

AKILLI KENTLERE VE YAYGINLAŞAN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNE SAĞLIK AÇISINDAN NASIL BAKILMALI?

Cavit Işık YAVUZ*

Öz: Kentleşme ve dijitalleşme günümüzün sağlık alanını etkileyen iki önemli konudur. Dünyada yerleşim alanı kentler dünya nüfusunun %55'ten fazlasını barındırmakta ve bu oranın 2050 yılında %68-70 olacağı tahmin edilmektedir. Bugün dünyada kentlerde yaşayan 4 milyardan fazla insan konut ve ulaşım sorunları, hava kirliliği, çevre ve atık sorunları, gürültü, su ve toprak kirliliği, kentsel ısı adaları başta olmak üzere birçok halk sağlığı sorunuyla karşı karşıyadır. Bu sorunların çözümü için yeni dijital teknolojiler bir seçenek olarak sunulmakta ve akıllı kentler giderek daha fazla gündeme gelmektedir. Akıllı kentler farklı tanım ve kapsamaları olmakla birlikte "verimlilik, sürdürülebilirlik, ekonomik büyüme" eksenli bir dijitalleşme süreci olduğu dikkati çekmektedir. Akıllı kentlerde sağlık alanı kilit rol oynayacak on önemli alan arasında sayılmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri de dijital gelişmelerin hızlanmasıyla birlikte sağlık alanında yaygınlaşan bir yer edinmiştir. Sağlık alanında mekânsal değerlendirmeler, süreyans, risk analizi, sağlığa erişim ve planlama, profil oluşturma gibi alanlarda kullanımı artmaktadır. Bu yazıda halk sağlığının eşitlik ve hakkaniyet tartışması ve çabasının artarak sürdüğü bir dönemde, gündemdeki yeri giderek artan akıllı kentler ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin sağlık alanındaki kullanımı irdelenmiştir.

Anahtar sözcükler: kentsel sağlık, kentsel planlama, coğrafi bilgi sistemleri

How Should Smart Cities and Geographic Information Systems be Viewed From a Health Perspective?

Abstract: Urbanisation and digitalisation are two major issues affecting the health sector today. More than 55% of the world's population lives in cities, and it is estimated that by 2050 this figure will be 68-70%. Today, more than 4 billion people living in cities in the world face many public health challenges, including housing and transport problems, air pollution, environmental and waste problems, noise, water and soil pollution, urban heat islands. New digital technologies are being offered as an option to solve these problems, and smart cities are increasingly on the agenda. Although smart cities have different definitions and scopes, it is noteworthy that it is a digitalisation process based on "efficiency, sustainability and economic growth". Health has been identified as one of the top ten areas that will play a key role in smart cities. With the acceleration of digital developments, Geographical Information Systems have also become widely used in the health sector. In the field of health, its use is increasing in areas such as surveillance, risk analysis, health access and planning, profiling with spatial assessments. This article analyses the use of smart cities and geographic information systems in health, which are increasingly on the agenda at a time when discussions and efforts to achieve equity and justice in public health are growing.

Key words: urban health, urban planning, geographic information systems

1. Giriş

Yirmi birinci yüzyılın ilk çeyreğinin geride kalacağı bir dönem yaşıyoruz. Bu yüzyılın birçok adı olacağı kuvvetle muhtemel. Bu adlardan biri de "şimdilik" dijital çağ olacak gibi görünüyor. Dijital çağ dilimizde "bilişim çağı" olarak tanımlanıyor. Dijital sözcüğünün ise iki tanımı var: Sayısal ve sanal (**TDK web sayfası**). Bu "sayısal ve sanal" çağ hemen her şeyin sayıya ve sanal ortama indirgendiği, hız ile karakterize bir çağ. Türk Dil Kurumu Sözlüğü'nde dijital dönüşüm tanımı bu dönüşümün içeriğine dair çerçeveyi şöyle çizmiş:

"1. Para ve zaman tasarrufu sağlamak üzere bilgi teknolojilerinin aracılığıyla iş süreçlerinin ve bilgilerin elektronik ortama taşınması; sayısal dönüşüm.

2. Her türlü işi bilgi teknolojilerinin aracılığıyla yapma durumu; sayısal dönüşüm" (**TDK web sayfası**).

Sayısallaşmanın amaç haline geldiği bu süreçte sayıya indirgenen yaşanmışlıkların altında yoksulluk, eşitsizlik, politik çatışmalar, savaşlar, göçler yatıyor. Sayılara baktığınızda Birleşmiş Milletler rakamlarına göre dünyada zorla yerinden edilmiş yaklaşık 123 milyon insan var (**UNHCR 2024**), Dünya Bankası sayılarına göre küresel nüfusun yüzde 8,5'i- yaklaşık 700 milyon insan - bugün düşük gelirli ülkeler için geçerli olan aşırı yoksulluk sınırının, yani günde 2,15 doların, yüzde 44'ü de - yaklaşık 3.5 milyar insan - üst-orta gelirli ülkeler için geçerli olan yoksulluk sınırının (günlük 6,85 dolar) altında bir gelirle

*Prof. Dr., Hacettepe ÜTF Halk Sağlığı Anabilim Dalı (ORCID No: 0000-0001-9279-1740)

Geliş Tarihi / Received : 18.04.2025

Kabul Tarihi / Accepted : 23.06.2025

yaşıyor (**Dünya Bankası, 2024**). Bu sayısallaştırma, bağlama dair ne söylüyor bize, önemli tartışma başlıklarından biri bu olsa gerek.

Dijitalleşme sağlık alanında da yoğunlaşarak hız kazanıyor. Özellikle yaşanan son pandeminin dijitalleşmeyi hızlandırdığı görülüyor. Rakamlara göre 2021’de sağlık sektöründeki dijital yatırımların, iki katına çıkarak 57 milyar dolara ulaştığı belirtiliyor (**World Economic Forum, 2023**). Başta yapay zekâ olmak üzere sağlık alanındaki dönüşüm gündemin önde gelen konularından birini oluşturuyor (**Deloitte, 2025**). Dijitalleşme ve “dijital inovasyon” sağlık alanında birçok başlıkta yaygınlaşırken ve tartışılırken sağlığın günümüzdeki en önemli konularından kentleşme alanında kendine bir yer bulduğu izleniyor. Bu yazıda bu yeri “akıllı kentler ve coğrafi bilgi sistemleri” ekseninde gözden geçirme amaçlanıyor.

2. Akıllı Kent

Kentleşme bu yüzyılda önemli sağlık etkileri olan bir eğilim olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyada yerleşim alanı %3 olan kentler dünya nüfusunun %55’ten fazlasını barındırmaktadır, bu oranın 2050 yılında %68-70 olacağı tahmin edilmektedir. Sağlığın birçok bileşenini etkileyen kentleşme günümüzün ekosistem sorunları, iklim değişikliği ve çevre kirliliğinde de sorunların odağında yer almaktadır. Enerji tüketiminin %80’i ve karbon emisyonlarının %70’i kentlerde (Deloitte, 2022). Bugün dünyada kentlerde yaşayan 4 milyardan fazla insan konut ve ulaşım sorunları, hava kirliliği, çevre ve atık sorunları, gürültü, su ve toprak kirliliği, kentsel ısı adaları, yürüme, bisiklete binme ve aktif yaşam için alan eksikliği gibi sorunlarla yüz yüze kalmaktadır. Kentler bulaşıcı olmayan hastalıkların merkezi haline gelmiştir ve iklim değişikliği açısından da büyük yük oluşturmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kentleşmenin sağlık ve ekonomik faydaları yanında sosyal ve çevresel birçok olumsuz etkisi olabileceğini, bunun da en çok yoksul ve kırılgan kesimleri etkileyeceğini, sağlık alanındaki eşitsizliklerin en belirgin şekilde kentsel alanlarda görüldüğünü, bugünün ve geleceğin kentlerinin üç sağlık yüküyle karşı karşıya olduğunu belirtmektedir (**DSÖ, 2025**). Bunlar:

- Enfeksiyon hastalıkları
- Bulaşıcı olmayan hastalıklar (Kalp hastalıkları, inme, astım, solunum yolu hastalıkları, kanserler, diyabet, depresyon vb)
- Şiddet, yaralanma ve kazalar.

Kentlerin ve kentleşmenin sağlık açısından bu yüklerle karşı karşıya olduğu bir dönemde gündeme gelen akıllı kent kavramı kentsel görünümünün ve yaşam tarzının değişimini, var olan sorunların çözümünü, yeni bir kentlilik algısını vadetmektedir. Kapsam ve yaklaşımlar farklı olsa da akıllı kentler dijital çağın dijital kentlerinin alt yapısını şekillendiren bir içeriğe sahiptir. Piyasa şirketlerinin farklı rakamlarına göre akıllı kentler 2021 yılında 1 trilyon Dolar’ı aşan bir “pazar” değerine ulaşmıştır ve bu rakamın 2030 yılında 7 trilyon Dolar’ın üstüne çıkması beklenmektedir. “Akıllı kent” kullanılan yaygın kavram olsa da yaklaşımlar ve çerçeveler oldukça farklılıklar içermektedir. Bu farklılıklar ve yaklaşımlarda De Jong ve arkadaşlarının (2024) deyimiyle “*akıllı şehrin cazip hikayesinin arkasında, doğal insani ve sosyal yaşamın herhangi bir yönünü, zaten geniş olan yatırım portföylerine daha da eklemek için teknolojik yeniliğe tabi kılan, sert ve acımasız hissedarların gerçeği*” göz ardı edilmemesi gereken bir yanı oluşturmaktadır.

Nitekim akıllı kentlerle ilgili OECD’nin bir dokümanında çizilen çerçeve konunun “itici gücünün” özel sektör olduğunu net olarak belirlemektedir. Bu çerçevede akıllı kentler kavramının;

- Büyük ölçüde arz yönlü ve sektör odaklı olduğu,
- Özel sektörün öncü rol üstendiği ve bu öncü rolün özellikle yeni ekonomik fırsatlar yaratmak, hizmet sunumunu iyileştirmek ve vatandaş katılımını kolaylaştırmak başlıklarında öne çıktığı belirtilmektedir (**OECD, 2019**).

Akıllı kentlerin tanımlamaları farklı kapsamlarda yapılmaktadır. Avrupa Komisyonu tarafından yapılan tanıma göre akıllı şehirler “*geleneksel ağların ve hizmetlerin, kent sakinlerinin ve işletmelerin yararına dijital ve telekomünikasyon teknolojilerinin kullanımıyla daha verimli hale getirildiği bir yerdir*”. OECD tanımına göre akıllı şehir “*vatandaşların refahını artırmak ve işbirlikçi, çok paydaşlı bir sürecin parçası olarak daha verimli, sürdürülebilir ve kapsayıcı kentsel hizmetler ve ortamlar sunmak için dijitalleşmeden etkin bir şekilde yararlanan girişimler veya yaklaşımlar*”dır. Birleşmiş Milletler akıllı şehir yaklaşımını, “*dijitalleşme, temiz enerji ve teknolojilerin yanı sıra yenilikçi ulaşım teknolojilerinin sunduğu fırsatlardan yararlanarak kent sakinlerine daha çevre dostu seçimler yapma ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi artırma seçenekleri sunmakta ve şehirlerin hizmet sunumlarını iyileştirmelerini sağlamaktadır*.” biçiminde tariflemektedir (**OECD,2019**).

Bu üç çerçevede akıllı şehirlerin “verimlilik, sürdürülebilirlik, ekonomik büyüme” eksenli bir dijitalleşme süreci olduğu, kentlerde yaşayanların süreçlere katılımını etkinleştirmeyi, hizmetlerin, birey ve işletmelerin yararına dijital ve telekomünikasyon teknolojileriyle geliştirildiği bir içeriğe sahip olduğu görülmektedir. Katılımcılık, birey ve işletme vurgularıyla, günümüzün ekosistem tahribatıyla gezegenin geleceğinin tehdit altında olduğu bir dönemde “sürdürülebilirlik ve çevre” atıfları, kapitalizmin yeni yüzyıldaki kentlerinin akıllı kent olarak yeni bir tarifi olarak okunabilir. Bu yönüyle akıllı kentler, “geç kapitalizm dönemi yönetim stratejisi” olarak nitelenmekte ve akıllı kentlere yönelik talebin “ulusötesi şirketler ve onların çıkarları doğrultusunda hareket eden hükümet organları tarafından yaratıldığı”, toplumun mevcut sınıfsal bölünmelerini vurguladığı ve yenilerini oluşturduğu, bu modelin “artan hükümet gözetimi, bazı grupların dışlanması, sosyal süreçler üzerinde teknolojik veya ticari olarak meşrulaştırılmış şirket kontrolü yoluyla demokratik olmayan eğilimleri körükleme riski” taşıdığı belirtilmektedir (Molchanov ve Molchanova, 2022). Bu değerlendirmeler sağlık açısından da konuya nasıl yaklaşılması gerektiğine dair önemli değerlendirmelerdir. Sağlığın bileşenleri açısından birçok başlıkta etki gösterecek akıllı şehirleri bu açıdan sağlık başlığında da ekonomi politik bir bağlamda ele almak gerekmektedir.

2.1. Akıllı kentler ve sağlık

Sağlık alanı akıllı bir kent oluşturmada kilit rol oynayacak on önemli alan arasında sayılmaktadır. Bu on alan “akıllı sağlık, akıllı güvenlik sistemi, akıllı bina, akıllı yönetim, akıllı turizm, akıllı enerji/elektrik şebekesi, akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ev ve akıllı yaşam tarzı” olarak belirtilmektedir (Pramanik ve ark., 2017). Akıllı kentlerin sağlık alanındaki etkilerinin ağırlıklı olarak sağlık hizmetlerine etkiler başlığında tartışıldığını söyleyebiliriz. Sağlık hizmetlerinde akıllı teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması ve sağlık hizmet biçimlerinin değişimi ana tartışma konularındandır. Sürecin tarihçesi iki binli yılların başına elektronik kayıtların sağlık hizmetlerinde yer edinmeye başlamasına, sonrasında mobil cihazların gelişimi ve sağlıkta kullanımı ile uzaktan izlem, tanı ve tedavi gibi olanaklara kapı aralamasına kadar uzanmaktadır. Mobil cihazlar ve fizyolojik birçok parametrenin algılanabildiği, izlenebildiği sensörlerin gelişimi, sağlık hizmetlerinde birçok değişim sağlamıştır. Akıllı kentlerin de kentin birçok özelliğini sensörler yardımıyla izleyen, analiz eden ve çözümler ortaya koyan özellikleri bu anlamda sağlık hizmetlerini de kapsayan hizmetlerin gelişimine yol açmıştır (Cook ve ark., 2018).

Bazı incelemeler akıllı kentlerin sağlık alanında devrim niteliğinde bir değişim potansiyeli olduğunu belirtmektedir. Mohammadzadeh ve arkadaşları (2023) yaptıkları sistematik derlemede bu potansiyelin “sağlık hizmetlerine daha iyi erişim, daha iyi hasta sonuçları, daha düşük sağlık hizmeti maliyetleri ve sağlık hizmeti sunumunda genel verimliliğin artırılması” başlıklarında öne çıktığını belirtmektedirler. Derlemede incelenen makalelerde, akıllı kentlerin sağlık hizmetlerini; nesnelerin interneti, giyilebilir cihazlar, yapay zekâ, tele tıp, elektronik sağlık kayıtları, mobil sağlık ve biyometrik sensörler gibi teknolojilerle desteklediği dikkat çekmektedir. Nesnelerin interneti, İngilizce’de “internet of things (IoT)” olarak geçen bir kavramdır. “Veri toplamalarına ve paylaşımlarına olanak tanıyan sensörler, yazılım ve ağ bağlantılı fiziksel cihazlar, araçlar, aletler ve diğer fiziksel nesnelerden oluşan bir ağ” olarak tanımlanmaktadır (IBM web sayfası).

2.2. Akıllı kentler ve halk sağlığı

Akıllı kentlerin halk sağlığına etkileri ve bu etkilerin irdelenmesi de ayrı bir başlık olarak ele alınması gereken bir konudur. Bu konuda az sayıdaki makalelerden biri akıllı kentler ile ilgili 2018 yılında yapılan bir sempozyumla ilgili ayrıntılı bilgi aktaran Mouton ve arkadaşlarının (2019) makaleleridir ve bu makalede belirttikleri dikkat çekicidir. Mouton ve arkadaşları sağlığın sosyal belirleyicileri konusundaki yerleşik bir görüş birliği olmasına karşın hükümetlerin yalnızca sağlık hizmetleri ve tıbbi müdahalelere odaklandığını belirterek halk sağlığı biliminin, dijital dönüşümün getirdiği zorlukların üstesinden gelmek için kritik bir öneme sahip olduğunu vurgulamaktadırlar. Gerek bu sempozyumda gerekse de makalede atıf yapılan bazı yazılarda akıllı kentler ve halk sağlığı başlığında aşağıdaki konuların öne çıktığı izlenmektedir (Mouton ve ark., 2019; Lupton 2013; Carter ve ark., 2018; Norris 2001):

- Halk sağlığı bilgi ve iletişim teknolojilerinden habersiz değildir ancak daha çok “kendini nicelleştirmeye” odaklanmıştır.
- Giyilebilir cihazlar sağlık hizmeti açısından önemli avantajlar sağlamakla birlikte “bedeni ve bireysel sorumluluğu” öne çıkarmakta, “hükümetleri temize çıkarma” fonksiyonu görmekte ve sağlık uygulamalarının bu “biyomedikalleştirilmiş versiyonlarına” erişim olanağı olmayanları marjinalleştirmektedir.

- Bilgi ve iletişim teknolojileriyle elde edilen birleştirilmiş veriler, nüfus içindeki çeşitliliği ve eşitsizliği gizleyebilirler, bu nedenle ‘akıllı kentler” bu sorunların ele alınmasına özen göstermelidir. Bu kentlerde bu veriler yeni hizmetlerin ve erişim biçimlerinin ortaya çıkmasında temel dayanak olmaktadır. Yeni teknolojilerin gerektirdiği teknolojik altyapıya ya da bu teknolojilerin kullanımına dair beceriye sahip olmayanlar dışlanabilme tehdidiyle karşı karşıya kalabilirler.
- Bu alanda tartışılması ve yeniden hatırlanması gereken bir kavram olan **“dijital uçurum”** öne çıkmaktadır. İlk olarak iki binli yılların başında gündeme gelen “dijital uçurum”, genel olarak bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi olanlar ile olmayanlar arasındaki uçurum olarak ifade edilmektedir. Bu erişim sadece bir cihaza sahip olma ya da o cihaza erişim değildir, kullanıcıların yetkinliği ve dijitalle etkileşime geçme biçimlerinin çeşitliliği de çevrimiçi hizmetlerin kullanımını ve sonuçlarını etkilemektedir.
- Dijital uçurumun sadece bireyleri ilgilendiren bir konu olmadığına değinilmektedir. Kamu ve toplum temelli kuruluşların bilgi ve iletişim teknolojilerin bilgiyi toplama ile ilgili donanım, yazılım ve elektronik olarak depolama ile ilgili sorunlarla karşı karşıya olduğu ve toplanan “big data”ya “kimin sahip olduğu, yönettiği ve erişebildiği” konusunda sorular ortaya çıktığı vurgulanmaktadır. Bu çerçevede “kimin hangi tür veriye erişimi olduğunu” sormak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin toplum üzerinde ‘eşit bir etkisi olup olmadığını ya da eşitsizliği körükleyip körüklediğini sormanın bir yolu” olarak görülmektedir.
- Yukarıda belirtilenlere ek olarak akıllı kentler ile ilgili aktörlerin, dinamiklerin ve süreçlerin farklı olduğuna, teknolojik determinizmden kaçınılması, yalnızca teknolojinin toplumu nasıl şekillendirdiğini değil, teknolojilerin kendilerinin sosyal olarak nasıl inşa edildiğinin de göz önüne alınması gerektiğine, dijital altyapıların “sosyal ve teknik bileşenlerinin” analiz edilmesinin önemli olduğuna, akıllı kentlerle ilgili demokratik amaçlardan çok “korporatist bir ajanda” tehdidi ile karşı karşıya olduğuna, temel konulardan birinin “tedarik makineleri” haline gelen kentlerde kaynakların dağılımı olduğuna, bu sürecin sağlıkta hakkaniyet başlığında oynadığı rol üzerine daha çok düşünülmesi gerektiğine dikkat çekilmektedir.

3. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

CBS coğrafi özelliklerle ilişkili mekânsal veri yönetim sistemleridir. Bu sistemler, coğrafi referanslı bilgileri entegre edebilen, depolayabilen, düzeltebilen, analiz edebilen ve düzenleyebilen dijital sistemlerdir. Genel olarak bu sistemlerin, kullanıcılarına gerçek dünyanın bir simülasyonunu sunan, mekânsal verileri analiz edebilen, uyarlayabilen etkileşimli, akıllı haritalar olarak tanımlanabileceği belirtilmektedir (**Fradoles ve ark,2014**). CBS’nin sağlık bilimi alanında dört ana kullanımı tanımlanmıştır. Bu dört ana alan, “hastalık surveyanı, sağlık risk analizi, sağlığa erişim ve planlama, toplum sağlığı profili oluşturma “başlıklarında sıralanmaktadır (**Shaw ve McGuire, 2017**). Benzer bir kapsamda toplam 865 makalenin incelendiği bir çalışmada CBS’nin dört kavramsal alanı kapsadığı belirtilmiştir: Hastalığın mekânsal analizi, sağlık hizmeti planlamasının mekânsal analizi, halk sağlığı, sağlık teknolojileri ve araçları (**Lyseen ve ark., 2014**).

CBS halk sağlığı alanında sık kullanılan bir hale gelmiştir. Özellikle halk sağlığı alanındaki çeşitli başlıklarda tahmin ve modelleme en sık kullanıldığı alanlardır. İçme suyunun kontaminasyonu ile ilgili risk değerlendirme modelleri, bulaşıcı hastalıklar ve uyuşturucu bağımlılığı, kullanım örneklerinden sadece bazılarıdır (**Taylor, 2013; Trooskin, 2005**). Hava kirliliğinden iklim değişikliğine toprak kirliliğinden su kirliliğine çevre sağlığı alanındaki birçok konu başlığında da kullanımı yaygınlaşmaktadır (**Fradoles ve ark,2014**). COVID-19 pandemisinde de vaka sayılarının gerçek zamanlı takibinde, temaslı takibinde, yayılım yönü ve sıcak noktaların belirlenmesi gibi bir bulaşıcı hastalık haritalaması yöntemi olarak yaygın bir şekilde kullanılmıştır (**Ahasan ve ark, 2020**). COVID-19 pandemisinde CBS, COVID-19’un mekânsal-zamansal dinamiklerinin anlaşılması açısından önemli bir araç olmuştur ancak bu durumun büyük ölçüde kamu kurumları, uluslararası kuruluşlar ve mekânsal-zamansal bilgiye sahip özel şirketler tarafından büyük hacimli bilgilerin açılması sayesinde gerçekleşebildiği ifade edilmektedir (**Franch-Pardo ve ark., 2020**).

CBS halk sağlığı ve epidemiyolojinin temel araçlarından biri olan haritalandırmanın teknolojik olarak güncel ve dijital yöntemleri olarak ele alınabilir. Bu haritalandırma ve mekânsal irdelemeler, hastalık özelinde yapılacağı gibi sağlığın sosyal bileşenleri üzerinde de yapılabilmektedir. Sağlık bilişiminde CBS’nin en yaygın uygulamalarından biri, toplumun

sağlık hizmetlerine erişimini incelemektir. Sağlık hizmetlerine duyulan ihtiyaçla ilişkili farklı değişkenler ve bunların arasındaki ilişkileri inceleme konusunda CBS yaygın olarak kullanılmaktadır. CBS ayrıca farklı toplulukların sağlık ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamak için insanlar ve çevreleri arasındaki bağlantıları anlamaya yardımcı olabilir (Shaw ve McGuire, 2017).

CBS'nin halk sağlığı ve epidemiyoloji alanında kullanımı hızla yaygınlaşmasına karşın bazı kısıtlılıkları da beraberinde getirmektedir. Musa ve arkadaşları (2013) mevcut ticari CBS yazılımlarının kapsamlı epidemiyolojik araştırmalar yürütmek için uygun olan gerekli araçları sağlamadığını, birçok tanımlayıcı teknik için güçlü bir araç olmasına rağmen bu uygulamaların toplum sağlığı ve hastalıkların belirleyicilerine ilişkin çığır açan bir kavrayış sunmadığının ileri sürüldüğünü, zamansal bir bileşene sahip olmamaları nedeniyle hastalıkların zaman ve mekân içindeki dinamik ilerleyişini temsil etmek yerine, kesitsel verilere dayalı olarak hastalık dağılımının yalnızca statik bir anlık görüntüsünü sunabildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, çoğu mekânsal analiz tekniğinin sağlık dışı alanlar için geliştirildiğini ve sağlıkla ilgili veri türlerine uygun olmadıklarını vurgulamışlar ve bu kısıtlılıkların aşılması için geliştirilen yöntemleri tartışmışlardır.

CBS'nin ilişkili olduğu bir konu başlığı da "Büyük Veri (Big Data)" başlığıdır. Büyük Veri, büyüklüğü tipik veri tabanı yazılım araçlarının olanaklarının ötesinde olan veri kümelerini ifade etmektedir. CBS, mevcut verilerle mekânsal analizi bir araya getirdiğinden, büyük veri setlerinin kullanılmasının tıbbi ve sosyal eğilimler hakkında güncel bilgiler sağlayabileceği düşünülmektedir (Musa ve ark., 2013).

CBS'nin sağlık araştırmalarında sağlam bir yer edinmiş olmasına karşın etik boyutunda tartışmalar yoğunudur. Bilişim teknolojileriyle ilişkili etik sorunların ciddiye alınması, en az teknik ve sosyal boyutlarla aynı düzeyde önem verilmesi gerektiği, farklı ihtiyaçlara ve olanaklara bağlı olarak hangi verilerin nasıl toplanacağına ve paylaşılacağına karar verilen ortak bir ön planlama aşaması bulunması gerektiği, veri kalitesi ve veriye ulaşma yöntemlerinin bu alanda önemli tartışma başlıkları oluşturduğu belirtilmektedir. Bunun yanında sağlık araştırmalarında CBS ile ilgili yayınlanmış akademik bilgilerde bir tutarsızlık olduğu, akademik dünyanın bu uygulama-

maları benimsemekte tereddüt ettiği, bunun nedenlerinden birinin pek çok CBS aracının hâlâ geliştirilmesi gerektiğinin farkına varılması olduğu vurgulanmaktadır (Olvingson ve ark., 2002; Shaw ve McGuire, 2017).

Sonuç olarak dijital değişim ve dönüşüm sağlık alanını birçok boyutuyla etkilemektedir. Akıllı kentler ve CBS bu boyutların sadece ikisidir. Her iki teknoloji de sağlığın başta sosyal bileşenleri olmak üzere çok sayıda bileşeniyle ilişkilidir. Bu başlıklardaki tartışma çok sayıda yeni yaklaşım değerlendirme içerse de halk sağlığının erişim, eşitlik, veri doğruluğu ve güvenliği, etik konularındaki tartışmalarından bağımsız değildir. Bu yeni inovasyon alanlarında da bu tartışma sürmekte hatta bazı konularda derinleşmektedir. Dijital gelişmenin hızla benimsendiği ve amaçsallaştırılma tehlikesiyle karşı karşıya olduğu günümüzde neredeyse bir ön kabul haline gelen teknolojik gelişim, ekonomi politik bir bağlama oturmamış ve araçsallıktan çıkan ve amaçsal bir konuma gelen kavrayışlar yaygınlaştığı sürece yeni yüzyılın tehditlerine yanıt vermekten ve halk sağlığı bakımından uzak kalacaktır. Yirmi birinci yüzyılda halk sağlığının eşitlik ve hakkaniyet tartışması ve çabası artarak sürmektedir. İyilik hallerinin sosyal bileşenlerindeki parametreler kötüleşirken bilişim sistemlerinin yaygınlaşmasının bu kötüleşmeyi ne ölçüde gidereceği belirsiz kalmaktadır. Kentlerde sağlık alanında bu yeni bilişim uygulamalarının yatırımlarının daha çok uzaktan teşhis ve tedavi ile tele sağlık hizmetlerini geliştirmeye yöneldiği izlenmektedir. Bu, kentlerin dijital sağlık hizmeti sunumuna ilişkin önceliklerinde net bir kayma olduğunu göstermektedir (Deloitte, 2022). Bu durum kentlerde yoğunlaşan sorunlarla ve sistemin direnciyle halk sağlığı yükünü arttırmaktadır. Gelişen teknoloji şirketlerin çıkarına hizmet eder ve hissedarları mutlu ederken dijital uçurumları çoğaltabilir.

Kaynaklar

- Ahasan, R., Alam, M.S., Chakraborty, T., Hossain, M.M. (2020) Applications of GIS and geospatial analyses in COVID-19 research: A systematic review. *F1000Res*, 27;9:1379. doi: 10.12688/f1000research.27544.2.
- Carter, S., Green, J., Speed, E. (2018) Digital technologies and the biomedicalisation of everyday activities: The case of walking and cycling. *Sociology Compass*. 2018;12:e12572. <https://doi.org/10.1111/soc4.12572>
- Cook, D.J., Duncan, G., Sprint, G., Fritz, R. (2018). Using Smart City Technology to Make Healthcare Smarter. *Proc IEEE Inst Electr Electron Eng*. 106(4):708-722. doi: 10.1109/JPROC.2017.2787688.
- Deloitte (2022). Smart cities, smarter public health. Erişim Tarihi 31 Mart 2025. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/smart-city/building-a-smart-city-with-smart-digital-health.html>.

- Deloitte** (2025). Erişim Tarihi 31 Mart 2025. <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/life-sciences-health-care/analysis/global-health-care-outlook.html>
- De Jong, M., Joss, S., Taeihagh, A.** (2024) Smart cities as spatial manifestations of 21st century capitalism, *Technological Forecasting & Social Change*, 202: 123299 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123299>.
- Fradelos, E.C., Papathanasiou, I.V., Mitsi, D., Tsaras, K., Kleisiaris, C.F., Kourkouta, L.** (2014). Health Based Geographic Information Systems (GIS) and their Applications. *Acta Inform Med*, 22(6):402-5. doi: 10.5455/aim.2014.22.402-405.
- Franch-Pardo, I., Napoletano, B.M., Rosete-Verges, F., Billa, L.** (2020) Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19. A review. *Sci Total Environ*, 15;739:140033. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140033. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/06/enhancing-the-contribution-of-digitalisation-to-the-smart-cities-of-the-future_ef961723/f6970913-en.pdf
- IBM web sayfası.** What is the IoT? Erişim Tarihi 2 Nisan 2025. <https://www.ibm.com/think/topics/internet-of-things>
- Lupton, D.** (2013). Quantifying the body: monitoring and measuring health in the age of mHealth technologies. *Critical Public Health*, 23(4): 393–403. <https://doi.org/10.1080/09581596.2013.794931>.
- Lyseen, A.K., Nøhr, C., Sørensen, E.M., Gudes, O., Geraghty, E.M., Shaw, N.T., Bivona-Tellez, C.** (2014). A Review and Framework for Categorizing Current Research and Development in Health Related Geographical Information Systems (GIS) Studies. *Yearb Med Inform*, 15;9(1):110-24. doi: 10.15265/IY-2014-0008.
- Mohammadzadeh, Z., Saeidnia, H.R., Lotfata, A. ve ark.** (2023) Smart city healthcare delivery innovations: a systematic review of essential technologies and indicators for developing nations. *BMC Health Serv Res* 23: 1180. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-1020>.
- Molchanov, M.A., Molchanova, V.** (2022). Smart City—A Global Project of Late Capitalism. In: Lebedeva, M., Morozov, V. (eds) *Turning Points of World Transformation*. Palgrave Macmillan, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-1758-5_3
- Mouton, M., Ducey, A., Green, J., Hardcastle, L., Hoffman, S., Leslie, M., Rock, M.** (2019) Towards 'smart cities' as 'healthy cities': health equity in a digital age. *Can J Public Health*, 110(3):331-334. doi: 10.17269/s41997-019-00177-5.
- Musa, G.J., Chiang, P.H., Sylk, T., Bavley, R., Keating, W., Lakew, B., Tsou, H.C., Hoven, C.W.** (2013) Use of GIS Mapping as a Public Health Tool-From Cholera to Cancer. *Health Serv Insights*, 19;6:111-6. doi: 10.4137/HSI.S10471.
- Norris P.** (2001). *Digital Divide. Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*. Cambridge University Press.
- OECD** (2019). *Enhancing the Contribution of Digitalisation to the Smart Cities of the Future*.
- Olvingson, C., Hallberg, J., Timpka, T., Lindqvist, K.** (2002) Ethical issues in public health informatics: implications for system design when sharing geographic information. *J Biomed Inform*, 2002;35(3):178-85. doi: 10.1016/s1532-0464(02)00527-0.
- Pramanik, I., Lau, R.Y.K., Demirkan, H., Azad, A.K.** (2017) Smart health: Big data enabled health paradigm within smart cities. *Expert Systems with Applications*, 87: 370-383. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.06.027>.
- Shaw, N. T., McGuire, S. K.** (2017). Understanding the use of geographical information systems (GISs) in health informatics research: a review. *BMJ Health & Care Informatics*, 24(2):228–233. doi:10.14236/jhi.v24i2.940.
- Taylor, J., Biddulph, P., Davies, M., Lai, K.** (2013). Predicting the microbial exposure risks in urban floods using GIS, building simulation, and microbial models. *Environment International*;51:182–195. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412012002309>
- Trooskin, S.B., Hadler, J., St Louis, T., Navarro, V.J.** (2005) Geospatial analysis of hepatitis C in Connecticut: a novel application of a public health tool. *Public Health*, 119(11):1042-7. doi: 10.1016/j.puhe.2005.03.016.
- Türk Dil Kurumu web sayfası.** Erişim Tarihi 28 Mart 2025 <https://sozluk.gov.tr/>
- UNHCR web sayfası.** Refugee Data Finder. Erişim Tarihi 28 Mart 2025 <https://www.unhcr.org/refugee-statistics/data-summaries>
- WHO web sayfası.** Erişim Tarihi 31 Mart 2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/urban-health>
- World Bank web sayfası.** Erişim Tarihi 1 Nisan 2025 <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview>
- World Economic Forum.** Erişim Tarihi 31 Mart 2025 <https://www.weforum.org/agenda/2023/04/world-health-day-healthcare-trends/>