerle etkinleştirilen verimli altyapı ve hizmetlere duyulan ihtiyaç umut verici çözümler sunuyor gibi görünmektedir [16]. [17]'ye göre akıllı şehir kavramı, süreçlerin, insanların, teknolojinin ve verilerin ulaşım, sağlık, enerji, eğitim ve benzeri kentsel yaşamın çeşitli yönlerine entegrasyonunu içermektedir. Teknolojiler (örneğin sensör, dijital ikiz, makine öğrenimi .) tarafından etkinleştirilen veri analitiği kullanılarak, şehir sektörleri genelinde şehir süreçleri (şehir yetkilileri ve vatandaşlar tarafından tasarlanan ve kabul edilen) tarafından verimli bilgiler üretilebilir ve taşınabilir, böylece akıllı şehirler kaynakların kullanımını optimize edebilir, israfı azaltabilir ve sakinlerin yaşam kalitesini artırabilir [17,18]. Bu, trafik sıkışıklığı, hava kirliliği, su kıtlığı ve kamu güvenliği gibi bir dizi kentsel zorluğun ele alınmasına yardımcı olabilir. Örneğin, [19] akıllı ulaşım sistemlerinin trafik akışını optimize etmek ve tıkanıklığı azaltmak için gerçek zamanlı verileri kullanabileceğini, akıllı binaların ise enerji verimliliğini artırmak ve çevresel etkiyi azaltmak için sensörleri ve otomasyonu kullanabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca akıllı şehirlerin inovasyonu ve ekonomik büyümeyi teşvik edebileceği yorumunu yapmaktadırlar. Teknoloji şirketleri, start-up'lar ve araştırma kurumlarından oluşan bir ekosistem yaratarak akıllı şehirler yatırım ve yetenek çekebilir ve yeni iş fırsatları yaratabilir [19].

1.2. Araştırma Motivasyonu ve Araştırma Sorularının Formüle Edilmesi

Genel olarak akıllı bir şehrin aynı zamanda sürdürülebilir olması gerektiği anlaşılmaktadır [20,21]. Ancak, akıllı şehirlerin iddia edilen ve daha geniş kapsamlı sürdürülebilirlik faydalarına ilişkin, akıllı şehir yönetişimine gösterilen ilgi de dahil olmak üzere, sınırlı veya seyrek kanıt bulunmaktadır [22,23]. Literatür, akıllı şehrin sosyal, çevresel ve toplumsal yönlerinin akıllı şehir araştırma ve politika gündemlerine yeterince entegre edilmediğini göstermektedir [24-26]. Bu durum, sosyal ve çevresel sermayenin ve vatandaşların katılımının rolünü göz ardı etmiştir [27]. Doğal (veya Biyofilik) şehir paradigması bile kentleşme sorunlarına doğa temelli çözümlere dayalı bir siloyu temsil etmektedir [28,29].

Her ne kadar [30,31] kompakt şehirlerin mekânsal olarak daha sürdürülebilir olduğunu düşünerek akıllı-kompakt-yeşil şehirler için hiyerarşik bir hedef sistemi geliştirmiş olsa da, 'yeşil' veya 'doğal' şehirler ile akıllı şehirlerin yakınsamasına sınırlı ilgi gösterilmiştir. Benzer şekilde, kentsel çevre ve vatandaşlar için katma değer ve faydalara açık bir şekilde dikkat

Akıllı, Sürdürülebilir ve Yeşil (SSG) kavramlarının kentler ve kentsel topluluklar bağlamında bütünleştirilmesine yönelik çalışmalar bugüne kadar çok az olmuştur [32]. Ayrıca, COVID-19 salgınının etkilerine ilişkin farkındalık ve iklim ve biyoçeşitlilik acil durumlarının, şehir bölgelerinin çok önemli bir rol oynadığı mekânsal planlama ve yönetim yoluyla ele alınmasının önemi, bu kategorileri entegre ve bütüncül bir şekilde yeniden değerlendirmemizi gerektirmektedir [33,34]. Arazi ve diğer kaynakları en iyi şekilde kullanmak, Net Sıfır Karbon'a adil bir geçiş sağlamak, halkın refahını arttırmak ve gelişmiş doğa ve biyoçeşitliliğe erişimi iyileştirmek istiyorsak bu yakınsama şarttır.

Bu son teknoloji araştırmanın amacı, şehir tasarımı ve biçiminin çoklu ve sayısız kategorilerinin ötesine geçmektir; dolayısıyla, geleceğin yaşanabilir şehirleri bağlamında akıllı, sürdürülebilir ve yeşil arasındaki ilişkinin açıklanmasına ilişkin bilgi birikimindeki mevcut durumu daha iyi anlamayı amaçlamaktadır. Böylece, akademik literatürün SSG şehirlerinin ana temalarını nasıl bütünleştirdiğini keşfetmeye çalıştık. Bunun da, mevcut gelecek nesiller için şehirleri ve kentsel mekanları iyileştirmenin önünde bir engel teşkil eden dar çerçeveli ve parçalı çalışmanın nasıl ele alınacağını belirlememize yardımcı olmasını bekliyoruz. Bu, kılavuzlar, yol haritaları ve çerçeveler sağlamak için bir temel oluşturmanın yanı sıra, şehir gelişim yörüngelerini sürdürülebilir, akıllı ve yeşil olma yönünde ayarlamak için araçlar ve teknikler geliştirmeye yardımcı olacak gelecekteki araştırmalara daha bütünsel yaklaşımlar katalize edecektir.

Bu nedenle, bu araştırma genel olarak aşağıdaki araştırma sorularını ele almaya çalışacaktır:

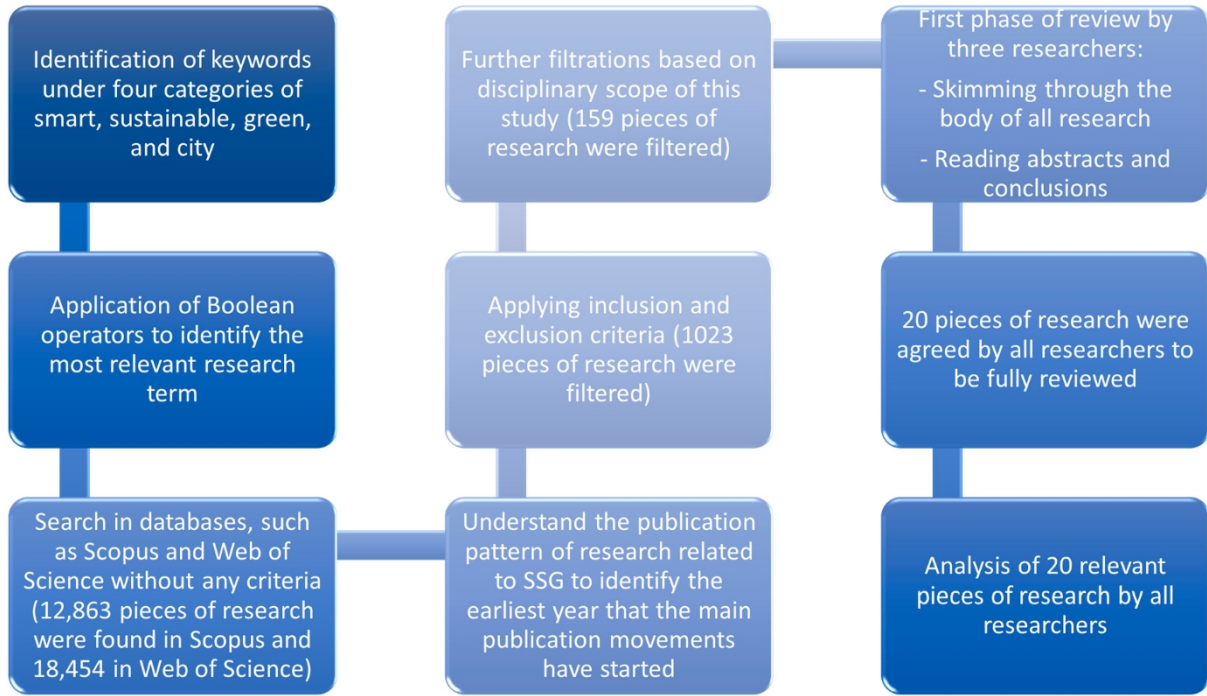
1. 'Akıllı', 'sürdürülebilir' ve 'yeşil' şehirlerin ortaya çıkışına ilişkin araştırmalarda göze çarpan gelişmeler/başarılar nelerdir?
2. Göz ardı edilen, ancak gelecekteki SSG araştırmaları ve uygulayıcılar için geliştirilmesi gereken en önemli araştırma alanları nelerdir?

Bu çalışmanın konu ve araştırma soruları hakkında bir arka plan sağlayan giriş bölümünü, araştırma sorularını yanıtlamak için kullanılan çalışma tasarımını, inceleme yaklaşımını, kaynak seçimini ve analizini özetleyen materyal ve yöntem bölümü takip etmektedir. Daha sonra, sonuçlar bölümü, geleceğin yaşanabilir şehirlerini geliştirmek için akıllı, sürdürülebilir ve yeşil kavramların yakınsamasına ilişkin mevcut araştırmalar hakkında bir tartışma başlatmak için tablolar ve şekiller yardımıyla çalışmanın bulgularını sunmaktadır. Bölüm 4'te, son teknoloji incelemesinin bulguları entegre edilerek tartışılmakta ve SSG kavramlarını içeren yaşanabilir bir şehrin bütünsel bir görünümü sunulmaktadır. Son olarak, Bölüm 5'te, çalışmanın ana bulgularını ve alana katkılarını özetleyen sonuçlar sunulmaktadır. Ayrıca bu bölümde, bu araştırmanın bulgularına dayanarak daha ileri çalışmalar için çeşitli öneriler sunulmaktadır. Ayrıca çalışmanın kısıtları ve yazarların bunları nasıl en aza indirmeye çalıştıkları da açıklanmaktadır.

2. Materyaller ve Yöntemler

Bu araştırmanın amacını ele almak ve araştırma sorularını yanıtlamak için, literatürde bir Son Durum (SoTA) incelemesi gerçekleştirilmiştir. Bunu üç aşamada gerçekleştirdik: Materyal Arama, Materyal Seçimi ve Materyal Analizi (materyal, dergi makaleleri, konferans bildirileri ve kitap bölümleri dahil olmak üzere tüm belgeleri ifade eder). Bu üç aşamadaki adımlar Şekil 1'de özetlenmiştir.

Bu şekilde gösterildiği gibi, bu araştırmanın inceleme ve analizi, malzeme arama, malzeme seçimi ve malzeme analizi olmak üzere üç aşamada kategorize edilen ve aşağıdaki bölümlerde açıklanan dokuz ana faaliyeti içermektedir.



Şekil 1. Bu çalışmada SoTA incelemesinin yürütülmesine yönelik adımların bir özeti.

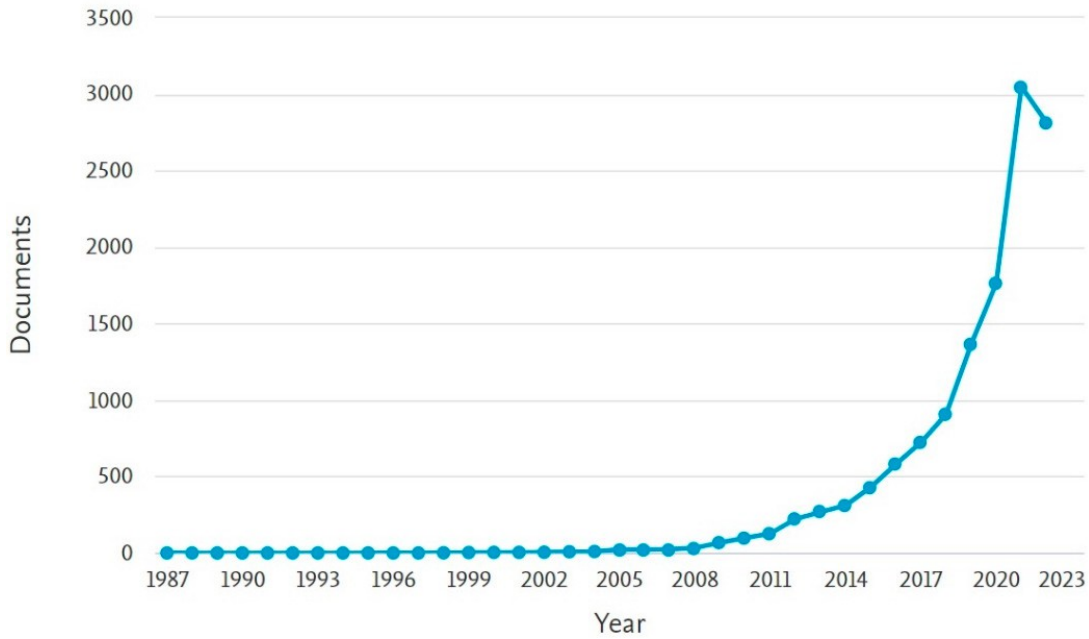
2.1. Materyal Arama (Arama Terimleri, Veri Tabanları)

İnceleme, SSG şehirleri ve ilgili anahtar kelimelerle ilgili araştırmaları belirlemeye odaklanmıştır. Çalışmamız, analiz için ilgili makaleleri bulmak amacıyla aşağıdaki dört başlık altında anahtar kelime grupları belirlemiştir:

- Grup-1 (Akıllı): Akıllı şehirlerle ilgili çeşitli SoTA araştırma incelemeleri yapılmıştır (örneğin, [35-39]), her biri akıllı şehirlerle ilgili araştırmaları tanımlamak için çeşitli anahtar kelimeler ve arama terimleri kullanmıştır. Önceki arama terimlerini değerlendirerek bu grup için yaygın olarak kullanılan anahtar kelimelerden oluşan aşağıdaki listeyi hazırladık: 'akıllı', 'zeki' ve 'dijital'.
- Grup-2 (Sürdürülebilir): 'Sürdürülebilir' kelimesi, önceki araştırmacılar tarafından şehirlerin geleceğini incelerken en çok kullanılan kelime olarak görünmektedir. Şehirlerin sürdürülebilirliği ile ilgili birkaç anahtar kelime de aşağıdaki gibi listelenmiştir: 'sürdürülebilir', 'yaşanabilir' ve 'sürdürülebilir'.
- Grup-3 (Yeşil): Bu anahtar kelime (mevcut araştırmada) gelecekteki şehir gündemi için diğer anahtar kelimelerle birbirinin yerine kullanılmıştır. Bu grubun üyeleri şunlardır: 'yeşil', 'sıfır emisyon', 'net sıfır', 'düşük karbon', 'sıfır karbon' ve 'doğal'.
- Grup-4 (Şehir): Bu çalışmanın amacı doğrultusunda, yukarıdaki üç grupta listelenen tüm anahtar kelimeler 'şehir', 'şehirler', 'yerler' ve 'kentsel alanlar'a eklenmiştir.

Bu dört grup için, bu çalışmaya en uygun araştırma terimini belirlemek üzere Boolean operatörlerini uyguladık: ('akıllı' VEYA 'akıllı' VEYA dijital') VE 'sürdürülebilir' VEYA 'yaşanabilir' VEYA sürdürülebilir') VE ('yeşil' VEYA 'sıfır VE emisyon' VEYA 'net VE sıfır' VEYA düşük VE karbon' VEYA 'sıfır VE karbon' VEYA 'doğal') VE ('şehir' VEYA 'şehirler' VEYA 'yerler' VEYA 'kentsel VE alanlar').

Dahil etme/dışlama kriterleri ve filtrelemeler uygulamadan ilgili yayınları belirlemek için ilk olarak Scopus ve Web of Science veri tabanlarını kullandık. İlk araştırmamızda Scopus veri tabanında 12.863, Web of Science'ta ise 18.454 belge bulduk. Şekil 2'de gösterildiği gibi bu, yıllara göre yayın modelini daha iyi anlamamıza yardımcı oldu. Şekil, bu araştırma konusundaki araştırma yayın hareketlerinin çoğunluğunun 2011'den 2012'ye kadar olduğunu, başlangıçta yavaşça arttığını ve daha sonra 2017'den itibaren daha dik bir arttığını ve en önemli artışın 2021'de olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. Bu çalışmanın arama terimlerine dayalı olarak SSG şehirleriyle ilgili makaleler için yayın modeli.

2.2. Malzeme Seçimi (Filtrasyon)

Sonuç olarak, bu bulguları dahil etme/dışlama kriterlerini belirlemek ve araştırmamızı geliştirmek için kullandık. Hedeflenen aramayı aşağıdaki dahil etme ve hariç tutma kriterlerini kullanarak gerçekleştirdik:

- Dahil edilme kriterleri:
 - Makale, arama terimi gruplarının her birinin üyelerinden en az birini ele almalıdır;
 - Yayında kullanılan yaklaşım açık ve titiz olmalıdır;
 - Yayın yılı 2017 ile 2022 yılları arasında olmalıdır;
 - Yalnızca dergi makaleleri, konferans bildirileri ve kitap bölümleri dahil edilmiştir;
 - Makale İngilizce dilinde yazılmalıdır.
- Dışlama kriterleri:
 - Hakem değerlendirmesinden geçmemiş makaleler hariç tutulmuştur;
 - 2017'den önce yayınlanan makaleler hariç tutulmuştur;
 - Beyaz kağıtlar hariçtir;
 - Endekslenmemiş konferans bildirileri hariç tutulmuştur;
 - İngilizce dışındaki dillerde yazılmış makaleler hariç tutulmuştur;
 - Yukarıda açıklanan çalışmanın arama terimi gruplarıyla ilgisi olmayan makaleler hariç tutulmuştur.

Bu filtreleme belge sayısını Scopus'ta 1023'e, Web of Science'ta ise 863'e dışürmüştür. Bununla birlikte, bazı araştırma yayınları iki veri tabanında da aynıydı ve bu nedenle sayı daha da azaldı.

Bazı araştırma yayınlarının, veri tabanı tarafından sunulmuş olsalar bile, bu çalışmanın disiplin kapsamı dışında kaldığını gördük. Bu nedenle, daha sonra sonuçları filtrelemek için veri tabanları tarafından sağlanan yönetim, bilgisayar bilimi, enerji, evre bilimi ve sosyal bilimler dahil olmak üzere beş ilgili konu kategorisi belirledik. Bu kategoriler içinde bazı alanlar da ilgisizdi ve bu alanlardaki makalelerin incelenmesi, araştırma makalelerinin SSG şehirlerinin amacıyla uyumlu olmadığını ortaya koydu. Scopus ve Web of Science filtreleme olanaklarına dayalı olarak en ilgili konuları uygulayarak, belirlenen belgeleri aşağıdaki konu alanlarında filtreledik:

- İşletme, Yönetim ve Muhasebe=> Yönetim Bilişim Sistemleri, Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi, Strateji ve Yönetim

- Bilgisayar Bilimleri=> Bilgi sistemleri
- Enerji=> Yenilenebilir Enerji, Sürdürülebilirlik ve Çevre
- Çevre Bilimi
- Multidisipliner
- Sosyal Bilimler=> İletişim, Kalkınma, Kent Çalışmaları

Sonuç olarak, incelemenin ilk aşamasından geçecek toplam 159 makale belirlenmiştir. Yazarlar 159 makalenin tamamını bağımsız olarak gözden geçirmiş ve SSG ile ilgili unsurlar içeren makaleleri belirlemiştir. Daha sonra, yazarlar bu bağımsız incelemelerden elde edilen sonuçları analiz edip birleştirmiş ve 20 yayının SSG'nin her üç başlığına ilişkin bir tartışma içerdiğini tespit etmiştir. Bu 20 makalenin özet ve sonuç bölümleri tamamen okunmuş ve uygunluklarından emin olmak için bu aşamada değerlendirilmiştir. SSG'nin her üç bölümünün de kapsandığından emin olmak için diğer bölümlerin de tamamen okunduğu birkaç durum dışında, diğer bölümler çoğunlukla gözden geçirilmiştir.

2.3. Malzeme Analizi

Bu aşamada araştırmacılar, mevcut araştırmacılar tarafından önerilen tanımların çoğunda ortak olan ve Tablo 1'de özetlenen ana temalardan çıkarılan SSG şehirlerinin özelliklerine dayalı materyali tamamen gözden geçirmiştir.

Tablo 1. Akıllı, Sürdürülebilir ve Yeşil Akıllı, Sürdürülebilir ve Yeşil Şehirler tanımlarındaki ana temalar.

Bağlam	Tanımlar
Akıllı şehir	Şehir yönetimi, eğitim, sağlık, kamu güvenliği, emlak, ulaşım ve kamu hizmetleri dahil olmak üzere bir şehrin kritik altyapı bileşenlerini ve hizmetlerini daha akıllı, birbirine bağlı ve verimli hale getirmek için Akıllı Bilişim teknolojilerinin kullanılması [40] (s. 9).
	Akıllı şehir, sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı teşvik etmek için gerçek zamanlı analizlerle bilgi teknolojilerini kullanmak üzere bütüncül bir yaklaşım benimseyen yerel bir varlığı, yani farklı bir şehri, bölgeyi veya küçük bir yeri ifade etmektedir [41] (s. 661-662).
	Sektörler arası kent sistemlerinin entegrasyonunun sağlandığı ve erişimin mümkün kılındığı bir sistemler sistemi tüm şehir sektörleri tarafından gerçek zamanlı bilgi ve enfomasyona erişim, entegre hizmetlerin sağlanması ve vatandaşlar için yaşanabilirlik, çalışabilirlik ve sürdürülebilirliğin artırılması [17] (s. 108025).
	Akıllı şehirler/akıllı mahalleler/akıllı kentsel yerler, sakinlerine daha iyi hizmetler sunmak ve yaşam kalitelerini artırmak için yenilikçi kavramları, teknolojik gelişmeleri ve teknolojik olmayan çözümleri kullananlardır [42] (s. 8).
Sürdürülebilir şehir	Hareketlilik, ekonomi, yönetim, çevre, yaşam ve insan alanlarında kendi bölgesine özgü zorlukları çözmek için vatandaşlarıyla işbirliği içinde ve teknolojinin desteğiyle yenilikçi çözümler sunan bir şehir [43] (s. 1).
	Yüzyıllar boyunca sürdürülebilecek bir şehir/toplum [44] (s. 7).
	"Sürdürülebilir bir şehir, ekonomik, fiziksel ve sosyal ilerleme sağlarken doğal kaynak arzını koruyabilen ve herhangi bir kalkınma başarısını baltalayabilecek çevresel risklere karşı güvende kalabilen bir şehirdir" (Birleşmiş Milletler, alıntı [45]) (s. 1271).
Sürdürülebilir şehir	Bir kentin sürdürülebilir olarak kabul edilebilmesi için bazı önemli unsurların mevcut olması gerekir. Bu unsurlar (sürdürülebilir eğitim, yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, sürdürülebilir ulaşım, sürdürülebilir binalar, atık yönetimi, vb), bilinçli ve istekli sakinlerle bir araya geldiğinde, sürdürülebilirliğin temettülerini gerçekleştirebilir [3] (s. 973-974).
	Sürdürülebilir bir şehir, uzun vadede çevresel kalite ve koruma ile sosyal eşitlik ve refahın iyileştirilmesine katkıda bulunmak amacıyla tasarlanmış bir kentsel çevre olarak tanımlanabilir; bu da, yapılı çevre ve ilgili altyapı, operasyonel işleyiş, planlama ve ekosistem ile insani hizmet sunumunda ilerleme ve yeniliği teşvik etmek için sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin benimsenmesi ve aynı zamanda verimlilik kazanımlarının sürekli olarak optimize edilmesi yoluyla elde edilebilir [46] (s. 193).

Tablo 1. Devam et.

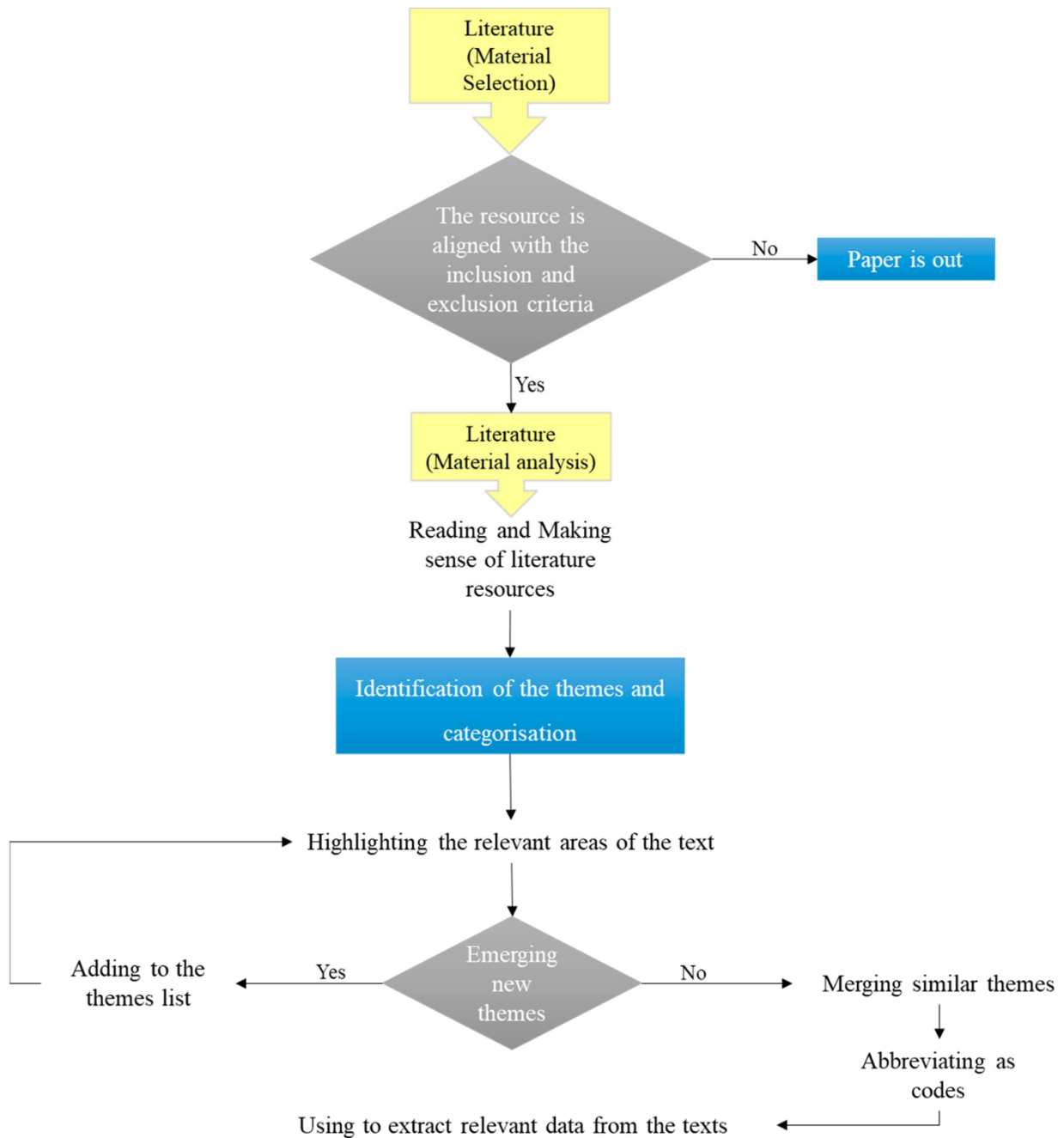
Bağlam	Tanımlar
	Sürdürülebilir bir şehir, "tüm vatandaşlarının, doğal dünyanın refahını veya diğer insanların yaşam koşullarını şimdi veya gelecekte tehlikeye atmadan kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için çalışan bir şehirdir" [47] (s. 13).
	Şehirlerin yeşillendirilmesi aşağıdakilerden bazılarını veya tercihen hepsini gerektirir: (i) kimyasal ve fiziksel tehlikelerin azaltılması, (ii) sağlık üzerindeki çevresel etkilerin kontrolü, (iii) herkes için kaliteli ortamların yaratılması, (iv) kentsel alan dışındaki ekolojik ayak izlerinin en aza indirilmesi, (v) sürdürülebilir tüketimin sağlanması ve (vi) iklim değişikliğinin etkilerine uyum [48] (s. 24-25).
Yeşil Şehir	Yeşil Şehir, yüksek çevresel kaliteye ulaşmak için sorumlu siyasi ve toplumsal eylemlerde bulunan bir şehirdir. Özellikle, kentsel ekosistemlerin geliştirilmesini, ekolojik iyileşmeyi ve yeşil alanlara erişimi mümkün kılan yeşil ve mavi altyapı yoluyla, kendi başına insan sağlığına katkıda bulunur. esenlik [49] (s. 6).
	Yeşil Şehir, (i) çevresel varlıkların kalitesi (hava, su, arazi/toprak ve biyoçeşitlilik), (ii) kaynakların verimli kullanımı (su, enerji, arazi ve malzemeler) ve (iii) iklim değişikliğinden risklerin azaltılması ve bunlara uyum açısından belirlenmiş ölçütlere göre yüksek çevresel performans gösteren, aynı zamanda ekonomik ve sosyal yan faydaları en üst düzeye çıkaran ve bağlamını (nüfus büyüklüğü, sosyo-ekonomik yapı ve coğrafi ve iklim özellikleri) dikkate alan bir şehirdir [50] (s. 46).
	Yeşil şehirler konsepti (YŞK) ve stratejileri, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak ve mevcut altyapının performansını artırarak, doğal kaynak tüketimini azaltarak, CO ₂ emisyonunu düşürerek ve vatandaşların karar alma sürecine katılımını sağlayarak bu zorlukların üstesinden gelmek için optimum bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir [51] (s. 1-2).

Yukarıdaki tanımlardan çıkarılan temalar Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Akıllı, Sürdürülebilir ve Yeşil Akıllı, Sürdürülebilir ve Yeşil Şehirler tanımlarındaki ana temalar.

Bağlam	Anahtar Temalar
Akıllı	BT destekli hizmetler, şehir sistemleri, entegrasyon, entegre hizmetler, sistemler sistemi (SoS), şehir sektörleri
Sürdürülebilir	Doğal kaynakların korunması, ekonomik refah, sosyal refah, fiziksel/çevresel refah, çevresel risklerin azaltılması
Yeşil	Siyasi ve toplumsal eylemler, karbon nötr/net sıfır, ekolojik iyileşme, biyoçeşitliliğin artırılması

Bu araştırma aşaması Şekil 3'te gösterilmektedir. Bu şekilde gösterildiği gibi, materyalin dahil etme ve hariç tutma kriterleriyle uyumu gerçekleştirildiğinde ve kaynaklar tamamen okunup incelendiğinde, metnin bu ana temalarla ilgili alanları vurgulanmış, değerlendirilmiş ve araştırma ekibi içinde tartışılmıştır, böylece her materyalin akıllı, sürdürülebilir ve yeşil ile ilgisi belirlenmiş ve kaydedilmiştir. Yeni bir tema ortaya çıktığında, temalar listesine eklenmiştir. Bu işlem her kategori için (yani akıllı, sürdürülebilir ve yeşil için ayrı ayrı) gerçekleştirilmiştir. Son olarak, bazı temaların benzer olduğunu fark ettik, bu nedenle analizin verimliliğini artırmak için birleştirildiler Bu analizin tasarımı esas olarak Creswell'in araştırma tasarımı yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir [52].



Şekil 3. Bu çalışmanın arama terimlerine dayalı olarak SSG şehirleriyle ilgili makaleler için yayın modeli.

3. Sonuçlar

Belirtildiği üzere, SoTA araştırmasının yürütülmesi için bu çalışmanın dahil etme ve hariç tutma kriterleriyle uyumlu olan en alakalı çalışmalar olarak 20 araştırma parçası belirlenmiştir. Tablo 3, araştırma yayınlarının bir listesini ve her birinin ilk tam incelemesinden sonra çıkarılan odaklarına ilişkin bir notu sunmaktadır. Analiz ve raporlama kolaylığı açısından, araştırma parçaları (P) azalan kronolojik yayın sırasına göre P1'den P20'ye kadar kodlanmıştır. Daha sonra, araştırma parçaları daha ayrıntılı olarak tanıtılacaktır.

Tablo 3. Bu çalışmada SoTA incelemesi için belirlenen makalelerin listesi.

Kod	Odaklanma	Referans
P1	Sürdürülebilirlik ve yeşil yönetim	[53]
P2	Düşük karbon, şehir politikası, yeşil teknoloji, sürdürülebilir kalkınma	[54]
P3	Dijital dönüşüm, sürdürülebilirlik	[55]
P4	Yeşil çevre, karbon emisyonunun azaltılması	[56]
P5	Dijital dönüşüm, enerji verimliliği	[57]
P6	Akıllı şehir konsepti, sürdürülebilirlik	[58]
P7	Dijitalleşme, çevresel sürdürülebilirlik	[59]
P8	Sürdürülebilir kalkınma, sosyal-ekonomik-doğal ekosistem	[60]
P9	Karbon-nötr şehirler, kentsel hesaplama/analitik ve iklim eylemleri	[61]
P10	İklim değişikliği ve COP26, dijital teknolojiler, bilgi yönetimi	[62]
P11	Sürdürülebilir, yeşil ve dirençli şehir	[63]
P12	Akıllı şehir, sürdürülebilirlik, dekarbonizasyon	[64]
P13	Sürdürülebilirlik, çevresel riskler	[65]
P14	Akıllı şehirler, yenilenebilir enerjiler, sürdürülebilirlik	[66]
P15	Akıllı şehirler, sürdürülebilir şehircilik, büyük veri	[67]
P16	Kentsel sürdürülebilirlik, akıllı şehirler, yeşil şehirler	[68]
P17	Sürdürülebilirlik, insanların çevresel konulardaki farkındalığının artırılması	[69]
P18	Yönetişim, iklim değişikliği	[70]
P19	Sürdürülebilir kentsel gelişim, net sıfır	[71]
P20	Akıllı sürdürülebilir şehirler, ICT kolaylaştırıcıları	[72]

3.1. 20 Adet Araştırmanın Özetleri

P1, 'yeşil' kimliklerde (işletmeler için) bütünlük seviyelerini artırmak için toplumsal çevre stratejilerini işletme organizasyon stratejileriyle ilişkilendiren teorik bir model öneren literatür taramasına dayalı bir çalışmadır. Makale, elde edilebilecek 'bütünlük' ölçeği hakkında herhangi bir fikir vermemektedir. Toplumsal/çevresel ve kurumsal stratejileri şehir ölçeğinde birbirine bağlamaktadır, ancak akıllı sistemler sistemi anlamında değil. Kuruluşların çevre ve kaynak koruma stratejileriyle bağlantılı yeşil yönetim tarzları geliştirebileceği ve böylece yeşil kuruluşlar haline gelebileceği sonucuna varmaktadır.

P2 ayrıca (Çin'de) şehir çapında düşük karbon politikası ile ticari kuruluşların yeşil teknolojideki yenilikçiliğinin etkisi arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Çin'in düşük karbonlu pilot şehir politikasının (küçük ve orta ölçekli) işletmelerin yeşil teknoloji inovasyonunu ve dolayısıyla Çin'in yeşil ve düşük karbonlu kalkınmasını önemli ölçüde teşvik edebileceğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle devlet, işletmeleri dijital dönüşümü geliştirmeye teşvik edebilir. Yeşil teknoloji inovasyonu, işletmelerin sürdürülebilir kalkınması için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bu makale, politika ve işletmelerin 'yeşil inovasyonu' arasındaki bağlantı aracılığıyla toplumsal sürdürülebilir kalkınmayı ele almaktadır. Genel olarak, bu çalışma şehir sistemlerini ve sektörler arası entegrasyonu inceleyen ya da akıllı şehir gelişiminin çeşitli boyutlarını araştıran bir çalışma değildir. Bununla birlikte, dijital dönüşüm bu çalışmanın önemli bir konusu olarak görüldüğünden, sistem ve bir şehrin sistemler sistemi olarak görülmesinin araştırmadan çıkarılabileceği söylenebilir.

P3, işletme ve yönetime odaklanarak 'dijital dönüşümün sürdürülebilirliğin iyileştirilmesine nasıl yardımcı olabileceği' sorusunu ele alan bir literatür taramasıdır. Bu, akademik araştırmalar için giderek büyüyen bir ilgi alanıdır ve 'dijital sürdürülebilirlik' üzerine stratejik akademik çalışmaların eksikliği söz konusudur. 'Akıllı' ve 'Sistem entegrasyonu' bu belgede önemli ölçüde tartışılmamıştır. 'Yer' neredeyse hiç , biyoçeşitlilik ve doğa bileşen değildir.

sürdürülebilir ya da yeşil terimleri. Bununla birlikte, akıllı şehirler için sistem entegrasyonu ve bağlanabilirlik kavramı da bu makaleden çıkarılabilir. Sürdürülebilirliğin tartışmasız bir şekilde büyüyen trendlerden biri olmasına rağmen, dijital teknoloji için bir uygulama olarak yeterince tartışılmadığı fikrine dayanmaktadır. Önde gelen kuruluşların toplumsal sorunlarla daha iyi mücadele etmek amacıyla iş modellerini dönüştürmek için bu tür teknolojileri giderek daha fazla kullandıkları yaygın olarak bilindiğinden, bu durum yönetim literatüründe benzersiz bir durumdur. Önerilen araştırma, sürdürülebilirlik zorlukları ile inovasyon uygulamaları arasındaki uzlaşmaya ilişkin mevcut tartışmaya katılmakta ve dijital dönüşüme eleştirel bir odaklanma ile bunu daha da ilerletmektedir. Sürdürülebilirlik amacıyla dijital dönüşümün kapsamlı kullanımına açıklık getirmeyi amaçlayan bu çalışma, dijitalleşme ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiye dair mevcut akademik literatürü analiz etmektedir.

P4, yeşil altyapının (GI) mikro iklimlerde sıcaklıkları düşürme ve karbon tutma konusundaki faydalarını değerlendirmek için yapılan matematiksel modellemeyi açıklamaktadır. Sonuçlar, binalar ve mekanlar etrafındaki yeşil altyapı uygulamalarının pratik faydalarını göstermektedir. Bu, şehir sistemleri veya çoklu sistemlerin entegrasyonundan ziyade yerel tasarım düzeyindedir.

P5, enerji verimliliğinin sağlanması ve düşük karbonlu ekonomilerin geliştirilmesi için yüksek teknoloji sanayi sektörünün rolünü vurgulamaktadır. Yüksek teknoloji sektöründe enerji verimliliğinin teşvik edilmesi, işlerinin doğası ve yenilikçi uygulamaları nedeniyle olumlu bir etki yaratmaktadır. Çalışma 'sürdürülebilirlik' ile çok güçlü bir şekilde ilgilidir ve 'yeşille ilgili konular' doğrudan karbon ve sektör ölçeğinde toplumsal eylemler konusu üzerinden ele alınmaktadır. Sonuçlar, Birleşik Krallık'taki kentsel sistemler ve endüstriyel strateji ile ilgili olabilir (ancak 'akıllı' açısından açık değildir). İlk olarak, yüksek teknoloji endüstrilerini geliştirmek için harekete geçilmelidir. Özellikle, yüksek teknoloji endüstrilerinin üretkenliği ve mekânsal yığılması, enerji verimliliğini artırmak ve sürdürülebilir ekonomiye daha fazla ulaşmak için ölçek genişlemesinden daha fazla dikkat çekmelidir. Teknolojik inovasyonun teşvik edilmesi, iklim değişikliği hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olan daha yüksek enerji verimliliği için kritik olarak görülmektedir. Bu nedenle, teknolojik yenilik, endüstriyel verimliliği ve yığılmayı güçlendirme hedefi olarak belirlenmelidir. Enerji verimliliğini arttırmak amacıyla endüstriyel yapının dönüşümünü ve iyileştirilmesini teşvik etmek için çaba gösterilmelidir.

P6, yazarların literatürde önemli olarak tanımladıkları dört alanda daha sürdürülebilir uygulamalara geçilmesi konusunda Romanya'daki bir tartışmayla ilgilidir: ulaşım, atık yönetimi, e-yönetişim ve yenilenebilir enerji. Bunu, dört Romanya şehrini göz önünde bulundurarak 'daha akıllı' şehirlere doğru bir ilerleme çerçevesinde ele almaktadır. Temalar, şehir sistemleri veya sistemler sisteminden ziyade proje düzeyinde ele alınmaktadır. Yazarlar iki tür araştırma yürütmüşlerdir. Birincisi, dört referans şehirde uygulanan akıllı şehir projelerinin en önemli sonuçlarının Londra ile karşılaştırmalı bir analizidir (bu akıllı bir şehrin temsilcisi olarak alınmıştır). İkinci olarak, vatandaşların (dört referans şehirden) akıllı şehir konseptine ilişkin görüşlerini, tutumlarını ve algılarını belirlemek için nicel bir analiz yapılmıştır. Makale, ilerlemeyi ve şehirlerin Akıllı Şehir bakış açısıyla bölünmesini göstermek için bir akıllı-sürdürülebilir şehir endeksi geliştirilmesini önermektedir. Bunun nasıl yapılacağı veya mevcut endeksler üzerinde bir iyileştirme olup olmayacağı açıklanmamakta ve akıllı, sürdürülebilir ve yeşil kentsel kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesine ilişkin ayrıntılı bilgilerden yoksun bulunmaktadır. Yazarlar, bu makalenin değerinin kavramın her iki taraf açısından da analiz edilmesinde yattığını öne sürmektedir: yetkililerin Akıllı Şehir olmak için yaptıkları ve tüketicilerin bakış açısı; makale, Akıllı Şehir gelişiminin önündeki engellerin öncelikle bilgi eksikliği ve nüfusun eğitim eksikliğinden oluştuğunu göstermektedir. Akıllı Şehir kavramının ve özellikle de felsefesinin, kaynakların (ulaşım, altyapı, sağlık, eğitim, vb.) pasif tüketicisinden (tükettiğinden daha fazlasını üreterek) kaynak yaratan bir kişi olan prosumer'a geçişi öngördüğü sonucuna varmışlardır.

P7, dijital dönüşümü doğrudan çevrenin korunması ile ilişkilendirmekte ve biyoçeşitlilik ve ekosistemler de dahil olmak üzere tüm genişliğiyle ele almaktadır. Şirketlerin eylemlerine atıfta bulunmakta ve ardından çevre ve dijital arasındaki bağı analiz etmek için ulusal veri setlerini kullanmaktadır. Farklı çevresel konular ile dijital becerilerin, hizmetlerin vb. dönüşümsel etkisi arasındaki ilişkileri açıklamaktadır. Sonuçlar ve çıkarımlar

çoğunlukla politikayı bilgilendirmeyi amaçlamaktadır. Dijitalin enerji tüketimi olumsuz olsa da, fiziksel mekanizmaların sanal mekanizmalarla yer değiştirmesi olumlu olarak görülmektedir. Temaların ve dolayısıyla şehir sistemlerinin karşılıklı etkileşiminin dikkate alınmasına işaret etmektedir. Makalede, bazı sistem düşünceleri, dijitalleşmenin sanayileşme ve kentleşme altında ekosistemler ve insan refahı arasındaki ilişki üzerindeki etkisine değinmiştir. Büyük veri, bulut bilişim ve yapay zekâ gibi dijital teknolojilerin benimsenmesinin kaynak kıtlığı, trafik sıkışıklığı ve hava kirliliği sorunlarına çözüm getirebileceğine dikkat çekilmektedir.

P8, politika yapıcılarının toplu olarak sürdürülebilir kalkınma sağlayan sistemleri entegre etmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bütünleştirici ve sistemsel bir yaklaşım benimsemekte ve belirli bir vaka çalışması bölgesi için doğal, ekonomik ve sosyal alt sistemleri ve 21 endeksi tanımlamaktadır. Doğal alt sistemin (üçü arasında) en önemlisi olduğunu ve daha fazla koruma ve yaptırıma ihtiyaç duyduğunu tespit etmiştir. Bu nedenle araştırma genel olarak akıllı, yeşil ve sürdürülebilir kavramlarını ele almaktadır. Bu araştırma makalesinin analizine dayanarak, bileşik ekosistemler perspektifinden sürdürülebilir kentsel kalkınma üzerine yapılan son çalışmalar, ekonomik, sosyal ve ekolojik altyapıların eşzamanlı ve dengeli gelişimine dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. P9'da, şehir sektörleri arasında işbirliği ve birlikte çalışabilirlik, yeşil şehirlere doğru ilerlemenin önemli unsurları olarak görülmüştür. Dolayısıyla, akıllı ve yeşilin yakınsaması uygun bir şekilde ele alınmıştır. Bununla birlikte, makale daha sonra kentsel zeka ve karbon nötr şehirlere doğru ilerlemek için veri analitiği ve bilgi üretiminin gerekliliğine odaklanmaktadır. Bu nedenle, makale, akıllılık (esas olarak kentsel veri zekasına odaklanarak) ve karbon doğallığı arasında bağlantı kurmak için bir diyagram sunmaktadır. Makale daha sonra, sürdürülebilirlik ve yeşil akıllı şehirlerin temel değerleri iken, akıllı olmanın her zaman yeşil bir şehri garanti etmeyeceği gerçeğini göz önünde bulundurmanın önemini tartışmaktadır. Ayrıca, daha sürdürülebilir kaynakların kullanımından ve daha akıllı hale gelirken ve teknoloji tarafından etkinleştirilirken karbon emisyonlarının azaltılması gerekliliğinden de bahsedilmektedir. Ayrıca, karbon azaltımı ve yeşil şehirler hedeflerine ulaşmanın sosyo-teknik zorlukları dikkate almayı gerektirdiğini vurgulamaktadır. Makale daha sonra ekolojik unsurları da ekleyerek karbon nötr şehre giden yolu açıklamak için bunları şehir sisteminin alt sistemleri arasındaki iletişimle ilişkilendirmektedir. Buna ek olarak makale, karbon-nötr bir şehre doğru ilerlemek için uygun eylemleri gerçekleştirmek amacıyla veri analitiği araç ve tekniklerini kullanarak verilerden içgörü elde ettikten sonra 'sürecin' önemli rolünü güzel bir şekilde açıklamaktadır. Son olarak yazarlar, karbon-nötr bir şehir olmanın ekolojik-teknik-sosyal dönüşüm zorlukları üzerine daha fazla araştırma yapılmasını önermektedir. P10, listelenen 37 yazar tarafından hazırlanan ve Net Sıfır hedeflerine ulaşmada teknoloji ve dijital dönüşümün rolünün önemine değinen bir makaledir; ancak aynı zamanda, bunun Net Sıfır hedeflerine ters düşen büyük miktarda e-atık yaratması sorunlu olabilir. Çalışma, karbon emisyonlarının azaltılması ve imalat ve tarım gibi çeşitli sektörlerde iş süreçlerinin verimliliğinin artırılması için teknolojinin faydalarına ilişkin bazı tartışmalar sunmaktadır. Öte yandan çalışma, bitcoin madenciliği ve 2050 yılına kadar Net Sıfır hedefine olumsuz katkıda bulunan büyük miktarda elektrik kullanma ihtiyacı gibi yüksek teknoloji destekli ilerlemelerin kullanılmasının sakıncalarını vurgulamaktadır. Buna ek olarak, makale akıllı bir şehri, uzun vadeli sürdürülebilirlik ve uygulanabilirlik sağlamak için enerji yönetimi, BİT atık yönetimi ve emisyon yönetimi ile ilgili endişeleri içeren dijital bir dönüşüm olarak tanımlamaktadır. Akıllı, yeşil ve sürdürülebilir kavramları arasındaki ilişkiyi açıklığa kavuşturan ve araştırmamızın amacına katkıda bulunan makalenin en önemli noktası budur. Ardından, makale, süreçleri daha akıllı hale getirmek için teknoloji kullanımı yoluyla karbon ayak izlerini azaltmak için çeşitli çözümler önermektedir. Buna ek olarak, temel olarak 'sürdürülebilirliğin' sağlanabileceğine inanan, ancak ileri teknoloji özellikli cihazların, araçların vb. kullanılmasının bir bütün olarak çevredeki karbon salınımını gerçekten azaltıp azaltmayacağı veya iklim değişikliğini gerçekten olumsuz etkileyip etkilemeyeceği konusunda belirsizlik olduğunu kabul eden katılımcılardan çeşitli görüşler sunmaktadır. Bu konu, bu araştırma makalesine katkıda bulunanlardan biri tarafından gelecekteki bir araştırma gündemi olarak özellikle tavsiye edilmiştir. Makale, dijital teknolojilerin iklim değişikliği üzerindeki olumsuz ve olumlu etkilerini özetleyen iki faydalı tablo sunmaktadır. Ayrıca makale, disiplinler arası bir yaklaşım kullanarak sürdürülebilirlik geçişini vurgulamaktadır

ve sosyo-teknik dijital dönüşümün kullanılması ve yükseköğretim çerçevelerinin, teknolojinin yalnızca olumlu yönlerine odaklanmak yerine, insan ve yeşil BT dahil olmak üzere dijital dönüşümün tüm yönlerini göz önünde bulundurarak farklı bir şekilde bilgi üretmek için yeniden tasarlanması. Bu doğrultuda makale, sosyo-teknik bir sürdürülebilirlik tasarım döngüsü sunmaktadır. Çalışma daha sonra bunu, sosyo-teknik bir yaklaşımın tüm yönlerinin dikkate alınmasını gerektiren akıllı şehir gelişimiyle ilişkilendirmektedir.

P11, sürdürülebilir, yeşil ve dirençli (SGR) şehirlere odaklanmakta ve 2014-2021 yılları arasında Çok Taraflı Kalkınma Bankaları (MDB'ler) tarafından finanse edilen çeşitli SGR eylem planlarını ve bunlara eşlik eden projeleri incelemektedir. İlk olarak her bir terim için faydalı tanımlar sunmakta ve ardından en önemli MBD'leri tanıtmaktadır. Ardından, altı maddeye dayalı olarak eylem planlarının incelenmesine başlanmaktadır: zaman dilimleri, alıcılar, mali maliyetler, eylem planı öncelikleri, proje öncelikleri ve eylem planlarının tamamlayıcı projelere dönüştürülmesi. Araştırmamızın amacı açısından en önemli kalemler olan eylem planı ve proje öncelikleri faydalı tartışmalar sunmaktadır. Örneğin, incelemelerine dayanarak, yeşil, sosyal koruma ve iklim direncinin kesişimi MBD'ler tarafından en çok vurgulanan konu olarak belirlenmiştir. Buna ek olarak, özellikle ulaşım, sanitasyon, enerji ve su alanlarında altyapı geliştirme, MBD'ler tarafından en öncelikli proje olarak bulunmuştur. Ayrıca, bu araştırmanın bulgularına göre, toplumsal cinsiyet, gençlik ve yoksulluğun azaltılması gibi sosyal konulara yeterince dikkat edilmemiştir. Ayrıca bu çalışma, SGR eylem planları ve projeleri için birkaç şehrin (Tiran gibi) hedeflerini ve ayrıntılı eylemlerini sunmaktadır.

P12 temel olarak akıllı gelişimine odaklanmakta ve yazarlar akıllı şehir ile neyi açıkladıktan sonra, çalışma akıllı şehir kavramını sürdürülebilir kalkınmayı destekleyecek araçlardan biri olarak tanıtmaktadır. Akıllı şehir ekosisteminin boyutlarından biri olarak makale, akıllı çevrenin bir parçası ve akıllı şehrin gerekliliklerinden/boyutlarından biri olarak 'karbonsuzlaştırmayı' da tanıtmaktadır. Dolayısıyla, Net Sıfır ve karbonsuzlaştırma bakış açısından, yazarların 'yeşil'i akıllı şehir gelişiminin önemli bir gerekliliği olarak gördükleri sonucuna varılabilir. Çalışmada ayrıca, akıllı şehirlerin etkinleştirilmesinde yerel yönetimlerin, ekonomik ve enerji verimliliği ile çevre dostu olmalarının yanı sıra hizmetlerin sürekliliğini sağlarken hizmetlerin geliştirilmesi ve uygulanması için yeni bir sistem oluşturmayı da içermesi gerektiği açıklanarak akıllı şehrin bir parçası olarak sürdürülebilir kalkınma da tartışılmaktadır. Bununla birlikte, bir şekilde, farklı akıllı şehir kavramları arasındaki ilişkileri göstermeye çalıştıklarında, 'sürdürülebilir şehir'i, akıllı şehir kavramının en son versiyonu üzerine yaptıkları çalışmaya dayanan 'akıllı şehir 4-T'yi (Güven, Hoşgörü, Yetenek ve Teknoloji) içerecek şekilde göstermektedirler. Çalışma, seçilen şehirlerin yetkililerinin akıllı şehir ve 4T-sermaye konularını yerel politikalara nasıl dahil ettiklerini anlamak için bir anket ve şehir sakinleri ve şehir yetkilileriyle yapılan görüşmeleri içeren nitel bir anket kullanılmaktadır. Ardından, makale akıllı şehir kavramına ilişkin literatürü gözden geçirmekte ve akıllı şehir 1.0'dan akıllı şehir 4.0'a kadar sürdürülebilirlik ve karbonsuzlaştırmanın yanı sıra akıllı vatandaşlar, akıllı iş süreçlerini içeren akıllı yönetim, verimli teknolojiler ve dijital dönüşüm prosedürlerini içeren çeşitli akıllı şehir türlerini açıklamaktadır.

P13, Cenova Üniversitesi'nde yürütülen sürdürülebilirlik projeleri hakkında. Üniversite bünyesindeki bir kampüsü akıllı ve sürdürülebilir hale getirmek için küçük bir şehir olarak (birkaç benzer özelliğe dayalı olarak) kullanmışlardır. Araştırma, akıllı bir şehri çevreye saygılı ve vatandaşların ihtiyaçlarını gözetin/karşılayan bir şehir olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle yazarlar, çevresel sempati akıllı şehir tanımının bir parçası olarak değerlendirmekte, yani akıllı şehirlerin geliştirilmesinin aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği de iyileştirmesi gerektiğini ifade etmektedir. Makale daha sonra akıllı şehir gelişiminin gerekliliklerini değerlendiren akıllı kampüsün akıllı enerji unsuruna odaklanmaktadır. Bu bağlamda makale, üniversitenin enerji faturalarında %30 tasarruf etmesini sağlayan ve enerji sürdürülebilirliğine ilişkin iyi uygulamaları daha iyi anlamalarına yardımcı olan termal gevşeklik, elektrikli araç şarj noktaları gibi çeşitli akıllı enerji tesislerini nasıl hayata geçirdiklerini açıklamaktadır.

P14, 'akıllı' ve zayıf) sürdürülebilirlik düşüncelerine muhafazakar bir yaklaşım benimsemekte, 'ekolojik modernizasyon' (sürdürülebilirlik ve bağlantılı) teriminin ötesinde 'yeşil'e çok az ilgi göstererek yeniliğe odaklanmaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik (eşitlik

ve kapsayıcılık) açıkça belirtilmekte ve ekonomik büyümenin verili olduğu varsayılmaktadır. 'Yeşil' ve 'sürdürülebilir' şehir odağı büyük ölçüde 'doğal kaynaklar' ile kentsel ve bölgesel inovasyon üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yazarlar makalelerini BT temelli yaklaşımlar ile kentsel/bölgesel inovasyon arasındaki boşluğu doldurmak olarak görmektedir. 'Geniş bant teknolojilerin' dönüştürücü nitelikleri temel bir endişe kaynağıdır. 'Çevre', ölçülebilir 'stoklar' ve 'akışlardan' oluşacak şekilde tanımlanmaktadır. Yenilenemeyen enerjinin yapıları çevrede yenilenebilir enerji ile değiştirilmesi, ekosistemlere veya daha bütüncül bir çerçeveye ve perspektiflere dikkat edilmeksizin ekolojik modernizasyon olarak görülmektedir. BİT için entelektüel sermaye ve bunun sonucunda zenginlik yaratılması kilit bir odak noktasıdır. Çalışmada akıllı, sürdürülebilir ve kapsayıcı büyüme de vurgulanmaktadır. Yazarların temel yaklaşımı, enerji tüketiminin ve hane başına karbon salınımının hesaplanması, üç aşamaya odaklanarak 'akıllı' kentlerin temel durumlarıyla birlikte gözden geçirilmesi ve hesaplanmasıdır: bilişim, enerji ve vaka çalışmasının metabolizması.

P15, ekolojik/yeşil/akıllı/sürdürülebilir şehirciliğin kavramsal, teorik, söylemsel ve pratik boyutlarını ele alan son teknoloji ürünü bir derlemedir. Farklı konuları akıllı ve eko/sürdürülebilir şemsiyesi altında bir araya getirmeye çalışan yapılandırılmış bir literatür taraması niteliğindedir. Eko-kent, "sürdürülebilirliğe ulaşmayı amaçlayan çok çeşitli kentsel-ekolojik önerileri" [67] kapsayan bir kavram olarak tanımlanmaktadır (s. 71). Enerji değerlendirmesine ek olarak, ekolojik ve kültürel çeşitliliğin yanı sıra sosyal, yönetsel ve kurumsal yönler ve politikalar da vurgulanmaktadır. Eko-kent, odak noktasından inşa edilen kompakt kentin aksine, yönetim ve entegre karar alma odaklı olarak nitelendirilmektedir. Hem kompakt şehirler hem de eko-kentler, açık yeşil alanlara ve sürdürülebilir ulaşımına verilmesiyle karakterize edilmektedir. Kentsel büyüme eleştirel ve gerçekçi bir şekilde, sürdürülebilirliği kolaylaştırmak yerine tehlikeye atan, kentsel sistemleri zorlayan ve ekosistemleri ve hizmetlerini olumsuz etkileyen zorluklar ve güçlükler olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, akıllı ve sürdürülebilir şehirler bir araya getirilmesi gereken iki ana şehircilik yaklaşımı olarak görülmektedir. Buna ek, bu makale 'Büyük Veri' teknolojilerinin kentsel sürdürülebilirlik sorunlarını ele alabileceğini düşünmektedir. Yeşil şehircilik, ekolojik veya sürdürülebilir şehirciliğe kıyasla daha ideolojik odaklı olarak tanımlanmakta ve üçlü sıfır çerçevesini benimsemektedir: sıfır fosil yakıtlı enerji kullanımı, sıfır atık ve sıfır emisyon. Dahası, yeşil şehircilik sürdürülebilir şehirciliğe (güçlü enerji ve atık odağı) en yakın şehircilik olarak görülmektedir. Gelecekteki araştırma, politika ve uygulamalar açısından, akıllı sürdürülebilir şehirciliğin küresel olarak ilgi gördüğü düşünülmektedir, ancak BİT'in sürdürülebilirliği ilerletmedeki varsayımlarını, uygunluğunu ve gerçek performansını ortaya çıkarmak için eleştirel inceleme ve sorgulamaya ihtiyaç vardır. P16, özel bir sayının editör yazısıdır ve kentsel sürdürülebilirliği akıllı ve yeşil yaklaşımları içerecek şekilde ele almaktadır. Bilim, teknoloji, siyasi, ekonomik ve ekolojik boyutları kesen ve etdiği de ele alan bütüncül bir çerçeveleme vurgulanmaktadır. Makale, kentsel sürdürülebilirliğe yönelik farklı yaklaşımlar arasındaki bağlantıları ve çatışmaları ve bunlar arasındaki sinerji ve ödenleşimlere ilişkin ortak bir anlayış geliştirme ihtiyacını araştırmaktadır. Çalışma, kentsel sürdürülebilirliğin çok boyutluluğuna ve sosyal, ekonomik, ekolojik ve teknolojik sistemlerin yanı sıra yönetim yapılarının da entegre edilmesi ihtiyacına dikkat çekmektedir. Yazarlar özellikle 'akıllı' kavramına odaklanmamakla birlikte, akıllı kavramının kentsel sürdürülebilirliğin bir parçası olduğuna dair gözlem ve argümanlara yer vermektedir. Ayrıca, kapsayıcılıkla ilgili konuların (katılımcı yaklaşımlar, ortak mülkiyet modelleri ve eşitliğin önemi gibi) sürdürülebilirlik tartışmalarında ön olması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Entegrasyon derecesi ve bütüncül yaklaşımlar açısından, değerlendirme veya değerlendirme niteliğindeki makalelerin sürdürülebilirliğin farklı yönlerinin entegrasyonunu göz önünde bulundurma konusunda daha güçlü olduğunu, buna karşılık belirli bir konuyu ele alan

konu ya da sorun azdır.

P17 temel olarak sürdürülebilirlik ve daha yeşil bir çevrede yaşamının gerekliliği üzerine odaklanmıştır. Bu çalışmada yazarlar, dünya çapında kağıt kullanımı ve bunun çevre üzerindeki etkisine ilişkin bazı örnekler ve istatistikler sunduktan sonra, sürdürülebilirlik konularına ilişkin mevcut çalışmaları temel olarak üç kategoriye odaklanarak analiz etmişlerdir: veri görselleştirme, toplulukların ilgisini çekmek için AR özellikleri ve sürdürülebilirlik farkındalığı artırmak için kamu enstalasyonları. Ardından, yazarlar entegre bir uygulama kullan-

kâğıt kullanımının azaltılması, ağaçların korunması, hava kirliliği vb. konulardaki etkilerini görselleştirmek ve daha fazla bilgi sağlamak, sürdürülebilirlik konularının ele alınması doğrultusunda tepkileri tetiklemek ve farkındalığı ve olumlu davranışları artırmak için bir yaklaşımdır. Bu araştırmanın bulguları ile akıllı şehir gelişimi arasında doğrudan bir ilişki yoktur ve yazarlar bulgularını akıllı sürdürülebilir şehirlere yönelik olarak genelleştirmeye çalışmamıştır. Bununla birlikte, hava kirliliğinin izlenmesinde dijital araçların kullanılması ve çevresel ve sürdürülebilirlik konularıyla ilgili olarak farkındalığı artırmak ve insanların davranışlarını geliştirmek için entegre bir yaklaşım oluşturmak üzere araç ve tekniklerin birbirine bağlanması, bu makaleyi çalışmamızın en az iki odak noktasıyla ilgili hale getirmektedir.

P18, iklim değişikliğiyle mücadelede BİT'in rolünü ve çevresel sürdürülebilirliğin yönetim konularına daha fazla odaklanma ihtiyacını vurgulamaktadır. Makale iki yönetim mekanizması geliştirmekte ve teşvik etmektedir: 'iyi vatandaş' ve 'model şehir'. Yazarlar böylece vatandaşlara ve etkili bir yönetim rejimine dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Temel bulguları, akıllı ve sürdürülebilir bir şehrin sadece politika ve mekanizmalara odaklanmaması, insanları/vatandaşları/aktörleri de beraberinde getirmesi gerektiğidir. Çalışma, 'yeşil' ve 'sürdürülebilirlik' açısından sırasıyla enerji ve çevre eşiklerine odaklanmaktadır. Akıllı şehirler söylemiyle ilgili olarak, çalışma 'akıllı yaşam' ve 'akıllı yönetimi' etkileyen 'akıllı çevreye' odaklanmıştır; ayrıca, çalışma BİT altyapısının sağlanmasından ziyade (diğer birçok akıllı şehir yayınında yaygın olarak görülen) akıllı çözüm yönetimini (organizasyon ve süreçleri) vurgulamaktadır.

P19, ekonomik ve çevresel etkilerin yanı sıra 'eko-kentlerin' sosyal sürdürülebilirliğine (ve anlayışlarına/tanımlarına) özel bir ilgi göstermekte ve keşifsel nitel literatüre dayalı bir vaka çalışması yaklaşımı kullanmaktadır. Yazarlar ayrıca teknolojik inovasyonun, entegre sürdürülebilirlik planlamasının ve sivil güçlendirmenin rolünü vurgulamakta ve vaka çalışmaları olan Masdar Şehri'nin uygulama odağı olarak teknolojik inovasyonu kullandığını açıklamaktadır. Masdar Şehri, mevcut kentsel alan için güçlendirme yaklaşımları yerine yeni şehir uzantılarına (yeni şehir altyapısı) girişmiştir; ayrıca bu 'proje', patron olarak hareket eden devlete ait bir kalkınma şirketi tarafından yürütülmektedir. Yazarların : "Dolayısıyla bu vaka çalışması, sürdürülebilir kalkınmaya katkısını tespit etmek ve sürdürülebilir kentsel kalkınmada sosyal zorunluluğun analizini sağlamak için Masdar Şehri'nin sosyal, çevresel ve ekonomik performansını incelemiştir." [71] (p. 3-13). Masdar City'deki çabalar büyük ölçüde enerji ve ulaşım altyapısına odaklanmış olup toplu taşımanın her vatandaşa 250 metre mesafede olması ve benzinli veya dizel araçlara izin verilmemesi hedeflenmektedir. Bu vaka çalışması, sosyal veya kurumsal değişimi teşvik etmekten ziyade güçlü bir tekno-ekonomik odağa sahiptir.

P20 akıllı sürdürülebilir şehirlere odaklanmaktadır. Sürdürülebilirliğin akıllı formuna ulaşmanın anahtarı olarak dört boyut vurgulanmaktadır: fiziksel, çevresel, ekonomik ve sosyal. Bu boyutlar, hedef belirleme ve uzun vadeli bir bakış açısı benimseme yoluyla geliştirilmelidir. Yazar, bu konudaki her türlü çabanın, karmaşıklığı nedeniyle disiplinler ötesi veya disiplinler arası perspektifler ve yaklaşımlar gerektirdiğini düşünmektedir. Akıllı sürdürülebilir şehir kavramının karmaşık ve birden fazla boyutu, literatürde birden fazla tanımın bulunduğu anlamına da gelmektedir. Bu çalışma, ilgili/ilişkili kavramları, alta yatan teorileri ve ilişkili disiplinleri gözden geçirmekte ve bunlara dayanarak akıllı sürdürülebilir şehirlerin geliştirilmesi için disiplinler ötesi bir teorik ve kavramsal çerçeve oluşturmaktadır. Gelişmiş BİT'in akıllı sürdürülebilirlik biçimlerine ulaşma kapasitesi dönüştürücü olarak görülmekte, yenilikçi, sofistike, yıkıcı ve sinerjik özellikler, çıktılar ve sonuçlar yoluyla güç ve değişim uygulamaktadır; böylece BİT, şehirlerin operasyonlarının, işlevlerinin, tasarımlarının ve hizmetlerinin etkinleştirici, bütünleştirici ve kurucu bir parçası haline gelmekte, çevresel kaygıları ve sosyoekonomik ihtiyaçları ele alma potansiyel kapasitesi nedeniyle BİT yatırımını haklı çıkarmaktadır. Aslında BİT, 'Teknolojinin Sosyal Şekillendirilmesi' (SST) ve BİT'in insan hayatının ve şehirlerin dokusuna yerleştirilmesi, siyasi düşüncüyü ve sosyal normları şekillendirmesi yoluyla bir paradigma değişimini (kentsel, kültürel ve toplumsal değişimler) ilerletiyor olarak görülmektedir. Ancak, akıllı olanın sürdürülebilir olması gerekmez. Temel odak noktası sürdürülebilir ve akıllı olmakla birlikte, yeşil şehir unsurlarına (açık alan, ekolojik habitatlar, çevresel risklerin azaltılması, sıfır karbon/düşük enerji ve kaynak kullanımı gibi) değinilmekte ve bunlar sürdürülebilir şehirlerin temel bir parçası olarak görülmektedir.

Bu analiz, özellikle SSG'nin her bir eserde nasıl tanımlandığına, yorumlandığına veya uygulandığına odaklanarak her bir makalenin daha fazla tematik yorumlanması için temel oluşturmuştur.

Tablo 5, her biri için vurguyu karakterize etmektedir.

Tablo 5. Her bir kategorideki makalelerin daha ileri tematik analizi.

Belgeler	Akıllı Kategori	Sürdürülebilir Kategori	Yeşil Kategori
P1	Metinde smart ile daha az ilgili, ancak sistem yaklaşımı güçlü bir şekilde çıkarılıyor.	BM'nin SKH'leri önemli bir konu başlığıdır tartışma. Yönetişim sistemleri şu konuların merkezinde yer almaktadır çıktılar.	Yeşil yönetim ön plana çıkıyor.
P2	Genel olarak akıllı kategori ile sınırlı alaka düzeyi.	karbonlu şehirlere odaklanan tartışmanın bir parçasıdır. tartışmasının bir parçasıdır, ancak esas olarak	Yeşil ve çevre, ağırlıklı olarak düşük endüstriyel teknoloji.
P3	Sistem, akıllı ve dijital kavramlarına atıfta bulunmaktadır. İşletme sürdürülebilirliğe odaklanmaktadır.	Doğal kaynaklara atıfta bulunmaz, çevre açıkça kapsam dahilindedir.	Doğa ve Yeşil'e dikkat çekilmemiştir, ancak bu makalede sosyal eylemler hakkında küçük bir tartışma bulunabilir.
P4	Coğrafi Bilgi Sistemleri için kentsel modelleme önermektedir, ancak sistem entegrasyonu .	Riskleri ve çözümleri GI/ağaçlar aracılığıyla ele alır.	Çevresel kalite ve refah ön plana çıkıyor.
P5	Akıllı sistemlere atıfta bulunulmuyor. Sistem entegrasyonundan neredeyse hiç bahsedilmemektedir. Bununla birlikte, teknolojik değişiklikleri kullanan akıllılık bu makaleden çıkarılabilir.	Sektör bağlamında başvuru kaynakları.	Yeşil ve doğal kavramlarına pek değinilmiyor. Karbon emisyonları ve sosyal/politik eylemler hakkında küçük bir tartışma.
P6	Akıllı ve sistem yaklaşımını açıkça dikkate alır.	Sürdürülebilir bir şehir temel amaçtır.	Doğadan ziyade doğal kaynakları tartışır. Ekosistemler ve çevre tartışmanın bir parçasıdır.
P7	Akıllı sistemlerden daha çok dijital yaklaşımlar tartışılmaktadır.	Sürdürülebilir şehirler ve çevre ele alınmaktadır.	Ekosistemler ve doğa ele alınmaktadır.
P8 vardır)	Sistem entegrasyonu ele alınmaktadır.	Sürdürülebilirlik yönleri açıkça ele alınmıştır.	Ekosistemler ve doğa ele alınmaktadır.
P9	Smart, makalenin önemli odak biridir; esas olarak bir veri analitik bakış açisi.	Akıllı hale gelirken sürdürülebilir kaynakların kullanılmasıyla ilgili birkaç söz var.	Karbon nötrlüğü bu araştırmanın ana odak noktasıdır. Yazar, akıllı (kentsel zeka) unsurları kullanarak yeşil bir şehir yolu ortaya koymaktadır.
P10	Akıllı bu çalışmada çok önemli değildir. Bununla birlikte, birkaç yerde akıllı şehirler için argümanlar vardır; özellikle aşağıdakilere odaklanır dijital teknoloji.	Çalışmanın ana katkısı, teknoloji destekli değişimlere sürdürülebilirlik kazandırmaktır.	İklim değişikliği, yeşil BT kullanımı ve teknolojileri kullanarak atıkların azaltılması bu araştırmanın en önemli odak noktalarıdır.
P11	Çalışma, geleceğin şehirlerinin akıllılık yönünü ayrıntılı olarak tartışmamakta, ancak çeşitli şehir sektörlerini ele almakta ve bunları sürdürülebilir, yeşil ve dirençli (SGR) şehirler için önceliklendirmektedir.	Sürdürülebilirlik (dayanıklılık ile birlikte) araştırmanın önemli odak noktalarından biridir ve bu makale bu konudaki eylem ve projeleri gözden geçirmektedir.	Yeşil, bu araştırmanın bir diğer önemli odak noktasıdır.
P12	Akıllı şehir, akıllı kavramının kapsamlı bir şekilde açıklandığı bu araştırmanın odak noktasıdır.	Sürdürülebilir kalkınma, akıllı şehir 4.0'ı geliştirmek için kaynakların verimli kullanımını vb. içermesi gereken bir hedef olarak açıklanmaktadır.	Makale, akıllı şehirler geliştirilirken karbonsuzlaştırma ve çevresel akıllılığın ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.
P13	Akıllı ve sürdürülebilir enerjiye odaklanmak ve bir üniversite kampüsünü akıllı bir şehrin gereklilikleriyle uyumlu akıllı ve sürdürülebilir bir kampüse dönüştürmek için çeşitli tesislerin uygulanması.	Temel olarak sürdürülebilir enerjiye ve sürdürülebilir enerji kullanarak bir şehrin/yerin sürdürülebilirliğini geliştirmeye odaklanılır.	Bu çalışmada sıfır karbon ve düşük karbonlu enerjilerin kullanımına ilişkin bazı tartışmalara yer verilmiştir.
P14	Akıllı şehrin ortada olduğu varsayılmakta; internet tabanlı gelişmelere odaklanılmaktadır.	Bu makale 'enerji' konusuna odaklanmakta ve sürdürülebilirlik unsurlarıyla ilişkilendirerek SMART'a bir katkı sağladığını iddia etmektedir.	'inovasyon' ve yerel/bölgesel/ulusal planlama konularına değinilmiş, ancak bu konular açıkça ele alınmamıştır. 'Ekolojik modernizasyon'dan bahsedilmiş, ancak ayrıntılı olarak incelenmemiştir.
P15	Kapsamlı literatür taramasına ve kendi araştırmasına dayanan kapsamlı bir yaklaşım. Disiplinler arası bir yaklaşım kullanır, bütünsel çerçeveye	Kapsamlı literatür taramasına ve alandaki kendi araştırmalarına dayanan kapsamlı yaklaşım. Disiplinler arası, bütüncül bir çerçeveye kullanır.	'Yeşil'i kapsayacak kapsamlı bir yaklaşım. 'Eko-kent'i temel bir kavram olarak kullanır. Çevresel sürdürülebilirlik merkezde yer alırken, bunun sosyal ve ekonomik çıkarlarla dengelenmesi ve siyasi ve planlama bağlamının farkında olunması ihtiyacı açıktır.

Tablo 5. Devam.

Belgeler	Akıllı Kategori	Sürdürülebilir Kategori	Yeşil Kategori
P16	Akıllı büyüme ve kentleşme, kompakt, çok kullanımlı ve yoğun kentsel tasarım ve yapılar odaklanma olarak tanımlanmaktadır.	Kentsel sürdürülebilirliğin çok boyutluluğunu ve sosyal, ekolojik, ekonomik ve teknolojik sistemlerle entegrasyonunu vurgular.	Yeşil burada şunları içeriyor gibi görünüyor doğa temelli çözümler, biyomimikri, sıfır karbon ve kaynak verimliliği; ayrıca insan sağlığı ve refahı üzerindeki olumlu etkiler.
P17	Akıllılığa sınırlı ilgi. Ancak makaleye göre, yapay zeka destekli veri görselleştirme, AR ve sensör teknolojileri gibi yenilikçi teknolojilerin kullanılması, akıllı bir konseptte atıfta bulunan şehirlerin sürdürülebilir kalkınmasını teşvik etmektedir. Gelişmekte olan teknolojilerin kullanımının, SSG gelişiminin zorunlu bir unsuru olan insanların farkındalığını artırdığı da çıkarılabilir; bunun başarılı SSG şehirlerinin uygulanmasını kolaylaştırdığı görülmektedir.	Sürdürülebilirlik, insanların sürdürülebilirlik konularına ilişkin farkındalıklarını artırmayı ve sürdürülebilir davranışlarını aktarmayı amaçlayan bu araştırmanın en önemli odak noktasıdır.	Yeşil, bu araştırmanın bir diğer odak noktasıdır; özellikle kağıt kullanımını azaltarak ve dijital değişimleri artırarak ağaç kesimini azaltmanın ve vaka çalışmalarında ağaç dikmenin önemini tartışırken.
P18	Akıllı şehri, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamaktan ödün vermeden vatandaşların ihtiyaçlarını verimli bir şekilde karşılamak için BİT kullanımı olarak ve üç boyutta ele alır: (i) teknoloji ve altyapılar, (ii) nüfus ve (iii) yönetim ve politika. Ayrıca, akıllı olmanın sürdürülebilirlik ve çevre sorunlarının ele alınması ile bağlantısı da tartışılmaktadır.	Çevresel eşikleri/gezegen sınırlarını içerecek şekilde biraz yeniden yazılan Brundtland tanımını ruhen takip etmektedir.	Yeşil/çevre, kentin iklim değişikliğine (İD), İD'nin hafifletilmesine ve İD'ye uyum sağlanmasına katkısına genel olarak odaklanmanın bir parçası olarak büyük ölçüde 'enerji' kullanımı açısından ele alınmıştır.
P19	SMART ve ECO-city'nin genellikle eş anlamlı olarak görüldüğünü tartışmaktadır. Ayrıca verimli ve entegre hizmetler sağlamak için BT'nin önemini vurgular.	Dolaylı olarak sosyal, çevresel ve ekonomik iyileştirmelerden oluşacak şekilde tanımlanır, ancak aynı zamanda etik ve eşitlik yönlerini de vurgular.	Yeşil yerine eko terimini kullanır ve bunu akıllı ile aynı veya benzer olarak görür.
P20	Kentsel planlama, kentsel tasarım, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilirlik bilimi, veri bilimi, bilgisayar bilimi, karmaşıklık bilimi ve ICT'den alınan bir dizi bütünleştirici temel unsurun uygulanmasını içeren entegrasyon kavramını tartışır. Ayrıca, yenilikçi çözümlerin ve sofistike BİT destekli yaklaşımların rolünü vurgulayarak sistem entegrasyonu kavramını tartışmaktadır. Çalışma, akıllı şehirlerin geliştirilmesi için 'sistemler sistemi' kavramını doğrudan ele almaya da, özellikle akıllı sürdürülebilir şehirlerin geliştirilmesi için çeşitli ilkelerin entegre edilmesinin gerekliliği tartışılırken, araştırmadan çıkarılabilir.	Sürdürülebilir şehir gelişimi, disiplinler arası ve disiplinler ötesi bütüncül bir çaba olarak nitelendirilmektedir. Uzun vadede çevresel kalite, koruma, sosyal eşitlik ve refahın artırılmasına katkıda bulunmak da dahil olmak üzere sürdürülebilir şehirlerin ilkelerini tartışmaktadır. Ayrıca, sürdürülebilir kentsel formlar için anahtar olan üç modelin önemini vurgulamaktadır: (1) kompakt şehir, (2) eko-kent ve (3) neotraditional development (yeni şehircilik).	'Yeşil şehirler' ile ilgili terimler olarak eko-kent ve yeşil şehirciliği tartışır. Sürdürülebilirliğe ulaşmak için kentsel alanlara yönelik çok çeşitli çevresel, sosyal ve kurumsal politikaları teşvik eden kavramın güçlü bir kolu olarak çevre yönetimini vurgulayan ekolojik gündemden bahseder.

4. Tartışma

Bulgularımız, son beş yılda sürdürülebilir ve yeşil kentlerin geliştirilmesine artan bir önem verildiğini göstermektedir. Buna ek olarak, neredeyse tüm yazarlar doğrudan ya da dolaylı olarak sürdürülebilir ve yeşil kentlere ulaşmak için dijital teknolojilerin sağladığı kentsel gelişimde 'akıllı' olmanın önemini tartışmıştır. Bununla birlikte, bu üç kavram arasındaki ilişki, bu çalışmada incelenen kaynakların açık ve ayrıntılı odak noktası olmamıştır.

Üç makalede (P7, P12, P15) akıllı, sürdürülebilir ve yeşil tema ve kategorilerinin çoğu tanımlanabilirken, iki yayında (P8, P20) bu çalışmanın tüm temaları tartışılmaktadır (Tablo 4). P17, P18 ve P19 gibi bazı yayınlar akıllı, sürdürülebilir ve yeşil kategorilerindeki temaların yalnızca sınırlı bir kısmını tartışmaktadır. Sadece bir makalede (P11) 'akıllı' hakkında çok sınırlı ve açık bir tartışma bulunmaktadır.

Özetle, incelenen yayınlar çoğunlukla kategorilerden biri veya iki ya da üçü arasındaki belirli yönlere odaklanmakta, ancak açıkça ve düzgün bir şekilde

'akıllı', 'sürdürülebilir' ve 'yeşil' olarak tanımlanmıştır. Ancak, bu üç kategori arasındaki ilişkiler bu makalelerin bulgularından çıkarılabilir. Dolayısıyla, seçilen eserlerin neredeyse tamamında her üç kategori hakkında da tartışma biçimleri bulunmaktadır.

4.1. Akıllı, Sürdürülebilir ve Yeşil Gündemlerin Entegrasyonu

Genel olarak, mevcut çalışmaların SoTA incelemesi, özellikle karbon azaltımı ve enerji ve daha az ölçüde atık yönetimi olmak üzere belirli temaların tüm çalışmalarda güçlü bir şekilde temsil edildiğini ortaya koymuştur. Bazen teknolojinin toplum katılımını artırmada bir rol oynadığı kabul edilse de (sürdürülebilirliğin) sosyal yönlerinin göz ardı edildiği de açıktır. Doğadan/biyolojik çeşitlilikten çok az ; bu da yeşil kentsel sürdürülebilir şehir araştırma gündeminin çevresel odağını büyük ölçüde ekosistemlerden ziyade enerjiye verdiğini ve/veya uygulayıcı ve politika yapımcıların doğanın aciliyeti ve şehirlerin rolü konusundaki endişelerinin akademisyenlerin önüne geçtiğini gösterebilir.

Mevcut araştırmalarda açıkça görülmeyen şey, P9 gibi birkaç makalede ima edilmesine rağmen, şehirlerin çeşitli katmanlarına ve bunların nasıl entegre edilebileceğine, uzlaştırılabileceğine ve hatta birbirlerini destekleyebileceğine dair sistemik bir yaklaşımın tanımıydı. Akıllı Şehir 4-T (P12'de) ve sürdürülebilir, yeşil ve dirençli (P11'de) gibi yeni kavramlar/modeller üreten birkaç araştırma örneği vardı. Ancak, bir şehrin çoklu sektörleri arasında uygun bir ara bağlantı oluşturmak için BT destekli sistem entegrasyonu ve bunun sürdürülebilirlik ve yeşil ile bağlantıları ve etkileri tam olarak tartışılmamıştır. Akıllı Şehir 4-T, halihazırda kamuya açık olan çok sayıda şehir endeksine ekleme yapma riskini göze alarak, SSG spektrumu genelinde ağırlıklı puanlama ve ilişki-çalışma modelleri oluşturmanın bir faydası olup olmayacağı sorusunu da gündeme getirmektedir.

İki makale (P15 ve P7), bilgi birikimini gözden geçirdikleri ve bütünleşik bir dil oluşturmaya çalıştıkları için hedefimize benzer amaçlara sahip önemli çalışmalar gibi görünmektedir. Ancak ikisi de her bir kategorinin temalarını tam olarak kapsamamaktadır. Ayrıca, geleceğin şehirlerinin geliştirilmesi bağlamında akıllı, sürdürülebilir ve yeşil kavramları arasında net bir ilişki kurmamaktadırlar.

P15 farklı akımları (özellikle akıllı ve eko/sürdürülebilir) bir araya getirmeye çalışmaktadır. Ekolojik, yeşil, akıllı ve sürdürülebilir şehirciliğin kavramsal, teorik, söylemsel ve pratik boyutlarını ele almak için bütüncül bir bakış açısı benimsemekte, örtüşen noktaların yanı sıra belirgin farklılıklara da bakmaktadır. P15, eko-kenti sürdürülebilir şehirciliğin merkezi bir paradigması olarak görmektedir. Bu kategoride, ekonomik ve güç ilişkilerinden bahsedilmiştir, ancak çevresel (özellikle enerji ve kaynak yönleri), genel sosyal eşitlik ve refah ile karşılaştırıldığında, tartışmalar daha az açıklanmıştır. Dahası, sürdürülebilirliğin ekonomik yönleri, gerçek siyasi bağlamı ve lobicilik etkisinden ziyade büyük ölçüde 'yığılma' olarak yorumlanmaktadır.

Bununla birlikte, P15'teki çalışma (arazi kullanımı/mekânsal/kentsel) planlamanın siyasi boyutunu açıkça anlamaktadır. 'Yeşil' ile ilgili olarak üçlü sıfır çerçevesini benimsemektedir: sıfır fosil yakıtlı enerji kullanımı, sıfır atık ve sıfır emisyon ve 'yeşil'i ekolojik veya sürdürülebilir şehircilikten daha ideolojik olarak tanımlamaktadır. P15 ayrıca Londra ve Barselona gibi şehirlerdeki çeşitli model ve yaklaşımları da incelemektedir. Tasarım ve yönetime bütüncül bir yaklaşımdan yoksun olmanın tehlikesi kabul edilmekte ve bu nedenle ödüneşimler ve ekonomik-politik gerçeklik istemeden göz ardı edilebilmektedir; bu durum kilitlemeye (kalkınma yörüngelerinin belirlenmiş olması ve değiştirilmesinin zor olması) ve adaların/mahallelerin 'sürdürülebilir' hale gelmesine neden olabilir, ancak kentin tamamı gerçekten bir eko-kent haline gelmeyebilir. Ulaşım ve enerjinin yanı sıra yapıllı çevre ve yerel uyum/sermaye bu çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır, dolayısıyla bütüncül bir yaklaşımdan ziyade kısmi bir yaklaşım söz konusudur. Birçok ana akım bakış açısıyla ortak olarak sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir çözümler için faydalı bir yol gösterici ilke olarak 'basitlik' marjinalleştirilmekte ve akıllı veri odaklı bir yaklaşım ilerlemenin yolu olarak görülmektedir. Veri kaynağı ihtiyaçlarını içerecek ve yüksek teknoloji çözümlerinin gerçek çevresel ve sosyal etkilerini dikkate alacak/değerlendirecek daha bütüncül bir SSG çerçevesine ihtiyaç vardır. Bunun yerine, optimizasyon ve yeni gelişmeler çok önemli olarak görülmekte ve teknolojik gelişmeler konusunda biraz naif bir umut sürdürülmektedir.

çözümler üretirken, son on yıllarda iklim ve ekolojik çöküşe yaptıkları gerçek katkıyı görmezden geliyorlar.

Genel olarak P15, araştırmamızın temaları açısından güçlü bir çalışmadır, ancak bütüncül ve güçlü bir SSG perspektifi geliştirmenin bazı çetrefilli konularını göz ardı etmektedir. Sistem entegrasyonunu, BT destekli entegre hizmetleri, çeşitli sektörler arasındaki işbirliğini, ekonomik, sosyal ve çevresel refahı ve karbon nötrlüğünü ele alırken, ekolojik iyileşme dolaylı olarak çalışmadan çıkarılabilir.

P7'nin odak noktası, dijitalleşmenin çevresel performans üzerindeki etkisini ampirik olarak analiz etmektir. İnsan sağlığının korunması ve ekosistemin korunması olmak üzere iki boyut kullanılmaktadır. Bu çalışma, dijitalleşmenin çevresel performans üzerindeki olumlu etkisinin yalnızca uzun vadede ortaya çıktığını öne sürmektedir. Çalışma, iş dijitalleşmesinin ve dijital kamu hizmetlerinin çevre sağlığı, dijital bağlanabilirlik, dijital beceriler ve iş dijitalleşmesinin ekosistem canlılığı üzerindeki önemini vurgulamaktadır. Çalışma akıllı, sürdürülebilir ve yeşil ana kategorileri arasındaki ilişkileri net bir şekilde açıklamasa, sonuçlar sistem entegrasyonunu ve farklı tematik alanlar arasındaki bağlantıları ve ödünleşimleri dikkate almaktadır. Bunlar arasında iklim değişikliği, biyoçeşitlilik, çevre ve sağlığın yanı sıra çevre politikaları ve sektörel politikalar da yer almaktadır. Ayrıca bu belgede dijitalleşme, dijital bağlantı, dijital becerilere sahip insan sermayesi, internet kullanımı, dijital teknolojinin iş dünyasına entegrasyonu ve dijital kamu hizmetleri ile ele alınmaktadır. Dijital teknolojilerin doğal çevre üzerindeki baskıyı hafifletmeye ve biyoçeşitliliği farklı şekillerde iyileştirmeye yardımcı olabileceği özellikle belirtilmektedir. Örneğin, BİT, biyolojik verilerin görselleştirilmesi ve iletilmesi yoluyla politikaların etkinliğini ve kamu bilincini artırmaya yardımcı olabilir ve biyolojik çeşitliliğin bozulmasını önlemeye yardımcı olan iş modellerini mümkün kılabilir. Döngüsel ekonomi, tarımsal atıklar, karbon emisyonları ve hava kirliliği, belgenin başlarında belirtilmiştir. P7 ayrıca, dijitalleşmenin sanayileşme ve kentleşme altında ekosistemler ve insan refahı arasındaki ilişki üzerindeki etkisi de dahil olmak üzere bazı sistem düşüncesine atıfta bulunmaktadır. Büyük veri, bulut bilişim ve yapay zeka gibi dijital teknolojilerin benimsenmesinin kaynak kıtlığı, trafik sıkışıklığı ve hava kirliliği sorunlarını çözebileceğini belirtmektedir. Çalışma ayrıca, ekosistemlerle birlikte sosyal refahın iyileştirilmesi yoluyla akıllı ve sürdürülebilir şehirlerin bir kombinasyonu olan kentsel sürdürülebilirliğin yaratılması için dijital teknolojilerin uygulanmasını önermektedir.

Genel olarak, P7, incelememizin temalarıyla dolaylı olarak ilişki kuran en yakın çalışmadır. Benzer şekilde, P12'de, tüm temaları açıkça tartışılmamış olsa da, makale, akıllı şehri şehirlerin sürdürülebilir kalkınmasını sağlamak için bir araç olarak bilerek akıllı ve sürdürülebilir şehirler arasında bir ilişki kurmaktadır. Ardından P12, akıllı sürdürülebilir şehirlerin hedeflerinden biri olarak karbon azaltımını gündeme getirmektedir. Son olarak, makale dördüncü nesil akıllı şehirleri akıllı, sürdürülebilir ve net sıfır şehirler arasında bir yansıma olarak tanımlamaktadır.

P8 ve P20, bu çalışmada analiz edilen akıllı, sürdürülebilir ve yeşil kategorilerinin tüm temalarını kapsayan tek çalışmalardır. P8, Hong Kong-Makao Büyük Körfez Bölgesi'nin sürdürülebilir kalkınmasını ele almaktadır. Çalışma, BM'nin sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve Çin'in daha sürdürülebilir şehirlere yönelik politikaları bağlamına yerleştirilmiştir. Özellikle doğa korumanın ekonomik ve sosyal kalkınmayla nasıl yakından bütünleştirilebileceğini incelemektedir. Bu, sosyal-ekonomik-doğal bileşik ekosistem olarak tanımlanan sürdürülebilir kalkınmanın iyileştirilmesi amacını taşımaktadır. Bu daha sonra sistemin eşgüdümlü gelişimini sağlayacaktır. Yazarlar, bileşik ekosistemin üç alt sistemden oluştuğunu açıklamaktadır: toplum, ekonomi ve doğa. Çalışma, karmaşık ağ modellemesine dayalı bir değerlendirme modeli önermektedir.

P8, yalnızca ekonomik faydalara odaklanmak yerine, doğal alt sistemin sürdürülebilir kalkınmasına ve çevresel yönetimin derinlemesine teşvik edilmesine daha fazla dikkat edilmesi gerektiği sonucuna varmaktadır. Buna karşılık makale, hükümetin ekonomik ve sosyal kalkınmanın yeşil dönüşümünü çok yönlü bir şekilde teşvik etmede aktif bir rol oynamasını önermektedir; özellikle de tüm vatandaşlar için enerji tasarrufu, emisyon azaltma ve karbon azaltma eylemlerinin yanı sıra sanayinin yeşil dönüşümü. Genel olarak, çalışmamızın biyoçeşitlilik ve akıllı temaları doğrudan tartışılmamıştır, ancak

örneğin ekoloji ve habitatlara yapılan açık atıflarla güçlü bir şekilde ima edilmektedir. Odak noktası Çin'deki küçük bir bölge olmakla birlikte, bu çalışma akıllı, sürdürülebilir ve yeşil kavramlarını şehir bağlamında bir araya getirmeye çalışan çok az sayıdaki makaleden biridir.

Daha önce de açıklandığı üzere, P20 aynı zamanda akıllı ve sürdürülebilir kavramları doğru bir şekilde birbirine bağlayan ve geleceğin akıllı sürdürülebilir kenti için bir çerçeve oluşturan kapsamlı bir çalışmadır. Akıllı şehirleri inceleyen çalışma, nasıl uygulandığına, koordine ve entegre edildiği dijital araçlara, kullanımının yaygınlığına ve yaygınlık derecesine bağlı olarak akıllı şehirlerin çeşitli yüzlerini oluşturan BİT kullanımını vurgulamaktadır. Akıllı bir şehrin akıllı hareketlilik, akıllı çevre, akıllı yaşam, akıllı insanlar, akıllı ekonomi ve akıllı yönetim olmak üzere altı farklı boyutu ele alınmaktadır. Buna ek olarak, büyük veriye olan ilginin ve yaygınlığının artması ve BİT'in şehirlerin operasyonları, işlevleri, tasarımı ve hizmetlerindeki rolü nedeniyle 'd akıllı şehirler' vurgulanmaktadır. Yazar, daha akıllı şehirleri "gelişmiş BİT'in birçok mekânsal ölçekte fiziksel, altyapısal, mimari, operasyonel, işlevsel ve ekolojik sistemlerle ve ayrıca verimliliği, sürdürülebilirliği, eşitliği ve yaşanabilirliği artırmak amacıyla kentsel planlama yaklaşımlarıyla birleştirdiği bir şehir" olarak tanımlamaktadır. [46] (p. 47). Burada akıllı çözümlerin teknolojisi ve verimliliğinden ziyade sürdürülebilir kalkınmaya odaklanılsa da, tanımdan yazarın geleceğin akıllı(er) kentini geliştirmek için sürdürülebilirlik ve yeşil unsurların gerekliliğine inandığı çıkarılabilir. Makale ayrıca, sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik hedeflerine ulaşmada BİT'i bir kolaylaştırıcı, bütünleştirici ve anayasa olma potansiyeline dayanarak akıllı ve sürdürülebilir kavramlarının birlikte kullanımının arttığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla, bu çalışma esas olarak akıllı ve sürdürülebilir şehirlere odaklanmış olsa da, yeşil unsurlara (örneğin, açık alan, ekolojik habitatlar, çevresel risklerin azaltılması, sıfır karbon/düşük enerji ve kaynak kullanımı) değinilmiş olması ve çalışmanın yeşilin bileşenlerini akıllı sürdürülebilir şehirlere taşımaya çalışması, bu çalışmayı araştırmamızla en alakalı çalışma haline getirmektedir. Bu nedenle, SSG şehirleri geliştirmek için kılavuzlar, çerçeveler ve yol haritaları geliştirmenin P20 gibi araştırmalarda elde edilen bulgular üzerine inşa edilmesi gerektiğine inanıyoruz.

İncelememizin başlangıç noktası, akademik literatürün SSG şehirlerini entegre bir şekilde ele alıp almadığını anlamaktır. Bu, geleceğin (gerçek) akıllı(er) kentini geliştirmek için akıllı, sürdürülebilir ve yeşil gündemlerin entegre edilmesi gerektiği varsayımına dayanıyordu.

Sürdürülebilirlik ve yeşil girişimlerin karbon ayak izinin azaltılmasına, doğal kaynakların korunmasına, hava ve su kalitesinin iyileştirilmesine ve kent sakinleri için daha iyi bir yaşam kalitesi yaratılmasına yardımcı olmak için kentlere çeşitli faydalar sağlayabileceğini biliyoruz [73,74]. Ancak, insan yaşamının temelleri olarak ekolojik sistemler (doğa) ve kentsel ortamlarda uzun vadeli sürdürülebilir tüketim, üretim ve yaşam modellerini dikkate alma ihtiyacı hala büyük ölçüde parçalı ve biraz naif bir şekilde ele alınmaktadır. Çoğu çalışma (karmaşık) sistem yaklaşımından ve eleştirel gerçekçilik merceğinden yoksundur, dolayısıyla gerçek etkileşimler, akışlar, süreçler ve etkiler yelpazesinden ziyade beklenen veya sınırlı faydalara odaklanmaktadır. Benzer bir şekilde, sürdürülebilirlik ve yeşil girişimlere öncelik veren akıllı şehirler sadece kendi iyilikleri için değil, aynı zamanda yatırım çekmek, istihdam yaratmak ve ekonomik büyümeyi sağlamak için de teşvik edilmektedir [75]; ancak SSG perspektifinden bakıldığında 'büyüme' yerine 'refah'ı koymak daha mantıklı görünmektedir. Sürdürülebilir ve yeşil uygulamaların akıllı şehirlerin tasarım ve gelişimine dahil edilmesiyle bu şehirlerin daha dayanıklı, verimli ve yaşanabilir yerler haline gelebileceğini savunuyoruz. Bununla birlikte, incelememiz akıllı şehirlerin mutlaka sürdürülebilir ve yeşil ya da tam tersi olmadığını doğrulamaktadır.

Mevcut araştırmalar (bu çalışmanın arama terimlerine, dahil etme/dışlama ve filtrelemesine dayalı olarak) SSG'yi gerçekten entegre etme açısından zengin değildir ve güçlü bir bütünsel ve kesişen yaklaşım geliştirmek yerine konuları daha çok paralel ve seçici olarak ele almaktadır. İncelediğimiz makaleler, mevcut şehirleri geleceğin SSG şehirlerine dönüştürmek için bazı kılavuzlar, bir çerçeve, yaklaşım, teknik ve/veya yol haritası sunmamaktadır. Dahası, temel olarak çeşitli gereksinimler ile yaşanabilir, SSG şehirler kavramları arasındaki örtüşmeler nedeniyle belirsizlikler hala devam etmektedir [74].

4.2. Geleceğin Yaşanabilir Şehirleri

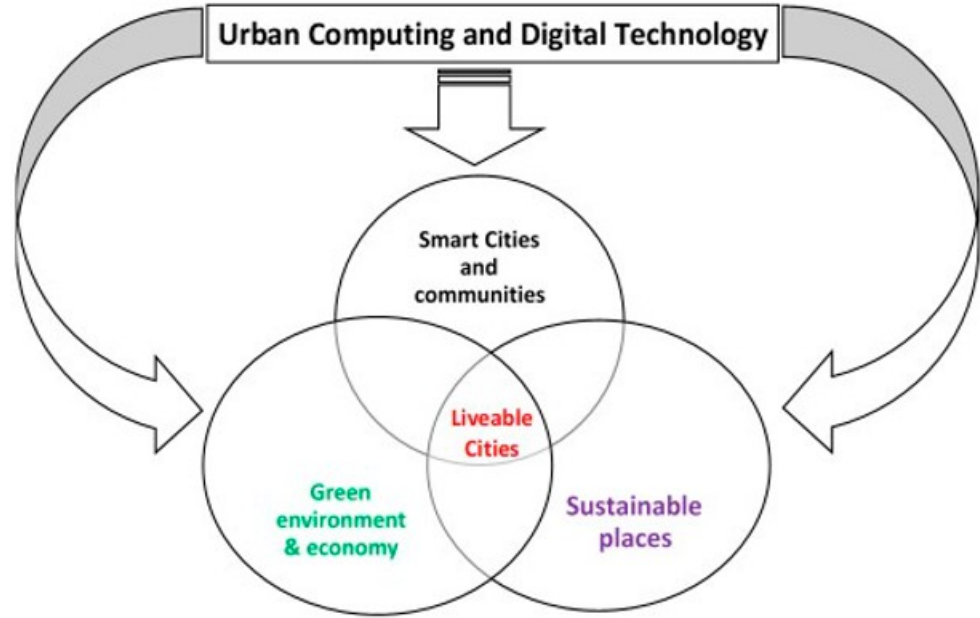
Yaşanabilir şehirler kavramı, dünya daha fazla kentleştikçe ve insanlar daha iyi iş fırsatları, eğitim ve sosyal hizmetler arayışıyla şehirlere akın ettikçe son yıllarda büyük ilgi görmüştür [76,77]. Mevcut araştırmaların bulgularına göre (örneğin, [78,79], yaşanabilir bir şehir, sakinlerine zamanında ve verimli hizmetlere erişim, yeşil alanlar, temiz hava ve sağlıklı bir çevre dahil olmak üzere yüksek bir yaşam kalitesi sağlayan bir şehirdir. Bu bağlamda, akıllı, sürdürülebilir ve yeşil kavramlarının bir araya gelmesi, yaşanabilir şehirlerin geliştirilmesinde önemli bir husus haline gelmiştir.

Basit bir ifadeyle, akıllı şehirler verimli ve etkili hizmetler sunmak ve sakinlerinin yaşam kalitesini artırmak için teknoloji ve verilerden yararlanmaktadır. Enerji ve su gibi kaynakları yönetmek ve ulaşım, eğitim ve sağlık hizmetleri gibi hizmetleri sağlamak için akıllı sistemler kullanırlar [74,80]. Akıllı şehirler ayrıca karar alma süreçlerini bilgilendirmek ve kent sakinlerine (kent sistemleri arasında işbirliği ve entegrasyon yoluyla üretilen) etkin hizmetlerin sunulmasını iyileştirmek için verileri kullanır [81]. Örneğin, yaşanabilir bir şehirde akıllı teknoloji, atık ve enerji tüketimini azaltarak, emisyonları düşürerek ve hava kalitesini iyileştirerek sürdürülebilirliği iyileştirmek için kullanılabilir (örneğin, enerji tüketimini yönetmek ve enerji israfını azaltmak için akıllı bir şebeke sistemi kullanılabilirken, trafik sıkışıklığını ve emisyonları azaltmak için akıllı ulaşım sistemleri kullanılabilir). Bununla birlikte, 'akıllı' çözümlerin en iyi nerede ve nasıl çalıştığı ve beklentilerin güçlü sürdürülebilirlik gerçekleri doğrultusunda (yani ekolojik ve iklim bütünlüğünde daha fazla kayıp olmadan) nasıl yönetileceği konusunda çok az tartışma vardır. Akıllı çözümlere tartışmalar, öngörülen faydalarına odaklanma eğiliminde olup, yaşam döngüsü etkilerine odaklanmamakta veya olası uygulamalar yelpazesindeki rollerini sorgulamaktadır (bazıları çevresel ve sosyal açıdan sürdürülemez olabilir). Öte yandan, sürdürülebilirlik yaşanabilir şehirlerin kilit bir unsurudur [82,83]. Şehirler dünyadaki enerji ve kaynakların büyük bir bölümünü tüketmekte ve önemli miktarda sera gazı emisyonundan sorumlu olmaktadır [84,85]. Yaşanabilir şehirler yaratmak için şehirlerin çevresel etkilerini azaltmak ve uzun vadede sürdürülebilir olmalarını sağlamak önemlidir. Bu kısmen rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve parklar ve yeşil alanlar gibi yeşil altyapının geliştirilmesi yoluyla başarılabilir, ancak aynı zamanda daha bütüncül bir planlama ekolojik ve maddi eşiklere ve doğal döngülerin sağlığı ve işleyişine açık bir dikkat gerektirir. Bisiklet yolları ve toplu taşıma sistemleri (özel araç kullanımına kıyasla malzeme kullanımını ve kirliliği önemli ölçüde azaltan) gibi sürdürülebilir ulaşım seçenekleri de kentlerin çevresel etkilerini azaltmaya ve kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırmaya yardımcı olabilir.

'Yeşil' bir şehrin görünür tezahürü mavi ve yeşil altyapısıdır (GI). Bu, yaşanabilir şehirlerin temel bir bileşenidir. Yeşil alanlar, hava ve su kalitesinin iyileştirilmesi, biyolojik çeşitliliğin artırılması ve kent sakinlerinin zihinsel ve fiziksel sağlığının iyileştirilmesi gibi çok sayıda fayda sağlamaktadır. Sürdürülebilirlikte olduğu gibi, Yeşil Şehir için de çok işlevli yeşil alanlar biyoçeşitliliğin yanı sıra birçok fayda sağlar. Kentsel soğutma ısı adası etkisini hafifletir, hayat kurtarır ve enerji yoğun klima ihtiyacını azaltır. Bu çevresel faydalara ek olarak, yeşil alanlar aynı zamanda rekreasyonel fırsatlar sağlar ve şehirlerin estetik çekiciliğine katkıda bulunur [86].

Bu araştırmanın bulguları, kentin doğal ve çevresel alt sistemlerini önemli bileşenler olarak kabul eden bazı makaleler (örneğin, P8) tespit etmiştir. Ancak, bunun yalnızca daha sürdürülebilir uygulamalara yönelik davranış değişiklikleri yoluyla gerçekleştirilebileceği sonucuna da varılmıştır. P2 gibi diğerleri, teknolojik yeniliklerin daha sürdürülebilir uygulamalara doğru değişimi teşvik edebileceğini ve böylece net sığırma yönelik daha geniş yer temelli politika hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olabileceğini, ancak tüm yaşam döngüsünün sağlam bir değerlendirmesinin yapılmadığını öne sürmektedir. Bu üç ilkedeki hangisinin (yani SSG'nin) diğer(ler)inden daha fazla dikkate alınması gerektiğinin yerden yere ve altta yatan siyasi ve kalkınma bakış açılarına göre değişebileceği varsayımı üzerinde çalışabiliriz. Benzer şekilde, 'önce hangisi uygulanmalı' sorusu da yanlış bir soru olabilir, çünkü SSG'yi bir araya getirerek aslında benzer bir bakış açısı ortaya çıkabilir, tıpkı disiplinler arası çalışma gibi

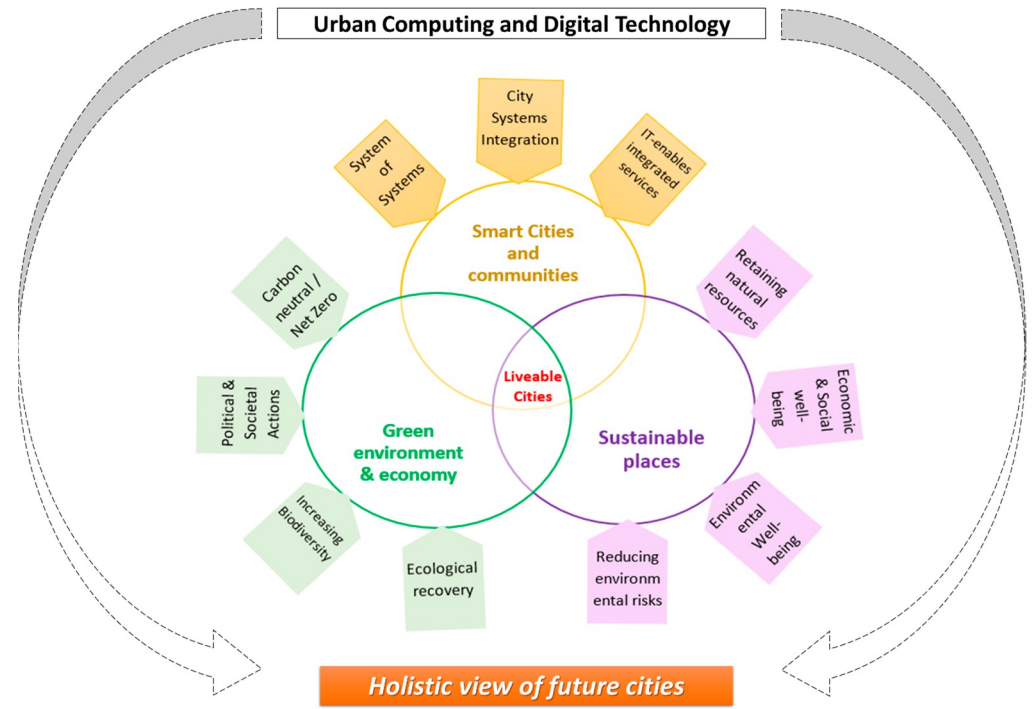
zorluklara bakmanın yeni yolları ve zorlukları ele almanın daha entegre ve bağlantılı yollarının tasarlanması. Bu nedenle en önemli tartışmanın bu üç ilkenin yakınsaması ve entegrasyonu üzerine olması gerektiğini düşünüyoruz ve bu Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Geleceğin yaşanabilir şehirleri. Geleceğin yaşanabilir şehirleri.

Bu çalışmanın değerlendirmelerinden, 'akıllılık' kavramının derinlemesine düşünülmesi ve kentlerde doğru bir şekilde uygulanması halinde, tipik olarak 'sürdürülebilirlik' ve 'yeşil' kavramlarını da içermesi gerektiği sonucuna varılabilir. Yaşam kalitesini artırmak, sektörler arası sistem entegrasyonu ve vatandaşlara gerçek zamanlı hizmetler sunmak için teknoloji ve verilerden yararlanmayı tartışırken, esas olarak şehirlerin akıllılığını tartışıyoruz. Ancak bu aynı zamanda malzeme ve enerji tüketiminin azaltılması, atıkların azaltılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir uygulamaların teşvik edilmesi veya etkinleştirilmesi gibi çevresel kaygıların ele alınmasını da içermektedir. Dahası, kentsel bilişim ve dijital teknoloji de sürdürülebilir ve yeşil şehirlerin gelişiminde doğrudan bir etkiye sahip olacaktır, ancak olumlu etkilerinin malzeme tüketimi ve atık sorunlarından daha ağır basması gerekmektedir.

Dolayısıyla, bunların en iyi (uzun vadede tüm toplum için en anlamlı) sonuçları elde etmek için bir SSG kentinin kapsamlı ve bütüncül bir şekilde geliştirilmesini sağlayan unsurlar olduğu sonucuna varılabilir. Bu da akıllı, sürdürülebilir ve yeşil gündemler arasındaki bağlantıların dikkate alınmasının, bunların geleceğin şehirlerinin genel yaşanabilirliğini iyileştirmek için birbirlerini nasıl tamamlayabileceklerini ve bilgilendirebileceklerini anlamak için gerekli olduğu anlamına gelmektedir. Bu entegrasyon aynı zamanda farklı alanlar, sektörler ve çıkarlar arasındaki bağlantıları dikkate alan ve ödünleşimleri değerlendiren kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Şekil 5'te gösterildiği üzere, yaşanabilir şehirler bağlamında akıllı, sürdürülebilir ve yeşil gündemin (Bölüm 3'te açıklandığı üzere) bu kavramların tanımlarından çıkarılan temel özelliklerinin, bu çalışmada tespit edilen ve incelenen araştırma makaleleri tarafından (bu çalışmanın arama terimleri ve kriterleri temelinde) ele alındığı da anlaşılmıştır. Bu nedenle, bu özellikler bir önceki şekle eklenerek geleceğin yaşanabilir kentlerine bütüncül bir bakış için bir ön kavramsal çerçeve oluşturulmuştur (Şekil 5).



Şekil 5. Geleceğin şehirleri Geleceğin şehirlerinin bütünsel görünümü (tamamen gelişmiş/gerçek/daha akıllı şehir).

Yukarıdaki tartışma, ulaşım, enerji, eğitim, atık yönetimi gibi farklı sektörler arasındaki bağlantıların ve bu bağlantıları dikkate alan kapsamlı planların geliştirilmesinin, geleceğin yaşanabilir şehirlerini geliştirmek için dikkate alınması gerektiğine işaret etmektedir. Dolayısıyla Şekil 4, çeşitli şehir sektörlerinin (örneğin sağlık, eğitim, ulaşım, enerji) yanı sıra akıllı şehir gelişiminin altı boyutunu (yani Akıllı Devlet, Akıllı Ekonomi, Akıllı Çevre, Akıllı Yaşam, Akıllı Mobilite ve Akıllı İnsanlar) içerecek şekilde daha da genişletilebilir.

5. Sonuçlar, İleri Araştırmalar için Öneriler ve Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu SoTA araştırmasının bulguları, SSG şehirlerinin geliştirilmesine yönelik planlamanın, SSG'nin üç konseptindeki tüm hususları, önlemleri, zorlukları ve en iyi uygulamaları alarak entegre ve koordineli olması gerektiğini göstermiştir. Bu SSG kentinde, eğer geliştirilirse, devlet kurumları, özel sektör şirketleri, toplum örgütleri ve kent sakinleri de dahil olmak üzere tüm paydaşlar kent için ortak bir vizyon geliştirmek üzere birlikte çalışmalıdır [87]. SSG kent planlaması için daha entegre ve yaratıcı bir başlangıç noktası, sektörler, alanlar ve ilgi alanları arasında daha büyük sinerjiler geliştirilmesine yardımcı olabilir ve olumsuz ödüneşimleri azaltabilir veya en azından düzeltmeye yardımcı olmayı amaçlayabilir. Bu, paydaşların kendi ana çıkarlarının ötesinde daha geniş perspektiflerle ilgilenmeye istekli olmalarını ve toplumun uzun vadeli refahını ve eşitliğini karar alma sürecinin merkezine yerleştirmelerini gerektirecektir. Bu, farklı departmanlar ve kurumlar arasında işbirliğinin yanı sıra bölge sakinleri ve topluluklar için değil, onlarla birlikte planlamayı da içerebilir. Ayrıca, yeni mavi ve yeşil altyapı habitatlarının oluşturulması veya mevcut olanların korunması ve muhafaza edilmesi yoluyla parklar, tahsisler ve sürdürülebilir kentsel drenaj sistemleri gibi yeşil ve mavi altyapı şehrin dokusuna entegre edilecektir. Son olarak, en az değil ama en önemli husus, SSG şehirlerinin gelişiminin finansmandır; bu da şehirlerin bu girişimleri uygulamak için gereken kaynaklara ve finansmana erişimini sağlamak için geliştirilmesi gereken kamu-özel sektör ortaklıkları uygun modeller. Bununla birlikte, sinerjilerden daha fazla faydalanarak ve sektörler arası daha iyi planlama yaparak, bazı mali tasarruflar elde , ancak aynı zamanda daha toplumsal ve toplum odaklı değişiklikler sağlanabilir.

5.1. İleri Araştırmalar için Öneriler

Bu çalışmanın bulguları, mevcut araştırmaların önemli olmasına rağmen, bir SSG kentinin tam olarak geliştirilmesine yardımcı olmak için yeterince entegre ve kapsamlı olmadığını da göstermiştir. Akıllı şehirlere yönelik teknolojinin geliştirilmesinde çok fazla ilgi ve ilerleme kaydedilmiş olsa da, SSG şehirlerinin potansiyelini tam olarak gerçekleştirmek için çok daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Dolayısıyla akıllı, sürdürülebilir ve yeşil gündemlerin yakınsaması ve entegrasyonu, bunların örtüşmesi ve her bir gündemin çeşitli şehirlerdeki gereklilikleri konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Daha da önemlisi ve bunun ötesinde, SSG şehirlerine bütünsel olarak bakıldığında, daha çeşitli ve karmaşık olsa da, nihayetinde şehirleri daha fazla tüketici ve kirletici olmaktan çıkarıp daha yeşil, sürdürülebilir ve akıllı hale getirmeye yardımcı olabilecek yeni yaklaşımlar ve daha büyük sinerjiler ortaya çıkarılabilir veya yaratılabilir.

SSG şehirlerinin geliştirilmesindeki en büyük zorluklardan biri, teknoloji ve doğa temelli çözümler ile altyapı tedariki ve bakımında sosyal açıdan eşitlikçi önlemler gibi her SSG temasının unsurlarının entegrasyonudur. Uzmanlar, kullanıcılar, politika yapımcılar ve karar vericilerle entegre sistemler geliştirmek, uygun fiyatlı ve amaca uygun bir şehirde farklı uygun teknolojileri ve altyapıları sorunsuz bir şekilde birbirine bağlamaya yardımcı olacak yeni işbirliği platformları ve çalışma yöntemleri gerektirir. Akıllı unsur için, akıllı şehirler tarafından üretilen büyük miktarda veriyi aşırı veya nadir kaynaklar kullanmadan veya karbon emisyonları ve kirliliğe katkıda bulunmadan etkin bir şekilde kullanabilen veri analitiği ve yönetim sistemlerinin geliştirilmesi esastır.

Bir diğer zorluk ise akıllı, sürdürülebilir ve yeşil teknolojilerin ve altyapının uygulanmasının maliyetidir. Farklı şehirlerde ölçeklendirilebilecek ve çoğaltılabilecek maliyetli çözümler geliştirmek için araştırmaya ihtiyaç vardır. Bu da, şehirlerin bu çözümleri geliştirmek ve uygulamak için mali ve insan kaynaklarına erişmesine yardımcı olabilecek kamu-özel-toplum ortaklıkları gibi yeni finansman modellerinin geliştirilmesini gerektirecektir.

Son olarak, yaşanabilir şehirlerin sosyal ve kültürel yönlerini daha iyi anlamak için araştırmalara ihtiyaç vardır ve bunu bir eklenti olarak görmek yerine başlangıç noktası olarak alın. Teknoloji ve altyapı önemli olmakla birlikte, kent sakinlerinin sosyal, ekonomik ve kültürel ihtiyaçlarını anlamak ve kararları onlar için değil onlarla birlikte almak için daha fazla fırsat sağlamak çok önemlidir. Bu, farklı sakin gruplarının farklı bakış açılarını ve ihtiyaçlarını dikkate alan daha incelikli ve disiplinler arası yaklaşımların geliştirilmesini gerektirir.

5.2. Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu SoTA çalışmasının akıllı, sürdürülebilir ve yeşil şehirler alanındaki bilginin ilerlemesine önemli katkılarına rağmen, kabul edilmesi gereken bazı sınırlamalar vardır. Bu kısıtlamaların başında, mevcut literatüre dayanılması gelmektedir; bu da çalışmaların taraflı seçilmesine neden olabilmektedir. Örneğin, bu tanımları formüle etmek için literatürden ve mevcut uygulamalardan saygın perspektifler alınmıştır, ancak başka yorumların da mümkün olabileceğinin farkındayız. Buna ek olarak, akademik yazarların akıllı, sürdürülebilir ve yeşil terimlerini farklı yorumladıklarını da kabul etmek zorundaydık. Özellikle, sürdürülebilir ve yeşil arasındaki sınırlar genellikle belirsizdir.

Ayrıca, incelenen literatürün kalitesi ve geçerliliği de bulguların doğruluğunu etkileyebilir. Bununla birlikte, en uygun dahil etme ve hariç tutma kriterlerini (çeşitli yüksek kaliteli yayınlardan edilen) kullanarak bulguların doğruluğunu en üst düzeye çıkarmaya çalıştık.

Genel olarak, son teknoloji çalışmalar da araştırma sorusunun kapsamı ve mevcut verilerle sınırlıdır ve bir konunun karmaşıklığını ve çeşitliliğini tam olarak yakalayamayabilir. Bu durum, sadece SSG kavramlarının entegrasyonuna odaklanan araştırmamızda da geçerli olmuştur. Bu nedenle, gelecekte bu konularla ilgili daha geniş kapsamlı araştırmaların yapılmasını tavsiye ediyoruz.

Diğer SoTA çalışmalarında olduğu gibi, bu araştırmada da yazarlar, üç SSG kategorisinin entegrasyonunun kapsamının güçlü ve zayıf yönlerini ortaya çıkarmak için kaynakların analizi yoluyla uzman yargılarını kullanmışlardır. Bununla birlikte, en az

Araştırmanın seçimi ve yorumlanmasının kendi inanç ve değerlerimizden etkilenmemesi için öznellik ve önyargı potansiyelini ortadan kaldırmak. Bu doğrultuda, kaynakları birden fazla adımda ve yinelemeli bir şekilde, tüm yazarlar tarafından bağımsız olarak analiz ettik.

Son olarak, SoTA çalışmalarının genel bir araştırma sorusuna çözüm sunmak için değil, mevcut bilgileri sentezlemek ve eleştirel bir şekilde değerlendirmek için yapıldığını belirtmek önemlidir. Dolayısıyla, araştırma sorularımızı bu amaçla tanımladık, bir çözüm sunmadık. Bununla birlikte, SSG kentleri ve topluluklarıyla ilgili daha geniş araştırma sorularını yanıtlamayı ve çözümler geliştirmeyi amaçlayan daha ileri araştırmalar için bir rehber görevi görebilecek, yaşanabilir SSG kentlerinin bütünsel bir görünümüne ilişkin kavramsal bir şema sunduk.

Yazar Katkıları: Kavramsallaştırma, J., C.C., M.G. ve H.S.; metodoloji, V.J., C.C. ve M.G.; resmi analiz, V.J., C.C. ve M.G.; araştırma, V.J., C.C. ve M.G.; veri küratörlüğü, V.J.; yazı-oriijinal taslak hazırlama, V.J.; yazı-inceleme ve düzenleme, V.J, M.G., C.C. ve H.S.; görselleştirme, V.J.; süpervizyon, H.S.; proje yönetimi, V.J. Tüm yazarlar makalenin yayınlanan versiyonunu okumuş ve etmiştir.

Finansman: Bu araştırma herhangi bir dış finansman almamıştır.

Kurumsal İnceleme Kurulu Beyanı: Geçerli değil. **Bilgilendirilmiş**

Onam Beyanı: Geçerli değil.

Veri Kullanılabilirlik Beyanı: Geçerli değil.

Çıkar Çatışmaları: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Referanslar

1. Birleşmiş Milletler. *World Population Prospects 2022 Dünya Nüfus Beklentileri 2022 Sonuç Özeti*; Birleşmiş Milletler: New York, NY, ABD, 2022.
2. Birleşmiş Milletler. Kentleşme|Nüfus Bölümü. 2018. Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.un.org/development/desa/pd/content/urbanization-0> (1 Şubat 2023 tarihinde erişilmiştir).
3. Sodiq, A.; Baloch, A.A.B.; Khan, S.A.; Sezer, N.; Mahmoud, .; Jama, M.; Abdelaal, A. Modern sürdürülebilir şehirlere doğru: Sürdürülebilirlik ilkeleri ve eğilimlerinin gözden geçirilmesi. *J. Clean. Prod.* **2019**, *227*, 972-1001. [CrossRef]
4. Oni-Jimoh, T.; Liyanage, C. *Nijerya'da Kentleşme ve Uygun Fiyatlı Konut İhtiyacının Karşlanması*; IntechOpen: Londra, İngiltere, 2018.
5. Mishra, A.; Agarwal, A. Altyapı gelişimi ve kentleşme kırsal-kentsel gelir eşitsizliğine yol açar mı? bazı Asya ülkelerinden kanıtlar. *Int. J. Sustain. Econ.* **2019**, *11*, 167-183. [CrossRef]
6. Konbr, U. Akıllı Sürdürülebilir Şehirler-Vizyon ve Gerçeklik. *Towards Green Cities in Developing Countries içinde*; International Experts for Research Enrichment and Knowledge Exchange (IEREK): İskenderiye, Mısır, 2019; Cilt 2, s. 101-127.
7. Lennon, M. Yeşil altyapı ve planlama politikası: Eleştirel bir değerlendirme. *Yerel Çevre.* **2014**, *20*, 957-980. [CrossRef]
8. Scott, A.J.; Carter, C.; Reed, M.R.; Larkham, P.; Adams, D.; Morton, N.; Waters, R.; Collier, D.; Crean, C.; Curzon, R.; vd. Kır-kent sınırında parçalanmış kalkınma: Mekânsal planlama teorisi ve pratiğinin yeniden birleştirilmesi. *Prog. Plann.* **2013**, *83*, 1-52. [CrossRef]
9. Cohen, M.J. Sürdürülebilir Tüketim Üzerine Ortaya Çıkan Çevre Politikası Söylemi. *Keşif. Sürdürülebilir. Consum.* **2001**, 21-37. [CrossRef]
10. Edeme, R.K.; Chibuzo, N.P. Nijerya'da Kentsel Nüfus Artışı ve Çevresel Sürdürülebilirlik. *Artic. J. Empir. Çalışma.* **2018**, *5*. [CrossRef]
11. Zhang, X.Q. Dünyadaki kentleşme eğilimleri, vaatleri ve zorlukları. *Habitat Int.* **2016**, *54*, 241-252. [CrossRef]
12. Chen, W.; Zeng, J.; Li, N. Çin'de kentleşmeye bağlı olarak arazi kullanım yapısındaki değişim. *J. Clean. Prod.* **2021**, *321*, 128986. [CrossRef]
13. Kraliyet Topluluğu. *Birleşik Krallık Arazisinin Yönetimi için Uzun Vadeli Vizyon Oluşturan Çok İşlevli Peyzajlar Multifunctional Landscapes: Informing a Long-Term Vision for Managing the s Land*; The U.K. National Academy of Sciences: Londra, Birleşik , 2023.
14. Caprotti, F.; Cowley, R.; Flynn, A.; Joss, S.; Yu, L. *Birleşik Krallık'ta Akıllı-Eko Şehirler: Trendler ve Şehir Profilleri 2016*; Exeter Üniversitesi (SMART-ECO Projesi): Exeter, Avustralya, 2016.
15. De Jong, M.; Joss, S.; Schraven, D.; Zhan, C.; Weijnen, M. Sürdürülebilir-akıllı-dayanıklı-düşük karbonlu-eko-bilgili şehirler; sürdürülebilir kentleşmeyi teşvik eden çok sayıda kavramı anlamlandırmak. *J. Clean. Prod.* **2015**, *109*, 25-38. [CrossRef]
16. Silva, B.N.; Khan, M.; Han, K. Sürdürülebilir akıllı şehirlere doğru: Akıllı şehirlerdeki trendler, mimariler, bileşenler ve açık zorlukları üzerine bir inceleme. *Sürdürülebilir. Cities Soc.* **2018**, *38*, 697-713. [CrossRef]
17. Javidroozi, V.; Shah, H.; Feldman, G. Kentsel Bilişim ve Akıllı Şehirler: Kurumsal Sistem Entegrasyonu Uygulamalarını Kullanarak Şehir Süreçlerini Değiştirmeye Doğru. *IEEE Erişim* **2019**, *7*, 108023-108034. [CrossRef]

18. Dessai, A.; Javidroozi, V. Akıllı şehir gelişimi için sektörler arası süreç modellemesi. *Otobüs. Process Manag. J.* **2021**, *27*, 2051-2074. [CrossRef]
19. Tan, S.Y.; Taeihagh, A. Gelişmekte Olan Ülkelerde Akıllı Şehir Yönetişimi: Sistematik Bir Literatür Taraması. *Sürdürülebilirlik* **2020**, *12*, 899. [CrossRef]
20. Bibri, S.E.; Krogstie, J. Geleceğin veri odaklı akıllı sürdürülebilir şehirleri için yeni bir model: Büyük veri çağında dönüşümsel değişim için stratejik bir yol haritası. *Futur. Şehirler Çevre.* **2021**, *7*, 3. [CrossRef]
21. Bibri, S.E.; Krogstie, J. Geleceğin akıllı sürdürülebilir şehirleri için bir vizyon oluşturmak: Bilimsel bir geriye dönük tahmin yaklaşımı. *Eur. J. Futur. Res.* **2019**, *7*, 5. [CrossRef]
22. Tomor, Z.; Meijer, A.; Michels, A.; Geertman, S. Sürdürülebilir Şehirler İçin Akıllı Yönetişim: Sistematik Bir Literatürden Bulgular Review. *J. Urban Technol.* **2019**, *26*, 3-27. [CrossRef]
23. Yiğitcanlar, T.; Kamruzzaman, M.; Foth, M.; Sabatini-Marques, J.; da Costa, E.; Ioppolo, G. Şehirler sürdürülebilir olmadan akıllı olabilir mi? Literatürün sistematik bir incelemesi. *Sürdürülebilirlik. Cities Soc.* **2019**, *45*, 348-365. [CrossRef]
24. Capdevila, I.; Zarlenga, M.I. Akıllı şehir mi akıllı vatandaşlar mı? Barcelona örneği. *J. Strateg. Manag.* **2015**, *8*, 266-282. [CrossRef]
25. Colding, J.; Barthel, S. "Akıllı Şehir" modeli üzerine bir kentsel ekoloji eleştirisi. *J. Clean. Prod.* **2017**, *164*, 95-101. [CrossRef]
26. Joss, S.; Sengers, F.; Schraven, D.; Caprotti, F.; Dayot, Y. Küresel Söylem Olarak Akıllı Şehir: Hikayeler ve Kritik Noktalar 27 Şehirde. *J. Urban Technol.* **2019**, *26*, 3-34. [CrossRef]
27. Mora, L.; Deakin, M. *Untangling Smart Cities: Teknoloji Destekli Kentsel Sürdürülebilirlik için Ütopik Hayallerden İnovasyon Sistemlerine*; Elsevier: Amsterdam, Hollanda, 2019; pp. 1-403. [CrossRef]
28. Reeve, A.C.; Desha, C.; Hargreaves, D.; Hargroves, K. Biyofilik şehircilik: Kentsel yenileme için bütüncül kentsel yeşillendirmeye katkılar. *Akıllı Sürdürülebilirlik. Built Environ.* **2015**, *4*, 215-233. [CrossRef]
29. Newman, P. Biyofilik şehircilik: Singapur üzerine bir vaka çalışması. *Aust. Plan.* **2014**, *51*, 47-65. [CrossRef]
30. Artmann, M.; Kohler, M.; Meinel, G.; Gan, J.; Ioja, I.C. Akıllı büyüme ve yeşil altyapı karşılıklı olarak birbirlerini nasıl destekleyebilir other-A conceptual framework for compact and green cities. *Ekoloji. Indic.* **2019**, *96*, 10-22. [CrossRef]
31. Gazzola, P.; Del Campo, A.G.; Onyango, V. Sürdürülebilir kalkınma için yeşil mi akıllı mı? Quo vadis? *J. Clean. Prod.* **2019**, *214*, 881-892. [CrossRef]
32. Grace, M.; Scott, A.J.; Sadler, J.P.; Proverbs, D.G.; Grayson, N.; Pedro, M.; Bolívar, R.; Ludlow, D. Akıllı-doğal şehir arayüzünü keşfetmek; kentsel planlama ve yönetişimi yeniden hayal etmek ve yeniden entegre etmek. *Emerald Open Res.* **2021**, *2*, 7. [CrossRef]
33. Birleşmiş Milletler (BM). *Ormanlar, Çölleşme ve Biyoçeşitlilik-Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma. The Sustainable Development Goals Report 2022*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2022; Çevrimiçi olarak mevcuttur: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/biodiversity/> (erişim tarihi: 2 Şubat 2023).
34. Ainsworth, D.; Collins, T.; d'Amico, F. Uluslar, Dönüm Noktası Niteliğindeki BM Biyolojik Çeşitlilik Anlaşmasında 2030 için Dört Amaç ve 23 Hedef Kabul Etti. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD) COP15 Bildiriler Kitabı, Montreal, QC, Kanada, 7-19 Aralık 2022.
35. Giovannella, C.; Dascalu, M.; Scaccia, F. Akıllı şehir analitiği: Son teknoloji ve gelecek perspektifleri. *Etkileşim. Des. Archit.* **2015**, 72-87. [CrossRef]
36. Mallapuram, S.; Ngwum, N.; Yuan, F.; Lu, C.; Yu, W. Akıllı Şehir: Sanatın Durumu, Veri Kümeleri ve Değerlendirme Platformları. Proceedings of the 2017 IEEE/ACIS 16th International Conference on Computer and Information Science (ICIS) içinde, Wuhan, Çin, 24-26 Mayıs 2017; s. 447-452. [CrossRef]
37. Chamoso, P.; González-Briones, A.; Rodríguez, S.; Corchado, J.M. Akıllı Şehirlerdeki Teknoloji ve Platformların Eğilimleri: Son Teknoloji Bir İnceleme. *Wirel. İletişim. Mob. Comput.* **2018**, *2018*, 3086854. [CrossRef]
38. Vasudavan, H.; Gunasekaran, S.S.; Balakrishnan, . Akıllı Şehir: Son teknoloji, tanımlar, özellikler ve boyutlar. *J. Hesaplama. Teori. Nanosci.* **2019**, *16*, 3525-3531. [CrossRef]
39. Zhao, F.; Fashola, O.I.; Olarewaju, T.I.; Onwumere, I. Akıllı şehir araştırması: Bütüncül ve son teknoloji ürünü bir literatür taraması. *Şehirler* **2021**, *119*, 103406. [CrossRef]
40. Washburn, D.; Sindhu, U. CIO'ların "Akıllı Şehir" Girişimlerini Anlamalarına Yardımcı Olmak. *Growth* **2009**, *17*, 1-17.
41. Kulkarni, P.; Farnham, T. Akıllı Şehir Kablosuz Bağlantı Hususları ve Maliyet Analizi: Akıllı Su Vaka Çalışmalarından Çıkarılan Dersler. *IEEE Access* **2016**, *4*, 660-672. [CrossRef]
42. Keshavarzi, G.; Yildirim, Y.; Arefi, M. Ölçek önemli mi? "Akıllı şehirler" literatürüne genel bir bakış. *Sürdürmek. Cities Soc.* **2021**, *74*, 103151. [CrossRef]
43. Clarinval, A.; Simonofski, A.; Henry, J.; Vanderose, B.; Dumas, B. Akıllı Şehri Çocuklara Tanıtmak: Sınıflarda Uygulamalı Atölye Çalışmalarından Çıkarılan Dersler. *Sürdürülebilirlik* **2023**, *15*, 1774. [CrossRef]
44. Heinberg, R. Sürdürülebilir Şehir Nedir? *Edmont. Sürdürülebilirlik. Pap.* **2010**, *5*, 1-15.
45. Hassan, A.M.; Lee, H. Sürdürülebilir kent paradoksu: Tanımlar ve örnekler. *Çevre. Dev. Sürdürülebilirlik.* **2015**, *17*, 1267-1285. [CrossRef]
46. Bibri, S.E. *Smart Sustainable Cities of the Future*; The Urban Book Series; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2018; ISBN 978-3-319-73980-9.
47. Girardet, H. Sürdürülebilir Şehirler: Terimlerde bir çelişki mi? *The Earthscan Reader in Sustainable Cities* içinde; Satterthwaite, D., Ed.; Routledge: İngiltere, Birleşik Krallık, 2021.
48. Lindfield, M.; Steinberg, F. *Yeşil Şehirler*; © Asya Kalkınma Bankası: Metro Manila, Filipinler, 2012.

49. Pace, R.; Churkina, G.; Rivera, M. Bir "Yeşil Şehir" ne kadar yeşildir? Mevcut göstergeler ve yaklaşımlar üzerine bir inceleme. *IASS Çalışması. Pap.* **2016**, *27*. [CrossRef]
50. Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD). *Yeşil Şehir Eylem Planı Metodolojisi*; EBRD: Londra, Birleşik Krallık, 2016.
51. Selim, A.M.; Saeed, D.M. Uygulama zorlukları ve verimlilik göstergeleri arasında yeşil şehirler için altyapı projeleri. *Civ. Eng. Archit.* **2021**, *9*, 347-356. [CrossRef]
52. Creswell, J.W. *Araştırma Tasarımı: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*; SAGE Publications: Los Angeles, CA, ABD; Londra, İngiltere; Yeni Delhi, Hindistan; Singapur, 2009; ISBN 1412965578.
53. Sołoducho-Pelc, L.; Sulich, A. Doğal Çevre Koruma Stratejileri ve Yeşil Yönetim Tarzı: Literatür Taraması. *Sürdürülebilirlik* **2022**, *14*, 10595. [CrossRef]
54. Wang, J.; Liu, Z.; Shi, L.; Tan, J. The Impact of Low-Carbon Pilot City Policy on Corporate Green Technology Innovation in a Sustainable Development Context—Evidence from Chinese Listed Companies. *Sürdürülebilirlik* **2022**, *14*, 10953. [CrossRef]
55. Guandalini, I. Dijital dönüşüm yoluyla sürdürülebilirlik: Araştırma rehberliği için sistematik bir literatür taraması. *J. Bus. Res.* **2022**, *148*, 456-471. [CrossRef]
56. Xi, C.; Ding, J.; Wang, J.; Feng, Z.; Cao, S.J. Kapsamlı fayda ile yeşillik yapılandırma tasarımının doğaya dayalı çözümü mikro iklim ortamı ve karbon tutulumunun değerlendirilmesi. *Energy Build.* **2022**, *270*, 112264. [CrossRef]
57. Zou, Y.; Xiang, W.; Lu, L.; Lu, Y.; Gao, J.; Cheng, Y. Yüksek Teknoloji Endüstrisi Gelişiminin Enerji Verimliliği Üzerindeki Etkisi ve Etkileme Mekanizmaları. *SSRN Electron. J.* **2022**, *10*, 1-19. [CrossRef]
58. Bălăsescu, S.; Neacsu, N.A.; Madar, A.; Zamfirache, A.; Bălăsescu, M. Romanya Şehirlerinde Akıllı Şehir Konseptinin Araştırılması. *Sürdürülebilirlik* **2022**, *14*, 10004. [CrossRef]
59. Ha, L.T.; Huong, T.T.L.; Thanh, T.T. Dijitalleşme çevresel performansı artırmak için bir itici güç müdür? Ampirik bir araştırma Avrupa ülkeleri. *Sürdürülebilirlik. Üretim. Tüketim.* **2022**, *32*, 230-247. [CrossRef]
60. Feng, Z.; Chen, Z.; Cai, H.; Yang, Z. Guangdong-Hong Kong-Macao Büyük Körfez Bölgesi Kentsel Yığılmasında (Çin) Sosyal-Ekonomik-Doğal Bileşik Ekosistemin Sürdürülebilir Gelişiminin Değerlendirilmesi: Karmaşık Ağ Analizine Dayalı. *Ön. Environ. Sci.* **2022**, *10*, 938450. [CrossRef]
61. Lai, Y. Karbon Nötr Şehirler için Kentsel Zeka: Veri, Analitik ve İklim Eylemleri Arasında Sinerji Yaratmak. *Sürdürülebilirlik* **2022**, *14*, 7286. [CrossRef]
62. Dwivedi, Y.K.; Hughes, L.; Kar, A.K.; Baabdullah, A.M.; Grover, P.; Abbas, R.; Andreini, D.; Abumoghli, I.; Barlette, Y.; Bunker, D.; vd. İklim değişikliği ve COP26: Dijital teknolojiler ve bilgi yönetimi sorunun mu yoksa çözümün mü bir parçası? Bir editoryal yansımaları ve eylem çağrısı. *Int. J. Inf. Manag.* **2022**, *63*, 102456. [CrossRef]
63. Bazbauers, A.R. İklim stratejilerinin eyleme dönüştürülmesi: Çok taraflı kalkınma bankalarının sürdürülebilir, yeşil ve dirençli şehir eylem planlarının analizi. *Gelişme. Politika Rev.* **2022**, *40*, e12577. [CrossRef]
64. Kinelski, G. Dekarbonizasyon süreçlerine destek olarak sürdürülebilirlik ortamında akıllı şehir eğilimleri. *Polityka Energ.* **2022**, *25*, 109-136. [CrossRef]
65. Laiolo, P.; Procopio, R.; Delfino, F.; Andreotti, A.; Angrisani, L. Cenova Üniversitesi Savona Kampüsü Sürdürülebilirlik Projeleri. İçinde 2021 IEEE 6. Uluslararası Toplum ve Endüstri için Araştırma ve Teknoloji Forumu Bildirileri (RTSI), Napoli, İtalya, 6-9 Eylül 2021; s. 115-120. [CrossRef]
66. Deakin, M.; Reid, A.; Mora, L. Akıllı Şehirler: Gelecekteki İnternet Tabanlı Gelişmelerin Metrikleri ve Kentsel ve Bölgesel İnovasyonun Yenilenebilir Enerjileri. *J. Urban Technol.* **2021**, *27*, 59-78. [CrossRef]
67. Bibri, S.E. Büyük veri devrimi çağında sürdürülebilir şehirciliğin eko-kent paradigması: Kapsamlı bir son teknoloji literatür taraması. *Şehirciliğin Önde Gelen Paradigmalarındaki Gelişmeler ve Bunların Birleştirilmesi*; Bilim, Teknoloji ve İnovasyondaki Gelişmeler; Springer: Cham, İsviçre, 2020; s. 71-101. [CrossRef]
68. Kremer, P.; Haase, A.; Haase, D. Kentsel sürdürülebilirliğin geleceği: Akıllı mı, verimli mi, yeşil mi yoksa adil mi? Özel sayısına giriş. *Sürdürülebilirlik. Şehirler Soc.* **2019**, *51*, 101761. [CrossRef]
69. Prandi, C.; Ceccarini, C.; Salomoni, P. İyi davranışların artırılması: Bir kampüs topluluğunda sürdürülebilirliği teşvik etmek için dijital ve gerçekliği karıştırmak. İçinde 5. EAI Uluslararası Sosyal Fayda için Akıllı Nesnelere ve Teknolojiler Konferansı Bildirileri, Valencia, İspanya, 25-27 Eylül 2019; s. 189-194. [CrossRef]
70. Berquier, R.; Gibassier, D. İklim değişikliğiyle mücadele için "iyi vatandaş" yönetmek ve "model şehir" şekillendirmek: Maddesellik, ekonomik söylem ve örneklik. *Sürdürülebilirlik. Account. Manag. Politika J.* **2019**, *10*, 710-744. [CrossRef]
71. Randeree, K.; Ahmed, N. Sürdürülebilir kentsel kalkınmada sosyal zorunluluk: Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki Masdar Şehri örneği. *Akıllı Sürdürülebilirlik. Built Environ.* **2019**, *8*, 138-149. [CrossRef]
72. Bibri, S.E. Kavramsal, Teorik, Disipliner ve Söylemsel Temeller: Çok Boyutlu Bir Çerçeve. *Geleceğin Akıllı Sürdürülebilir Şehirleri içinde: Sürdürülebilirliği Geliştirmek için Büyük Veri Analitiği ve Bağlama Duyarlı Hesaplamanın Kullanılmayan Potansiyeli*; Springer: Berlin/Heidelberg, Almanya, 2018; s. 39-131. [CrossRef]
73. Belli, L.; Cilfone, A.; Davoli, L.; Ferrari, G.; Adorni, P.; Di Nocera, F.; Dall'olio, A.; Pellegrini, C.; Mordacci, M.; Bertolotti, E. IoT Destekli Akıllı Sürdürülebilir Şehirler: Zorluklar ve Yaklaşımlar. *Akıllı Şehirler* **2020**, *3*, 1039-1071. [CrossRef]
74. Elshater, A.; Abusaada, H.; Alwaer, H. *Akıllı Yaşanabilir Şehirler: Planlar mı Formlar mı?* Institution of Civil Engineers-Urban Design and Planning: Londra, Birleşik Krallık, 2022; Cilt 175, s. 98-102.
75. Bibri, S.E. Geleceğin veri odaklı akıllı sürdürülebilir şehirleri için yeni bir model: Sürdürülebilirliğin üç hedefini dengelemek ve ilerletmek için gereken kurumsal dönüşümler. *Enerji Bilgilendirmesi.* **2021**, *4*, 4. [CrossRef]

76. Khorrami, Z.; Mirzaee, M.; Mehdi, M.; Davarani, F.; Khanjani, N. İran Şehirlerinde Yaşanabilirliğin Küresel Yaşanabilir Şehir Endeksi (GLCI) Kullanılarak Ölçülmesi. *Sağlık Kapsamı* **2021**, *10*, e112409. [[CrossRef](#)]
77. Wong, A.T.L. Sürdürülebilir kalkınma (kentsel ulaşım ve hareketlilik)-Yaşanabilir şehirleri yaşam kalitesi deneyimlerine doğru şekillendirmede "testereyi keskinleştirmek". IOP Konferans Serisi Bildirilerinde: Malzeme Bilimi ve Mühendisliği, Selangor, Malezya, 29-31 Ekim 2018; Cilt 512, s. 012044. [[CrossRef](#)]
78. Khomenko, S.; Nieuwenhuijsen, M.; Ambrós, A.; Wegener, S.; Mueller, N. Yaşanabilir bir şehir sağlıklı bir şehir midir? Avusturya'nın Viyana kentinde kent ve ulaşım planlamasının sağlık üzerindeki etkileri. *Environ. Res.* **2020**, *183*, 109238. [[CrossRef](#)]
79. McArthur, J.; Robin, E. Kendi (başarı tanımlarının) kurbanları: Yaşanabilir Şehir'de kentsel söylem ve uzman bilgi üretimi. *Urban Stud.* **2019**, *56*, 1711-1728. [[CrossRef](#)]
80. Yiğitcanlar, T.; Han, H.; Kamruzzaman, M.; Ioppolo, G.; Sabatini-Marques, J. Akıllı şehirlerin inşası: Songdo, Masdar, Amsterdam, San Francisco ve Brisbane inşa edebileceğimiz en iyisi mi? *Arazi Kullanım Politikası* **2019**, *88*, 104187. [[CrossRef](#)]
81. Martin, C.J.; Evans, J.; Karvonen, A. Akıllı ve sürdürülebilir? Avrupa ve Kuzey Amerika'da akıllı-sürdürülebilir şehir vizyonu ve uygulamalarındaki beş gerilim. *Technol. Tahmin. Soc. Chang.* **2018**, *133*, 269-278. [[CrossRef](#)]
82. Kallidaikurichi, S.; Yuen, B. *Yaşayan Şehirler Geliştirmek: Analizden Eyleme*; World Scientific: Singapur, 2010; s. 1-299. [[CrossRef](#)]
83. Chen, Z. Sürdürülebilir Yaşanabilir Şehrin Multi-MCDM ve Hopfield Sinir Ağı ile Değerlendirilmesi. *Matematik. Probl. Eng.* **2020**, *2020*, 4189527. [[CrossRef](#)]
84. Parvez, M.; Hazelton, J.; James, G. Kentler tarafından sera gazı emisyonlarının açıklanması: Beklenti boşluğu. *Sürdürülebilirlik. Account. Manag. Politika J.* **2019**, *10*, 685-709. [[CrossRef](#)]
85. Li, W.; Yang, M.; Long, R.; He, Z.; Zhang, L.; Chen, F. Çin'de iller arası elektrik ticaretinde somutlaşan sera gazları ve hava kirletici emisyonlarının değerlendirilmesi. *Kaynak. Conserv. Recycl.* **2021**, *171*, 105623. [[CrossRef](#)]
86. Shubin, R. Mavi-yeşil altyapı nasıl yaşanabilir şehirler yaratabilir ve iklim değişikliğini ele alabilir. *Yoğun Yeşil Yapı. Typol. Res. Policy Pract. Perspect.* **2019**, *2019*, 55-63. [[CrossRef](#)]
87. Mora, L.; Deakin, M.; Aina, Y.A.; Appio, F.P. Akıllı Şehir Gelişimi: Kentsel Sürdürülebilirlik için ICT İnovasyonu. *BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Ansiklopedisi* içinde: *Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar*; Springer: Cham, İsviçre, 2019; pp. 1-17. [[CrossRef](#)]

Sorumluluk Reddi/Yayıncının Notu: Tüm yayınlarda yer alan ifadeler, görüşler ve veriler yalnızca yazar(lar)a ve katkıda bulunan(lar)a aittir, MDPI ve/veya editör(ler)e ait değildir. MDPI ve/veya editör(ler), içerikte atıfta bulunulan herhangi bir fikir, yöntem, talimat veya üründen kaynaklanan insanlara veya mallara gelebilecek herhangi bir zarar için sorumluluk kabul etmez.