



AKILLI KENTLEŞME ARAŞTIRMALARI: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Neşe YILMAZ BAKIR¹ , Elif ÖZTÜRK^{2*} 

¹: Erciyes Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Kayseri, Türkiye.

²: Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye.

Özet

Akıllı kentleşme üzerine yapılan araştırmalar, dünya genelindeki şehirlerin sürdürülebilir ve dayanıklı hale gelmesi için önemli bir alanı kapsamaktadır. Yapısal bir genel bakış elde etmek ve araştırmacıların akıllı şehirler araştırmalarının özelliklerine ilişkin öngörüler oluşturmalarına yardımcı olmak için bu makalede bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Bibliyometrik analiz, akademik literatürdeki yayınların sayısal verilerini inceleyerek, belirli bir konu, yazar, dergi, ülke veya kurumla ilgili desenler ve eğilimler ortaya koymayı amaçlayan bir araştırma yöntemidir. Bibliyometrik analiz yazılımları VOSviewer uygulanmasıyla akıllı kentleşme kavramıyla ilgili 2015- 2024 arasında 9 yıllık dönemde “Web of Science” veri tabanında 1299 makale yayımlanmış ve bu makalelerin, anahtar kelimeler esas alınarak konulara göre dağılımlarının ne olduğu ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca bu alanda en etkin çalışma yapan yazarlar belirlenmiş, atıf analizleri ile alanın yoğunluk ve iletişim haritaları gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Kentleşme, Bibliyometrik Analiz, Bütüncül Bakış, VOSviewer.

SMART URBANIZATION RESEARCH: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Abstract

Research on smart urbanization and disaster resilience covers an important area for cities around the world to become sustainable and resilient. These two concepts emerge as complementary elements in the modernization process of cities through infrastructure development, technology integration and disaster preparedness strategies. This study aims to investigate the development of “smart cities” academic studies in the world since 2015. By examining the development process of the concept of smart cities with the bibliometric analysis method, the analysis was interpreted. Bibliometric analysis is a research method that aims to reveal patterns and trends related to a particular subject, author, journal, country

or institution by examining the numerical data of publications in the academic literature. 1299 articles on the concept of smart urbanization were published in the “Web of Science” database in the 9-year period between 2015 and 2024, and the distribution of these articles according to the topics based on keywords was revealed. In addition, the most active authors working in this field were identified, and the density and communication maps of the field were shown with citation analysis.

Keywords: Smart Urbanization, Bibliometric Analysis, Holistic View, VOSviewer.

1. GİRİŞ

Sanayi Devrimi ile birlikte şehirler ekonomik büyümenin merkezleri haline gelmiş; ancak bu hızlı büyüme, plansız kentleşme, altyapı yetersizlikleri, enerji israfı ve çevresel bozulma gibi sorunlara yol açmıştır (Hall & Pfeiffer, 2000). Bu sorunlara yanıt olarak, sürdürülebilir şehirler anlayışı ilk kez 1987’de Brundtland Raporu’nda gündeme gelmiş ve şehirlerin çevreyle uyumlu, gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarını göz önünde bulunduran bir yaklaşımla planlanması gerektiği vurgulanmıştır (WCED, 1987). 2030 yılına kadar nüfusun yaklaşık %70’inin kentsel alanlarda yaşaması beklenmekte, bu durum karşısında temel kentsel hizmetlere yönelik talep ve arzda eksiklikler yaşanmaktadır (Kingsley 1955; Doytsher vd. 2010). Kentleşme hızına, kaynakların sürdürülebilir kullanımına, akıllı teknoloji ve enerji açısından verimli kentsel sistemlerle birleştirilmiş sürdürülebilir kentsel gelişime ayak uydurabilmek için son yıllarda gündeme gelen çözüm olarak Akıllı Kentleşme; uyarlabilir ve eko-duyarlı kalkınma ve mevcut altyapının afete dirençli bir şekilde dönüşümüyle sistemde değişikliklere başlamak için atılan adımlar olarak değerlendirilmektedir (Dobbs vd. 2012).

Akıllı kent kavramı, hükümetler, şirketler, üniversiteler ve enstitüler de dahil olmak üzere dünya çapında ilgi görmüştür, ilk kez 1990’ların başında ortaya çıkmış ve araştırmacılar kentleşme sürecinde teknoloji, inovasyon ve küreselleşmeye vurgu yapmışlardır (Gibson D V, 1992). Akıllı kent kavramını farklı paydaşlar kendi bakış açılarından anlamaya ve açıklamaya çalışmış, özellikle bilgi iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ve küresel sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda günümüzde kentsel sisteme adaptasyonu hız kazanmıştır. Kavramın ilk net tanımlarından biri, Caragliu, Del Bo ve Nijkamp tarafından yapılmış, akıllı kentleri insan sermayesini, sosyal sermayeyi ve bilgi teknolojilerini bir araya getirerek ekonomik büyüme ve yaşam kalitesini artıran şehirler olarak tanımlamışlardır (Caragliu et al., 2011). Kentleşmenin getirdiği sorunlara çözüm arayışının bir sonucu olarak, şehir planlamacıları, teknoloji şirketleri ve hükümetler tarafından geliştirilen yenilikçi stratejilerle şekillenen bir süreçtir (Caragliu et al., 2011)

Benimsenen akıllı kent tanımlarının önemli bir bölümü kentsel büyümenin baskın teknoloji sürücüsü ve sağlayıcısı olarak BT'lere odaklanırken, diğerleri sürdürülebilir kentsel kalkınmanın geliştirilmesi için sosyo-ekonomik, yönetim ve katılımcı yönler de dahil olmak üzere daha geniş bir bakış açısı sunmaktadır (Manville vd., 2014). Hem uygulamada hem de akademide ortaya atılan ve kullanılan bazı önemli tanımlar akıllı şehri şu şekilde tanımlamaktadır:

- “...kendi kendine karar verebilen, bağımsız ve bilinçli vatandaşların bağışları ve faaliyetlerinin 'akıllı' birleşimi üzerine inşa edilmiş bir şehir” (Giffinger vd., 2007);

- “...Bürokratik süreçleri maddi olmaktan çıkarıp hızlandırmak ve şehir yönetimi karmaşıklığına yeni, yenilikçi çözümler belirlemeye yardımcı olmak, sürdürülebilirliği ve yaşanabilirliği iyileştirmek için BT ve Web 2.0 teknolojisini diğer organizasyonel, tasarım ve planlama çabalarıyla birleştiren bir şehir” (Toppeta, 2010);
- “...çok paydaşlı, belediye bazlı bir ortaklık temelinde, BT tabanlı çözümlerle kamu sorunlarını ele almaya çalışan bir şehir” (Manville vd., 2014).

Ayrıca, “akıllı kent”e benzer çeşitli terimler; örneğin “kablolu” veya “akıllı” topluluklar, “geniş bant” toplulukları, “dijital” topluluklar, “ağ bağlantılı” topluluklar, “akıllı topluluk ağı”, “toplum bilişimi” ve “akıllı” topluluklar, gündemde yer almaktadır (Droege, 2023; Keenan ve Trotter, 1999). Bu terimler çeşitli araştırmacılar tarafından birbirinin yerine kullanılabilir ve hepsi “giderek daha fazla bağlanan bir dünyayı anlamak ve onunla etkileşim kurmak için bilinçli bir çaba” gösteren toplulukları ifade etmektedir (Pourahmad, A., vd., 2018). Yukarıdaki terimlerin kullanım şekillerinde belirli farklılıklar olmasına rağmen, tüm tanımların ortak üç ana boyutu; iletişim araçları (ağ altyapıları—teknoloji—BİT’ler); süreç (çeşitli aktörler arasında ağ oluşturma); ve izlenen hedef (kamuoyu katılımı veya diğer, örneğin ulaşım yönetimi), olarak karşımıza çıkmaktadır. Akıllı şehir gelişiminin arkasındaki amaç, vatandaşlara, ekonomik faaliyetlere, kurumlara ve ayrıca ziyaretçilere nitelikli ve yenilikçi hizmetler sunmak ve güvenli, keyifli ve son derece kapsayıcı bir kentsel çevre üretmektir (Stratigea, 2017). Dijital teknolojilerin rekabetçi ve sürdürülebilir bir geleceğe doğru oynadığı rolün dışında, akıllı şehir konseptinin ayırt edici bir özelliği de çeşitli şehir aktörleri (politika yapıcılar, karar vericiler, planlamacılar, paydaşlar, vatandaşlar, uzmanlar ve bilim insanları) arasındaki etkileşimi ima eden işbirlikçi bakış açısıdır.

Akıllı kentleşmenin en önemli unsurlarından biri, çevresel sürdürülebilirlik anlayışıdır. Günümüzde şehirler, dünya enerji tüketiminin %70’inden ve karbon salınımının %75’inden sorumludur (UN-Habitat, 2020). Bu durum, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji verimli yapılar ve akıllı ulaşım sistemleri gibi çözümlerin önemini artırmıştır (Bakici et al., 2013). Akıllı kentleşme ulaşım sistemlerinin dönüşümünü de beraberinde getirmiştir ve sensörler, gerçek zamanlı veri analizi ile trafik yoğunluğunun azaltılması, akıllı toplu taşıma sistemlerinin yaygınlaştırılması ve otonom araç teknolojileri bu dönüşümün örnekleridir (Lim & Tang, 2013). Ayrıca, katılımcı yönetim anlayışı da akıllı kentleşmenin temel araştırma konularından biridir. Dijital platformlar ve e-yönetim uygulamaları sayesinde vatandaşlar, kent yönetimine katkı sağlayabilmekte ve geri bildirimde bulunabilmektedir. Böylece daha şeffaf ve hesap verebilir bir yönetim modeli ortaya çıkmaktadır (Meijer & Rodríguez Bolívar, 2016). Akıllı kentleşme, şehirlerin dijital altyapılar ile birlikte donatılması durumunun önüne geçerek, afetlere karşı dayanıklılığı arttıran mekanizmaların gelişimini de içermektedir. Özellikle sel, deprem ve yangın gibi afetlerin sıkça yaşandığı kentlerde, afet yönetiminde kullanılan akıllı şehir sistemleri erken uyarı sistemleri, afet yönetim platformları ve büyük veri analitiği ile akıllı çözümler sunmuş ve riskleri azaltmayı hedeflemiştir. Bu bağlamda, afet risklerine karşı erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ile kriz yönetimi stratejilerinin kent/şehir planlaması ile entegre edilmesi akıllı kentlerin sürdürülebilirliğini de artırmaktadır (Doytsher vd. 2010).

Akıllı kentler çok çeşitli amaç ve etkilere ulaşmak için farklı aktörleri ve bileşenleri bir araya getiren bir yapıya sahiptir. Ancak kavram ile ilgili son dönemde dijitalleşen kentsel sistemin yazılımlar aracılığı ile ‘parçalanmış’ (Graham ve Marvin, 2001) ve gözetlenen (Crang ve Graham, 2007) bir yapı geliştirdiği yönünde eleştiriler gündeme gelmektedir. Son yıllarda akademik çalışmalar irdelendiğinde; akıllı kentlerin “neoliberal teknokrasiler” sistemler

geliştirmeyi amaçladığı (Kitchin, 2014); “akıllı vatandaş” söyleminin bu yeniden yapılandırmada yalnızca bireysel girişimcilik veya tüketici tercihi yoluyla katıldığı sonucuna varılmıştır (Shelton ve Lodato, 2019; Ho, 2016; Wiig, 2016). Ortiz-Fournier vd, (2010) akıllı şehirleri akıllı sakinleri, eğitim derecesi, sosyal etkileşim kalitesi, kamusal yaşamla entegrasyon ve daha geniş dünyaya açıklık bağlamında tanımlamaktadır. Sosyalın akıllı kent söyleminde önemli ve üretken bir kategori olmaya devam etmesi gerekliliği üzerinden geliştirilen çalışmalarda sosyal olguların ‘teknolojik bir söylemin görünmez çevresi’ olmaması yönünde söylem geliştirmiştir (Vanolo, 2014). Şüphesiz bu süreçte akıllı şehirler, teknolojinin tek başına değişim yaratmasını beklemek yerine, teknolojinin vatandaşların yaşamını iyileştirmek için nasıl bir kolaylaştırıcı olarak hareket edebileceğine odaklanmalıdır.

Bu makalede gerçekleştirilmesi hedeflenen çalışma, akıllı kentler üzerine yapılan araştırmaların 2015 ile 2024 yılları arası döneme yönelik genel ve ayrıntılı bir resim sunmayı ve bu hızla ortaya çıkan araştırma alanının kökenleri ve ilerici evrimi ile entelektüel yapısı hakkında daha iyi bir anlayış sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda akıllı kentleşme kavramı üzerindeki akademik literatür içerisinde etkili araştırmaları belirlemek, alanın teorik temellerini ve gelişimini izlemek, nasıl tanımlandığını karşılaştırmak ve literatüre dayalı ve kavramsal tartışmaları değerlendirmek ve yönünü irdelemek bu çalışmanın odağı olarak belirlenmiştir. Bu nedenle konu ilgili literatürü ve bu literatürün üretiminde yer alan araştırmacı topluluğunu analiz etmek üzere bu çalışmada 2015 ile 2024 yılları arasında yayımlanan bilimsel çalışmalar taranmıştır. Bu tarama bibliyometrik analiz tekniklerini kullanarak gerçekleştirilmiştir. Bibliyometrik analizin sonuçları, anahtar kelimelerin birlikteliğini incelemek, faktörleri, temel boyutları ve ana alanları belirlemek için başka bir analiz yürütmeyi mümkün kılmıştır. Araştırma elde edilen bulgular doğrultusunda akıllı şehirler üzerine gelecekteki araştırmalara rehberlik etmeyi amaçlayan bazı önerilerle sonuçlanmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Akıllı kentleşme ile oldukça geniş bir literatür ve farklı bakış açıları bulunmaktadır. Kavramsal bilgi zenginliğinden açıkça yapılandırılmış bir genel bakış elde etmek, akıllı kent araştırmalarında potansiyel alanları bulmada temel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde çeşitli atıf ve yazar analiz yöntemleri bulunmaktadır/kullanılmaktadır. Bu çalışmada, alandaki en yaygın kabul gören ve kapsamlı değerlendirme yapan yöntemler arasında atıf analizi, ortak atıf analizi, bibliyometrik analizi ve ortak kelime analizleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın metodolojik çerçevesi, analiz tanımları, amaçları ve literatürdeki karşılıkları aşağıda yer almaktadır (Tablo.1)

Tablo 1. Analizler, Tanımları, Amaçları ve Literatürdeki Karşılıkları

Analiz	Odak	Amaç	Kaynak
Atıf Analiz	Yayınların karşılıklı olarak nasıl atıfta bulunduğunu incelemek	Araştırma alanındaki etkili kaynakları, yazarları ve eğilimleri belirlemeyi amaçlar.	Suri, N., vd., 2018
Ortak Atıf Analizi	Yayınlar arasındaki atıfların ortaklıklarını incelemek.	Araştırmalar arasındaki ilişkileri ve etkileşimleri belirlemeyi amaçlar.	Gil-Garcia, JR, Chen, T. ve Gasco-Hernandez, M. (2023).
Bibliyometrik Eşleme	Yayınlar arasındaki benzerlikleri inceleyerek, konu, yazar, anahtar kelime ve atıflar gibi bibliyometrik verilerdeki ilişkileri belirlemek	Çalışmaların birbirleriyle ne kadar örtüştüğünü ve hangi yönlerin benzer olduğunu belirlemeyi amaçlar.	(Donthu, N. vd.,2021; Passas, I. ,2024; Roig-Tierno, N.vd.,2017)
Ortak kelime Analizi	Yayınlardaki ortak terimleri belirleyerek, bu terimler arasındaki ilişkiyi incelemek.	Araştırma alanındaki temel konuları ve eğilimleri ortaya koymayı amaçlar.	Balcı, H. N., & Toy, S. (2022).

Analizde ilk aşamada çalışmaların yıl, yayınlandığı dergi, anahtar kelime, atıf sayısı ve ülkelere göre dağılımları irdelenmiştir. Ayrıca, akıllı kentleşme kavramıyla ilişkili en sık karşılaşılan diğer terimler, anahtar kelime çıkarma yöntemiyle belirlenmiştir (Tablo.2), Web of Science veri tabanı üzerinden VOSViewer programı kullanılarak eğilim analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu analiz ile alandaki yeni eğilimleri tespit etmeyi amaçlanmıştır. Analiz için veri tabanı üzerinden kavramın yoğunlukla tartışılmaya başlandığı 2015 ile 2024 yılları arasında yayımlanan çalışmalar taranmıştır. Bu tarama sonucunda, toplamda 1299 makale belirlenmiş ve literatürün oluşturulmasında kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında ikinci aşamada detaylı olarak irdelenen Bibliyometrik analiz, akademik literatürün incelenmesi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi sürecidir (Donthu, N. vd.,2021; Passas, I. ,2024; Roig-Tierno, N.vd.,2017) Bu analiz, özellikle bilimsel yayınlar, makaleler, yazarlar ve dergiler arasındaki ilişkilerin anlaşılmasına yönelik olarak kullanılır. Bibliyometrik analiz, genellikle veri madenciliği ve istatistiksel teknikler kullanarak, belirli bir alandaki akademik faaliyetlerin kapsamını, etkisini ve evrimini belirlemek amacıyla yapılır. Araştırmaların sayısal verileri üzerinden yapılan bu analizler, belirli bir konudaki araştırma eğilimlerini, etkileşimleri ve bilimsel iş birliklerini ortaya koymaktadır. Bu

bibliyometrik çalışmada, anahtar kelime aramasıyla belirlenen 1299 kaynak belge kullanılmış ve bunlar arasındaki atıfların analizi, atıf ve yayın sayımlarıyla birleştirilmiştir; bunlar en temel iki bibliyometrik ölçüdür (Tijssen ve van Leeuwen,2003; Martin ve Daim,2008).

Tablo 2. Analiz Aşamaları

1	Veri Elde Etme	Web of Science (http://webofscience.com) üzerinden analizi gerçekleştirilecek makalelere ulaşılmıştır.
2	Veri Ön Hazırlık	Araştırma kapsamı belirlenen dergilerde yer alan makaleler ile sınırlandırılmıştır.
3	Analiz	VOSViewer yardımı ile atıf, ortak atıf ve anahtar kelime analizleri gerçekleştirilmiştir.
4	Görüntüleme	VOSViewer programı ile yoğunluk, kümeleme ve sosyal ağ analizleri haritalandırılmıştır.
5	Yorumlama	Harita ve analiz sonuçları yorumlanmıştır

Çalışma kapsamında VOSviewer programı kullanılarak Google Scholar üzerinden, özet ve anahtar kelimelerle yapılan taramalar sonucunda elde edilmiş bulgular ve analiz yöntemleriyle incelenip görselleştirilmiştir / tablolandırılmıştır. Bu analizde, VOSviewer'ın uzaklık temelli görselleştirme yaklaşımı kullanılarak, elde edilen veriler sayesinde farklı topluluklar ve ögeler oluşturulmuştur. Tarama sürecinde, anahtar kelimeler içerisinde yapılan analizler ile makalelerdeki en çok tercih edilen kelimeler tespit edilmiş ve akıllı kentleşme i ilişkiyi ele alan eğilimler ortaya konulmuştur. Elde edilen kümelerin ve ögelerin birbiriyle yakın konumda olması, aralarındaki ilişkilerden kaynaklanmaktadır. Bu sayede, literatürdeki temel kavramlar ve eğilimler görsel olarak sunulmuştur.

3. BULGULAR

Akıllı kentleşme konusuna yönelik ulusal ve uluslararası düzeyde bibliyografik profillerin belirlenmesine yönelik çalışmaların sayıları yıllar geçtikçe artış göstermiştir. Araştırma süresince dikkat çeken temel soru süresince dikkat süresince dikkat hangi yayınların en yoğun atıf aldığı dolayısı ile katkıda bulunduğudur? Bu doğrultuda çalışma kapsamında Google Akademik veri tabanı irdelenmiş öncelikle atıf sayısı önde ilk 6 akademik çalışmanın atıf sayıları ve akademik çalışmaların içeriği Tablo.3'te özetle verilmiştir.

Tablo 3. Atıf sayısı en yüksek araştırmaların genel değerlendirmesi

Yazar (Yayın Yılı)	Makale Başlığı	Atıf Sayısı	Akademik Çalışmanın Özet İçeriği
(Lau, B. P. L., vd, 2019)	<i>Akıllı şehir uygulamalarında veri füzyonunun incelenmesi</i>	322	... akıllı şehir uygulamalarında veri füzyonunun incelenmesi
(Haque, A. B., vd, 2022).	<i>Akıllı şehir uygulamalarının kavramsallaştırılması: Gereksinimler, mimari, güvenlik sorunları ve ortaya çıkan trendler</i>	277	... güvenlik sorunları ve teknolojik eğilimlerin şehirlerin dijital dönüşümündeki rolü ...
(Haarstad, H., & Wathne, M. W. ,2019).	<i>Akıllı şehir projeleri kentsel enerji sürdürülebilirliğini hızlandırıyor mu?</i>	170	... akıllı şehirlerin enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini inceliyor. Enerji tasarrufu, karbon salınımının azaltılması ve kentsel enerji yönetiminin iyileştirilmesi gibi faydalar sağladığı ...
(Noori, N.,vd., 2020).	<i>Akıllı Şehir Gelişimi için Yolların Sınıflandırılması: Amsterdam, Barselona, Dubai ve Abu Dabi'de Tasarım, Yönetim ve Uygulamanın Karşılaştırılması</i>	152	... akıllı şehir projelerinin nasıl planlandığı, yönetim yaklaşımlarını ve uygulama stratejileri...
(Serrano, W.,2018)	<i>Akıllı Şehir ve Altyapıda Dijital Sistemler: Hizmet Olarak Dijital</i>	146	... hizmet Olarak Dijital, alanlar, hizmetler ve yapılar arasındaki ara bağlantı, entegrasyon...
(Zhao, L., Tang, Z., & Zou, X. ,2019).	<i>Akıllı Şehir Araştırmalarının Bilgi Alanının Haritalanması: Bibliyometrik ve Siyentometrik Bir Analiz</i>	111	... farklı disiplinlerden gelen katkıları, önemli araştırmacılar, uluslararası işbirlikleri ...

Sonraki aşamada 2015 ile 2024 yılları arasında yayımlanan çalışmalar (1299 adet) değerlendirilmiş, makalelerin ortak kelime analizi sonuçları olarak öncelikle ana araştırma konuları irdelenmiş, Akıllı Şehir Kavramları ve Bileşenleri, Akıllı Şehir ve Nesnelerin İnterneti (IoT), Geleceğin Akıllı Şehirleri bu kapsamda belirlenmiştir. Anahtar kelimelerin eşzamanlı analiziyle belirlenen dört ana araştırma yönü ise Araştırma Hedefleri ve Gelişim Stratejileri, Teknik Destek Araştırmaları, Veri İşleme ve Uygulamalı Araştırmalar, Yönetim ve Uygulamalı Araştırmalarıdır. Son olarak, anahtar kelimelerin eşzamanlı analiziyle belirlenen araştırma sınırları ise Kentsel Gelişim, Sürdürülebilir Şehirler, Bulut Bilişim, Yapay Zekâ ve Entegrasyon olarak tespit edilmiştir.

Makale çalışmalarının çoğu akıllı şehirlerin enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik sağlama potansiyelini tartışmakta; akıllı şehir projelerinin karbon ayak izini azaltma, enerji tasarrufunu teşvik etme ve yenilenebilir enerji kaynaklarını entegre etme gibi hedeflere ulaşmada nasıl kritik bir rol oynadığını ele almaktadır. Akıllı şehirlerin kentsel enerji yönetimini iyileştirme yeteneği de bu araştırmaların temel bir parçasıdır. Veri, akıllı şehirlerin temel bir bileşenidir. Bu makaleler, akıllı şehirlerde veri toplama ve yönetim sistemlerinin şehirlerin işleyişine nasıl entegre edildiğini incelemektedir ve büyük veri analitiği, IoT cihazlarından gelen verilerin analizi, veri füzyonu gibi konular, bu çalışmaların önemli başlıkları arasında yer almaktadır. Şehirlerin daha iyi yönetilebilmesi için bu verilerin nasıl kullanılabileceği, yönetilebileceği ve analiz edilebileceği tartışılmaktadır. Ayrıca akıllı şehirler araştırmalarının küresel bir perspektifte nasıl evrildiğini ve uluslararası iş birliklerinin bu alandaki gelişmeleri nasıl şekillendirdiğini tartışmakta, teknolojik inovasyonların ve bu yeniliklerin şehirlerin gelecekte nasıl şekilleneceğini araştırmaktadır. Çalışmalar, yapay zeka, robotik, blockchain ve 5G teknolojilerinin akıllı şehirlerdeki potansiyel kullanım alanlarını incelemektedir.

Akıllı Şehirlerde afet dayanıklılığı için geçerli teknolojik çözümleri kapsamlı bir şekilde sentezlemek için temel bir çalışmaya ihtiyaç duyulmasına rağmen, mevcut çalışmalar yalnızca bireysel teknolojilere odaklanmaktadır. Bu ayrıntılı çalışmalar, bir teknolojik çözümü tam olarak anlamak için büyük fayda sağlayabilse de bütünsel bir sentez yoluyla yeni içgörüler oluşturmak için bilgi derinlikleri basitleştirilmelidir. Bu kapsamda incelenen çalışmalarda Akıllı Kentleşme sürecinde afet dayanıklılığını iyileştirmek için araçlar ve teknolojiler hakkındaki literatür bulguları; kent genelinde coğrafi veri toplama ve yönetimi için teknolojiler ve araçlar ayrıca kamu katılımı için teknolojiler ve araçlar, olarak karşımıza çıkmaktadır. Kent genelinde coğrafi veri toplama ve yönetimi, Akıllı Kentlere ekosistem hakkında değerli içgörüler sağlayabileceğinden ve afetlere daha iyi hazırlanmalarını, yanıt vermelerini ve afetlerden kurtulmalarını sağlayabileceğinden afet dayanıklılığı için çok önemlidir. Akıllı Kentleri dirençli hale getirmek için coğrafi veri toplama ve yönetimi için önemli olan araçlar ve teknolojiler arasında; bulut bilişim, Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri, Coğrafi Görselleştirme ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Sensör ağları, Şebeke teknolojileri, Kablosuz Geniş Alan iletişimi ve Kablosuz Yerel Alan Ağları, Konum Tabanlı Hizmetler (LBS), Coğrafi konumlandırma teknikleri, Blockchain, Veri Ambarları, Dijital ikizler, İnsansız Hava Aracı (İHA), Siber-Fiziksel Sistemler (CPS), Bina Bilgi Modellemesi (BIM), Akıllı Afet Müdahale Sistemleri (Akıllı DRS), Erken uyarı sistemleri, Sanal Gerçeklik (VR), Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Karma Gerçeklik (MR), Yapay Zeka ve makine öğrenimi yer almaktadır. Kamu katılımı için teknolojiler ve araçlar arasında ise; kitle kaynak platformları, Gönüllü Coğrafi Bilgi (VGI), web tabanlı katılımcı araçlar, sosyal medya ve Yaşayan Laboratuvarlar yer almaktadır. Yukarıdaki kategorizasyon, benzer çalışmaların bulgularıyla tamamlanan Stratigea ve diğerlerinin çalışmasına dayanmaktadır (Stratigea et.al.,2015). Listelenenler, en çok araştırılan/uygulanan teknoloji

kombinasyonlarıdır ve bu teknolojilerin gelişmeleri bazı ürün tabanlı yayınlarda sunulmuştur. Bu makalelerden yola çıkarak literatürde “Akıllı Kentleşme” kavramına yönelik 6 adet ana başlık aşağıda sıralanmaktadır.

1. Akıllı Şehirlerin Çevresel Etkisi: Akıllı şehirlerin temel bileşenlerinden biri, artan enerji taleplerini karşılamak, karbon ayak izlerini en aza indirmek ve fosil yakıtları ve diğer çevresel kaynakları korumak için fotovoltaik (PV) teknolojilerinin benimsenmesidir. Akıllı şehir teknolojileri, çevresel sürdürülebilirlik sağlarken afetlere karşı dayanıklılığı artırmada da etkili bir araçtır. Örneğin, enerji verimliliği ve karbon salınımını azaltan sistemler, afetler sırasında kritik altyapının çalışmaya devam etmesini kolaylaştırabilir. Ayrıca, yeşil alanların artırılması ve sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımı, afet sonrası toparlanma süreçlerinde çevresel dayanıklılığı desteklemektedir.

2. Dijitalleşme ve Veri Kullanımı: Dijitalleşme, genel anlamda, dijital teknolojinin günlük hayatımıza dahil edilmesi olarak tanımlanmakta, sürekli gelişen ve teknolojiye bağımlı bir dünyayı yansıtmaktadır. Dijital teknoloji, yazılım geliştirme, telekomünikasyon, bilgi işlem ekipmanı ve dijital medyayı kapsayan kavram; enerji, üretim, ulaşım, sağlık, enerji gibi sektörleri etkilemektedir. Tüm Nesnelerin İnterneti (IoT) cihazları üç ortak bileşenden oluşur: donanım, ağ ve yazılım. Veri analitiğindeki gelişmeler, bu akıllı cihazlar tarafından üretilen büyük miktardaki verilerin verimli bir şekilde analiz edilmesine olanak tanır. IoT ve ona bağlı akıllı cihazlar, tarım, imalat ve ulaştırmadan sağlık hizmetlerine ve enerjiye kadar çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Dijital "akıllı" bir şehir; teknoloji, uygulamalar ve kamusal kullanım katmanlarından oluşur ve verileri dijital bağlantıyla bütünleştirerek sürdürülebilir enerji yönetimi gibi temel işlevleri iyileştirir.

3. Afetlere Karşı Dirençlilik: Akıllı kentleşme ve afetlere karşı dirençlilik öncelikle risk analizi ve önleme mekanizmaları konusunda kapsamlı bileşenlere sahiptir. Büyük veri analitiği ve nesnelerin interneti (IoT), afet risklerini, önceden tespit etmek ve müdahale süreçlerini en verimli hale getirmek için kritik bir rol oynamaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile afet risk haritaları oluşturulabilir aynı zamanda hava durumu verileri ile de iklimden dolayı oluşabilecek afetler için daha etkili bir öngörü oluşturulabilmektedir. Dijital platformlar aracılığı ile kriz anında toplumun bilgilendirilmesi sağlanabilmekte, afet sırasında kaynakların doğru şekilde yönlendirimi için akıllı trafik yönetimi, otonom kurtarma araçları ve acil iletişim sistemleri kullanımı sağlanabilmektedir. Sosyal dayanışma ve yönetim mekanizmaları ile toplum afet yönetimine daha çok dahil olabilir ve kent yönetimi ile doğrudan iletişime geçebilmektedir.

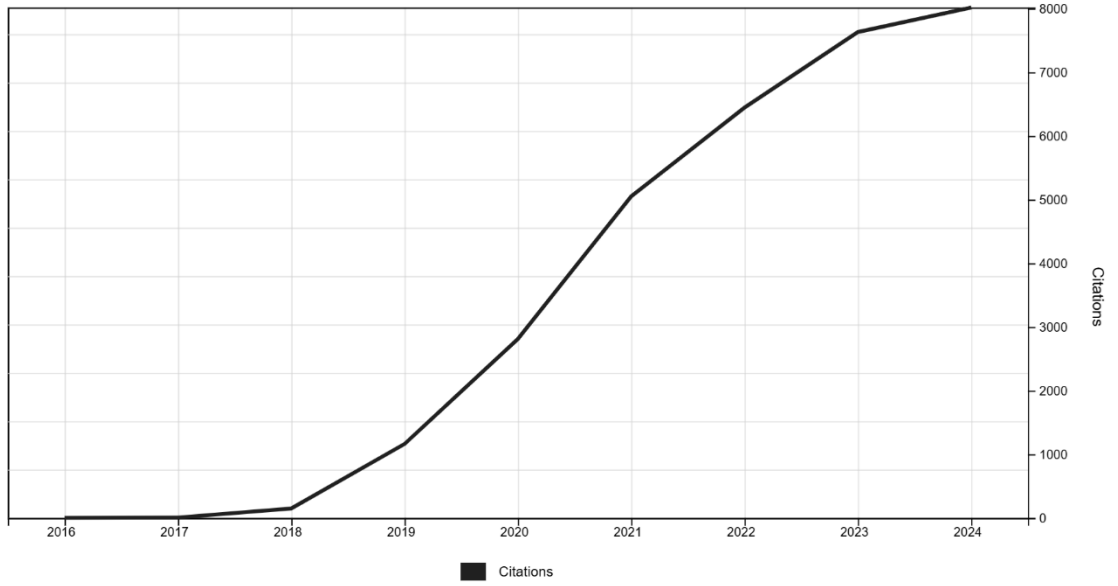
4. Politika ve Strateji: Kentleşme düzeylerindeki küresel artış ve ilişkili ekonomik, sosyal, çevresel ve yönetim zorlukları son yıllarda kentsel söylemin ön saflarında yer almıştır. Akıllı kent kavramı, olası bir çözüm olarak bu sorunlarla yakından ilişkilendirilmiştir. Akıllı şehir politika paketleri biçiminde akıllı şehir strateji çerçevelerinin geliştirilmesi küresel olarak ön plana çıkmaktadır. Bu süreçte politika geliştirmede akıllı kent hedeflerine ulaşmak için sundukları yapısal değişikliklere: (a) vatandaş katılımı; (b) işbirlikçi liderlik; (c) topluluk katılımı; (d) dijital demokrasi; (e) e-devlet; (f) çok sektörlü işbirliği; (g) açık veri portalı; (h) paydaş katılımı; (i) kentsel yenilik, olarak karşımıza çıkmaktadır. Kategoriler genel olarak yeni teknolojilerin uygulanmasında topluluk etkileşimini ve şeffaflığı artırmaya yönelik artan ilgiyi göstermiştir.

5. Global Perspektif ve Yerel Uygulamalar: Küreselleşme ve endüstrileşmenin etkisi ile şehirlerin dünyanın doğal kaynaklarının tükenmesi, kentlerin yaşanabilir, rekabetçi ve kendi kendine yeten bir sistem geliştirmesini zorunlu hale getirmektedir. Akıllı kentleşmenin içeriği, özelliği ve doğası, coğrafi koşullara, ekosistemlere, kaynak kullanılabilirliğine ve

karşılaşılan büyük zorluklara bağlı olarak ülkeden ülkeye değişmektedir. Bu süreçte hızla yaklaşan akıllı şehirlerin devrimi bu nedenle toplumun hemen hemen her cephesinden kapsamlı katılım gerektiren ve böylece gerçekten önemli bir gelişmeyle sonuçlanacak en bütünsel hareketlerden biri olacaktır. Veri sensörlerine, otomasyon teknolojilerine, bilgi ve iletişim teknolojilerine, yazılım analitik uygulamalarına vb. artan bağımlılık nedeniyle, herhangi bir kesinti/felaket tüm hizmet dizisini parçalayabilir ve akıllı şehir ekosistemini tehlikeye atabilir. Ayrıca, yüksek nüfus ve ekonomik faaliyet yoğunluğu, akıllı şehirleri insan yaşamları ve finansal çöküş açısından ciddi hasara karşı savunmasız hale getirir. Bu nedenle, çeşitli doğal ve insan yapımı afetlere karşı dayanıklılık önlemlerinin yerelde alınması gereklidir ve akıllı şehir gelişiminin başlangıcında, onları afetlere karşı da dayanıklı hale getirmek için eş zamanlı eylemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

6. Verimlilik ve Etkinlik: Akıllı kentleşme, çeşitli kentsel işlevlerde verimliliği ve etkinliği artırmak için teknolojiye yararlanır ve bu da ulaşım, enerji ve atık yönetimi gibi alanlarda iyileştirmelere yol açar. Bu gelişmeler, vatandaşlar için daha yüksek bir yaşam kalitesine, daha duyarlı şehir hizmetlerine ve daha küçük bir çevresel ayak izine katkıda bulunmaktadır. Akıllı ulaşım sistemleri ile rotaları optimize eder ve gecikmeleri azaltmak için gerçek zamanlı veri ve trafik akışı analizini kullanır. Otobüs ve tren saatleri, rotalar ve gerçek zamanlı izleme dahil olmak üzere toplu taşımanın verimliliğini artırabilmektedir. Sensörler ve kontrol sistemleri, sokak lambalarını ve iç mekan aydınlatmasını doluluk oranına ve günün saatine göre ayarlayarak enerji tasarrufu sağlayabilmektedir. Kameralar ve sensörler ile sokakları ve kamusal alanları izleyerek güvenliği ve acil durumlara müdahale sürelerini iyileştirmektedir. Vatandaşlar, şehir hizmetleri hakkında geri bildirim sağlamak ve karar alma süreçlerine katılmak için çevrimiçi platformları kullanmakta, şehir yönetimi ile yaşayanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırarak onları önemli konular ve güncellemeler hakkında bilgilendirmektedir. Özüde, akıllı şehirler tüm vatandaşlar için daha verimli, sürdürülebilir ve yaşanabilir bir kentsel ortam yaratmak için teknolojiye yararlanmaktadır.

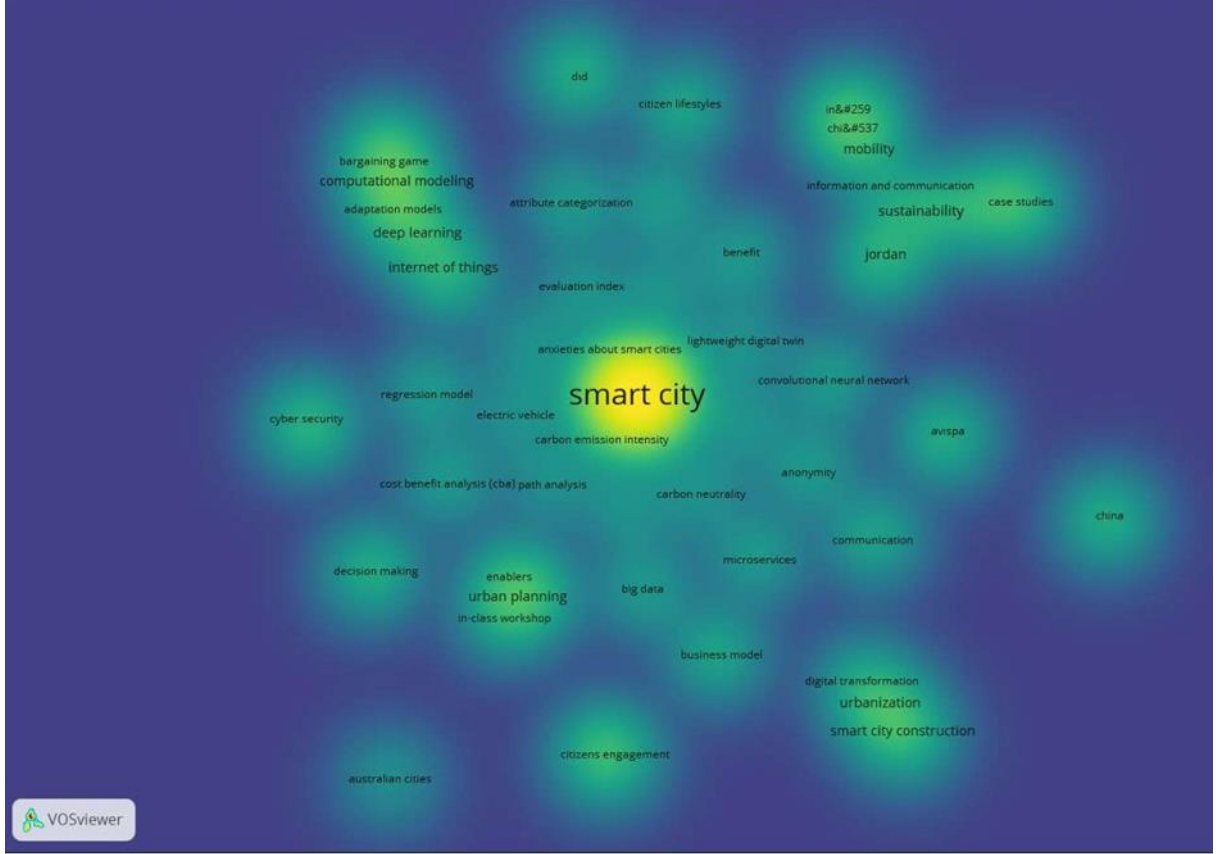
Sonuç olarak, bu makalelerin ortak noktası, akıllı şehirler ve bu alandaki araştırmaların hem teknolojik hem de sosyal yönlerini derinlemesine incelemeleridir. Akıllı şehirlerin sürdürülebilirlik, enerji verimliliği, veri yönetimi ve dijital altyapılar gibi çeşitli alanlardaki potansiyelinden yararlanarak şehirlerin daha verimli ve yaşanabilir hale gelmesine katkı sağlama yolları üzerinde yoğunlaşmaktadırlar. Ayrıca, bu makaleler, akıllı şehirler üzerine yapılan araştırmaların evrimini ve gelecekteki gelişim yönlerini belirlemek için bibliyometrik araçlar ve analizler kullanarak bu alandaki akademik bilgiye önemli katkılarda bulunmaktadır. Bu çalışmalarda genel olarak akıllı şehirlerin gelecekteki şehirleşme süreçlerinde çevresel, toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağladığına dair güçlü bir vurgu yapılmıştır.



Şekil 1. Yıllara göre dünyada gerçekleşen akıllı kentleşme ile ilgili akademik çalışmalarının Sayılarındaki Değişim (2018 / 2024) (Atıflar)

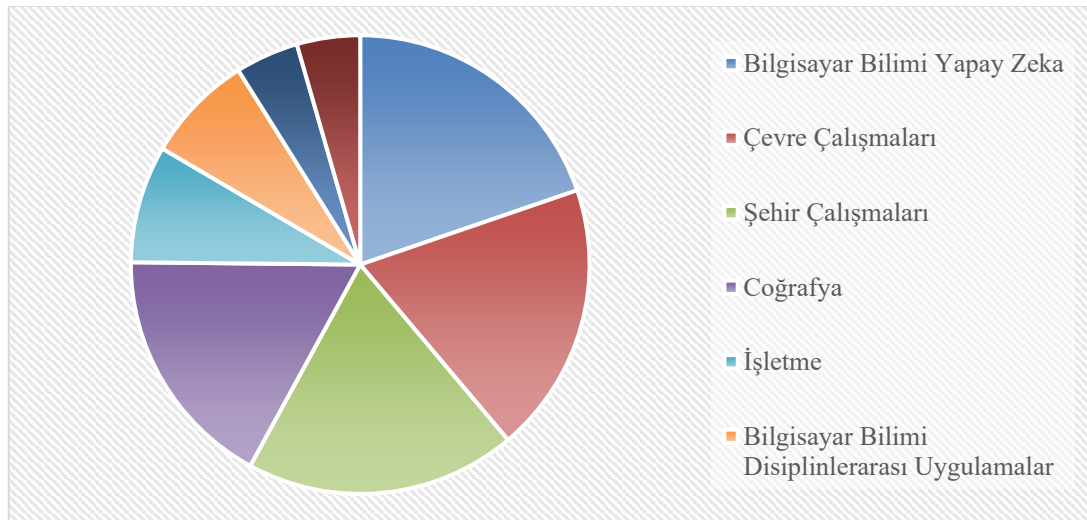
Makalelerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde Şekil 1’de görüldüğü gibi 2018’den 2024’e kadar olan dönemde, alıntılar hızla arttığı gözlemlenmektedir. Grafik, 2020’den itibaren belirgin bir yükselme göstermekte ve 2024 yılında alıntı sayısının 8000’in üzerine çıktığı görülmektedir. Bu tür bir artış, belirli bir araştırma alanının veya çalışmanın çok sayıda referans aldığını ve geniş bir etki yarattığını göstermektedir. Yıllar ilerledikçe, alıntı sayısındaki artışın daha da hızlandığı söylenebilir bu tür veriler, genellikle bir çalışmanın veya araştırma alanının etkisinin büyüklüğünü anlamada kullanılmaktadır.

Ayrıca, analizlerde, akademik çalışmaların yoğunluğu, kentsel alanlar, risk olgusu, çevresel afet ve afet yönetimi ve sürdürülebilirlik konularına odaklanmakta olup, bu alandaki araştırmalar mühendislik, çevre bilimleri, coğrafya, sosyal bilimler, çevre çalışmaları, işletme ve şehir planlama gibi disiplinlerde yoğunlaşmaktadır (Şekil.2) Şekil 2’de araştırma kapsamında irdelenen akademik çalışmaların yoğunluk haritası yer almaktadır. Yapılan analizde, akıllı kentleşme kavramının, planlama, mühendislik, uyum, ve büyük veri gibi kavramlarla birlikte kullanıldıkları görülmektedir. Bu bağlamda, akıllı kentleşme kavramı genellikle afete dirençli kentlerin tasarımı ve yönetimi ile ilişkilendirilmiş ve bu konularda yapılan akademik çalışmalar, dirençlilik, afet yönetimi, şehir planlama, büyük verilerin öğrenim, mobilite ve kentsel gelişme gibi kavramlarla birlikte yoğun şekilde ele alınmıştır.



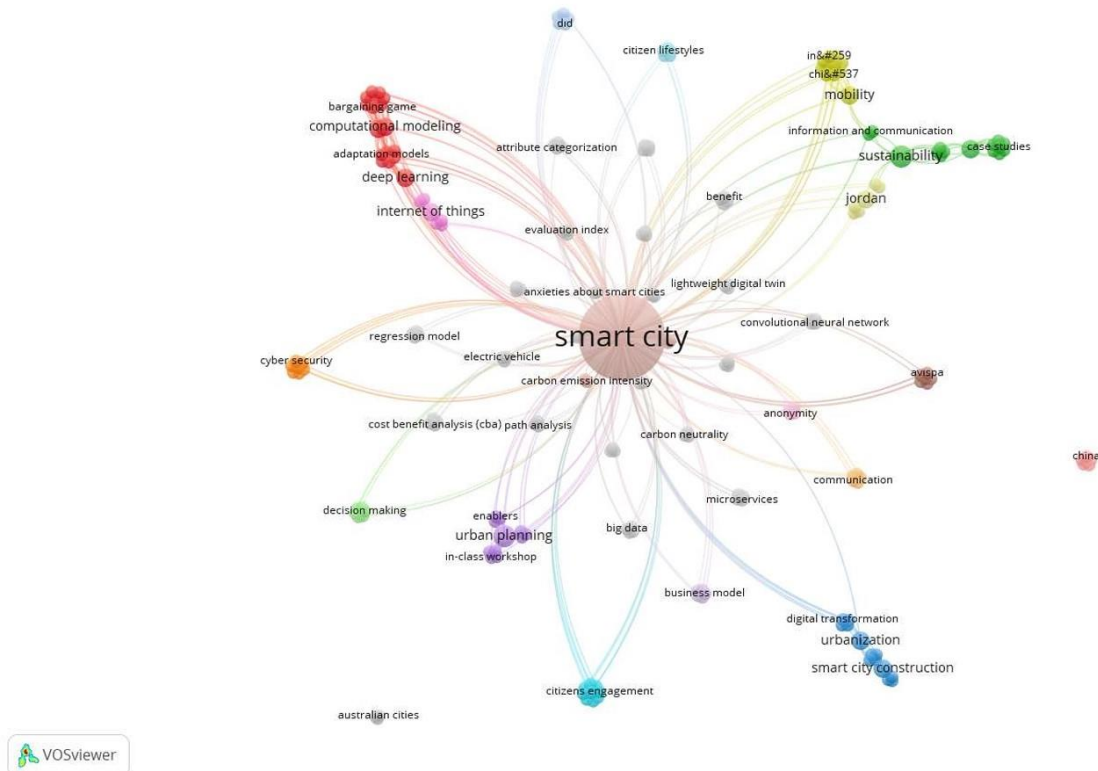
Şekil 2. Akademik Çalışmalarda Yoğunluk Haritası

Yoğunluk haritası üzerinde yapılan analizde, akıllı kentleşme, afete dirençlilik, planlama, mühendislik, uyum, büyük veri ve afet yönetimi kavramlarında yoğunlaşan çalışmaların birbirleriyle uyumlu bir genel eğilim gösterdiği görülmektedir. Akıllı kentleşme bağlamında yapılan akademik çalışmalarda, mühendislik temelli dirençlilik yaklaşımının olumsuzluklar karşısında sadece sistemin güvenli olmasından ziyade, sistemin uyum sağlama kapasitesine odaklandığı gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda, dirençli kentler ve akıllı kentleşme yaklaşımında, kentsel değişimle birlikte, sistemin uyum kapasitesi ile istikrar ve denge sağlanabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca, yapılan akademik çalışmalarda sürdürülebilirlik sağlanmasında dirençlilik ve kentsel dirençlilik kavramlarının birlikte kullanıldığı ve büyük veri teknolojilerinin de bu süreçte önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Akıllı kentleşme ve afete dirençlilik çalışmalarında, sistemin olumsuzluklara karşı direnç göstermesinin ötesinde, uyum sağlama kapasitesi ve dönüşebilme yeteneği ile karşılaşılan zorlukların üstesinden gelinebileceği vurgulanmaktadır.



Şekil 1. Çalışmaların Konu Alanlarına Göre Dağılımı (%)

Makalelerin çalışma alanları irdelendiğinde (Şekil.3) en yüksek payın “Kent Planlama Çalışmaları” alanında olduğunu, sonrasında "Kalkınma Çalışmaları" ve "Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar" alanındaki çalışmaları düşük paya sahip olduğu gözlemlenmiştir. 2018-2024 yılları arasında akıllı kentleşme terimleri doğrultusunda yapılan ulusal ve uluslararası incelenen çalışmaların sonucunda oluşturulan haritada belirlenen terimler en yakın ve yoğun ilişkisi bulunanlar en çok eş oluşuma sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2. Akademik Çalışmalarda Eğilim Analizi

Akademik çalışmalarda kullanılan anahtar kelimeler irdelendiğinde, dirençlilik, afete karşı dirençlilik, afet, akıllı şehir / akıllı kentleşme, dijitalleşme, büyük veri, planlama dirençli kent, afet yönetimi, uyum, risk azaltma, dijitalleşme gibi kavramlardan; işletme modeli, akıllı kent, adaptasyon modeli, afet dirençliliği, uyum, risk yönetimi kavramlarına doğru genel bir eğilim değişimi gözlemlenmiştir (Şekil.4). Ancak akıllı şehir alanında yürütülen araştırmalar IoT, BİT veya teknoloji alanları dahil olmak üzere teknolojik yönler de odaklanmıştır. Ancak, aynı ilişki gücü sürdürülebilir kalkınma kavramıyla ilgili olarak da ortaya çıkmaktadır. Akıllı şehir ve inovasyon, kentleşme, şehir ve akıllı sistem için biraz daha zayıf bir ilişki gözlemlenebilir ve en zayıf ilişki topluluk, veri, ekonomi, dijitalleşme olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu, akıllı şehir fikri olan bilgi alanıyla ilgilenen araştırmacıların esas olarak teknolojik yönlerine yoğunlaştığını göstermektedir. İkinci sırada, akıllı şehir fikrinde sosyal, ekolojik ve ekonomik sütunların uygulandığı sürdürülebilir kalkınma kavramı vardır. Akıllı kent ile IoT, BİT, SD ve teknoloji arasındaki en önemli ilişki, akıllı kent fikrinin sürdürülebilir kalkınma ve BİT kavramıyla ayrılmaz bir şekilde bağlantılı olduğunu ve bu fikrin teknik doğasını vurguladığını açıkça göstermektedir. Vurgu, akıllı kent fikrinin teknolojik yönlerine özellikle yerleştirilmiştir; bu, akıllı kent fikrinin teknolojik yönü zaten kapsamlı bir şekilde araştırılmış olsa da, topluluk, kentleşme veya akıllı sistemler gibi akıllı şehir fikrinin incelenmesi gereken alanlarını hala araştırmacılar tarafından belirlenebileceğini göstermektedir.

4. SONUÇ

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen bibliyometrik analiz, akıllı şehirler üzerine yapılan araştırmaların genel bir resmini sunmaktadır. Sonuçlar, bu yeni araştırma alanını ve entelektüel yapısını şekillendiren literatür miktarının, incelenen dönemde sürekli olarak arttığını göstermektedir. Ancak, bu yapıyı karakterize eden sınırlı entelektüel değişim ve uyum eksikliği, akıllı şehir araştırmacılarının birbirlerinden izole bir şekilde kişisel yörüngeleri takip etme eğilimi gösterdiği bir duruma yol açmıştır. Sonuç olarak, ürettikleri yayınlar, birleşmeyen sorgulama hatları boyunca bölünmüş, bilgi nesneleri olarak birbirlerinden ayrı kalmaktadır. Bu senaryoda, akıllı şehir araştırmalarının büyümesi iki ana gelişme yolunu izlemektedir. Birincisi, Avrupa üniversiteleri tarafından üretilen hakemli yayınlara ve akıllı şehirlerin bütünsel bir yorumunu geliştiren yayınlara dayanmaktadır. Öte yandan ikinci yol, bu konuya ilişkin teknoloji merkezli bir anlayışı teşvik eden Kuzey Amerika iş dünyası ve danışmanlık firmaları tarafından üretilen literatüre dayanmaktadır. Akıllı şehir araştırmaları hakkındaki bu büyük resim yalnızca son yirmi yılda gerçekleşen gelişmelerle ilgilidir, ancak yine de devam eden soruşturmanın çoğunu meşgul eden bu bölünmenin kaynağını vurgulamaya hizmet etmektedir. Bu makalede sunulan akıllı şehir araştırmalarının bibliyometrik analizi, akıllı şehirlerin tanımlayıcı özellikleri konusunda halihazırda gerçekleşen akademik değişimin yerini, her biri akıllı şehri bilimsel araştırmanın bir nesnesi olarak tanımlamak için geliştirdiği biçim ve içerik açısından yapısal olarak bölünmüş iki rekabet eden gelişim yolunun kesişme noktası olarak göstermektedir. Bu kurumsal akıllı şehir modeli, akıllı şehir gelişmelerinin teknolojik terimler dışında ortaya koyduğu sosyal ve kültürel zorlukları hesaba katmadığı için eleştirilmektedir. Kurumsal modelde akıllı şehirlerin şunlardan kaynaklandığı varsayılmaktadır;

1. Büyük miktarda veriyi yakalayıp yönetebilen teknolojik çözümlerin yoğunlaşması ve birbirine bağlanması,
2. Şehirlerin sergilediği verimsizlikleri gidermek için bu tür verileri kullanan hesaplama modelleri ve algoritmaları (Townsend,201; McNeill,2016).

Öte yandan, son dört yılda, akıllı şehirlerin bütünsel bir yorumu akademik dünyada ortaya çıkmıştır. Akıllı şehirlerin çevresel, toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirliği, gelecekteki şehirleşme süreçlerinde önemli bir rol oynadığı kabul edilmiştir. Çevresel sürdürülebilirlik, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile akıllı altyapılar geliştirebilir. Toplumsal sürdürülebilirlik, sosyal eşitsizlikleri azaltmaya yönelik çözümlerle güçlendirilir; akıllı sağlık, eğitim ve güvenlik sistemleri, yaşam kalitesini artırabilir. Ayrıca, afet yönetimi gibi toplumsal dayanışmayı teşvik eden uygulamalar da önemli bir yer tutar. Bu unsurların entegrasyonu, daha dirençli ve dengeli şehirlerin oluşmasına olanak tanımaktadır. Akıllı şehirleşme, teknoloji ve dijital altyapıların şehir yönetimi ve yaşam kalitesini artırmak amacıyla entegre bir şekilde kullanıldığı bir şehirleşme modelidir. Bu konsept, şehirlerin daha verimli, sürdürülebilir ve yaşanabilir hale gelmesini hedefler. Akıllı şehirlerde, sensörler, veri analizleri, IoT (Nesnelerin İnterneti) cihazları, yapay zeka, büyük veri ve bulut bilişim gibi teknolojiler kullanılarak şehir hizmetleri daha iyi bir şekilde yönetilebilmektedir (Angelidou,2014; Concilio ve Rizzo,2016). Ancak, Lee ve diğerleri (2014) tarafından bildirildiği üzere akıllı şehirler vizyonunu destekleyen araştırmalar hala "ön aşamada" yer almaktadır zira teori ile pratik arasındaki bilgi boşluğu henüz doldurmamıştır. Sonuç olarak, gerçek dünyada etkili akıllı şehirler inşa etme sürecini anlamak için gerekli bilgi henüz üretilmemiştir ve bu faaliyete dahil olan aktörleri destekleyecek araçlara da sahip değildir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen analizin sonuçları, akıllı şehir araştırmalarının bilimsel statüsüne ilişkin karışıklığın temel nedeninin şunlar olduğunu göstermektedir:

- Akıllı şehirler alanında araştırma yapanlar arasında fikri alışverişin eksikliği,
- Akıllı şehir araştırmacılarının öznel olmaları ve diğer araştırmacılardan izole bir şekilde kişisel yörüngeleri takip etmeleri eğilimi,
- Akıllı şehir araştırmalarının bilimsel toplulukta açtığı bölünmeler,

Bibliyometrik analiz akıllı şehirlerin hızla büyüyen bir bilimsel araştırma konusu olarak ortaya çıktığını gösterse de, onlar hakkında üretilen bilginin çoğu doğası gereği tek başına teknolojiktir. Bu nedenle, bu tür araştırmaların şehirlerin fiziksel altyapı gereksinimlerini güvence altına almada "akıllı" olmak için savunduğu kentsel inovasyon için gereken sosyal zeka, kültürel eserler ve çevresel özelliklerden yoksundur. Bu durumun ortaya çıkardığı zorluğun üstesinden gelmek için, akıllı şehirler üzerine araştırma yapan bilimsel topluluk üyeleri arasındaki entelektüel alışverişin belirgin şekilde artması gerekmektedir. Bu, akıllı şehri düşünme, kavramsallaştırma ve tanımlama biçimiyle ilgili olası bir anlaymayı oluşturmak için gerekli olan işbirlikçi ortamın inşasını destekleyecektir.

KAYNAKÇA

- Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, 41, S3-S11.
- Balcı, H. N., & Toy, S. (2022). Akıllı kentlere örnekler üzerinden kavramsal yaklaşım ve ülkemiz planlama pratiğine akıllı kentlerin entegrasyonu Aydın ili Koçarlı İlçesinin akıllı kent tasarımı kapsamında incelenmesi.
- Crang, M., & Graham, S. (2007). Sentient cities ambient intelligence and the politics of urban space. *Information, Communication & Society*, 10(6), 789-817.
- Concilio, G. (2016). Urban living labs: opportunities in and for planning. *Human Smart Cities: Rethinking the Interplay between Design and Planning*, 21-40.

- Davis, K. (1955). The origin and growth of urbanization in the world. *American journal of sociology*, 60(5), 429-437.
- Dobbs, R., & Remes, J. (2012). Introducing... the most dynamic cities of 2025. *Foreign Policy*, (195), 63.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 133, 285-296.
- Doytsher, Y., Kelly, P., Khouri, R., McLAREN, R., & Potsiou, C. (2010). Rapid urbanization and mega cities: The need for spatial information management. Research study by FIG Commission, 3.
- Droege, P. (2023). Intelligent environments 2—Advanced systems for a healthy planet. In *Intelligent Environments* (pp. 1-32). North-Holland.
- Gibson D V, Kozmetsky G, Smilor R W. The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks. Rowman & Littlefield Publishers, 1992
- Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities?. *ACE: architecture, city and environment*, 4(12), 7-26.
- Gil-Garcia, J. R., Chen, T., & Gasco-Hernandez, M. (2023). Smart city results and sustainability: current progress and emergent opportunities for future research. *Sustainability*, 15(10), 8082.
- Graham, S., & Marvin, S. (2002). *Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition*. Routledge.
- Haarstad, H., & Wathne, M. W. (2019). Smart cities, digital technologies, and the transition to sustainability: A bibliometric analysis. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34, 195-209. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.06.004>
- Haque, A. B., Bhushan, B., & Dhiman, G. (2022). Smart city sustainability, energy efficiency, and green technologies: A bibliometric analysis. *Sustainability*, 14(10), 6177. <https://doi.org/10.3390/su14106177>
- Ho, E. (2017). Smart subjects for a Smart Nation? Governing (smart) mentalities in Singapore. *Urban Studies*, 54(13), 3101-3118.
- Keenan, T. P., & Mitchell Trotter, D. (1999). The changing role of community networks in providing citizen access to the Internet. *Internet Research*, 9(2), 100-108.
- Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79, 1-14.
- Lau, B. P. L., Marakkalage, S. H., Zhou, Y., Hassan, N. U., Yuen, C., Zhang, M., & Tan, U. X. (2019). A bibliometric analysis of the adoption of smart city technologies. *Sustainable Cities and Society*, 48, 101543. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101543>

- Lee, J. H., Hancock, M. G., & Hu, M. C. (2014). Towards an effective framework for building smart cities: Lessons from Seoul and San Francisco. *Technological Forecasting and Social Change*, 89, 80-99.
- Manville, C., Cochrane, G., Cave, J., Millard, J., Pederson, J. K., Thaarup, R. K., ... & Kotterink, B. (2014, January). Mapping smart cities in the EU.
- Martin, H., & Daim, T. (2008). Technology roadmapping through intelligence analysis: case of nanotechnology. *International Journal of Society Systems Science*, 1(1), 49-66.
- McNeill, D. (2015). IBM and the visual formation of smart cities. In *Smart urbanism* (pp. 34-51). Routledge.
- Noori, N., Hoppe, T., & de Jong, M. (2020). City branding, sustainable urban development, and the rentier state: How do Qatar, Abu Dhabi, and Dubai present themselves in the age of post-oil and global warming? *Cities*, 106, 102841. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102841>
- Ortiz-Fournier, L. V., Márquez, E., Flores, F. R., Rivera-Vázquez, J. C., & Colon, P. A. (2010). Integrating educational institutions to produce intellectual capital for sustainability in Caguas, Puerto Rico. *Knowledge Management Research & Practice*, 8(3), 203-215.
- Passas, I. (2024). Bibliometric analysis: the main steps. *Encyclopedia*, 4(2).
- Pourahmad, A., Ziari, K., & Hataminejad, H. (2018). Explanation of Concept and Features of a Smart City. *Bagh-e Nazar*, 15(58).
- Roig-Tierno, N., Gonzalez-Cruz, T. F., & Llopis-Martinez, J. (2017). An overview of qualitative comparative analysis: A bibliometric analysis. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2(1), 15-23.
- Serrano, W. (2018). Akıllı şehir ve altyapıda dijital sistemler: Hizmet olarak dijital. *Akıllı Şehirler*, 1(1), 134-154. <https://doi.org/10.3390/smartcities1010008>
- Shelton, T., & Lodato, T. (2019). Actually existing smart citizens: Expertise and (non) participation in the making of the smart city. *City*, 23(1), 35-52.
- Stratigea, A., Papadopoulou, C. A., & Panagiotopoulou, M. (2015). Tools and technologies for planning the development of smart cities. *Journal of Urban Technology*, 22(2), 43-62.
- Toppeta, D. (2010). The smart city vision: how innovation and ICT can build smart, “livable”, sustainable cities. *The innovation knowledge foundation*, 5(1), 1-9.
- Tijssen, R. J. W., & van Leeuwen, T. N. (2003). Extended Technical Annex to Chapter 5 of the ‘Third European Report on S&T Indicators’: Bibliometric Analyses of World Science. Leiden: Leiden University.
- Vanolo, A. (2014). Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban studies*, 51(5), 883-898.

Wiig, A. (2016). The empty rhetoric of the smart city: from digital inclusion to economic promotion in Philadelphia. *Urban geography*, 37(4), 535-553.

Zhao, L., Tang, Z., & Zou, X. (2019). Mapping the knowledge domain of smart-city research: A bibliometric and scientometric analysis. *Sustainability*, 11(23), 6648. <https://doi.org/10.3390/su11236648>

<https://scholar.google.li/schhp?hl=tr>

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/analyze-results/ac82048c-9251-45b1-8f14-03876206f28e-0138ca5cb5>