

AKILLI SAĞLIK

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin BAYRAKTAR¹, Dursun Yıldırım BAYAR², Bestami KARA³

¹ Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, huseyin.bayraktar@csb.gov.tr

² Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, dyildirim.bayar@csb.gov.tr

³ Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, bestami.kara@csb.gov.tr

ÖZET

Ülkemizde akıllı şehir politikalarına ulusal katmanda bütüncül bir bakış açısı getirerek ulusal politikalarla uyumlu şekilde yatırımları güvence altına almak amacıyla 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı hazırlanmıştır. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında tanımlanan eylemlerin, görev ve sorumlulukların gerçekleştirilmesine ulusal ölçekte katkı sağlanması ve başta yerel yönetimlerimiz olmak üzere tüm paydaşların kapasitesinin artırılması amacıyla "Akıllı Şehirler Kapasite Geliştirme ve Rehberlik Projesi" T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında hazırlanan akıllı şehir külliyatında akıllı sağlık konusu kapsamlı bir şekilde ele alınmış, bu konuda eğitim kitabı, video ve sunumlar hazırlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Akıllı Şehirler, Akıllı Sağlık, Akıllı Yaşam

ABSTRACT

SMART HEALTH

The 2020-2023 National Smart Cities Strategy and Action Plan has been prepared in order to assure investments in line with national policies by bringing a holistic perspective to smart city policies at the national level in our country. Smart Cities Capacity Building and Guidance Project was implemented by the General Directorate of Geographic Information Systems of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change, in order to contribute to the realization of the actions, duties and responsibilities that are defined within the scope of the 2020-2023 National Smart Cities Strategy and Action Plan, and to increase the capacity of all stakeholders, especially municipalities. In the smart city collection prepared within the scope of the project, the issue of smart health was comprehensively discussed, and a training book, videos and presentations were prepared on this subject.

Keywords: Smart Cities, Smart Health, Smart Living

1. GİRİŞ

Akıllı şehir politikalarına ulusal katmanda bütüncül bir bakış getirerek birlikte çalışabilme yetisi kazanmak, belirlenen politikalarla uyumlu yatırımları önceliklendirerek yatırımların doğru proje ve faaliyetlerle uygulandığını güvence altına almak amacıyla ulusal ihtiyaçları ve öncelikleri bütüncül olarak göz önünde bulunduran, ekosistem paydaşlarının ortak akli ile inşa edilen 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır.

Akıllı sağlık 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planında 16 akıllı şehir bileşeni arasında yer almaktadır. Akıllı sağlık, yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen, sağlık hizmetlerini iyileştiren, bireylerin sağlıkları ile ilgili farkındalıklarını artıran, sağlık verisinin akıllı bir şekilde analiz edilmesini sağlayan uygulama ve hizmetler olarak tanımlanmaktadır. Bu amaçları gerçekleştirmek için öncelikle kuruluş, yapılanma, yerleşim, planlama, kaynakların dağılımı gibi yapısal tasarımların doğru bir şekilde yapılması gerekliliği vardır. Bu çalışma akıllı sağlık alanında politika ve stratejilere, yöntem ve tekniklere ve uygulama örneklerine yer vermektedir.

2. TANIMLAR

2.1. Akıllı Şehir ve Akıllı Sağlık

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akıllı Şehir Bilgi Paylaşım Platformu'nda aşağıdaki tanımlar yer almaktadır.

- Akıllı Şehir ekosistem varlıklarına sürdürülebilir, müreffeh ve kapsayıcı bir gelecek sunmak için fiziksel, dijital ve insani sistemlerin yapılandırılmış bir çevre ile etkin entegrasyonudur (PAS 180, 2014).
- Akıllı Şehir, çok paydaşlı, belediye odaklı ortaklık temelinde bilgi iletişim teknolojileri (BİT) tabanlı çözümler ile kamu sorunlarını çözüme yaklaşımını benimseyen şehirdir (Avrupa Parlamentosu, 2014).
- Şehrin planlamasını, yönetimini, inşasını, akıllı hizmetleri kolaylaştıracak Nesnelerin İnterneti (IoT-Internet of Things), Bulut Bilişim, Büyük Veri ve entegre Coğrafi Bilgi Sistemleri gibi yeni nesil bilgi iletişim teknolojilerinin uygulandığı yeni bir kavram ve yeni bir modeldir (ISO, 2014).
- Akıllı ve sürdürülebilir şehir, mevcut ve gelecek nesillerin ekonomik, sosyal, çevresel ve kültürel ihtiyaçlarını gözetirken; yaşam kalitesini, şehircilik hizmet sunumunun verimliliğini ve rekabet gücünü artırmak için BİT'i ve diğer araçları kullanan yenilikçi bir şehirdir (ITU, 2016). Bu tanımlara bakıldığında tümü de kuruluş ve işletme dönemlerini tanımlamaktadırlar. Kuruluş başlığı altında planlama ve yapılanma alt başlıklarını içermektedir. İşletme dönemi olan

yaşam aktiviteleri başlığı altında ise mevcut durumda ve gelecekte daha iyi olmak için aktiviteleri planlamak ve gerçekleştirmek bulunmaktadır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akıllı Şehirler Stratejik Bakışını yansıtan aşağıdaki grafikte de hem yapılanma hem de hizmetlerin sürdürülmesi kısımları ele alınmıştır.



Şekil 1. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı -
Stratejik Amaçlar
(T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019)

Akıllı sağlık, yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen, sağlık hizmetlerini iyileştiren, bireylerin sağlıkları ile ilgili farkındalıklarını artıran, sağlık verisini akıllı bir şekilde analiz edilmesini sağlayan uygulama ve hizmetleri olarak tanımlanmaktadır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019). Bu amaçları gerçekleştirmek için öncelikle kuruluş, yapılanma, yerleşim, planlama, kaynakların dağılımı gibi yapısal tasarımların akıllıca yapılması gerekmektedir.

2.2. Literatür İncelemesi

Bilimsel literatüre bakıldığında smart city (akıllı şehir) ve smart health (akıllı sağlık) başlığında 604 makale bulunmaktadır. İlgili literatür genel perspektifi yansıtan çok az sayıda makalenin dışında genelde bir işlem veya hedef bir konuya odaklanmaktadır. Ancak 2019 yılında Technologies Dergisinde yayınlanan "Akıllı Şehirler ve Sağlık Hizmetleri: Sistemik Bir İnceleme" adlı çalışmada akıllı şehir ve sağlık alanlarında geniş bir inceleme yapılmıştır (Rocha vd., 2019). "Akıllı Şehirler ve Sağlık Hizmetleri: Sistemik Bir İnceleme" yazısında Rocha vd., (2019) (i) sağlık hizmetlerinin sağlanmasında etkisi olan akıllı şehir altyapısı tarafından desteklenen en ilgili uygulamalar; (ii) kullanılan teknoloji türleri; (iii) raporlanan başvuruların uygunluk seviyeleri ve (iv) yayımlarının önündeki başlıca engeller araştırılmıştır. Literatür taramasına dayalı olarak sistemik bir inceleme yapılmış, toplam 44 makale incelenmiştir. Bu çalışmalarda, nüfus gözetimini, aktif yaşlanmayı, sağlıklı yaşam tarzlarını, engellileri, acil

durumlara müdahaleyi, bakım hizmetleri organizasyonunu ve sosyalleşmeyi desteklemek için akıllı şehir uygulamaları hakkında bulgulara ulaşılmıştır. Sonuçta, dâhil edilen makalelerin çoğu ya tanımlayıcı ve kavramsal nitelikte ya da gelişimin erken bir aşamasında olup bu konuda literatürde temelden tanımlayıcı ve yol gösterici temel kaynakların henüz oluşmadığı sonucuna varılmıştır.

Literatür incelendiğinde akıllı şehir kavramının çoğunlukla elektronik sağlık hizmetleri temelli bir bakış açısına dönüştüğü görülmektedir. Akıllı şehirler için yapılan çalışmalarda da elbette temelde elektronik ve bilişim konularına dair yenilikler öne çıkarılmaktadır. Ancak temel konular ve giriş konularında hemen her zaman şehirlerin planlaması, yerleşimi, kuruluşu, makro ve mikro planları, altyapısı ve ulaşımı gibi konular ele alınmaktadır.

Bilgi Teknolojileri (BT) tarafından desteklenen sağlık hizmeti sunumuyla ilgili önemli sayıda sistematik derleme olmasına rağmen belirli yönlerine vurgu yapılan az sayıda akıllı şehir uygulamasına rastlanılmaktadır. Örneğin; Patsakis, vd. (2014) hastalık sürveyansı açısından gerçek zamanlı kentsel ölçekte virolojik ve epidemiyolojik veri izleme için faydalı olabilecek, bireylerin kimliklerini açıklamadan sağlık verilerini göndermelerine izin vermek için kullanılabilir teknolojik bir mimari önermiştir. Shikhar vd. (2016) kaza gözetimi ile ilgili olarak trafik kazalarının etkisini tahmin etmek, azaltmak ve önemli modelleri ortaya çıkarmak için bir veri analizi algoritması geliştirmiştir.

Rocha vd. (2019) tarafından derlenen makalelerde genellikle teknolojik çözümlerin açıklanması yanında birey ve teknoloji konularına değindikleri görülmektedir. Trencher ve Karvonen (2017) tarafından bildirilen çalışma haricinde, teknolojik determinizmin ötesine geçmenin ve buna göre toplumsal planlama ve bakış açılarını dikkate almanın önemini vurgulayan az sayıda çalışma bulunmaktadır

2.3. Akıllı Şehirlerde Akıllı Sağlık Uygulamaları

Akıllı şehir kavramı şehir yaşamı içinde olması gereken tüm istek ve ihtiyaçların planlı ve faydalı bir şekilde yapılması anlamına gelmektedir.

Choudhary, “Sağlıklı Bir Akıllı Şehir” için akıllı sağlık kavramını tartışmıştır (2019). Bu yazısında Choudhary “Sağlık, en önemli gereklilik olarak sayılır ve sağlıklı vatandaşları olan bir şehir her alanda dengelidir.” değerlendirmesinde bulunmaktadır. Devamında “Şehirler giderek sadece yenilik ve ekonomik büyümenin lokomotifleri olarak değil, aynı zamanda vatandaşlarının hayatlarını rahatlatmak için sorunlara çözüm üretilebilecek düzey olarak görülmektedir. Şehir yönetimleri bu nedenle teknolojiler üzerinde çalışarak bu tür farklı konular için yeterli ve yenilikçi yaklaşımlar üretmektedir. Akıllı bir şehirde vatandaşlara sunulan tüm olanaklar arasında, akıllı sağlık hizmetlerinin öneminden bahsedilirken, akıllı şehir ile akıllı sağlık alanının vazgeçilmez beraberliği üzerinde durulmaktadır. İnsanların sağlık hizmeti gereksinimi ve sağlıklı olma isteklerindeki sürekli artış; sağlık sektörünü giderek artan bir ivme ile büyütmektedir. Artan nüfus ve kentsel yaşam tarzı ile vatandaşlara daha hızlı ve verimli bir şekilde sağlık hizmeti vermek kritik hale gelmektedir.

“Akıllı Sağlık Teknolojisi”, gelişen mobil ve kablosuz teknolojileri sağlık hizmetlerinde kullanarak sağlık hizmetlerinin veri iletişim hızını ve kayıt sistemlerini artırmaya dayanmaktadır. Örnek olarak fitness takipçisi yazılımlar, fitness bantları gibi akıllı giyilebilir cihazlar ve hatta akıllı telefonlardaki sağlık değerlendirme uygulamaları büyük ilgi görmektedir. Bu cihazlar, sadece sağlığı izlemekle kalmayıp belirli durumlara göre öneriler oluşturmakta ve merkezi bir sisteme kayıt ve takip parametreleri göndererek bilişsel ve mantıksal metotlarla kullanıcılara yardımcı olmaktadır. Akıllı sağlık teknolojisi kavramında akıllı cihazlar, akıllı sağlık hizmetlerinin temelini oluşturmaktadır. Akıllı sağlık teknolojisi, daha iyi kişiselleştirilmiş teşhis ve çözümler için doktorlar, araştırmacılar ve sağlık uzmanları tarafından analiz edilebilen bu cihazlar tarafından üretilen verilerle etkileşime girmekte ve bunlarla bağlantı kurmaktadır. Bağlantı, akıllı şehir hizmetlerinin temelini sağlamakta ve aynı zamanda akıllı sağlık hizmetlerinin bir etkinleştiricisi olarak hareket etmektedir. Şehirlerde akıllı sağlık uygulamalarının yaygınlaşması ve etkinliğinin artmasında iki ana parametre işlemektedir:

1. Akıllı cihazların kullanılacağı yazılım ve uygulamaların geliştirilmesi ile kullanıcılar tarafından yaygın bir şekilde tercih edilip veri oluşması,
2. Akıllı cihazların oluşturduğu verileri toplayan, taşıyan, kaydeden ve depolayan ağ teknolojilerinin gelişmesi.

Bu iki parametrenin yaygınlaşması ve etkinliğinin artması kullanıcılarla yetkililerin kolayca iletişim kurmasına ve vatandaşların daha fazla sağlık verisi oluşturmalarına yardım etmektedir. Bu veriler ayrıca şehir ve hizmet planlamasını için kullanılabilir. Sağlık hizmetlerinde IoT kullanımını, akıllı cihazlardan ve sensörlerden toplanan verilerin bağlanmasına olanak tanımaktadır. Gelişen bu teknolojilerle sağlık hizmetlerinin kolay ve hızlı erişilebilirliği sayesinde sağlık sorunlarının erken tespiti ve tedavisi mümkün olabilmektedir. Ayrıca, testlerden toplanan bu verilerin anında yorumlanması, hastanın durumunun izlenmesine ve daha sonra bu bilgilerin gerçek zamanlı olarak doktorlara ve personele iletilmesi ile genel sağlık sistemindeki etkinlik artması beklenmektedir. Yakın gelecekte kişisel IoT

tabanlı sağlık kontrol cihazlarının yaygınlaşmasıyla bireylerin akıllı şehir ağı bulunan ortamlarda daimî sağlık gözetiminde olması mümkün hale görülmektedir.

2.4. Zorluklar

Akıllı şehir ve sağlık teknolojisine geçişin bazı zorlukları da bulunmaktadır. Bunlar; Yüksek yatırım maliyetleri, Birlikte çalışabilirlik yaklaşımının olmaması, Kişisel verilerin güvenliğinin sağlanması zorluğu, Sağlık sistemlerinin güvenliği – Siber güvenlik tehlikeleri olarak sıralanmaktadır.

Akıllı bir şehirde kesintisiz ve yaygınlaştırılmış ağ yapısı gereksinimi yüksek yatırım maliyeti nedenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Ağ yatırımının maliyeti yanı sıra kullanıcıların bu ağa bağlı kalma ücretleri de ciddi bir maliyet oluşturmaktadır. Bu konuda yatırım ve işletme maliyetlerini azaltıcı ve bunun dolaylı bir getiriye dönüşmesini sağlayıcı yöntemler geliştirilmelidir.

3. MEVCUT DURUM ANALİZİ

ITEA, yazılım inovasyonuna yönelik Eureka AR-GE & I Kümelenme (R&D&I Cluster) programı olup, yenilikçi fikirleri yeni işlere, ekonomik büyümeye ve toplum için faydaya dönüştüren büyük bir uluslararası iş birliğidir. Akıllı mobilite, sağlık hizmetleri, akıllı enerji, üretim, mühendislik ve güvenlik gibi dijitalleşmenin kolaylaştırdığı çok çeşitli iş fırsatlarını kapsamaktadır. ITEA projeleri kapsamında 2016 yılında 21-22 Haziran tarihlerinde ITEA uluslararası müşteri ve son kullanıcı çalıştay düzenlenmiştir (ITEA, 2016).

Akıllı sağlık temasında gerçekleştirilen çalıştayda, değer zincirlerindeki farklı paydaşların arzu edilen işlevler hakkındaki endişeleri ve verimli bir şekilde hizmet sunarken karşılaştıkları zorluklar tartışılmıştır.

Katılımcılar şunlardır:

- Hastaneler
- Sigorta şirketleri
- Evde bakım
- Şehirler
- Pazar ögeleri
- Sektör temsilcileri
- Yenilikçi KOBİ'ler

Hastane iş akışı, sağlık okuryazarlığı, özerklik ve katılımcı bakım konularının işlendiği çalıştayda alınan tavsiye kararları şunlardır:

- Sağlık hizmetine ulaşımı basit, yakın ve kolay erişilenden başlayarak uzak, komplike ve tam teşekküllü hastanelere doğru planlayın,
- Sinerji yaratın ve fazlalıkları azaltın,
- Hastaya yolculukları boyunca eşlik etmek için gerçek entegre bakım sunan çok profesyonel ekipler arasında iş birliğini ve iletişimi kolaylaştırın,
- Hastanelerde ve sağlık tesislerinde tıkanıklığı önleyin,
- Sağlık hizmetlerinin yaygınlaşmasının maliyetini azaltın,
- Araştırma için istatistiksel veriler oluşturun,
- Yaşlılar için cazip barınma koşulları hazırlayın,
- Mobilite ve erişilebilirlik sağlayın,
- Yerel sağlık sistemindeki iyileştirmeler ile paydaşları birbirine bağlayın.

Hastane organizasyonları, hastalara hizmet vermek için en ileri teknolojileri bir araya getiren ve yerel hastanelerin hastaya daha yakın olmasını sağlayan bir yapıda olmalıdır. Hastayı tedavi etmek için hangi hastanenin en uygun olduğunu belirlemek net bir iş akışı tasarımı ve veri alışverişi gerektirir. Günümüzde birçok hasta iyi bilinen hastanelere doğru yönelmekte ve yoğunluk her sıkıntısında söz konusu hastanelere başvurmak zorunda kalmaktadır. Böylece hastanelerde aşırı yüke neden olunurken, hastanın daha yakın bir hekim ve sağlık tesisine yönelmesine de engel olunmaktadır. Bu durum sağlık hizmetinden faydalanma maliyetlerini yükseltmektedir. Uzaktan hasta izleme, evde hasta izleme ile hastaların daha erken serbest bırakılması gibi akıllı sağlık konuları ele alınabilecektir. Şehirlerde kullanımı kolaylaştırmak için bazı sağlık verileri ölçüm kioskları konabilir ve sağlık hizmeti paydaşlarını birbirine bağlamak için sağlık hizmetleri için sosyal ağlar geliştirilebilir.

4. POLİTİKA VE STRATEJİLER

2020-2023 için geçerli olan Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı içinde akıllı sağlık konuları aşağıdaki gibi ele alınmıştır.

4.1. Planda Akıllı Sağlık Bölümü

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Madde 15.8 numarası ve Akıllı Sağlık Bileşeninin Olgunluğu Artırılacaktır başlığı ile konu oldukça detaylı olarak ele alınmıştır. Bu kapsamda “Şehirlerde, Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü ve Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyü’nden faydalanılarak şehirlerin akıllı şehir dönüşümünün sağlanmasında Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme uygulamalarıyla belirlenen Akıllı Sağlık bileşeninin olgunluğunu artıracak çalışmalar gerçekleştirilecektir.” denilmektedir (2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2020:65).

2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Üst Seviye Uygulama Adımları 10 madde halinde tanımlanmıştır. Planın devamında “Yerel yönetimlerin yönetim faaliyetlerinde Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü ve Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyü’nden faydalanılarak aşağıdaki kapsamda kullanılacak Akıllı Şehir Çözümlerinin hayata geçirilmesiyle akıllı sağlık bileşeninin olgunluğu artırılacaktır. Bu çözümlerle geliştirilen ve kullanılan yeni teknolojilerin Akıllı Şehir Teknoloji Portföyü, Ulusal Akıllı Şehir Çözüm Portföyü ve Yerel Akıllı Şehir Çözüm Portföyü’ne girdi olması sağlanacaktır. Akıllı Şehir Çözümleri ulusal ve yerel katmanlarda tüm Akıllı Şehir Ekosistem paydaşları tarafından hayata geçirilebilir. Bu kapsamda yürütülecek faaliyetler eylem sorumlusu kurum ve kuruluşların politika sahipliğinde gerçekleştirilecektir. Ulusal ve Yerel Akıllı Şehir Ekosistem paydaşları ile eylem sorumlu ve ilgili kurum ve kuruluşları arasında gerekli koordinasyon T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü tarafından yürütülecektir.” ifadeleri yer almaktadır (2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2020:20).

Bu konuda 10 adet Üst Seviye Uygulama Adımları kararlaştırılmıştır:

1. Halk sağlığının geliştirilmesine yönelik Akıllı Şehir Çözümlerinin kullanımının sağlanması,
2. Koruyucu ve önleyici sağlık uygulamalarının akıllı şehir odağında yaygınlaştırılması,
3. Akıllı şehir çözümleriyle tedavi hizmetlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi,
4. Acil sağlık hizmetleri kapsamında diğer akıllı şehir bileşenleri ile entegrasyonun artırılması ve Akıllı Şehir Çözümleri kullanılarak hizmetlerin geliştirilmesi,
5. Akıllı Şehir Çözümleri ile sağlıkta erişilebilirliğin artırılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmesi,
6. Sağlık yönetimi konusunda Akıllı Şehir Çözümleri kullanılarak iyileştirme çalışmaları yürütülmesi,
7. Sağlık yatırımları ve bunların finansmanının, Akıllı Şehir Çözümleri ile desteklenmesi,
8. Yabancılarla yönelik sağlık hizmetlerinin akıllı şehir uygulamaları ile geliştirilmesi,
9. Sağlık alanındaki denetim faaliyetlerinin Akıllı Şehir Çözümleri kullanılarak geliştirilmesi,
10. Akıllı Şehir Çözümleri kullanılarak sağlık turizminin geliştirilmesi.

4.2. Beklenen Faydalar ve Sorumlu Kurumlar

Akıllı şehirler ve akıllı sağlık çalışmalarından beklenen faydalar ise aşağıda verilen üç başlıkta tanımlanmıştır.

- Bireylerin sağlıkla ilgili bilinç düzeyi artışı,
- Akıllı Şehir Bileşenleri ile entegre ve etkin sağlık hizmetleri sunulması,
- Sağlıkta erişilebilirliğin artırılması. İlgili Kurum ve Kuruluşlar olarak aşağıdaki kurumların görev alması planlanmıştır.
- Cumhurbaşkanlığı - Yerel Yönetim Politikaları Kurulu,
- Merkezi Yönetim Kurum ve Kuruluşları,
- Yerel Yönetimler,
- Üniversiteler,
- Özel Sektör,
- Sivil Toplum Kuruluşları.

4.3. Uluslararası İşbirliği

Uluslararası İşbirliği Olanakları ve İhtiyacı olarak Avrupa Komisyonu’nun gelecek dönem çerçeve programı Ufuk Avrupa Programı (Horizon Europe–The European Research and Innovation Framework Programme 2021-2027) bu kapsamda değerlendirilebilir. DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından pilot proje olarak yürütülmekte olan “Kentsel Sağlık Girişimi kapsamında iş birliği olanaklarının değerlendirilmesi düşünülmüştür.” denilmektedir.

5. YÖNTEM VE TEKNİKLER

5.1. Sağlık Bilgi Sistemleri Planlamaları

Günümüzde sağlık hizmetleri en yoğun işlem ve kayıt gerektiren veri üreten sistemlerin başında gelmektedir. Bu kadar yüksek sayıda veri ve kayıt zorunluluğu kurumları mutlaka bir hastane bilgi sistemi ile çalışmaya mecbur bırakmış ve bilişim teknolojilerinin ikinci dalgasını tamamlamıştır. Bu ikinci dalgada bireysel işlem ve kayıtlardan ziyade kurumsal bilgiler, süreçler, imkânlar ve kaynaklar da artık bilişim sistemleri ile yürütülmektedir. Türkiye, sağlık bilişim sistemleri açısından dünyada ilk sıralarda gelen kurumsal bilgi sistemleri ve altyapılarına sahiptir. Hastanelerin %100'ü kurumsal otomasyon sistemine, merkezi sigorta ve faturalama sistemine, merkezi nüfus ve adres sistemine, merkezi ulusal sağlık veri tabanı bağlantılarına sahiptir. Bu özellikler göstermektedir ki akıllı sağlık uygulamalarına çok yakın ve yatkın bir ülke olarak Türkiye, ciddi avantajları bulunmaktadır.

Ülkenin sahip olduğu bu avantajların birey, hastalık ve tedavi takibi, planlamalarına bilgi sağlayacak veri paylaşım altyapılarına dönüş- türülmesi ve akıllı şehir akıllı-sağlık uygulamalarında kullanılabilir olması gerekmektedir. Türkiye, Medula olarak adlandırılan faturalama ve provizyon sisteminde toplanan verilerin analizi ile şehirlerin ve sağlık hizmetlerinin baştan aşağı yeniden yapılandırılacağı büyük veri tabanına sahiptir. Bu verilerin analizi, amaç ve hedeflere göre yorumlanması ile planlama kısmında ele alınan 4x10 basamaklı yeni nesil sağlık planlama sistemine geçilerek, şehirler planlanma aşamasında iken akıllı sağlık uygulamaları başlayabilecektir

5.2. Kişisel Elektronik Sağlık Cihazları

Diğer bölümlerde de bahsedildiği gibi, artık mobil çağda yaşayan insanoğlu dijital iz bırakarak yaşamını sürdürmektedir. Bu bağlamda hemen herkesin bir akıllı cep telefonu ve hattı bulunmaktadır. Bu araçların kullanımı ile kişilerin hem sağlık hem hastalık durumlarının takibi çok kolaylaşmıştır. Uygulamalar bölümünde örneklerinin verildiği yöntemlerle hastanın her koşulda takip ve tetkiklerini yapmak mümkün olmaktadır. Şeker hastalığında, tansiyon ve kalp rahatsızlıklarında, demans ve yaşlılık durumlarında bu tür uygulamalar ülkemizde ve birçok dış ülkede seyrek şekilde uygulamaya girmiştir. Bu uygulamaların merkezi ve toplu yönetimi ile kitlesel akıllı sağlık uygulamaları kolayca fayda sağlayacaktır.

6.UYGULAMALAR

6.1. ULUSLARARASI ÖRNEKLER

Akıllı şehirler, hizmetleri vermek ve yürütmek için BİT'i kullanmaktadır. Bunlar arasında kamu hizmetleri ve ulaşım en başta yer almaktadır. Akıllı şehirler; sıcaklık, nem, alerjenler, kirlilik, trafik koşulları ve elektrik şebekesi gibi durumları analiz etmek için sensörlere sahiptirler (Diane, 2018).

Bu alıcılar herhangi bir zamanda bir vatandaşın durumunu anlamaya yardımcı olan bir bağlantı da sağlamaktadır (Solanas, 2014). Algılanan verilere stratejik olarak yanıt vermek, sağlık hizmetlerinin daha akıllı olmasına yardımcı olmaktadır. Bu bilgilere gerçek zamanlı erişim sağlayarak, kişilerin sağlık durumları anlık takip edilebilmekte ve yönlendirilebilmektedir.

Klasik ve bilişimden faydalanmayan geleneksel tıp, bir tanı koymak ve bir tedavi önermek için tek bir hastayı inceleyen tek bir doktordan veya konsültasyon mekanizmalarından oluşmaktadır. Bunu yapmak için BİT kullanmak yerine, doktor önceki eğitim ve deneyimine, yapılan yüzlerce tahlil ve tetkike göre verilen ilaçların etkisini gözlemeye çalışmaktadır. Sağlık hizmetlerinde veri kaydı, tarihin ve yazının bulunması sonrası ortaya çıkan bir kayıt kültürü oluşturmuştur. Tarihsel belgelerde, eski tabletlerde, duvar resimlerinde veya birçok eski kitapta şifacıların veya hekimlerin hastalarına yaptıkları işlem, tedavileri ve sonuçlarını kaydettikleri herkesçe bilinmektedir. 1900'lü yılların başlarında sağlık hizmetine ait her türlü başvuru, tanı, işlem, tedavi ve sonuçlarının düzenli kaydedilmesi dünya sağlık otoritelerince zorunluluk olarak yorumlanmıştır. Devamında kâğıt kayıt sistemleri ve hasta dosyası kültürü tüm dünyada yerleşirken gündeme bilgisayar teknolojileri girmiş ve işleri kolaylaştırmıştır. Bu elektronik (EHR-Electronic Health Record) ve kişisel sağlık kayıtları (Personal Health Record-PHR) gelişme gösterirken internet ve ağ teknolojilerinde yaşanan gelişim verileri daha kolay taşınabilir, paylaşılabilir hale getirmiştir. Bu kolay toplanabilen, taşınabilen ve paylaşılabilen veriler büyük veri yığınları ve ortak bilgiler oluşturarak yeni bir sağlık bilgi evreninin gelişmesini sağlamıştır. Hastalıkların dağılımı, tedavilerin etkileri, tahlil ve tetkiklerin sonuçları, maliyetler, sigorta ödemeleri ve sağlık finans sistemi gibi tüm alanlar yeniden yapılanmaya başlamıştır. Öyle ki sağlık fonlarının nereye yatırılacağına ilişkin hükümetin kararları dahi bunlardan etkilenmeye başlamıştır (Atherton, 2011). Doktorların, geleneksel olarak tuttıkları dosyada bulunan sağlık verilerini analiz etme zorluğu ortadan kalkarak, veri madenciliği ile doktorların tüm alt popülasyonlar için ortak durumları incelemesine ve sağlık eğilimlerinin anlaşılmasına olanak tanınmıştır (Jensen, 2012; Wang vd., 2014). Ülkemizde hekimlerin %100'ü artık bilgisayar sistemleri ile hasta kaydı, takibi ve tedavisi yapmaktadır. Türkiye'de Akıllı Sağlık Kamu Sistemi, Akıllı Sağlık Uygulayan Şehir sisteminden önce başlamıştır. Örnek olarak; Mernis adıyla bilinen ortak nüfus kayıt ve adres sistemi, Medula adıyla bilinen merkezi faturalama ve sigorta sistemi ve E-Nabız adıyla bilinen merkezi sağlık veri sistemi verilebilir.

6.1.1. Mobil Sensör Veri Toplama ve Analizi

Akıllı şehirler birçok kaynaktan veri alabilmektedir. Bunlar arasında mobil cihaz ve ortam sensörlerinden alınan veriler de bulunmaktadır. Ayrıca, elektrik şebekesi durumu, ulaşım ağı durumu, araç ağları, acil servis sağlayıcıların konumları ve yerel konumlardaki kalabalıkların boyutu gibi şehir genelinden veriler alınabilmektedir.

6.1.2. Ortam Sensörü ile Veri Toplama ve Analizi

Birçok yönüyle mobil algılama ve kitle kaynak kullanımı akıllı şehirlerin ana damarını temsil etmektedir. Bununla birlikte, mobil teknolojiler, şehir sakinlerinin aktif katılımını gerektirmektedir. Akıllı şehirler ve sağlık hizmetleri ile ilgili ikinci, zengin bilgi kaynağı, ortam sensörlerinden gelmektedir. Mobil sağlık izleme, bir kullanıcının potansiyel olarak herhangi bir zamanda kritik verileri toplamasına izin verirken, kullanıcının cihazları çalıştırmak için fiziksel, bilişsel ve duygusal olarak donanımlı olduğunu varsaymaktadır. Sınırlama, insanların cihazı şarj etmeyi veya takmayı unutması, cihazı yanlış çalıştırması veya cihazı yanlış yerleştirilmesi nedeniyle ortaya çıkar. Buna karşılık, ortam fizyolojik izleme cihazları sıfır çaba gerektiren teknolojiler olarak kabul etmektedir (Bouchard, 2017). Sabit cihazlarla kişileri uzaktan izleme, demans ve kardiyovasküler hastalık gibi birçok kronik sağlık durumu için faydalıdır. Demanslı insan sayısının dünya genelinde 2017'de 47 milyon olduğu tahmin edilmektedir. 2050'ye kadar bu sayının 132 milyona çıkması beklenmektedir. Yalnızca ABD'de alzheimer hastalığı olan bireylerin bakımının maliyeti 818 milyar \$ olarak tahmin edilmektedir (Dünya Sağlık Örgütü, 2017). Kardiyovasküler hastalık da nüfusun büyük bir yüzdesini etkilemektedir. Kardiyovasküler, yaş gruplarında küresel olarak morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenidir (Johns Hopkins Medicine, 2017).

7. SONUÇLAR



Şekil 4. Hastane İçi Yerlerde Renkli Yönlendirme İşaretleri

Tüm bu bilgilerin ışığında akıllı sağlık uygulamalarının akıllı şehirin planlanması ile başladığı açık bir gerçektir. Esas olarak akıllı sağlık planlaması üç konuda ele alınmalıdır.

1. Planlama
2. Sağlık Bilgi Sistemleri
3. Dijital Sağlık Cihazları

Planlamada yeni bir kavram ve anlayışa geçilmesi akıllı sağlık geçişinin ilk adımı olmalıdır. Sağlık hizmetine ihtiyaç, talep, kullanım kolaylığı için yerleşim, bölge, tesis, hizmet ve personel temelli bir planlamaya geçilmelidir. Planlama ilk olarak ihtiyaç analizine göre en gerekli yere en gereken hizmet sunumunun planlanması için yapılmalıdır. İkinci olarak da hizmetin en kolay ve rahat erişim ve kullanım sağlayacak şekilde sunulması sağlanmalıdır. Bu konuda dikkat çekici ve kolay uygulamalar sağlık tesislerinin yol tabelalarında gösterilmesi ve yönlendirme tabelaları ile tesislere kolay ulaşımın sağlanmasıdır. Ardından, sağlık tesisi içinde hangi hizmete veya hangi imkâna bina içinde

D. Maktav ve H.Bayraktar (İkiden fazla yazar varsa “H.Bayraktar vd.” şeklinde yazılır): Tam Metin Bildiri Başlığı (Bildiri başlığı gerekirse tek satıra sığacak şekilde kısaltılmalıdır.)

nasıl ulaşılabileceğinin kolaylaştırılması gerekmektedir. Bu açıklama doğrultusunda zeminde sarı, mavi, yeşil gibi renklerde şeritlerin yer almasıyla yönlendirme (Şekil 4) sağlanabilmektedir. Büyük hastaneler için haritalama ve yönlendirme tabelaları (Şekil 5) kullanılmaktadır. Yeni uygulama olarak da mobil cihazlardan (Şekil 6) hastane içindeki hizmet birimleri bulunmaktadır.



Şekil 5. Hastane İçerisinde Duvar Panolarında Renkli Yönlendirme İşaretleri

Kurumsal sağlık bilgi sistemleri, ulusal bir büyük veri ambarı olarak planlanmalıdır. Böylece hizmet sunma amaçlı kullanıma açılması ve buradan gerekli üretimlerin yapılması gerekmektedir. Bu bilgi sistemleri aracılığı ile yeni tedaviler, takipler, araştırmalar ve planlamalar yapılmalıdır. Hangi hastalığın hangi alanlarda ve hangi etkileşimlerle

ortaya çıktığı, hangi tedavilerin nerede nasıl başarılı olduğu gibi verilere tüm otoritelerin ve araştırmacıların kontrollü ve yapılandırılmış bir şekilde ulaşabilmesi sağlanmalıdır.



Şekil 6. Hastane İçi GPS Sistemi Yönlendirme Uygulaması



Şekil 7. Giyilebilir Teknolojiler İle Hastalığın ve Hastaların Takibi

Bireylerin sağlık ve hastalık durumlarını takip edecek ortam sensörleri veya taşınabilir sensörler içeren cihazlarla yakın takibi ve tedavisi, risk analizi, hizmet ihtiyacı ve hizmete yönlendirilmesi de artık günümüz teknolojileriyle mümkündür. Bu sayede hastaların genel durumları, bazı özel parametreleri, hastalıklarına ait detay parametreleri ve bilgileri uzaktan sürekli veya aralıklı olarak izlenebilmekte ve sorunlar daha oluşmadan veya hastalık bulguları ilerlemeden önlenabilmektedir. Riskli kişi veya hastalarda ise risk daha başlarken veya hastalık fark edilebilir belirti vermeden önce yakalanabilmektedir. Şekil 7’de görülen bir saat sayesinde kişinin tansiyon, nabız, ateş, oksijen, EKG (kalp grafisi) bilgileri uzaktan izlenebilmektedir.

Sonuç olarak; iyi bir planlama, sağlık bilgi sistemlerinin gerçek yaşam verilerinin takibi ve değerlendirilmesi için kullanımı, hastalığın veya hastaların dijital sağlık cihazları ile uzaktan takibi ile akıllı sağlıkla ilgili gelişmeler hızla devam etmekte ve günlük hayatımızda yer edinmektedir.

KAYNAKLAR

- T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021. Akıllı Sağlık / www.akillisehirler.gov.tr/egitim-akilli-saglik/, (Eylül 2022).

D. Maktav ve H.Bayraktar (İkiden fazla yazar varsa “H.Bayraktar vd.” şeklinde yazılır): Tam Metin Bildiri Başlığı (Bildiri başlığı gerekirse tek satıra sığacak şekilde kısaltılmalıdır.)

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2019). <https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-sehir-nedir/>

Açıkgöz, Özkan (2007) Sosyoloji Konferansları Arşivi, Sayı 35, 57 - 83 "Şehir, Şehir Toplumu ve Şehir Sosyolojisi"

Adler-Milstein, J., Daniel, G., Grossmann, C., Mulvany, C., Nelson, R., Pan, E., Rohrback, V., Perlin, J.. (2014). “Return on Information: A Standard Model for Assessing Institutional Return on Electronic Health Records”. Erişim: <https://nam.edu/wp-content/uploads/2015/06/ReturnonInformation1.pdf>

Ahmadi, H., Nilashi, M., Darvishi, M., Ibrahim, O., Zakaria, R., Zolghadri, A., Alizadeh, M. (2014). “Fuzzy Multi-Criteria Approaches for Evaluating the Critical Factors of Electronic Medical Record Adoption”. Erişim: http://aripd.org/journals/rcbr/Vol_3_No_2_June_2014/1.pdf

Algase DL, Moore DH, Vandeweerd C, Gavin-Dreschnack DJ. (2015) Demansla ilgili dolaşmada terimlerin ve tanımların labirentinin haritasını çıkarmak. Yaşlanma Ment. İyileşmek. 11 : 686–698.

Alliance for Health Reform. (2008) “An Alliance for Health Reform Toolkit – Produced with support from the Robert Wood Johnson Foundation”. Erişim: http://www.allhealth.org/publications/health_information_technology/health_information_technology_toolkit.asp

Atherton J. (2011) Elektronik sağlık kaydının geliştirilmesi. AMA J. Ethics. 13 (3): 186–189.

Austin J, Kaye J, Mattek N, Kline C. (2017) İlaç kullanımındaki değişkenlik, demanssız yaşlı yetişkinlerdeki bilişsel performans ile ilişkilidir. Alzheimer Dement. Teşhis, Değerlendirme. Dis. Monit. 6 : 210–213.

Bateman DR, Brady E, Wilkerson D, Yi EH, Karanam Y, Callahan CM. (2017) Kitle kaynak kullanımı ile arkadaş kaynak kullanımının karşılaştırılması: Alzheimer hastalığı bakıcılarını desteklemek için sosyal medya tabanlı bir fizibilite çalışması. J. Med. İnternet Res. 6 (4): e56.

Belissent, J. (2010). “Getting Clever About Smart Cities: New Opportunities Require New Business Models”. Erişim: http://193.40.244.77/iot/wp-content/uploads/2014/02/getting_clever_about_smart_cities_new_opportunities.pdf

Wang X, Sontag D, Wang F. (2014) Hastalık ilerleme modellerinin denetimsiz öğrenimi; ACM SIGKDD Uluslararası Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği Konferansı.

Petersen J, Larimer N, Kaye JA, Pavel M, Hayes TL (2012) Akıllı bir ev ortamında ziyaretçilerin varlığını tespit etmek için SVM; IEEE Engineering in Medicine and Biology Society Uluslararası Konferansı. s. 5850-5853.

Frost & Sullivan. (2016h). “US Hospital Cybersecurity Market - 2015-20121”. Erişim: <http://www.frost.com/k06d>

Giffinger, R.; Gudrun, H. (2010) Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of the cities? ACE Archit. City Environ. 4, 7-26.

Grossi, G.; Lanzarotti, R.; Napoletano, P.; Noceti, N.; Odone, (2019). F. Positive technology for elderly well-being: A review. Pattern Recognit. Lett., in press.

Govette J. (2015) Günümüz doktorları için 30 şaşırtıcı mobil sağlık teknolojisi istatistikleri. sevk md. (Çevrimiçi). Mevcut: <https://getreferralmd.com/2015/08/mobile-healthcare-technology-statistics/>

Gürsoy, O. (2019). Akıllı kent yaklaşımı ve Türkiye'deki büyükşehirler için uygulama imkânlar [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.