



10.33537/sobild.16.2.1699492

Makale Bilgisi

Gönderildiği tarih: 14.05.2025
Kabul edildiği tarih: 02.07.2025

Article Info

Date submitted: 14.05.2025
Date accepted: 02.07.2025

AKILLI KENT OLGUSU VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL GELİŞİM

SMART CITY AND SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT

Oğuz ŞAHİN 
Sosyal Bilimler Enstitüsü
osahan947@gmail.com

Anahtar sözcükler

Sürdürülebilir Kentler; Akıllı Şehirler; Eko-Yerleşimler; Veri Odaklı Şehirler; Kompakt Şehirler.

Keywords

SustainableCities; Smart Cities;Eco-Settlements; Data-DrivenCities; Compact Cities

Öz

Son zamanlarda, akıllı ve sürdürülebilir şehirler düşüncesi daha çok konuşulmaktadır. Kentlerin sürdürülebilirliği problemine yönelik cesaret verici bir çözüm olarak bu durum, bilhassa çevre dostu ve teknolojik olarak gelişmiş ülkelerde, çabucak ivme kazanmaktadır. Bu çalışma, akıllı ve sürdürülebilir şehirlerin dayanaklarını, esaslarını, en yeni teknolojilere dayalı araştırma ve geliştirme imkanlarını, beliren bilimsel ve teknolojik gelişmeleri ve ilerideki şehir planlama usullerini geniş bir bakış açısıyla değerlendirmektedir. Aynı zamanda, mevcut sürdürülebilir şehir örneklerini ve akıllı şehir yaklaşımlarını inceleyerek, tasarım stratejilerine özel bir önem vermektedir. İlgili problemleri tanımlamak için, bu model ve yöntemler sürdürülebilirlik anlayışı ekseninde incelenerek karşılaştırılmaktadır. Akıllı sürdürülebilir şehirler araştırmalarındaki eksiklikler, önerilen araştırmaya paralel olarak ve daha ötesinde saptanmaktadır. Neticede, akıllı sürdürülebilir kentsel planlama ve gelişim sahasında gelecekteki uygulamalar için güncel sorunlar ve çözüm tariflerini birleştirecek teorik bir perspektife dayalı, bütünlük bir yaklaşım teklif edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, makale, diğer unsurların yanı sıra, sürdürülebilir kentsel biçimlerin mevcut modellerine ilişkin olarak, çözüme kavuşmamış, daha az araştırılmış, geniş ölçüde ihmal edilmiş ve teorik ile pratik hedefler için yeterince geliştirilmemiş kritik sorunlara dikkat çekmektedir. Bu çerçeve, sürdürülebilir kentsel gelişim içinde bir yol haritası sunabilir. Bahsi geçen model veya çerçeve, mevcut sürdürülebilir kentsel form modellerindeki başlıca sınırlamaları, belirsizlikleri, paradoksları ve yanlış anlamaları gidermeyi amaçlamaktadır. Bunu da, yeni nesil bilişim teknolojileri, özellikle büyük veri ve bağlamsal bilişim alanlarındaki gelişmeler ile bu teknolojilerin gelişmiş uygulamalarıyla destekleyerek gerçekleştirecektir. Akıllı ve sürdürülebilir şehirler konusundaki çalışmaların kapsamlı bir değerlendirmesi, uygulayıcılar için kıymetli ve yol gösterici bir kaynak niteliği taşımaktadır. Bu çalışma, söz konusu toplulukları akıllı sürdürülebilir kentsel planlama ve gelişim alanındaki son gelişmelerden haberdar etmek için gerekli materyali sağlayacaktır. Bu makalenin temel amacı, gelecekteki çalışmaların, geleceğin akıllı sürdürülebilir şehirlerine yönelik bir vizyon ortaya koymaktır. Bu çalışma, Uzun vadeli bir gelecek tasavvuru, sürdürülebilirliğin uzun vadeli hedeflerine ulaşma hususunda daha hızlı adımlar atılmasını tetikleyebilecektir.

Abstract

Recently, the idea of smart and sustainable cities has become more talked about. It is gaining a well-deserved reputation as an encouraging solution to the problem of urban sustainability and is rapidly gaining momentum, especially in environmentally friendly and technologically advanced countries. This study takes a broad view of the foundations and principles of smart and sustainable cities, the possibilities for research and development based on state-of-the-art technologies, emerging scientific and technological problems and solution recipes for future applications in the field of smart sustainable urban planning and development. According to the conclusions, the paper draws attention to, among other things, critical issues related to existing models of sustainable urban forms that remain unresolved, under-researched, largely neglected and insufficiently developed for theoretical and practical purposes. This framework can provide a roadmap for sustainable urban development. The model or framework aims to address the major limitations, uncertainties, paradoxes and misunderstandings in existing models of sustainable urban form. It will do so by leveraging next-generation information technologies, particularly advances in big data and contextual computing, and their advanced applications. This comprehensive review of research on smart and sustainable cities is a valuable and instructive resource for practitioners. This study will provide the necessary material to inform these communities about the latest developments in the field of smart sustainable urban planning and development. The main objective of this paper is to set out a vision for future work towards smart sustainable cities of the future. A long-term vision of the future can trigger faster steps towards achieving the long-term goals of sustainability.

Giriş

Sürdürülebilir kalkınma düşüncesinin güncel çerçevede açıklanması, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 1987'de yayımladığı Ortak Geleceğimiz başlıklı raporunda gerçekleşmiştir. Bu rapora göre sürdürülebilir gelişme, şu anda yaşadığımız gereksinimleri, gelecek nesillerinde aynı ihtiyaçları giderebilme şansından vazgeçmeden karşılayabilmektir (Keleş 1998:13). Günümüzde karşılaştığımız çevresel problemlerin, dünyayı mekanik bir çerçevede görüp tasarlayan modernist bakış açısının bir neticesi olduğu genel kabul görmektedir. Bu düşünce yapısı, pek çok ekonomik kalkınma modelinde, hem doğal kaynakları sömürerek hem de israf ve çevre kirliliğine sebep olan metodlar kullanarak, çevreden daha fazla talep eden bir yaklaşım sergilemiştir. Halbuki bu, gelecek nesiller için büyümeyi tehlikeye atan bir gidişattır (Marshall, 1999: 706). Şehir hayatının kalıcı kılınması gayreti, şehirde yaşayanların sosyal, ekonomik ve kültürel gereksinimlerini, çevreci ve uzun ömürlü şehir planlamaları ve eylemleri vasıtasıyla karşılamak üzerine odaklanır (Çelik & Çoruhlu, 2021).

İnsanlık tarihinde ilk kez, bir ekonomik çöküş, çevresel ve toplumsal bir krizle aynı anda yaşanmaktadır. Bu gidişle, 2050 yılında, şu anda ancak iki dünyanın karşılayabileceği kaynakları tüketeceğiz (Ewing, 2010). Şehir, iktisadi faaliyetlerin, örneğin endüstri, ticaret ve hizmetlerin, icra edildiği, sınırları çizilmiş bir coğrafyada kümelenmiş nüfusun, sosyal olarak katmanlaştığı, uzmanlaşmanın arttığı, dikey ve yatay mobilite'nin yaygınlaştığı, farklı sosyal grupları içeren, merkezi ve yerel idareyi temsil eden yönetsel mekanizmaların yer aldığı, yerel, bölgesel ya da küresel ilişki ağlarına sahip, heterojen bir toplumsal yapıdır (Bal, 1999: 23). Modern şehirlerin yapısı, çevresel ve sosyal problemlerin başlıca nedeni olarak değerlendirilmektedir. Kentlerin, evrilen ve yeniden şekillenen durumlara daha uyumlu olabilmelerinin yöntemi, kalıcı kalkınmaya eğilen, uzun vadeli düşünceleri kabullenmektir. Bu durum, şehirlerin kentsel genişlemeye eşlik eden şehir sistemlerinin sınırlarının ve yapısal özelliklerinin üzerine çıkmasıyla oluşabilecek kötü sonuçları azaltmaktır. Birçok ülkeyi biraraya getiren, çalışma ve çözüm geliştirme amacıyla, sürdürülebilirliği sağlama yöntemleri üzerine araştırmalar yapma düşüncesi belirlemiştir. 1970'lerin başından itibaren, kontrolsüzce artan insan etkinlikleri ve kaynakların umursamazca kullanımı sebebiyle, küresel ısınmanın artması ve iklim krizlerinin zuhur etmesiyle birlikte, doğal yaşamın, ekosistemin tükenişine doğru süratle ilerlediği gözlemlenmektedir. Modern kentlerde, kent sistemleri yapısal form, altyapı, doğal hizmetler, insan kaynakları ve yönetim biçiminde şehir yaşamını idare eden ve şekillendiren süreçler, tarihin en büyük şehirleşme dalgası ile birlikte, sürdürülebilirliğin devasa zorluğu nedeniyle büyüyen bir baskı altındadır. Mevcut yapılaşmış çevre, sürdürülemez

enerji kullanımı ve buna bağlı sera gazı salımları, artan hava ve su kirliliği, çevresel tahribat, gelişmiş arazi kullanımı, yetersiz şehir planlaması ve beraberindeki sosyal dezavantajlar ve toplumsal çöküş, etkisiz ulaşım ve erişilebilirlik, artan hareketlilik gereksinimleri ve trafik tıkanıklığı, güvenlik sorunları ve sağlık problemlerinin artışı gibi çeşitli çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerle bağlantılıdır. Buna, şehirlerdeki teknik ve fiziki zorluklara neden olan eski otomatik olmayan, dijital olmayan altyapılar da dahil edilmektedir. Bu çalışmanın amacı, akıllı ve sürdürülebilir şehirler alanına, temel esasları ve farazyeleri, en yeni araştırma ve geliştirmeler, olanaklar ve geleceğe yönelik öngörüler, ortaya çıkan bilimsel ve teknolojik yönelimler ve gelecek için tasarlanan uygulamalar açılarından bütüncül bir bakış açısı kazandırmaktır.

Bu detaylı literatür taraması, araştırma çerçevemiz doğrultusunda, akıllı ve sürdürülebilir şehirler konusunu kapsayan mevcut nitel araştırmaların detaylı bir çözümlemesini, eleştirel bir değerlendirmesini ve farklı disiplinleri bir araya getiren sentezini sunmaya çalışmaktadır.

Kentlerin Geleceği ve Sürdürülebilir Kentsel Gelişim

Eski usullerin, söz konusu sahaların getirdiği sıkıntılara çare bulmakta kifayetsiz kaldığı aşikardır. Şöyle de söylenebilir; karmaşık bir ağa evrilen yaşam alanlarında, toplumun mutluluk seviyesini artırabilmek ve bunu kalıcı kılabilmek için; insan sayısı, kaynaklar, çevre ve bilgi işlem teknolojilerinin uyumlu bir şekilde ve karşılıklı etkileşim halinde yönetilmesi adeta bir mecburiyet olmuştur (Örselli ve Akbay, 2019). Sürdürülebilir kalkınma, devamlı ve uyumlu ilerleme şeklinde ifade edilir ve şu prensiplerle açıklanır. Çevre, kıymetlerinin ve doğal kaynakların israf yaratmayacak tarzda, mantıklı tekniklerle, hem mevcut hem de gelecek nesillerin hak ve çıkarları dikkate alınarak değerlendirilmesi ilkesinden feragat etmeden ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesini hedefleyen, çevreci bir dünya anlayışıdır (Keleş, 1998:112). Sürdürülebilirlik, gelecek kuşaklara aktarılabilmesi amacıyla, ekosistemdeki tüm çeşitliliğin ve yenilenemeyen kaynakların korunması için, insanın çevre üzerinde kararlı etkilerinin, sistemin kaldırma gücünü aşmayacak şekilde kontrol altında tutulmasıdır (Ercoşkun, 2007:9). Ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik olarak isimlendirilebilecek üç ana boyutu bulunmaktadır. Bu boyutlardan ilki adaletli bölüşümü, ikincisi katılımı, üçüncüsü ise doğal kaynakların muhafazasını temsil eder (Haştemoğlu, 2006:9). Şehirleşme ise İhsan Sezal'a göre, "dar" mekanlı topluluk yaşamından, "geniş" mekanlı bir cemiyet hayatına geçiş ve bu ikinci yaşam biçimine uygun yeni sosyal ilişkilere ve bunun ihtiyaç duyduğu "yeni örgütlenmeler"e başlama olarak tanımlanmaktadır (Sezal, 1992:22). Çağdaş şehirlerin yapısı, bireyleri, doğal zenginlikleri, mesken alanlarını ve iklimi derinden

etkilemektedir. Sürdürülebilirlik bağlamında oluşturduğu problemlerle, şehirleşmenin yükselişiyle bu tesirler daha da vahim bir hal alacaktır. Kentlerin genişlemesi, çevre, ekonomi ve sosyal yaşam açısından sürdürülebilirliği riske atan çok sayıda problem yaratma eğilimindedir. Yukarıda sunulan, çözüme kavuşturulması gereken meseleler, daha önce benzeri görülmemiş bir zihniyet değişimini zaruri kılmaktadır. Yani, mevcut kent yapılarını, alt yapılarını, işleyişlerini ve işlevlerini bir bütün olarak ele alan, uzun vadeli planlamaya dayalı yeni nesil kent düşünce biçimlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu hedefe ulaşmak için, kentsel planlama ve gelişim alanında çığır açan çözümler, gelişmiş teknikler geliştirmek, uygulamak ve yaygınlaştırmak elzemdir. Eko-şehir, kentlerin sürdürülebilirliği ile alakalı olup, metodoloji açısından ondan farklılaşır. Şimdi, bu iki olgu arasındaki farkları inceleyelim. Nüfusun büyümesi, yoksulluk, su ve enerji yetersizliği, iklim krizi gibi dünya çapındaki problemler, geçerli ekonomik ve şehircilik modellerinin sorgulanmasını gerektirmektedir. Bu vaziyet, çevre merkezli bir şehirselleşme için sadece teknolojik ve teknik icatların kâfi gelmediğini, bunun yanı sıra sosyal dönüşümün oluşacağı mekânların projelendirilmesi icap ettiğini ve bu yeniliklerin uygulanabilirliğini temin edecek yasal düzenlemelerin lüzumunu ortaya koymaktadır (Ciomasu, 2013: 1805). Özetle, ekolojik kent; ekolojik tesir, iktisadi ilerleme, mahalli yaklaşımlar, halkın iştiraki, hesap verebilirlik, şeffaflık, nesillerarası adalet ve sosyal tarafsızlık gibi amaçları gütmektedir. Eko-kent fikri, şehirlerin sürdürülebilirliği için yapılan araştırma ve çalışmaların bir ürünüdür. İnsan, kent ve doğanın etkileşiminin dikkate alındığı bir şehir planlamanın ve uygulamaya koymanın bir yoludur. Günümüzde bu konuya yönelik artan bir ilgi, şehir plancıları, mimarlar ve yerel yönetimler tarafından tartışılıp geliştirilmesine zemin hazırlamaktadır (Habitat Sitesi, 2015). Eko-kent kavramı, 1970'lerden itibaren, çevre bilincini ön plana çıkaran bireyler tarafından öne çıkarıldı. Bu bireyler arasında Paolo Seleri, Richard Register, Mark Roseland, Peter Newman, Jeff Kenworthy ve Isabelle Jennings gibi isimler bulunmaktadır (Jong vd., 2013: 97). Yeni inşa edilen yapılara teknolojiyi entegre etmek daha kolay olduğundan, binalardaki karbon emisyonunun azaltılması imkanı doğmaktadır. Hollanda, Danimarka ve Almanya gibi devletlerde olduğu gibi, dünyanın pekçok yerinde görülen sıfır enerjili binalar hızla yayılmaktadır (Newman, 2010: 152). Ayrıca, eko-kentler, kent planlamasında köklü devrimler yaparak, gelecek nesillere sağlam temelli bir altyapı sunarlar. Hayatın temel ihtiyaçlarını karşılamak, sürdürülebilir gelişimin olmazsa olmazıdır. Buna ek olarak, Birleşik Arap Emirlikleri'nde planlanan Masdar Şehri, yenilenebilir enerji kaynaklarının tümünden güç alacak ve fosil yakıtla çalışan araçların kullanımına kesinlikle izin vermeyecektir (Newman, 2010: 150).

Şehir Ekolojisi organizasyonu, eko-şehir amaçlarını ön temel prensipte tanımlamıştır. Bunlar: a)

Ulaşım merkezlerine ve farklı taşıma biçimlerine yakın, kısa mesafeli, verimli, yoğun, çevreci, güvenli, ferah ve önemli sosyal amaçlara hizmet eden alanlar için arazi kullanım planlamasını gözden geçirmek, b) Yayalar, bisikletler ve otomobiller için erişimi kolaylaştırmak ve erişime olan yakınlığı önplana çıkarmak hedefiyle, ulaşım önceliklerinin yeniden düzenlenmesi, c) Şehirlerin hasar görmüş doğal alanlarını, bilhassa dere yatakları, sahil şeritleri, yamaçlar ve bataklıkları restore etmek ve iyileştirmek, ç) Konut bölgeleri inşa etmek, ekonomik eşitsizliklerin en aza indirildiği yerler olacaktır. d) Eşitliği desteklemek, kadınlar ve engelliler için daha iyi fırsatlar sunmak, e) Kentsel yeşillendirme girişimlerini, yerel tarımı ve çiftçiliği teşvik etmek, f) Çevresel kirliliği ve zararlı atıkları minimuma indirmek, geri dönüşümü, yeni nesil ve erişilebilir teknolojileri ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını desteklemek, g) Çevre kirliliğini, atıkları ve tehlikeli malzemeleri azaltmayı hedefleyerek, bununla birlikte ekolojik dengeyi koruyan ekonomik gelişmeleri teşvik etmek için kamu ve özel kuruluşlarla ortak çalışmak, h) İsteğe bağlı bir sadeliği desteklemek ve aşırı eşya tüketiminden uzak durmak, ı) Toplumda çevre farkındalığını arttırmak esastır. Çeşitli uluslararası girişimler, kentlerin, düşük karbon salımlı şehirleşme hedeflerine ulaşabilmesi için yardım etmektedir. Bu minvalde, yerel yönetimler, belediyelerin teşvikleriyle yapıların yeşil yapı prensiplerine göre dizayn edilmesini temel bir şart olarak vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra, yerleşim yerlerine ve binalara güneş panelleri ve rüzgar enerjisi entegre eden, dönüştürücü teknolojiler kullanan birçok kent projesi hayata geçirilmektedir. Sıfır karbon hedefi ve bu hedefe yönelik çalışmalar, sadece bazı işletmeler ve konutlarla sınırlı kalmamalı, tüm kente yayılmalıdır. Eko-kent modellerinde sıfır karbon hedefine ulaşmak için üç aşamalı bir süreç izlenmektedir (Newman, 2010: 151-152). Özellikle ulaşım, sanayi ve konut alanlarında enerji tüketimini azaltmak, yenilenebilir enerji kaynaklarını doğru ve sürdürülebilir şekilde Mars, Hornsby, Keeler, Burke, Mohsen ile Doherty dahil pek çok mimar, eko-kent yaklaşımının ilk evrelerini bina düzeyinde hayata geçirmiştir. Mimarlar, yapıları daha dirençli ve sürdürülebilir kılmak için ekolojik tasarım ilkelerine yönemiştir. Bu yaklaşım, çatı bahçeleri, su arıtma sistemleri ve enerji verimliliğini artıran yenilikçi uygulamalar gibi çeşitli unsurların binalara dahil edilmesini içermektedir (Jong ve diğerleri, 2013: 97). Ekoloji araştırmalarının sonuçları genellikle kent canlılığının muhafazası, şehir planlaması, parkların tasarımı, idaresi, şehir bahçeciliği gibi çeşitli faaliyetlerde fayda sağlamaktadır. Sanayileşme olgusu, dünyanın dört bir yanında, insanların tüketim alışkanlıklarındaki orantısızlıklar ve doğal yaşam alanlarında görülen olumsuzlukların temel nedeni olarak öne çıkmaktadır. İnsan hayatının devamlılığı için üretilen ve ardından tüketilen maddelerin uygun bir döngüye sokulması, ekosistemdeki tahribatın önüne geçmede kilit rol oynayacaktır şeklinde bir görüş

hakimdir (Keleş, 1987). Şehirleşme, sosyolojik bir kavram olarak, sadece yeni bir ekonomik yapılanma ve değişmiş bir fiziksel çevreyi göstermekle kalmayıp, bununla birlikte insanın davranışlarına ve düşüncelerine tesir eden yeni bir sosyal düzeni de anlatmaktadır (Güçlü, 2002:113). Bu tanımlardan yola çıkıldığında, tüm hayat faaliyetlerinin cereyan ettiği, aynı zamanda kirliliği ve sürdürülebilirliği sekteye uğratan faktörlerin en yoğun şekilde üretildiği kentlerin, sürdürülebilirlik perspektifi ile bağlantılı olarak incelenmesi zorunludur (Haştemoğlu, 2006:10).

Bu karmaşık manzara karşısında tek çıkar yol ise, sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin kentleşme politikalarıyla uyumlu hale getirilmesidir (Yazar, 2009:115). Sürdürülebilir kent, böylelikle, yüksek yaşam kalitesini hedefleyen ekonomik, sosyal ve fiziksel yapıların, çevreye en az zarar verecek şekilde, sürdürülebilir bir sosyal yapı üzerine oturtulduğu, uygun kentsel politikaların benimsendiği kent veya kentsel bölgelerdir (Palabıyık, 2005:611). Küreselleşme, dönüşüm ve yayılım için çok büyük imkânlar yaratmaktadır. Ancak, yerel grupların belirgin özelliklerini, bir cemiyete özgü niteliklerini ve karakterini yok etme eğilimi sergilemektedir (Uslu, 2009:53). Bu sayede, dünyanın birçok şehrinin hızlı kentleşme, artan hareketlilik ve sürekli değişim karşısında sürdürülebilir ve yaşanabilir kalmasını sağlamaktadır. Yapılan araştırmaların hepsi, geçen yüzyılın sonunda, Dünya atmosferine her sene salınan karbondioksit miktarının ortalama 355 ppm olduğunu, içinde bulunduğumuz yüzyılda bu değerin ikiye katlanacağını göstermektedir (AhrensD, C 1994).

Kavramsal Çerçeve

Şehirlerin, barındırma sınırlarını zorlaması, nüfus kalabalığı, temel yapı, sağlık ve sosyal hayat ile ilgili sıkıntılar da tetiklemiştir. Bu problemlere karşılık olarak, insanları bilgilendirmeyi, temiz bir ortam yaratmayı, şehrsel baskıyı hafifletmeyi, seyahat sürelerini azaltmayı ve şehirlerle alakalı bilgileri bir veri havuzunda toplamayı hedefleyen çağdaş şehir planlama metodları ortaya konulmuştur. (Ulubaş Hamurcu, 2023). Geliştirilen, yenilikçi şehir planlama metodları, "Akıllı Şehir" mefhumu kapsamında değerlendirilmiştir. Akıllı şehirler, teknolojiyi kullanarak değişik problemlere çare bulan ve muhtelif gereksinimlere yanıt veren şehirlerdir (Lee vd., 2015; Halegoua, 2020). Akıllı şehir modeline dayalı şehir planlaması, akıllı büyüme yaklaşımıyla sahneye çıkmıştır. Bu sayede akıllı şehirler, modern zamanların problemlerine çözüm bulmak ve daha kaliteli bir yaşam sağlamak amacıyla ,şehrin alt yapısını, üst yapısını, bilişim ve iletişim teknolojilerini ve birçok farklı sorunun çözümünü içeren kapsamlı bir bütün olarak beliriyor. Şehrsel sistem, kent fonksiyonları ve sistemler arasındaki etkileşimler sonucunda, sistemler arası işbirliğini güçlendirmekte ve teknolojik entegrasyonlarla "akıllı" olarak nitelendirilen bir yaklaşıma evrilmektedir. Bununla ilintili olarak Akıllı

Şehir; çevre dostu mekanizmalar tesis ederek, kent halkının hayat standartlarını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Bu yüzden, akıllı şehirleri yalnızca teknolojik bir mesele olarak görmekten ziyade, çeşitli ekonomik, beşeri ve hukuki bileşenleri de barındıran bir olgu şeklinde değerlendirmek elzemdir. Akıllı şehir konseptinin esas gayesi, klasik şehirlerin problemlerine çare bulmak, akıllı şehir evrimini desteklemek, devamlılığı güvence altına almak, sosyal etkinlikleride çoğaltarak yaşam koşullarını iyileştirmek ve en yüksek enerji tasarrufuna ulaşmaktır.

Akıllı Şehirler; daha sürdürülebilir, kullanışlı ve yarışmacı bir yapıya sahip olmakla beraber, son teknoloji imkanlarından yararlanarak, bilgi ve teknolojiyi bir araya getirip yöneterek, geleceğin yenilikçi sistemlerine odaklanarak, alışla gelen şehir yönetimi anlayışından farklı bir yaklaşım sergilemektedir. Kırdan şehre olan göç hadisesi, endüstrileşme ve şehirleşme evresinin ilerlemesi safhasında pozitif tesirler ortaya koymakla birlikte, hayat kalitesi, şehir ve birey sağlığı üzerinde negatif sonuçlarda vermiştir.

Kapsamlı olması, birçok farklı kaynaktan faydalanması, güncel olması, şehir hayatındaki en yeni gelişmelere temas etmesi ve bu yüzden önemli görülmesi ve özgün katkı sağlaması alanla ilgili yeni ve detaylı yorumlar getirmek amacıyla, mevcut çalışmaları sentezleyerek ve yeni terimler kullanarak alana farklı bir bakış açısı kazandırması sayılabilmektedir. Çalışmamızın temelini oluşturan kavramları, teorileri ve söylemsel yaklaşımları inceliyoruz, bunların ne olduğunu açıklıyor ve farklı yönlerini tartışmaya açıyoruz. Konuya ilişkin yapılmış araştırmaları detaylı bir şekilde değerlendiriyoruz. Öne çıkan problemleri, süregelen tartışmaları ve karşılaşılan zorlukları eleştirel bir bakış açısıyla inceliyor, analiz ediyor ve sonuçlarını değerlendiriyoruz. Akıllı ve sürdürülebilir şehirler üzerine yapılacak araştırmalar için yeni alanlar ve gelecek vizyonunu ortaya koyuyoruz, özetliyoruz ve geleceğin kent planlama uygulamalarına ve yükselen bilimsel-teknolojik gelişmelere dair öngörülerimizi paylaşıyoruz. Çalışmamızdan çıkan sonuçları, katkılarımızı ve genel değerlendirmelerimizi sunuyoruz.

Kentsel Modellerin Sürdürülebilirliği

Sürdürülebilir şehir kavramının özünde, gezegenimizde karşılaştığımız güçlüklerin üstesinden gelmek için şehir merkezli yaklaşımların geliştirilmesi ve şehirlerin diğer sistemlerle etkileşim halinde bir bütün olduğu düşüncesi yer almaktadır (Uslu, 2009: 49). Akıllı şehirler, otomatikman "akıllı şehir" meydana geleceğine inanmak demek değildir. Burada mühim olan, insan kaynağının tetiklediği bir gelişim saptamaktır. Zira akıllı şehirler; akıllı yönetim, lisan, gelenek, öğretim gerektirir. Çünkü akıllı insan unsuru, sürekli öğrenmeye heves, sosyal ve etnik çeşitlilik, uyumluluk, yaratıcılık, dünyalılık, hoşgörü ve kamusal yaşama iştirak gibi pek çok farklı özelliğe sahiptir (Nam

ve Pardo, 2011). İnşaat, hizmetler, fiziksel ve görsel düzenlemeleri bir araya getiren tasarımı; çevre sistemi ile kullanıcıların eylemlerini etkileşim içine sokan bir arayüz oluşturulmuştur (Clements, 1998; Ofoegbu&Ogunmakinde, 2014). 'Akıllı şehir' konseptinin ortaya çıkışında, kıt doğal kaynakların, bitmek bilmeyen insan gereksinimleri doğrultusunda, sürdürülebilir ve etkin bir şekilde değerlendirilmesi maksadıyla ileri teknoloji imkanlarından faydalanma düşüncesi yatmaktadır. İnsan taleplerinin kent yaşamında yerel yönetim sistemleriyle yarattığı problemlere farklı bir perspektifle yaklaşılması, bir çok alanda kendini göstermektedir (Mangır, 2016). Evrensel ölçekte gerçekleşen iklimsel sorunların sonuçlarının ardından ve kayda değer iklimsel krizleri doğuran bir diğer mühim mesele ise yeryüzünün sıcaklık değerlerinin artması neticesinde beliren global sıcaklığının artması olgusudur (Babuş 2005). Akıllı şehirlerin parlamaıyla birlikte, yerel yönetimlerin önderliğinde şekillenen stratejik planlamalar, kent hayatına dokunan politikalar ve afet yönetimi gibi kritik alanlar bu kapsamda değerlendirilmektedir (Köseoğlu ve Demirci, 2018). Bu da bizi, "akıllı sürdürülebilir şehirler" olarak adlandırılan, büyük veri teknolojisi ve yeni uygulamalarının değerlendirilmemiş potansiyelinin yanı sıra gelişmiş teknolojilerin kanıtlanmış rolüne rağmen, sürdürülebilir şehirler ve akıllı şehirler arasındaki zayıf etkileşim ve aşırı bölünmüş yapıların yarattığı güncel probleme, yani yaklaşımlar ve perspektifler olarak bu iki kavram arasındaki kopukluğa götürmektedir. Bu minvalde, özellikle büyük veri teknolojisi ve inovatif uygulamaların, sürdürülebilirliğin zirvesine ulaşma ümidiyle sundukları benimsenerek, akıllı ve böylece daha sürdürülebilir kentler oluşturmak için şu sıralar bilinçli bir gayret sarfedilmektedir. Öncelikle, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin bir sonucu olarak, tüm dünyada görülen doğal afetler önemli ölçüde zarara sebep olmaktadır. Eskiden yaygın olan, tekdüze üretim ve tüketim alışkanlıkları ise gezegenimizi tehlikeye atmakta, adeta çıkış yolu bulunamaz bir durum yaratmaktadır. Öte yandan, şehir planlaması ve kalkınmasında, ufukların genişlediği bir devrin tam ortasındayız. Bu paralelde, dünyanın farklı noktalarındaki sürdürülebilir şehirler, geleceğe dair iddialı akıllı hedeflere yönelmiş durumdadır. Netice itibarıyla, akıllı sürdürülebilir şehirlere dair birden fazla yaklaşım ve bu yaklaşımlara ulaşmanın çeşitli yolları, kavramlaştırılma ve uygulanma biçimlerine bağlı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürdürülebilir kentler, kentleşmenin küresel düzeydeki en belirgin yönelimi haline gelmiştir. Şüphesiz ki sürdürülebilir gelişme, 90'ların başından itibaren yaygınlık kazanmasıyla birlikte kent planlamasını ve büyümesini olumlu etkilemiştir. Özellikle, eko-kentler olmak üzere sürdürülebilir kentsel biçimlerle ilgili olarak ortaya çıkan büyük fırsatlar ve elde edilen önemli kazanımlar bu durumu desteklemektedir. Ancak bu tür biçimler hala bir dizi problem, sorun ve zorlukla

ilişkilendirilmektedir. Bu durum temel olarak, sürdürülebilirliğe katkılarını artırmak, geliştirmek ve devam ettirmek amacıyla, içerdikleri olumsuz etkilerin, belirsiz durumların ve karmaşık zorlukların nasıl gözlemlenmesi, anlaşılması, analiz edilmesi ve planlanması gerektiği sorusunu gündeme getirmektedir.

Sürdürülebilir Şehirlerin Yaşam Tarzlarının Geliştirilmesi

Geleceğe dair çalışmalar için benimsenen yaklaşımın dayanağı ve akıl yürütmesi, uzun vadeli kalıcılık amaçları, uygulamaları veya çözümleriyle uyumlu stratejik planlama ve ilerleme ile alakalıdır. Akıllı şehir mefhumu, gelişimin farklı sosyo-teknik ve sosyo ekonomik boyutlarını irdeleyen özel bir entelektüel kapasite şeklinde ifade edilmektedir. Bu kapsamda akıllı kentler; çevre dostu, yüksek hızlı (ağ ve şebeke) ekonomisi, ve entegre yenilikçi, akıllı inovasyon ekosistemleri niteliğindedir. Bu unsurlar, akıllı şehir vizyonunda, çevrenin muhafazası ve CO2 salınımlarının düşürülmesi gibi hedeflere yönelik kentsel altyapıyı işaretlemektedir (Zygiaris, 2013). Akıllı toplumların teknolojik evrimi, tek başına bir hedef olmayıp, sadece şehirleri yeni bir ekonomi ve toplum için daha erişilebilir ve daha etkili bir faydayla yeniden inşa etmenin bir aracıdır (Eger, 2009).

Bilgi teknolojisi ve kontrol sistemlerinin ortaklaşa kullanımıyla geliştirilen zeki teknikler, yapıların verimliliğini yükseltmek maksadıyla uygulanmaktadır. Bu yaklaşımın temel hedefi, sistemin uzun ömürlü olmasını temin etmektir. Esas motivasyon, ekolojik sürdürülebilirlikten ziyade finansal ve sosyal sürdürülebilirliktir (Bell, 2003). Şayet şehir hayatında muntazam bir şehir idaresi mevcut değilse, seçilme niyetinin zıddına, olumsuz yaşam koşullarına yol açabilmektedir (Monzon, 2015: 17). Akıllı şehirle, akıllı yapılar, akıllı yaşam alanları yahut iş merkezleri gibi öğeleri bünyesinde barındıran bir yapıdır (Greenbang, 2012). Akıllı şehir konseptini kavramak için, şehirlerin gelecekte niçin kilit önemde olduğunu da kavramak gerekmektedir. Kentler, küresel düzeyde sosyal ve ekonomik bakımdan kritik bir rol üstlenir ve çevre üzerinde önemli etkilere sahiptir (Mori ve Christodoulou, 2012).

Gelecek için Sürdürülebilir Kentler Vizyonu

Eğitim temelli akıllı bir şehir, yüksek öğrenim kurumları, daha yetkin eğitim almış bireyler ve nitelikli işgücüyle güçlenecektir. Bu akıllı kentler, yaratıcı bireyler ve çalışanlar için bir çekim merkezi olacağından, onları daha akıllı ve yetenekli yapan elverişli bir ortamın oluşturulmasına imkan tanımaktadır. Bu sebeple, akıllı bir kent, insan kaynaklarını geliştirmek ve yaratıcı bir yaşamı desteklemek adına sayısız imkana sahiptir (Winters, 2011). Akıllı bina sistemlerinin desteklenmesi üzerine yapılan bir başka araştırma, temel odağı akıllı kent sistemlerine yöneltmiştir. Bu çalışma, akıllı kent

sistemlerinin ihtiyaçlarını, dünya genelindeki ve Türkiye'deki gelişimlerini, mevcut projelerde öne çıkan özellikleri ve Türkiye'de hayata geçirilen akıllı sistem uygulamalarını inceleyen bir derlemedir. Çevresel etkileri minimize etmek amacıyla, ürün, malzeme, süreç, enerji, üretim ve teknoloji gibi faktörlerin sürdürülebilirlik perspektifinde biraraya getirilerek değerlendirilmesinin kritik olduğu vurgulanmaktadır (Kutbay & Yavuzcan, 2018). Gönüllülüğe dayalı mütevazı ve basit yaşam biçimini özendirmek, artan tüketim çılgınlığının önüne geçmek ve aynı zamanda; yerel ile bölgesel doğal çevreye dair farkındalığı çoğaltmak amacıyla, aktivistler ve eğitim girişimleriyle halk nezdinde ekolojik sürdürülebilirlik hususunda bir farkındalık yaratılması hedeflenmektedir (Aydın,2010). Akıllı şehir kavramı temelde üç temel unsura dayanır: insan, toplum ve yapay zekadır. Bu unsurların yanı sıra, bu yaklaşımın gelişmesine destek olan altı önemli unsur daha vardır: akıllı vatandaşlar, akıllı yönetim, akıllı ekonomi, akıllı ulaşım, akıllı çevre ve akıllı yaşam (Giffinger, 2007). Sürdürülebilir şehirler senaryoları üretirken, geleceğe daha fazla odaklanıyor ve stratejilerini şekillendirmektedir. Uzun vadeli bir vizyona doğru atılan adımlar, toplumlarımızı hızla etkileyen üç önemli mega eğilimden yada makro değişimden kaynaklanmaktadır. Sürdürülebilirlik, bilgi ve iletişim teknolojileri ile kentleşme bu eğilimler arasındaki ilişkiyi gören dünyanın dört bir yanındaki sürdürülebilir şehirler, geleceğe uzanan iddialı hedefler belirlemiş ve bu hedeflere ulaşmak için farklı yöntemler geliştirmiştir. Stratejik zeka ile şekillenen sürdürülebilir şehir planlaması ve gelişimi için bilimsel bir yöntem olarak," geriye dönük senaryo" metodolojisi ele alınmaktadır. Bu yaklaşım, özel bir senaryo oluşturma tekniği olarak, akıllı ve sürdürülebilir şehirlerin modelini geliştirerek kentsel sürdürülebilirliğe hizmet etmeyi amaçlamaktadır. Geriye dönük senaryoların temel amacı, gelecekteki belirsizliklere ışık tutmak, potansiyel fırsatları belirlemek, gerekli yetenekleri geliştirmek ve karar verme süreçlerini güçlendirmektir. Birincil niyetleri, arzulanan bir geleceğe erişilebilecek farklı yolları saptamaktır. Genel hatlarıyla, geriye doğrutahmin yaklaşımı, uzun vadeli bir amaca ulaşmak için ne tür eylemlerin yapılması gerektiği sorusuyla ilgili gelecek araştırmalarında uygulanabilmektedir. Geriye dönük tahmin, analitik ve müzakere odaklı bir yaklaşım olup, istenen bir son vizyonun tanımlanmasıyla başlar ve bu nihai hedefe ulaşmak için bir rota çizilmesini içermektedir. Daha açık bir ifadeyle, geriye dönük senaryo şu şekilde çalışmaktadır. Gelecekteki arzu edilen bir durum belirlenir, sonrada bu ideal duruma ulaşmak için atılması gereken stratejik adımlar adım adım geriye doğru, şimdiki zamana doğru inşa edilmektedir. Geleceğe yönelik çabalar, gelecek nesilleri kapsayan, evrimsel bir politika anlayışını benimsemektedir. Bu yaklaşım, politika kararlarının kalıcı bir gelecek için atılmasını sağlayacak temel bir ilkedir. Aynı zamanda, bu vizyon, politikaların

sürdürülebilir bir geleceğe doğru ilerlemesini ve bu hedefe ulaşma potansiyelini de beraberinde getirmektedir. Bazı perspektifler, ön değerlendirmenin vizyonu sağlam bir temele oturttuğunu öne sürerken, diğerleri, "mükemmel senaryoları" tasarlama becerisini sınırlayarak, mevcut şartları ve kaynakları vurguladığını iddia etmektedir. Buna karşın, öngörülen bu gelecek vizyonu, mevcut trendlerin ve beklenen gelişmelerin geleceğe düzenli bir şekilde ilerlemesi ve akıllı sürdürülebilir şehirlerle bağlantılı olarak birleşme ve etkileşim biçimlerine, ani bir değişim olmaksızın dayanmaktadır. Aynı zamanda, teknolojik yeniliklerle sürdürülebilirlik alanındaki ilerlemelerin veya sosyal ve çevresel sistemlerin birlikte gelişme yollarının bir kombinasyonuna dayanmaktadır. Gelecek vizyonunu inşa etme gelecek vizyonunun oluşturulması, mevcut sürdürülebilir kentsel formlarla alakalı olarak belirlenen sorun ve sıkıntıların belirtilen hedeflere ulaşılmasıyla çözüldüğü ve böylece amaç ve hedeflere ulaşıldığı arzu edilen bir geleceğin belirlenmesini ve resmedilmesini içermektedir. Gelecek vizyonunu oluşturmak temelde hedeflenen geleceği betimleyen bir süreçtir. Bu, istenen durumun tanımlanmasıyla başlamaktadır. Bu tanım, arzulanan geleceğe dair çılgınca hedeflerin ve canlı tasvirlerin yanı sıra, geleceğe yönelik yansıtıcı ifadeleri içermektedir. Bu makalede gelecek vizyonu ile önerilen yeni modelin eşanlamlı olarak kullanıldığını bilmek önemlidir. Aslında, bu vizyon, modelin öz ve kısa bir özetidir. Yani, bu model, bilimsel bir tahmin çalışmasının sonunda ortaya çıkması beklenen, daha ayrıntılı bir istenen gelecek durumunu ifade etmektedir. Geleceğe dair bir öngörü, kentlerin sürdürülebilirliği fikrinin bir yansımasıdır. Bu fikir, dünyanın dörtbir yanında, bilhassa ekolojik anlamda gelişmiş ülkelerde, pekçok akademisyen, düşünür, teorisyen ve uygulayıcı tarafından detaylandırılmış, desteklenmiş ve hayata geçirilmiştir.

Sürdürülebilir Şehir Planlamasına Bakış Açısı

Bir şehrin "akıllı" olarak etiketlenmesi, o şehirdeki problemlerin nasıl yaklaşıldığıyla yakından ilişkilidir. Örneğin, mükemmel bir şehir planlaması yapmak (Anthopoulos&Vakali, 2012), daha etkili bir yönetim sağlamak (Meijer&Bolivar,2016), trafik karmaşasına çare bulmak veya yaşam bölgelerini daha estetik hale getirmek (Cohen,2013) gibi amaçlarla şekillenmektedir. Bu sebeple, akıllı sistemlerin ihtiyaçlara göre belirlenip geliştirilmesi, nihai hedefe ulaşmayı kolaylaştırmaktadır. Akıllı şehir uygulamaları, bilhassa nüfusun süratle çoğaldığı metropollerde, şehir idarecilerinin kaynakları daha tesirli ve verimli değerlendirmesi için başvurduğu mühim teknolojiler olarak öne çıkmaktadır (Varol, 2017). Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomi perspektifi, 1960'ların kalkınma modellerinin, daha ziyade sayısal bir bakış açısıyla ekonomik büyümeye odaklanmasından ayrılarak, gelişim ve iyileşmenin kalitatif yönlerini dikkate alan bir ekonomik ilerleme modelini esas almaktadır (Özcan,

2007). Bu çerçevede, sürdürülebilir kalkınma, 1980'lerden itibaren global çapta, çevre politikalarına yön verirken, etkisi yalnızca çevreyle sınırlı kalmamış, ekonomik ve sosyal ilerleme perspektifleriyle iç içe geçmiştir. Bu sebeple, 'çevre, ekonomi ve toplum' sürdürülebilirlik olgusunun çatısı altında konumlanmış üç ana unsur olarak ,birbiriyle etkileşim halinde ve birbirini güçlendirici bir yapıda değerlendirilmektedir (Tosun, 2013). Küresel çapta sürdürülebilirlik, şehirlerin ekolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik olarak devamlılığını sağlamayı şart koştuğundan, yerel düzeyde uygulanan yöntemlerin küresel anlamda fayda sağlayacak çözümler üretmesi beklenmektedir (Aklanoğlu, 2009). Temel düşünce, çoğunlukla akıllı şehirlerle özdeşleştirilen ancak sürdürülebilir kentlerin yönetimi, planlaması ve gelişimi süreçlerinde sürdürülebilirliğe katkılarını güçlendirme, geliştirme ve devam ettirme konusunda belirgin bir uyum sağlayan,kentsel veri akışından faydalanma, çözümleme ve bunlardan istifade etme gereksiniminden oluşmaktadır. Özellikle sürdürülebilir kentin fiziksel yapısı ve stratejisi, akıllı kentten teknik ve politika bazında oldukça kopuk ve zayıf bir ilişki içerisinde kalmaya devam ettiği takdirde, dünyanın hızla kentleşmesi ve giderek daha teknolojik ve dijitalleşen bir dünyada, sürdürülebilirliğin karşılaştığı artan zorluklar sebebiyle, gelecekte daha da büyük birleşik etkilerle daha da büyüyecek olan, sürdürülebilir kentin günümüzdeki meseleleri ve sorunları, bilimsel bir uğraş olarak, geleceğin akıllı ve sürdürülebilir şehirleri için bütüncül bir model geliştirilmesi, kent planlaması ve gelişiminde yeni bir bakış açısı sunmayı hedeflemektedir. Amaç, ilk olarak mevcut sürdürülebilir kent formları ile ilişkili bir dizi kritik sorunu belirlemek ve aşmaktır. Bu süreçte, sürdürülebilir şehir ve akıllı şehir arazi düzenlemeleri ile stratejileri biraraya getirilerek birbirleriyle entegre edilmelidir. Bu çerçevede, şehir yönetim sistemi, operasyonel merkezler, inovasyon ve yaşam deneyim alanları ve stratejik planlama ile politika ofisleri, akıllı ve sürdürülebilir şehir modelinde, bu yenilikçi çözümleri ve gelişmiş yaklaşımları benimsemeyi hedefleyen, büyük miktarda verinin oluşturulması, işlenmesi ve analiz edilmesini sağlayacak faaliyetler gerçekleştirecektir. Somut uygulamalar ve pratik örnekler ise, sürdürülebilirliğe odaklanan operasyonlar, işlevler, hizmetler, tasarımlar, stratejiler ve politikalar üzerinden, çeşitli şehir sistemlerini ve alanlarını içine alacaktır. Geleceğe dair bakış açısı, yapıli çevrenin enerji tüketimini, kirliliği ve atık üretimini minimize ederken, eşitlik, kapsayıcılık ve yaşam kalitesini yükseltmek için gerekli olan çözümleri ve yöntemleri büyük veri teknolojisi vasıtasıyla sunmasını öngörmektedir. Bu yaklaşım, optimum sürdürülebilirlik düzeyine ulaşılmasını hedeflemektedir. Bunun, şehir tarafından benimsenen uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma amaçları dikkate alındığında, özellikle tasarım fikirleri, tipolojiler, mekansal düzenlemeler ve planlama uygulamaları ile ilgili olarak

ölçek stabilizasyonlarındaki etkileri gözönüne alındığında ne anlama geldiği İlk aşamada, büyük veri teknolojisi, optimum sürdürülebilirlik düzeyine erişim, ayrıca yapıli çevrenin amaca yönelik kentsel çalışma düzenine ve planlamasına dönük olarak araçsallaştırılması, veriye dönüştürülmesi ve bilgisayarlaştırılması için yardımcı olabilecek olsa da, bu çaba zorlu ve yüksek maliyetli olacaktır. Bununla birlikte, gelecek vizyonu, uzun vadede hayata geçirilmesi gerektiği için pratik olacaktır. Teknolojik vizyon, büyük veri analizinin ve bugün mevcut olup önümüzdeki yıllarda aranan amaçlara ulaşmak üzere yaygın olarak kullanıma sunulması muhtemel destekleyici teknolojilerin eksiksiz olarak geliştirilmesi, entegre edilmesi ve kullanıma sokulması varsayımına bağlıdır. Bu gelişmiş teknolojilerin kentsel alanlara dahil edilmesi, kentleşme ve sürdürülebilirlik konularında karşılaşılan sorunları ve zorlukları aşmada, henüz değerlendirilmemiş potansiyelleri ve kanıtlanmış etkileriyle desteklenmektedir. Bu çerçevede, büyük veri analizi ve yardımcı teknolojiler, en uygun sürdürülebilirlik düzeyine erişmek amacıyla şehirlerin yeniden planlanması ve düzenlenmesi sürecinde anahtar rol oynayacaktır.

Kompakt Şehir Modelinin Eko-Kent'e Entegrasyonu ve Sürdürülebilirlik

Yerel ve merkezi yönetimler, tüm şehir hizmetlerini sunarken, aslında yerel ölçekte gibi görünen fakat neticesinde küresel bir sürdürülebilir yaşam döngüsü oluşturmalıdır (Bulkeley&Betsill, 2005). Sürdürülebilir şehir planlaması, şehirde yaşayanların toplumsal, ekonomik ve kültürel gereksinimlerini karşılamak amacıyla, çevreci ve sürdürülebilir şehir planları ve pratikleri aracılığıyla çaba göstermektedir (Çelik & Çoruhlu, 2021). Akıllı şehir planlamaları, hızla yükselen bilişim teknolojileri ile önemli oranda dijitalleşirken, sürekli ilerleyen veri analiz sistemleri sayesinde de verilerin saklanıp, ihtiyaç duyulduğunda erişilebilir olması yönünde bir organizasyon kolaylığı sunmaya başlamıştır (Bibri, 2018). Bu akımın, kentlerin saçaklanması sorununa bir çözüm getirme amacı doğrultusunda şekillenen ana unsurları şunlardır: daha az çevresel etki için tasarlanan yüksek yoğunluklu ve karma kullanım alanları ile yoğun yapılaşma, bir başka ifadeyle, şehir içindeki kaynakların, hem enerji hemde çevre anlamında verimli bir şekilde kullanılmasını amaçlayan "kompakt kent formu", kentsel toprak kullanımında karma kullanıma öncelik verir ve böylece otomobil odaklı şehirleşmeye bir alternatif oluşturmaktadır (Sağ, 2011). Bu minvalde, dünyada bir çok şehirde akıllı uygulamalar süratle yaygınlaşmaktadır, her geçen gün yeni girişimler uygulamaya konulmaya devam etmektedir (Lara ve diğerleri, 2016).

Veri Odaklı Akıllı Şehir Modelinin Sürdürülebilir Kentsel Forma Entegrasyonu

Akıllı kentte, siber ve fiziksel kentler veri teknolojisi vasıtasıyla biraraya getirilebilir ve bu sayede bütünleşik bir siber-fiziksel alan meydana getirecektir. Çok büyük ve çok katmanlı hesaplama ve yönetim süreçleri, bulut bilişim yardımıyla aşılabacaktır. Bu yapının, düşük karbon emisyonlu, çevre dostu ve sürdürülebilir bir şehir ortamı yaratmak maksadıyla, akıllı servisler aracılığıyla, insan gelişimini, ekonomik ilerlemeyi ve sosyal etkileşimi geliştirmesi öngörülmektedir (Li vd., 2015). Veri odaklı, zeki ve sürdürülebilir şehirleşme, aktif ve işbirliğine dayalı sistemlere odaklanmaktadır. Bu sistemlerin ilki, karar verme süreçlerine destek olurken, aynı zamanda somut karar önerileri ve çözümler sunmaktadır (Haettenschwiler, 1999). İnternet çağı'nda eşyalar ve büyük veri analizinin sunduğu fırsatlarla, şehirleri daha iyi kavramak, düzenlemek ve idare etmek üzere, zenginleşen veri kaynaklarının getirdiği potansiyele yönelik büyük bir istek mevcuttur (Batty 2013). Veri yaklaşımı, öbür yaklaşımlardan ayrı olarak, daha detaylı araçlara, algoritmalara ve platformlara gereksinim duymaktadır. Online alışveriş, mesajlaşma, yer bildirimi, e-uygulamalar, sensör cihazlar vasıtasıyla gerçekleşen her türlü etkileşim ve iletişim, kullanıcıları bilinçli yada bilinçsiz bir şekilde büyük miktarlarda veriyi dijital ortamda oluşturmakta ve muhafaza etmektedir. Diğer bir deyişle, sürekli gelişen teknolojiyle beraber, hemen hemen herkes, her şey, her etkileşim ve iletişim dijital bir ayak izi bırakmaktadır (McKinsey Company, 2013). Planlama yöntemleri içinde, Akıllı Şehir modeli, kişiselleşen yüksek tüketim dinamiklerine karşı, yaşam alanlarını teknolojiyle entegre olma ve çevre bilinciyle uyumlu hale getirme ilkesiyle ele almaktadır (Sınmaz, 2013). Veriye dayalı, akıllı ve çevre dostu kentlerin büyüyen birleşimi üstüne kentler giderek artan bir şekilde bilgisayar gücüyle donatılmaktadır, dijital araçlarla donatılıyor ve ağa dahil ediliyor; sistemler birbirine bağlanıyor ve birleştirilmektedir. Bölgeler biraraya getiriliyor ve koordinasyon sağlanıyor ve ağlar birbirine bağlanmaktadır. Bunun sonucunda ise, kentsel hayatı anlık olarak düzenlemek, kontrol etmek, yönetmek ve organize etmek amacıyla çok büyük miktarda kentsel veri üretiliyor ve kullanılmaktadır. Bir başka ifadeyle, şehrsel sistemlerin, mekanların ve şebekelerin dijital araçlarla gitgide büyümesi, bireylerin şehrsel bölgeleri ve altyapıları nasıl kullandığını ve şehrsel eylemler ile aşamaların nasıl yürütüldüğünü anlık olarak yansıtabilen büyük miktarda dijital kayıt oluşturmaktadır. Bu veri, kentlerin yönetiminde faydalanılmaktadır. Şüphesiz, yurttaşlar, hem kendi istekleriyle hem de istemeyerek neredeyse her yerde dijital ayakizlerini bırakıyor ve her bir bireyin uzamsal, zamansal ve coğrafi tanımlamalarıyla biraraya getirildiğinde, bu boyutta kullanılan veriler şehrin hareketliliğini canlı olarak tespit etme ve bunlara çözüm üretme olanağı sunmaktadır. Tek tek vatandaşların yanı

sıra, belediye sistemleri, bölgeler ve ağlar, şehir operasyonları, işlevleri, hizmetleri, tasarımları, stratejileri ve politikaları aracılığıyla kamu kurumları, yetkililer, yöneticiler, enstitüler, organizasyonlar, şirketler ve mahalleler gibi çeşitli şehir bileşenlerinin meydana getirdiği veriseli için temel bir başlangıç noktası teşkil etmektedir. Akıllı şehirler, kolektif zekalarını en üst düzeye çıkarmak amacıyla, bilişim altyapısını, fiziksel altyapıyı, sosyal altyapıyı ve ekonomik altyapıyı gittikçe artan bir biçimde bütünleştirmekte, bu sayede daha sürdürülebilir, verimli, işlevsel, dirençli, yaşanabilir ve adil bir yapıya kavuşmayı amaçlamaktadırlar. Geleceğin akıllı kentleri, kentlerin temel bir bilmecesine çözüm aramaktadır. Sürdürülebilir sosyo-ekonomik gelişim, eşitlik ve iyileştirilmiş yaşam kalitesi sunarken aynı zamanda maliyetleri azaltmak, kaynak verimliliğini yükseltmek ve çevresel ile altyapısal dayanıklılığı arttırmaktadır. Bilimsel veri yığınlarının ortaya çıkması ve bunun getirdiği, akıllı kentlerin başlıca özelliklerindendir. Özellikle, kentleri daha iyi anlamak, takip etmek, analiz etmek, yönetmek ve planlamak amacıyla geliştirilen karmaşık veri analizleri, sürdürülebilir şehirlerin desteğiyle akıllı şehirlerin, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkılarını artırmalarına, iyileştirmelerine ve bu katkıları devam ettirmelerine yardımcı olmaktadır. Ulaşım, trafik, hareketlilik, enerji kaynakları, çevre, eğitim, sağlık alanları, kamu güvenliği, kamu hizmetleri, yönetişim, bilim ve inovasyon gibi şehrsel uğraşlarla ilgili olarak bilgiye dayalı, gerçeklere dayalı, stratejik kararların oluşturulması ve hayata geçirilmesi maksadıyla, sürdürülebilirlik ve şehirleşmenin ilişkilerinin veri analiz yöntemleriyle değerlendirilmesi ve bunun neticesinde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik olarak büyüme, ulusal hükümetler ve şehir yöneticileri için akıllı şehirler, hem çevresel ve sosyo-ekonomik gelişmeyi teşvik etmekte, hem de şehir merkezlerinin inovasyon ve araştırma odakları olarak yenilenmesi gibi çekici bir fırsat sunmaktadır. Veri temelli akıllı sürdürülebilir şehir için bir yapı veri temelli akıllı sürdürülebilir şehir çerçevesi, şehrin sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik katkısını artırmak, geliştirmek ve sürdürmek üzere tasarlanmış özelleşmiş kentsel, teknolojik, örgütsel ve kurumsal öğeleri barındırmaktadır. Bu durum, temel bileşenler arasındaki etkileşimi gerektirmektedir. Şehir işletim sistemleri, kent sistemlerini ve bölgelerini daha uyumlu hale getirmek için çoklu kent teknolojilerini açıkça birbirine bağlamaktadır. Şehir operasyon merkezleri, devasa veri ekosistemleri sayesinde sürdürülebilirlik bağlamında gerçek zamanlı karar alma süreçlerinde kullanılacak şehir verilerini işleyerek, analiz ederek, görselleştirerek ve izleyerek bütüncül görünüm ve şehir istihbaratı sunmak için şehir büyük verilerini birleştirmeye ve entegre etmeye çalışmaktadır. Stratejik planlama ve politika merkezleri, şehir yaşamını sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda daha verimli ve etkili bir şekilde kontrol etmek,

düzenlemek ve yönetmek amacıyla farklı kurumlardan gelen verileri toplayan bir veri analitik merkezi olarak göre yapmaktadır. Bu, sistemin genel etkilerinin anlaşılması, analiz edilmesi, izlenmesi ve şehir operasyonlarını, fonksiyonlarını ve hizmetlerini şekillendiren tasarımlara ve tepkilere dönüştürülmesini sağlayan bir entegrasyon gerektirmektedir. Araştırma merkezleri ve inovasyon laboratuvarları ise şehir istihbarat fonksiyonlarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için araştırma ve inovasyon çalışmalarıyla ilişkilidir. Dijital enstrümantasyon, verileştirme ve bilgisayarlaştırmanın yanı sıra, şehir operasyon merkezleri, stratejik planlama ve politika ofisleri, yaşam laboratuvarları, inovasyon laboratuvarları, şehir istihbarat fonksiyonları ve benzerleri açısından veri odaklı akıllı sürdürülebilir şehir anatomisi için okuyucu başvuruabilmektedir. Sürdürülebilir kent biçimlerinin mevcut örneklerini bir dizi pratik olarak bütünleştirmek için pekçok gerekçe bulunur veya bu uygulamaların kavram ve prensiplerini kentsel sürdürülebilirlik sahasında yönetmek için sayısız izahat vardır. Aynı şey, farklı şehir planlama yöntemleri olarak sürdürülebilir şehir ve veri merkezli şehrin birleşimi için de geçerlidir. Bu noktada, gelecekteki çalışmanın hedeflerine göre temel bazı tanımlamalar yapmaktayız. Bu çerçevede, geleceğin akıllı ve sürdürülebilir şehri için önerilen modelin incelenmesi, araştırılması ve iyileştirilmesine yönelik bir araştırma süreci haklı gerekçelerle desteklenmektedir. Kompakt şehir modeliyle eko-kent modelinin entegrasyonu sürdürülebilir kentsel formun cazip bir modelinin ortaya konulması, otuz yıldır süregelen en çetin entelektüel ve pratik uğraşlardan biri olagelmıştır. Bu arayış, araştırmacılar, akademisyenler ve sivil toplum kuruluşlarını ortak çalışmalara teşvik etmeye ve uygulamacılara daha bütüncül ve entegre bir perspektife dayalı, daha tesirli tasarım ve planlama yaklaşımları benimsemeleri için ilham vermeye devam etmektedir. Çeşitli akademisyenler ve planlamacılar, sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşabilmek adına farklı tasarım yaklaşımlarının bileşimlerini geliştirmişlerdir. Her bir modelin farklı vurgulara sahip olduğu ve sürdürülebilirliğe çeşitli şekillerde katkıda bulunduğu, farklı biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilir kentse formlara ilişkin düşünceler, kavramlar ve vizyonlar arasında geniş bir kesişim kümesi bulunmaktadır. Bu formların hem farklı hemde uyumlu olmaları, birbirlerini dışlamamaları bir sorun teşkil etmemektedir. Ancak sürdürülebilirlik başarısını artırmak için bu farklı formların özgün kavramlarını ve temel farklılıklarını daha bütüncül yapılar halinde birleştirmenin çığır açıcı ve stratejik fırsatlar sunabileceği düşünülmektedir. Örneğin, sıkıştırılmış kentler, katı planlama ve tasarım araçlarıyla yönetilirken bir şekle sahipken, ekolojik kentler daha biçimsizdir, net bir formları yoktur, bu da onları, sürdürülebilir kalkınmayı en yüksek sürdürülebilirlik düzeyine ulaşma yolunda hızlandırabilecek tek bir

modelde birleştirme olanağı ve potansiyeli sunmaktadır. Sürdürülebilir kent gelişimine yönelik bir bakış açısı elde etmek amacıyla planlama uygulamaları üzerine daha derinlemesine bilgiye ihtiyaç duyulduğu gibi, sürdürülebilir kent biçimlerine ulaşabilmek için çok boyutlu dönüşüm süreçlerinin de daha iyi kavranması gerekmektedir. Bu, sözkonusu vizyona ulaşma hedefine yönelik çok yönlü yaklaşımların tasarlanmasını ve sürdürülebilir kent formları için sosyal ve teknik çözümler arasındaki etkileşimin daha detaylı bir şekilde anlaşılmasını gerekli kılmaktadır. Sürdürülebilir kentsel biçimin entegre modeliyle, veri temelli akıllı kent modelinin harmanlanması, büyük veri işleme ve bu teknolojilerin üzerine kurulu akıllı kentleşme, son zamanlarda sürdürülebilir şehirler konusundaki söylemleri canlandırmış, mevcut sürdürülebilir kentsel biçim modellerinin altında yatan tasarım prensiplerini ve stratejilerini, en yüksek sürdürülebilirlik düzeyine ulaşılmasını sağlayacak şekilde iyileştirerek, sürdürülebilirliğe yepyeni bir soluk getirme iddiasındadır. Sürdürülebilir kentlerin fiziki yapısıyla, akıllı kentlerin bilgi dünyasının içiçe geçtiği bir kent manzarasında karşı karşıya bulunmaktayız. Bu sebeple, sürdürülebilir kentsel formların aşağıdakileri benimsemesi elzemdir. Sürdürülebilirliğin ve kentleşmenin karmaşık problemleriyle başa çıkmak adına, yenilikçi çözümler ve gelişmiş yaklaşımlar bağlamında, veri odaklı akıllı şehirlerin sunduğu olanaklardan faydalanmak gerekmektedir. Gelişmekte olan akıllı sürdürülebilir şehirler üzerine yapılan araştırmaların önemli bir bölümü, sürdürülebilir ve akıllı şehirlerin özellikle teknik ve politik seviyelerde dağınık bir yapı sergilemesi ve yaklaşımların zayıf entegre olması problemini aşmak veya hafifletmek için ileri teknolojilerin ve bunların yeni kullanım alanlarının potansiyelinden ve sunduğu fırsatlardan yararlanmaya odaklanmaktadır. Kentsel verisinin analitik gücü sayesinde mümkün hale gelen zeka tabanlı fonksiyonlar aracılığıyla karar destek sistemlerine yeni yaklaşımlar getirilerek, büyük veri analitiği ve destekleyici teknolojiler kullanılarak sürdürülebilir kent formlarını geliştirmek için büyük bir potansiyel bulunmaktadır.

Sürdürülebilir şehirlerin, operasyonlarının, işleyişlerinin, sunulan hizmetlerinin, tasarımlarının, stratejilerinin ve politikalarının en iyi hale getirilmesi ve geliştirilmesi, ayrıca karmaşık analitik sorulara cevap bulmak ve bu sayede bilgiyi daha ileriye taşımak için büyük veri uygulamalarından faydalanmak üzere büyük imkanlar söz konusudur.

Bulgular ve Tartışma

Dünya genelinde şehirleşmeyle paralel şekilde çoğalan çevre meselelerine çözüm bulmak, yaşam kalitesini yükseltmek ve kentsel sürdürülebilirliği temin etmek amacıyla öne sürülen "akıllı şehir" konsepti, ilk kez 1990'larda gün yüzüne çıkmıştır. Zamanla, bu kavram sürekli olarak evrimleşmiş, farklılaşmış ve büyük bir değişime uğramıştır (Anthopoulos, 2017: 7).

Akıllı, sürdürülebilir bir şehir, bilginin ve iletişim teknolojilerinin yanı sıra diğer araçları kullanarak, yaşam kalitesini, şehir operasyonları ve hizmetlerinin verimliliğini ve rekabetçiliğini yükseltmektedir. Bunu yaparken, hem bugünün hemde geleceğin kuşaklarının ekonomik, sosyal ve çevresel gereksinimlerini karşılayan, yenilikçi bir kent modelidir (Kondepudi vd., 2014: 1). Sürdürülebilirlik sözcüğü, köken olarak, korumak, güvenceye almak, sürdürmek, destek olmak, varlığını sürdürmek gibi anlamları içermektedir. Daha kapsamlı bir ifadeyle, sürdürülebilirlik, doğal çevreye zarar vermeden, doğanın sağladığı sınırlı kaynakları en uzun süre boyunca kullanabilmeyi hedeflemektedir. Aynı zamanda, toplumsal ilişkilerde de adaletli, çoğunlukçu bir yönetim ve paylaşım açık, şeffaf yönetsel ilişkiler ağı oluşturmayı amaçlamaktadır (Özgen, 2019: 2). Sürdürülebilir kalkınmanın bir kolu olan sürdürülebilir şehirleşme, nihai hedef; kentleri doğa, ekonomi ve toplum nezdinde kalıcı hale getirmektir. Sürdürülebilir kalkınma tanımına göre, sürdürülebilir şehirleşme; "kentsel bölgelerin gelişimi ile çevrenin korunması arasında denge kurmak" şeklinde ifade edilir ve bu denge, "gelir, iş, barınma, temel ihtiyaçlar, sosyal altyapı ve ulaşım" konularında adaletli bir dağılım gözetilerek sağlanmaktadır (Ahvenniemi vd., 2017: 235). Akıllı şehirler, şehir hayatının kalitesini yükseltmek için dijital teknolojileri ve veriyi yoğun bir şekilde kullanarak, temel aktörlerin şehir yönetimi süreçlerine dahil edilmesidir (Pehlivan, 2017: 1). Akıllı şehirler, sadece son teknolojileri bünyesinde barındıran bir yer olmanın ötesine geçmiştir. Amaç, hizmet verilen toplumun ilerlemesi, yaşam standartlarının iyileştirilmesi için etkin yönetişimi, ekonomik büyümeyi, eğitim olanaklarını ve toplumsal adaleti gerçekleştirmektir (Lehr, 2018: 3).

Çevresel açıdan sürdürülebilir bir sistem, kaynak temelini koruyarak sağlam bir yapıda olmalıdır. Bu çerçevede; yenilenebilir kaynakların bilinçsizce kullanımından kaçınılmalı, tükenen kaynakların ise ancak yerine yenileri konulabildiği durumda kullanılmasına özen gösterilmelidir. Buna ek olarak, biyolojik zenginliği, atmosferin dengesini ve ekonomik değere sahip olmasa bile ekosistemin hayati işlevlerini de muhafaza etmelidir. Ekonomik olarak yaşamını sürdürülebilir bir yapı, bir yandan sürekli mal ve hizmet sunabilmeli, diğer yandan ise kamu borçları ile dış borçları makul seviyelerde tutabilmelidir. Aynı zamanda, tarımsal veya endüstriyel faaliyetlere zarar veren büyük ölçekli sektörel uyumsuzluklardan kaçınılmalıdır. Toplumsal açıdan sürdürülebilir bir yapı, sağlık ve eğitim dahil olmak üzere toplumsal hizmetlerin yeterli düzeyde sağlanmasını, bu hizmetlerin herkes için eşit şekilde dağıtılmasını garantilemelidir. Aynı zamanda, siyasi sorumluluk, katılım ve cinsiyet eşitliği ilkelerini de hayata geçirmelidir (Harris, 2000: 5-6). Kısaca ifade etmek gerekirse, sürdürülebilir kalkınma, bütüncül ve uzun soluklu bir düşünme biçimini zaruri kılan, sistem odaklı bir yaklaşımı ifade etmektedir. Son dönemde,

akıllı kent anlayışının akıllı ve sürdürülebilir kent modeline dönüşümüyle paralel olarak, akıllı kent tanımları da sürdürülebilirliğin tüm yönlerini kapsayacak şekilde evrim geçirmiştir. Dünya ve Türkiye'deki akıllı şehir projeleri mercek altına alındığında, akıllı şebeke, akıllı sayaçlar, akıllı ulaşım sistemleri, akıllı aydınlatma, akıllı atık yönetimi ve akıllı binalar gibi oldukça geniş bir spektrumda çeşitli akıllı şehir uygulamalarının hayata geçirildiği gözlemlenmektedir.

Çalışma sonuçlarına göre; Elde edilen veriler ışığında, küresel çapta sürdürülebilir şehirlerin inşası için yaşanan evrilme döneminde, kentleşme metodolojisi, sürdürülebilir bir kent modeline ulaşma ve planlama konularında henüz mutabakat sağlanmış bir formül mevcut olmadığı görülmüştür. Özellikle, sürdürülebilir kalkınmanın esas amaçlarını kapsamaları yönünde geliştirilmeleri ve uygulamaya konulmaları hususunda pek çok güçlük çıkarmaktadır. Bu durum, eksiklikler, yetersizlikler ve yanlış anlaşılmalara alakalıdır. Ancak, altı çizilmesi gereken en önemli nokta, şehirlerin sürdürülebilirliğe geçişini desteklemede bilişim teknolojilerinin önemli potansiyeline ve ispatlanmış rolüne rağmen, bilhassa kentsel sistemlerin işleyişi, yönetimi ve planlaması bakımından, akıllı şehirler ve sürdürülebilir şehirler arasında bir köprü kurulamamış olmasıdır. Öte yandan, mevcut şehirselleşme bölgelerde ekolojik planlamaya evrilmenin nasıl gerçekleşeceği daha büyük bir meseledir.

Aynı şekilde, Türkiye'de de yabancı memleketlerdeki örneklerle benzeyen eko-kentlerin inşa edilmesi için tasarımlar ve çalışmalar yürütülmektedir. Lakin, ülkemizin tecrübe ettiği süratli şehirleşme hareketiyle şekillenmiş ve ekseriyetle yetersiz vasıflardaki binalara ve tesislere sahip bulunan mevcut şehirselleşme alanların, sürdürülebilir ve ekolojik şehirselleşme bölgelere nasıl dönüştürüleceği mühim bir problemidir ve bu hususta tekliflerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Modern şehirlerin yapısına derinden işlemiş bir evrende, yani şehirselleşme çalışmaları, kullanımlar, gereksinimler ve tasarımlar, bilgi işlem ve zeka ile donatılmıştır. Bunu dikkate alarak, özellikle şimdiki zamanın sürdürülebilir şehir tasarımlarının iyileştirilmesi amacıyla, artan oranda bilgisayarlaşmış bir şehirleşme kentsel yaşamı uzun vadede daha yaşanabilir kılmak için akıllı hale gelmek adına sağladığı yenilikçi çözüm yolları ve sürdürülebilirlik için karmaşık yöntemler olarak benimsenmesi gerekmektedir. Bu, gelişmiş şehirleri gözlemlene, anlama, tetkik etme, değerlendirme ve planlama konularında kayda değer bir imkan sağladığı ve bu imkanın kentsel sürdürülebilirliğin yükseltilmesinde kullanılabileceği düşüncesine dayanmaktadır. Kentsel büyüme ile beliren çevre sorunlarına çözüm bulmak, yaşam standartlarını iyileştirmek gayesiyle yirminci yüzyılda sayısız model ve yöntem geliştirilmiştir. Ne var ki, bu girişimler beklenen başarıyı yakalayamamış olup, yüzyılın sonlarına doğru,

çareyi yeni teknolojileri kullanmakta bulan, daha modern modeller sahneye çıkmıştır. Bu dönemde, teknolojinin yanı sıra insan ve çevreye odaklanan "akıllı şehirler", bu modellerin çatısını oluşturmuştur. Bugünlerde ise akıllı şehirler, bir gereklilik olarak kabul edilmektedir. Bu çerçevede, küresel çapta akıllı şehir projelerine olan rağbet artmaktadır. Ne varki, kapsamlı bir yaklaşımdan ziyade, sadece teknolojiye yönelen şehirlerde akıllı şehirleşme çabaları istenen sonucu vermemektedir. Başarılı bir dönüşüm için teknoloji mühim bir enstrüman olmakla beraber, kendi başına yeterli gelmemektedir. Bu yüzden, akıllı şehir teknolojilerinin bir amaç değil, kentsel sürdürülebilirliği sağlamakta faydalı bir araç olarak değerlendirildiği, başarılı akıllı şehirler, akıllı şehir uygulamalarında henüz başlangıç evresinde bulunan diğer şehirler için rehberlik etmektedir.

Sonuç

Dijital çağın doruğunda, akıllı şehirlerin yükselişi ve akıllı teknolojilerin yerel meselelerdeki uygulaması, vatandaşların arzu ve gereksinimlerini ivedilikle ve sahada gidermek, katılımcı yönetimi kuvvetlendirmek ve yerel yönetimlerin açık ve denetlenebilir bir yönetim anlayışına ulaşmasını kolaylaştırmak gibi fırsatlar sunmaktadır. Akıllı şehir programları, kamu mallarının hem etkili hem de verimli değerlendirilmesi açısından kayda değer faydalar sunmaktadır. Bu bağlamda, değişik ülkelerdeki yerel yönetim organları, geleneksel e-belediye uygulamalarını aşarak, çeşitli sensörler ve cihazlarla elde edilen devasa veriyi, akıllı teknolojiler vasıtasıyla şehirselleştirmenin çözümünde, hizmetlerin verilmesinde ve ilgili tarafların iştirakinde daha verimli biçimde nasıl değerlendirebileceklerine dair bir araştırma içerisindedirler. Buna karşın, akıllı şehir işlevlerinin bütünüyle yaşama geçirilmesinin epey zorlu bir çaba gerektirdiği unutulmamalıdır. Sağladığı faydalar, hem belediyeler hemde şehirde yaşayanlar için çekici olmakla birlikte, teknik, yönetsel, ekonomik ve sosyal bir çok problemle başa çıkılması zorunluluğu vardır. Geleceğin akıllı şehirlerinin inşası, her şeyden önce bir "yönetişim" modelini zorunlu kılmaktadır. Bu model, bilişim dünyası, kamu kurumları, yerel idareler ve şehirdeki tüm tarafların ortaklaşa çaba göstermesini esas almaktadır. Akıllı şehirler için politikalar tasarlarken, teknolojik güçlükler, bilginin emniyeti, kişisel bilgilerin korunması, büyük harcamalar, uzman çalışan gereksinimi, hizmetten faydalananlar ve ilgilenenlerin teknolojiyi kullanma alışkanlıkları gibi pek çok etkenin hesaba katılması zaruri kılmaktadır. Özetle, akıllı kentlere yönelik akademik, siyasi ve kamuoyu nezdindeki dikkate değer yükselişe karşın, yönetimlerin ve belediyelerin akıllı şehirle ilgili politikalarını ve planlarını oluştururken, eldeki imkanları verimli kullanmaları, kapsayıcı tasarımlar ve projeler geliştirmeleri ve maliyet fayda analizleri yapmaları zorunludur. Şehirlerdeki insan sayısı, gereksinimler,

talepler ve umutlar çabucak yükselirken, insani ve ekonomik kaynaklarla doğal varlıklar, bu hızlı büyümeye sağlıklı bir biçimde ayak uyduramamaktadır. Belediyeler, sınırlı kaynaklarla daha üstün nitelikli ve efektif hizmetler sunabilmek amacıyla, daha fazla bilgi ve iletişim teknolojisi barındıran akıllı çözümlere yönelmektedir. Akıllı şehir projesinin yaşama geçirilmesi, sadece akıllı belediyeler ve bu belediyelerin akıllıca sunacağı hizmetler ile gerçekleşebilmektedir. Başka bir ifadeyle, bir şehrin "akıllı şehir" olarak nitelendirilmesi, Akıllı şehir unsurları dahilinde gerçekleştirilen faaliyetlerle mümkün kılınmaktadır. İncelediğimiz tüm dünya ve Türkiye örnekleri de, aslında bazı akıllı bileşenleri temel almaktadır. Sadece tek bir bileşen üzerinde odaklanan çalışmalarda, şehir bütünsel bir başarıya ulaşmaktan ziyade, tek taraflı bir başarı elde etmektedir. Akıllı Şehir projelerinde uygulanan veri ve araçlar, haberleşme ve nakliyat alanlarındaki faaliyetlerin öne çıkmasıyla birlikte, biricik bir unsurun teknik boyutuna eğilim gösterilmekte ve akıllı şehri meydana getiren öteki unsurların ise dikkate alınmadığı göze çarpmaktadır. Dünya genelinde yapılan araştırmalar, esas olarak akıllı şehir unsurlarından "Akıllı Çevre", "Akıllı Ulaşım", "Akıllı Yönetişim" ve "Akıllı Ekonomi" alanlarında biçimlenmiştir. Bunların haricinde ise "Akıllı İnsanlar" ve "Akıllı Yaşam" alanlarında da çalışmaların yürütülmesi, araştırmaların temelinde bilgi ve iletişim alanındaki her gün yenilenen gelişmelerin kullanılması ve bütüncül bakış açısının benimsenmesi uygulamalarda başarının oranını fazlasıyla yükseltecektir. Türkiye'deki akıllı şehir uygulamaları, diğer bir çok ülke örneğinde olduğu gibi incelendiğinde, belediyelerin akıllı sistemleri bilhassa ulaşım ve diğer şehir hizmetlerinin sunumunda değerlendirdiği görülmektedir. Bu alandaki çalışmalar dünya genelindeki örneklerle karşılaştırıldığında, kayda değer enerji yatırımları ve ulaşım alanında önemli yeniliklerin hayata geçirildiği dikkat çekmektedir. Vatandaşların çevrelerinde hayata geçirilen uygulamaları kabullenmeleri, verimli bir şekilde kullanmaları ve hatta planlama ile uygulamanın tam ortasında yer alabilmeleri için "Akıllı şehir" çözümleri ivedilikle kabul görmelidir. Akıllı şehir uygulamaları için düğmeye basılmadan önce, kentlilerin hayatını iyileştirecek teknolojik sistemin etkileri analiz edilmelidir. Her bir şehrin kendine ait sosyo ekonomik ve coğrafi özellikleri dikkate alınarak, projelere başlarken en temel prensipler olarak katılımcılık ve sürdürülebilirlik esas alınmalıdır. İnsan faktörünün de önemsendiği, her seviyede kapsamlı ve sürdürülebilir planlamayı hayata geçiren, bu planlamanın sosyal, ekonomik, fiziksel ve çevresel verilerini bilinçli ve sürdürülebilir şekilde yöneten bir yönetim ve siyasi sistem ile, planlamanın her safhasında açıklık ve kamuoyu ilkesiyle vatandaşların dahil edildiği akıllı şehirler, geleceğin başarılı ve sürdürülebilir kalkınma odakları olacaklardır.

Sürdürülebilirlik çerçevesinde, kent planlama süreçlerinde akıllı şehir modelinin mühim bir rol üstlendiği ve vazifeler yüklendiği hususunda, evrensel bir mutabakat sağlanmıştır. Bu küresel anlayışın, akıllı şehir metodolojisini elzem görmesinin ana dayanakları olan, akıllı sistemlerin, çoğalan nüfus ve artan beklentiler karşısında olumlu dışsal faydalar yaratması, kentsel gelişme senaryolarının meydana getirdiği olumsuz etkilerin orta ve uzun vadede ortadan kaldırılması ve yerleşim alanlarının yaşanabilirlik özelliklerinin hem nicel hemde nitel açıdan iyileştirilebilmesi şeklinde sıralanabilmektedir. Eko-kent modellerinin, hâli hazırda varolan şehir merkezleri yerine, metropollerin uzağında, geniş arazilere kurulmuş uydu yerleşimler olarak tasarlandığı görülmektedir, mevcut kentlerle etkileşimlerinin, zamanla gelişeceği öngörülmektedir. Fakat, uygulanabilir eko-kent tasarımları için, sadece çevresel faktörlerin değil, ekonomik ve sosyal boyutlarında gözönünde bulundurulduğu bütüncül stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Ekolojik unsurları, sadece ekonomik kazanımlara indirgeyen bir eko-kentin inşa edilmesi ve sürdürülmesinde çeşitli problemler ortaya çıkmıştır. Mesela, bu kentlerde kent parçalarında kimlerin ikamet edeceği, bu insanların nasıl konumlandırılacağı gibi sorular gündeme gelmektedir. Kentler, dünya üstündeki en dayanıklı teşkilatlardan biridir. Şehirlerin ömrü, dünyadaki herhangi bir kuruluştan daha uzundur. Son dönemlerde, ülkelerdeki kentlerin devamlılığı için "eko-kent" kavramının daha iyi anlaşılmasının lüzumu apaçık bir şekilde belirmiştir. İnsanlık, nice uzun zamanlar boyunca sadece kendi benliğini odak noktası yapmış, yaşamını yalnızca kendi isteklerine göre düzenlemeye çabalamıştır. Sonuçlarının önemi olmaksızın, kişisel çıkarlarına hizmet eden her şeyden faydalanma arzusuna kapılmış, dilediği gibi hareket etmeye devam etmiştir. Topluluklar, kalıcılık gibi bir kavramı benimsemeyip, doğayı acımasızca sömürmeye devam etmişlerdir. Bu nedenle, bireyler kendilerine bir yaşam alanı oluşturmak ve orada isteklerini hayata geçirmek için güzel yerleri satın alır ve farklı amaçlarla kullanmaya çalışmaktadırlar. Onlar bunu, oraya yapılar dikerek ya da farklı toplumsal etkinliklere ev sahipliği yapacak alanlar oluşturarak gerçekleştiriyorlar. Bu eylemleri sürdürürken, tabiata ve araziye zarar vermemek için gerekli tedbirleri almayı ihmal etmişlerdir. Modern toplumların hevesleri ve beklentileri kontrol altında tutulamamaktadır. İstek ve arzularımızı yerine getirirken, doğanın sunduklarını ve bize neler verebileceğini dikkate almamışlardır.

Tabii kaynaklar ile toprak, en üst düzeyde dikkate alınmadan sömürülmüştür. Eko-kent kavramı temel alındığında, su israfını engellemek, doğal güneş enerjisinden maksimum fayda sağlamak, trafiği azaltmak, tarımda organik uygulamaları teşvik etmek, yaşam alanlarındaki binaların hava akışını dikkate alan

mirari planlar oluşturmak ve organize sanayi bölgelerinin yerini belirlemek gibi hedefleri kapsamaktadır. Örneğin, binalar ısı kaybını minimize etmek için bitişik nizamda inşa edilmelidir. Bina içi ve dış aydınlatmada enerji tasarrufu esas alınmalıdır. Zira, bireyler yorgun olduklarında verimli çalışamaz ve uyku düzenleri bozulmaktadır. Bu durum, hem sosyal hemde iş yaşamımızı olumsuz etkilemiştir. Son zamanlarda bu sektörün önemi epey artış göstermiştir. Fakat fabrikalar kurulurken denizden, yerleşim yerlerinden uzak olmalı ve bacalarına filtre takılmalıdır. Çünkü fabrikalar ürettiklerinden daha çok atık çıkartmaktadır. Bu atıkların uygun şekilde geri dönüşümünün sağlanması mecburidir. İnsanların, canlıların ve doğanın yaşam kalitelerini bozuyor hatta sonlandırmaktadır. Eko-kentler için önem arzeden bir durum da, ulaşım araçlarının kullanımını azaltıp yeşil enerjiye geçerek hava kirliliğinin önüne geçmek ve doğanın yıkımını engellemektir. Ek olarak, ülke halkını kişisel araç kullanımından uzaklaştırıp, toplu taşıma sistemlerine dahil ederek yardımcı olmaktır. Türkiye'de, çevre dostu projelere öncelik tanınmalı, Eko-kent anlayışı benimsenmelidir. Bu doğrultuda, yeni yasal düzenlemeler yapılmalı ve diğer ülkelerle uyumlu iklim anlaşmaları kabul edilmelidir. Atılacak her adımda, belirlenen kurallara titizlikle uyulması sağlanmalıdır. Bu eğitim çalışmaları, sadece yazıda kalmamalı, ehemmiyetle ele alınmalıdır. İnsanlarımıza, doğaya karşı muhabbet ve hürmet besleyerek, hayatıyet niteliklerinin daha da yükseleceği ifade edilmelidir. Türkiye'de Eko-kent kavramı, topluma çok iyi bir şekilde aktarılmalı ve herkesin benimsemesi temin edilmelidir. Yeryüzünde varlıklarını sürdüren toplumların çabaları ve gayretleri, daha muntazam bir yaşam sürmek ve gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya miras bırakmak arzusundaysa, tabiatı tahrip etmeden, doğayla uyum içinde yaşamayı idrak ederek, yeşil ekonomi stratejilerini uygulamaları ile Eko-kent sayıları artırılmalı ve yaşantılarına bu minvalde devam etmeleri icap etmektedir. Kalıcı bir bakış açısıyla, dünyanın istikrarını bozmadan yaşamak olasıdır. Nihayetinde, akıllı şehir projelerinin şehre ve mekâna olan etkileri, günümüz şehirlerini yeniden yapılandırıyor, etkinlik, sürdürülebilirlik ve yaşanabilirlik gibi hususları güçlendirmektedir. Bu projeler, şehir için ideal bir biçimde tasarlanmış alt yapıya, üstün ulaşım imkanlarına ve veri temelli şehir idaresine katkı sağlayarak, daha dayanıklı ve uyarlanabilir şehirlerin oluşumunu desteklemektedir. Fakat bu projelerin başarıya ulaşması adına, sosyal uyum, temel yapılar, kaynak, bilgi güvenliği ve teknolojik yeniliklerin geleceğe dönük esnekliğini değerlendiren bütüncül bir yöntem zorunludur. Akıllı şehirler, yeni teknolojilerle paralel bir şekilde ilerledikçe, şehirlerin altyapısına dahil edilmesi hem daha süratli hemde daha kolay olacaktır.

Extended Abstract

Recently, the idea of smart and sustainable cities has become more widely discussed. It is gaining a well-deserved reputation as an encouraging solution to the problem of urban sustainability and is rapidly gaining momentum, especially in environmentally friendly and technologically advanced countries. This study takes a broad view of the foundations and principles of smart and sustainable cities, the possibilities for research and development based on state-of-the-art technologies, emerging scientific and technological developments, and future urban planning procedures. It also examines existing examples of sustainable cities and smart city approaches, paying special attention to design strategies. To identify relevant problems, these models and methods are examined and compared in terms of sustainability. Gaps in smart sustainable cities research are identified in parallel with and beyond the proposed research. As a result, an integrated approach is proposed that will combine current problems and solution recipes for future applications in the field of smart sustainable urban planning and development. According to the conclusions, the paper draws attention to critical issues related to existing models of sustainable urban forms that remain unresolved, under-researched, largely neglected and insufficiently developed for theoretical and practical purposes.

Conceptual Framework

As cities have pushed the limits of accommodation, overcrowding has triggered problems related to basic structure, health and social life. In response to these problems, contemporary urban planning methods have been introduced that aim to inform people, create a clean environment, alleviate urban pressure, reduce travel times and collect information about cities in a data pool (Ulubaş Hamurcu, 2023). Developed, innovative urban planning methods are evaluated within the concept of "Smart City". Smart cities are cities that find solutions to various problems and respond to various needs by using technology (Lee et al., 2015; Halegoua, 2020). Urban planning based on the smart city model came on the scene with the smart growth approach. In this way, smart cities emerge as a comprehensive whole that includes the city's infrastructure, superstructure, information and communication technologies and the solution of many different problems in order to find solutions to the problems of modern times and to provide a better quality of life. As a result of the interactions between the urban system, city functions and systems, it strengthens the cooperation between systems and evolves into an approach characterized as "smart" with technological integrations. In relation to this, the Smart City aims to improve the living standards of the urban population by establishing environmentally friendly mechanisms. Therefore, it is essential to consider smart cities not only as a technological issue, but also as a phenomenon that

includes various economic, human and legal components. The main goal of the smart city concept is to find solutions to the problems of conventional cities, to support smart city evolution, to ensure continuity, to improve living conditions by increasing social activities and to achieve the highest energy savings.

Results and Discussion

The concept of "smart city", which was put forward to find solutions to environmental issues that have increased in parallel with urbanization worldwide, to improve the quality of life and to ensure urban sustainability, first came to light in the 1990s. Over time, this concept has continuously evolved, differentiated and undergone a major change (Anthopoulos, 2017: 7). A smart, sustainable city utilizes information and communication technologies as well as other tools to improve the quality of life, efficiency and competitiveness of city operations and services. In doing so, it is an innovative urban model that meets the economic, social and environmental needs of both present and future generations (Kondepudi et al., 2014: 1). The word sustainability, in its origin, has meanings such as protecting, securing, sustaining, supporting, sustaining existence. In more comprehensive terms, sustainability aims to utilize the limited resources provided by nature for the longest period of time without harming the natural environment. At the same time, it aims to create a fair, majoritarian administration in social relations and a network of transparent administrative relations open to sharing (Özgen, 2019: 2). In sustainable urbanization, which is a branch of sustainable development, the ultimate goal is to make cities permanent in terms of nature, economy and society. According to the definition of sustainable development, sustainable urbanization is defined as "establishing a balance between the development of urban areas and the protection of the environment" and this balance is achieved by considering a fair distribution of "income, jobs, housing, basic needs, social infrastructure and transportation" (Ahvenniemi et al., 2017: 235). Smart cities are the inclusion of key actors in city management processes by using digital technologies and data intensively to improve the quality of city life (Pehlivan, 2017: 1). Smart cities go beyond simply being a place that incorporates the latest technologies. The aim is to realize effective governance, economic growth, educational opportunities and social justice for the advancement of the community served, improving living standards (Lehr, 2018: 3). An environmentally sustainable system must be robust, protecting the resource base.

KAYNAKÇA

- Ahrens, D. C., 1994. *Meteorology Today, An Introduction to Weather, Climate and the Environment*, Fifth Edition, West Publishing Company, USA
- Aklanoğlu, F. (2009). Geleneksel yerleşmelerin sürdürülebilirliği ve ekolojik tasarım: Konya Sille örneği. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anthopoulos, L. G. (2017). *Understanding Smart Cities: A Tool for Smart Government or an Industrial Trick?* Springer International Publishing.
- Anthopoulos, L. G., & Vakali, A. (2012). Urban planning and smart cities: Interrelations and reciprocities. *The Future Internet Assembly*. 178–189
- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppa, I. ve Airaksinen, M. (2017). What are the Differences between Sustainable and Smart cities? *Cities*, 60, 234–245.
- Aydın, B. (2010). Gelişme alanlarında ekolojik kentsel yerleşim kriterlerinin belirlenmesi ve imar planı kapsamında yorumlanması: Ömerli Havzası-Sancaktepe Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Babuş, D. (2005) “Küresel ısınma sorununun uluslararası çevre politikası içerisinde irdelenmesi ve Türkiye’nin yeri”, Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 6-20, 33-34
- Bal, Hüseyin (1999), *Kent Sosyolojisi*, Turhan Kitabevi Yayınları, Ankara.
- Bell, J., 2003. Is “smart” always “sustainable” in building design and construction?, *Smart and Sustainable Built Environment*, Brisbane, Australia, November, 1-6.
- Bibri, S.E. (2018), *The IoT for smart sustainable cities of the future: An analytical frame work for sensor based big data applications for environmental sustainability*. *Sustainable Cities and Society*, 38, 230–253.
- Batty, M. ve Marshall, S. (2012). Şehirlerde ve planlamada karmaşıklık teorisinin kökenleri. J. Portugali, H. Meyer, E. Stolk ve E. Tan (Ed.), *Şehirlerin karmaşıklık teorileri olgunlaştı* (s. 21–46). Springer Berlin Heidelberg.
- Bulkeley, H. & Betsill, M. M. (2005), *Rethinking sustainable cities: Multilevel governance and the “urban” politics of climate change*, *Environmental Politics*, 14, 42–63.
- Chang Jong, Martin, Wang, Dong and Yu, (2013), “Exploring the Relevance of the Eco-City Concept in China: The Case of Shenzhen Sino-Dutch Low Carbon City” *Journal of Urban Technology*, Volume: 20, No: 1, pp. 95-113.
- Ciomasu, Ioan M. Ciomasu, (2013), “Dynamic Decision Trees For Building Resilience Into Future Eco-Cities”, *Technological Forecasting & Social Change*, Volume: 80, pp. 1804-1814.
- Cohen, B. (2013). *The Smart City Wheel*. <https://www.smart-circle.org/smartcity/blog/boydcohen-the-smart-city-wheel/> (Erişim tarihi: 14.04.2025).
- Clements, D. J. (1998). *What Do We Mean By Intelligent Buildings*. Term Project in The University of UK.
- Çelik, M.Ö. & Çoruhlu, Y.E. (2021) *Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Altında Türkiye’de Korunan Alanlar*. *Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi*, 3(1), 40-52.
- Eger, J.M. (2009). *Smart Growth, Smart Cities, and the Crisis at the Pump A World wide Phenomenon*. *I-Ways* 32(1), 47–53.
- Ercoşkun, Özge Y. (2007), *Sürdürülebilir Kent İçin Ekolojik-Teknolojik (Eko-Tek) Tasarım: Ankara-Güdümlü Örneği*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ewing B., D. Moore, S. Goldfinger, A. Oursler, A. Reed, ve M. Wackernagel. 2010. *The Ecological Footprint Atlas 2010*. Oakland: Global Footprint Net-work.
- Haettenschwiler, P. (1999). *Neues anwender freundliches Konzept der Entscheidungsunterstützung. Gutes Entscheiden, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft*’ta (s. 189–208). vdf Hochschulverlag AG.
- Habitat.org.tr/ekokent/379-ekokent2009.html (20.04.2025 tarihinde erişildi.)
- Halegoua, G. R. (2020). *Smart cities*. MIT Press.
- Harris, J. M. (2000). *Basic Principles of Sustainable Development*. Global Development and Environment Institute Working Paper:00-04, Tufts University, USA.
- Haştemoğlu, Hasan Ş. (2006), *1960’larda Sürdürülebilirlik Ve Kentleşme; Isparta, İstasyon Caddesi Örneği* Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Milanović, N., Meijers, E. (2017). “Smart Cities Ranking of European Medium-Sized Cities”, *Vienna*.

- Güçlü, Sevinç Ö.(2002), Kentleşme ve Göç Sürecinde Antalya'da Kent Kültürü ve Kentlilik Bilinci, Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Greenbang (2012). EightDefinitions of 'Smart Buildings'. https://sustainabletechnologyforum.com/from-inspired-to-awful-8-definitions-of-smartbuildings_18078.html (Erişim tarihi: 20.04.2025).
- Keleş, Ruşen, (1987), "Kentleşme ve Çevre Politikaları", Şehirleşme ve Çevre Konferansı, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları.
- Keleş, R., (1998), Kent bilim Terimleri Sözlüğü, 2. Baskı, İmge Kitabevi,Yayınları, Ankara.
- Kondepudi, S. (2014). Smart Sustainable Cities: An Analysis of Definitions. The ITU-T Focus Group for Smart Sustainable Cities.
- Köseoğlu, Ö. ve Demirci, Y. (2018). "Akıllı Şehirler ve Yerel Sorunların Çözümünde Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı", International Journal Of Political Studies, Cilt:4, Sayı:2.
- Kutbay, H. & Yavuzcan Güçlü, H. (2018). Developing Environmental Solutions Through Materials. MUISC 2018 ENSAD International Student Congress presentation.
- Lara, A.P., Costa, E.M., Furlani, T.Z., Yigitcanlar, T. (2016). "Smartness that matters: Towards a comprehensive and human-centred characterisation of smart cities". Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 2 (1).
- Lee, J., & Lee, S. M. (2015). How to build smart cities: The Seoul case. Telecommunications Policy, 39(3), 267-280.
- Lehr, T. (2018), "Smart Cities: Vision on-the-Ground", McClellan, S., J. A. Jimenez ve G. Koutitas (Ed.), Smart Cities Applications, Technologies, Standards, and Driving Factors içinde. Cham, Switzerland: Springer, p.3-17.
- Li, X., Zhou, Y., Tian, B., Kuang, R., Wang, L. (2015). "GIS-based methodology for erosion risk assessment of the muddy coast in the Yangtze Delta", Ocean and Coastal Management, Sayı: 108, Sayfa: 97-108.
- Mangır, F. (2016). "Smart City: Strategies for Local Governments: The Case of Konya in Turkey", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 41.Yıl Özel Sayısı, ss.17-36.
- Marshall, Gordon (1999), Sosyoloji Sözlüğü, (Çev.:Osman A. ve Derya K.), Ankara:Bilim ve Sanat Yayınları.
- MckinseyCompany (2013). Bilgi Toplumu Stratejisinin Yenilenmesi Projesi, Bilgi ve İletişim Teknolojileri Destekli Yenilikçi Çözümler Eksenli Mevcut Durum Raporu, T. C. Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi Yayını, Ankara.
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. International Review of Administrative Sciences, 82(2): 392-408.
- Monzon, A. (2015). Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects. Springer International Publishing, M. Helfert et al. (Eds.), CCIS 579, 17-31,
- Mori, K. & Christodoulou, A. (2012). Review of Sustainability Indicators: Towards a New City Sustainability Index (CSI), Environmental Impact Assessment Review 32(1), 94-106.
- Nam, T. & Pardo, T.A. (2011). Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions. Proceedings 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times, 282-291.
- Newman, Peter, (2010), "Green urbanism and its Application to Singapore", Environment And Urbanization Asia, Volume: 1, No: 2, pp. 149-170
- Ofoegbu, E. O. & Ogunmakinde, O. E. (2014). A User Activity Based Intelligent Building Design for Full Automation of A One Bedroom Apartment Building. International Journal of Innovation and Scientific Research. 6(1), 82-91.
- Özcan, A. (2007). Ekolojik temele dayalı sürdürülebilir kentsel gelişme: Malatya Kent Örneği üzerinden bir değerlendirme. ICANAS Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi, 10-15.
- Örselli, E. ve Akbay, C. (2019). "Teknoloji ve Kent Yaşamında Dönüşüm: Akıllı Kentler", Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1, ss.228-241.
- Özgen, N. (2019). Sürdürülebilirlik Kavramı ve Kullanım Alanları. Özgen, N. E., Kahyaoglu, M. (Ed.) Sürdürülebilir Kalkınma, Ankara: Pegem Akademi. 2-37.
- Palabıyık, Hamit (2005), Sürdürülebilirlik ve Yerel Yönetimler: Uygulanabilirliği ve Ölçümü Üzerine, Yerel Yönetimler Üzerine Güncel Yazılar-1: Reform, Hüseyin Özgür ve Muhammet Kösecik (Ed.). Nobel Yayınları, Ankara.
- Pehlivan, Ersoy, (2017). "Katılımcı, Sürdürülebilir Bir Akıllı Şehir Hedefliyoruz". Fortune Dergisi. <http://www.fortuneturkey.com/yol-acin-akilli-sehirler-geliyor-45878>.

- Sağ, N. S. (2011). Dönüşüme bağlı kentsel gelişmenin yönetilmesinde bir araç olarak akıllı büyüme; Konya kenti örneği. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sezal, İhsan(1992), Şehirleşme, Alternatif Üniversite Yayınları, İstanbul.
- Sınmaz, S. (2013). “Yeni Gelişen Planlama Yaklaşımları Çerçevesinde Akıllı Yerleşme Kavramı ve Temel İlkeleri”, Megaron, 8(2), pp.76-86.
- Tosun, K. E. (2013). Sürdürülebilir kentsel gelişim sürecinde kompakt kent modelinin analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15 (1), 103-120.
- Uslu, Aysel (2009), “Sürdürülebilir Yeşil Kent Fikirleri, Örnekleri Ve Türkiye İçin Dersler”, XXI. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi Bildiriler Kitabı, TMMOB Mimarlar Odası Yayını, Bursa.
- Varol Ç. (2017), Sürdürülebilir Gelişmede Akıllı Kent Yaklaşımı: Ankara’daki Belediyelerin Uygulamaları, Çağdaş Yerel Yönetimler, 26(1), 43-58.
- Yazar, Kadir Hakan (2009), Sürdürülebilir Kent: Göstergeleri, Formu Ve Planlama Süreci, XXI. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi Bildiriler Kitabı, TMMOB Mimarlar Odası, 20-21 Mart 2009, Bursa.
- Winters, J.V. (2011). Whyare Smart CitiesGrowing? WhoMovesandWhoStays. Journal of RegionalScience, 51(2), 253–270.
- Zygiaris, S. (2013). Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems. Journal of the Knowledge Economy 4(2), 217–231.