

T.C.
ATILIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

PANDEMİ DÖNEMLERİNE DESTEK İÇİN AKILLI ŞEHİRLERE SİSTEM
TASARIMI YAŞAM DÖNGÜSÜ İLE KAVRAMSAL ÇERÇEVE ÖNERİSİ:
COVID-19 ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Seda Melisa BULUT

Ankara-2023

T.C.
ATILIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

PANDEMİ DÖNEMLERİNE DESTEK İÇİN AKILLI ŞEHİRLERE
SİSTEM TASARIMI YAŞAM DÖNGÜSÜ İLE KAVRAMSAL
ÇERÇEVE ÖNERİSİ: COVID-19 ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Seda Melisa BULUT

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Turan Erman ERKAN

Ankara-2023

KABUL VE ONAY

Seda Melisa BULUT tarafından hazırlanan “Pandemi Dönemlerine Destek İçin Akıllı Şehirlere Sistem Tasarımı Yaşam Döngüsü ile Kavramsal Çerçeve Önerisi: Covid-19 Örneği” başlıklı bu çalışma, 02/02/2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından İşletme Ana Bilim Dalı, İşletme Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Gözdem DURAL SELÇUK (Başkan)

Prof. Dr. Turan Erman ERKAN (Danışman)

Doç. Dr. Ceyhan ÇİĞDEMOĞLU (Üye)

Doç. Dr. Şule TUZLUKAYA

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasını;

- Akademik ve etik kurallar çerçevesinde hazırladığımı,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

Aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.././2023

Seda Melisa BULUT

ÖZ

BULUT, Seda Melisa. Pandemi Dönemlerine Destek İçin Akıllı Şehirlere Sistem Tasarımı Yaşam Döngüsü ile Kavramsal Çerçeve Önerisi: Covid-19 Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2023

Akıllı şehirlerde tasarlanacak olan bir kavramsal çerçeve önerisiyle Covid-19 pandemisi ışığında gelecekte ortaya çıkabilecek olası bir salgın hastalığın önlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışmada, Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü kullanılarak sistem aşama aşama analiz edilmiştir. Analiz sonucunda Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı başlığı altında olası salgın dönemlerinin kontrol altına alınabilmesi için bir kavramsal çerçeve önerilmiştir. Bu kavramsal çerçeve, literatür taraması ışığında tasarlanmıştır. Covid-19 pandemisi örneğiyle tüm salgın hastalıkların yayılmadan, önlenmesi için akıllı şehirlerin yapılandırılması büyük önem arz etmektedir. Analiz ekibi tarafından ortaya çıkarılan analiz sonucu ile akıllı şehirlerin kolay bir şekilde yapılandırılması sağlanabilecektir. Bu yapılandırma ile akıllı şehirlerde kurulacak olan bir salgın birimi güncel tutularak kavramsal çerçeve geliştirilebilecektir. Var olan salgın birimi sayesinde olası bir pandemi döneminde birim hazır bulunarak süreci en az zarar ile temkinli ve doğru bir şekilde yürütmüş olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Akıllı Şehir, Covid-19, Pandemi, Kavramsal Çerçeve, Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü

ABSTRACT

BULUT, Seda Melisa. System Design Life Cycle and Conceptual Framework Suggestion for Smart Cities to Support Pandemic Periods: Covid-19 Example, Master's Thesis, Ankara 2023

With the proposal of a conceptual framework to be designed in smart cities, it is aimed to prevent a possible epidemic disease that may occur in the future in the light of the Covid-19 pandemic. In this study, the system was analyzed step by step using the System Development Life Cycle. As a result of the analysis, a conceptual framework has been proposed under the title of Covid-19 Epidemic Smart City Design in order to control possible epidemic periods. This conceptual framework was designed as a result of literature review. In the light of the Covid-19 pandemic, structuring of smart cities is of great importance in order to prevent all epidemics from spreading. As a result of the analysis revealed by the analysis team, it will be possible to easily configure smart cities. With this configuration, an epidemic unit to be established in smart cities will be kept up-to-date and a conceptual framework will be developed. Thanks to the existing epidemic unit, the epidemic unit will be present during a possible pandemic and will carry out the process cautiously and correctly with the least damage.

Key Words: Smart City, Covid-19, Pandemic, Framework, System Development Lifecycle

TEŞEKKÜR

Bu alıőmanın konusunun belirlenmesinden başlayarak, alıőmayı yürütme ve sonuçlandırma kısmına kadar her adımda desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam sayın Prof. Dr. Turan Erman Erkan'a teşekkür ediyorum. Kendisinden danıőmanlık almış olmak benim için ok heyecanlı ve gurur vericiydi. Bu yaőıma gelmemde çok büyük emekleri olan ve her kararımda sonuna kadar arkamda durup destekleyen, bana g veren annem Rabia BULUT, babam Aslan BULUT ve biricik ablam Eda BULUT'a hayatımdaki varlıklarından dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Seda Melisa BULUT

Şubat- Ankara

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1. SALGIN HASTALIKLAR.....	3
1.1 Pandemi Dönemlerinin Tarihçesi.....	3
1.2 Tarihte Pandemik Hastalıklar	4
1.2.1 Veba (Kara ölüm).....	5
1.2.2 Kolera.....	7
1.2.3 Grip	8
1.2.4 Rus gribi.....	9
1.2.5 İspanyol gribi	10
1.2.6 Asya gribi.....	11
1.2.7 Hong Kong gribi	11
1.2.8 Domuz gribi	11
1.2.9 HIV/AIDS	11
1.2.10 Koronavirüsler.....	12
1.3 Tarihteki Salgın Hastalıkların ve Türkiye’de Covid-19 Salgının Önlenebilmesi İçin Alınan Ortak Tedbirler ve Tedavi Yöntemleri	13
BÖLÜM 2: DİJİTALLEŞME VE AKILLI ŞEHİR KAVRAMI.....	18
2.1 Dijitalleşme	18
2.2 Akıllı Şehir Yaklaşımı.....	20
2.3 Akıllı Şehir Ana Bileşenleri.....	21

2.3.1 Akıllı ekonomi	24
2.3.2 Akıllı insan	25
2.3.3 Akıllı yönetim.....	25
2.3.4 Akıllı hareketlilik	26
2.3.5 Akıllı çevre.....	26
2.3.6 Akıllı yaşam	27
2.4 Akıllı Şehir Yönetim Araçları	29
2.4.1 Mobil cihazlar	29
2.4.2 Büyük veri (Big data).....	29
2.4.4 Nesnelerin interneti	30
2.4.5 Açık veri.....	31
2.4.6 Yapay zeka	34
2.4.7 Bulut bilişim.....	34
2.4.8 Endüstri 4.0	35
2.4.9 Blok zinciri (Blockchain).....	36
2.5 Akıllı Şehir Uygulamaları.....	36
2.5.1 Dünyadaki akıllı şehir uygulama örnekleri.....	36
2.5.2 Türkiye'deki akıllı şehir uygulama örnekleri.....	44
2.5.2.1 Akıllı çevre uygulamaları.....	44
2.5.2.2 Akıllı güvenlik uygulamaları	45
2.5.2.3 Akıllı insan uygulamaları.....	46
2.5.2.4 Akıllı yapı uygulamaları	46
2.5.2.5 Akıllı ekonomi uygulamaları	47
2.5.2.6 Akıllı mekan yönetimi uygulamaları	47
2.5.2.7 Akıllı sağlık uygulamaları.....	48
2.5.2.8 Akıllı yönetim uygulamaları.....	48

2.5.2.9 Bilgi teknolojileri uygulamaları	49
2.5.2.10 Akıllı ulaşım uygulamaları.....	50
2.5.2.11 Akıllı enerji	50
2.5.2.12 İletişim teknolojileri uygulamaları.....	51
2.5.2.13 Bilgi güvenliği uygulamaları.....	51
2.5.2.14 Akıllı altyapı uygulamaları	51
2.5.2.15 Afet ve acil durum yönetimi uygulamaları	52
2.5.2.16 Coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları.....	52
2.6 Türkiye’de Akıllı Şehir Genel Görünümü	53
BÖLÜM 3: COVID-19 PANDEMİSİ VE AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARI	59
3.1. Dünyada Covid-19 Pandemisi ve Akıllı Şehir Uygulamaları.....	59
3.2 Türkiye’deki Covid-19 Pandemisi ve Akıllı Şehir Uygulamaları.....	62
BÖLÜM 4: PANDEMİ DÖNEMLERİNDE AKILLI ŞEHİRLER İÇİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE OLUŞTURMA	64
4.1 Araştırmanın Amacı	64
4.2 Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü.....	64
4.2.1 Planlama.....	65
4.2.2 Analiz	65
4.2.3 Tasarım.....	65
4.2.4 Uygulama	65
4.2.5 Bakım	65
4.3 Uygulama (Covid-19 Örneği).....	66
4.3.1 Planlama ve analiz.....	66
4.3.2 Fizibilite analizi.....	69
4.4 Tasarım	71
4.5 Uygulama ve Bakım	74

4.5.1 Covid-19 salgını akıllı şehir dizaynı	74
4.5.2 Akıllı sağlık.....	76
4.5.3 Medikal ihtiyaçlar ve tedavi.....	78
4.6 Sistem İçin Anahtar Performans Gösterge Önerileri.....	79
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	86
KAYNAKÇA	88
TURNİTİN RAPORU.....	101
ÖZGEÇMİŞ.....	109

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. 17. Ve 18. Yüzyıllarda Güney Avrupa’da Son Büyük Veba Salgınları .	6
Tablo 2. Akıllı Şehir Kavramının 6 Temel Boyutu	27
Tablo 3. The Open Definition ve Dünya Bankası’na Göre Açık Verinin Özellikleri.....	32
Tablo 4. Ulaşım İçin Anahtar Performans Göstergeleri	80
Tablo 5. Sağlık İçin Anahtar Performans Göstergeleri.....	81

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Akıllı Şehir Bileşenleri.....	22
Şekil 2. Akıllı Şehir Bileşenleri ve Faktörler	23
Şekil 3. Akıllı Şehir Bileşenleri.....	24
Şekil 4. Düşük Emisyon Alanları ve Kullanılan Araçlar	38
Şekil 5. Akıllı Palmiye Ağaçları	42
Şekil 6. Amsterdam'da Bisikletli Yaşam.....	44
Şekil 7. Konya Katenersiz Tramvay.....	54
Şekil 8. Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü Aşamaları	64
Şekil 9. Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı	73

GİRİŞ

Geçmişten günümüze kadar insanlık tarihi birçok salgın hastalıkla karşı karşıya kalmıştır. Kolera, veba, grip, sıtma, çiçek, Covid-19 gibi birçok salgın hastalık dünyayı çepeçevre sararak toplumları ve devletleri olumsuz yönde etkilemiştir (Aslan, 2020). Dünyada gözlenen afet türlerinden biyolojik afetler başlığı altında yer alan salgınlar genel adı ile salgın afeti olarak bilinmektedir (Tercan, 2020, s. 41). Salgınların bölgesel olarak ortaya çıkması ve kıtalara yayılarak tüm evreni etkisi altına alması pandemi olarak tanımlanmaktadır (Parıldar, 2020, s. 19). 17 Kasım 2019 tarihinde Çin'in Hubei bölgesinin başkenti olan Vuhan'da ortaya çıkan Covid-19 olarak bilinen Covid-19 pandemisi günümüzde etkisini hala göstererek insanlık tarihini tehdit etmeye devam etmektedir (Üstün & Özçiftçi, 2020, s. 144).

Günümüzde akıllı şehir kavramı varlığını güçlü bir şekilde hissettirmektedir. Akıllı şehirler, teknolojiden sonuna kadar yararlanarak akıllı şehirlerde yaşayan vatandaşların yaşam standartlarını en yüksek düzeyde arttırmaktadır. Ulaşım sistemlerinden, güç dağıtımına, belediye hizmetlerine kadar birçok alanı kapsayarak şehrin akıllı sistemler ile donatılması akıllı şehrin yapılandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Bilici & Babahanoğlu, 2018, s. 127-128). Bu tez çalışmasında, akıllı şehirlerin planlanmasında tasarlanacak olan bir sistem ile Covid-19 pandemisi ışığında salgın dönemlerinin hızlı ve yayılmadan atlatılması sağlanacaktır. Kısacası bu sistem, pandemi dönemlerinin hızlı atlatılmasına destek vermek için oluşturulacak olan bir kavramsal çerçeve önerisidir. Bu çalışmada tasarlanacak kavramsal çerçeve, Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü yardımıyla oluşturulacaktır. Aşama aşama ilerlemeye olanak sağlayan Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü metodu ile ileride ortaya çıkabilecek olası bir salgın hastalığın önlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın sorusu; “ Covid-19 pandemisi ışığında pandemi dönemlerine destek vermek için oluşturulan kavramsal çerçeve, salgınların yayılmadan önlenmesini nasıl sağlayacak?” sorusudur. Bu kapsamda sistem yaklaşımının en önemli araçlarından olan Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü ile kavramsal çerçeve oluşturmak hedeflenmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde salgın hastalıklar ile alakalı literatür taraması yapılarak pandemi dönemlerinin tarihçesi, tarihteki salgın hastalıkların ve Türkiye’de Covid-19 salgınının önlenmesi için alınan ortak tedbirler ve tedavi yöntemleri ile

alakalı bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde ise dijitalleşme ve akıllı şehir kavramı ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Akıllı şehir ana bileşenleri, akıllı şehir yönetim araçları, Dünya’da ve Türkiye’de akıllı şehir uygulama örnekleri verilmiştir. Son olarak Türkiye’de akıllı şehir genel görünümü başlığına yer verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde Dünya’da ve Türkiye’de Covid-19 pandemisi ve akıllı şehir uygulamalarına değinilmiştir. Literatür taramasından sonra çalışmanın son kısmı olan dördüncü bölümde pandemi dönemlerine destek için akıllı şehirlere kavramsal çerçeve önerisi oluşturabilmek için araştırmanın amacı belirtilerek, çalışmada kullanılmış olan Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü 5 aşama ile tanımlanmıştır. Tanımlanan aşamalar Covid-19 örneği ile uygulamada açıklanarak çalışmanın tasarımı çizilmiştir. Çizilen tasarım literatürden uygun olarak seçilmiş olan 3 makale ışığında ve literatür taramalarıyla gerçekleştirilmiştir. Sistemin uygulanması ve bakım aşamaları uygulama ve bakım başlığı altında anlatılmıştır. Sistem için anahtar performans gösterge önerileri başlığı ışığında çizilen tasarımın hayata geçirilmesinde oluşabilecek riskler ve risklerin önlenmesi için alınabilecek önlem önerilerine yer verilmiştir. Sonuç olarak çalışmada tasarlanan çerçeve değerlendirilerek, pandemi dönemlerine destek için akıllı şehirlerde bir kavramsal çerçeve önerisi sunulmuştur. Sonuç ve değerlendirme ile çalışma sonuçlanmıştır.

BÖLÜM 1. SALGIN HASTALIKLAR

1.1 Pandemi Dönemlerinin Tarihçesi

Tarih boyunca insanları, hayvanları hasta eden ve hatta ölümlerine sebep olan birçok bulaşıcı hastalık süregelmiştir. Hastalık yapıcı mikroorganizmalar insandan hayvana, insandan insana, hayvandan insana veya havadan, topraktan, sudan hayvan ve insana geçip bulaşarak yayılmaktadır. Bulaşıcı hastalık salgınları kıtalara ya da tüm evrene sıçrayıp yayıldığında pandemi olarak tanımlanır. Pandemi kavramı, Eski Yunan dilinde “tüm” anlamına gelen “pan” ve “insanlar” olarak bilinen “demos” kelimelerinden meydana gelir. “Tüm insanları etkisi altına alan” demektir. (Aslan, 2020). Bir salgının pandemi olup olmadığına Dünya Sağlık Örgütü karar verir. Dünya Sağlık Örgütü’ne göre hastalık haline gelmiş bir enfeksiyonun pandemi olması için üç koşula sahip olması gerekmektedir. Bu koşullardan ilki daha önce maruz kalınmayan bir salgın hastalığın ortaya çıkması, ikincisi hastalık etmeninin insanlara bulaşıyor ve tehlikeli bir hastalığa yol açıyor olması ve üçüncüsü ise hastalığı oluşturan etmenin kolay ve devamlı yayılabiliyor olmasıdır (Sakaoğlu, Orbatu, Emiroğlu & Çakır, 2020, s. 2). Salgın hastalıkları ile ilgilenen bilim dalı “epidemioloji” olarak bilinmektedir. Hastalıkların yayılış hızını ve salgın hastalıklarının inceleyen epidemiyologlar, salgının insanlar ve hayvanlar arasındaki yayılımını kontrol altında tutmak için birçok metot geliştirirler (İşsever, İşsever & Öztan, 2020).

Bulaşıcı hastalık salgınları biyolojik bir vakıdır ve insanlık tarihinden bile daha eskidir. İnsanlara bulaşarak onları hasta eden zararlı mikroorganizmaların insanlık tarihinden çok daha eski olduğu onaylanmaktadır. Toplu ölümlere neden olan bu zararlı mikroorganizmalar, gözle görülemeyecek kadar küçüktürler. Bu yüzden mevcudiyetleri uzun süre bilinmemiştir (Kılıç, 2020, s. 18). Bulaşıcı hastalık salgınlarının sebebi genellikle, mikroorganizmaların doğadaki şiddetli hareketlere verdiği tepkilerden oluşmuştur. Bu hareketliliği iklim anormallikleri, nüfus artışı, harpler, seller, depremler, fırtınalar, kıtlık, yoksulluk ve çevre kirliliği gibi etmenler oluşturabilir. Örneğin Afrika’daki Aids, Kolera, Ebola ve Tüberküloz sebebiyle yoksulluk ve ölümler çoğalmıştır. Salgın hastalıklar sosyal, kültürel, ekonomik ve yönetsel olarak birçok negatifliği beraberinde getirerek imparatorlukları çökertmiş, orduları dağıtmış ve günümüzde halen yaşam tarzlarımızı etkilemeye

devam etmektedir (Parıldar, 2020, s. 19-20). Kara Veba, Kolera, İspanyol Gribi vb. salgınlar dünya tarihine geçerek çok sayıda insanın hayatı son bulmuştur. Günümüzde COVID-19 diğer adıyla koronavirüs olarak bilinen yeni bulaşıcı salgın hastalık pandemi olarak ilan edilmiştir. Tarihe geçecek olan bu hastalık büyük ölçekli salgınlardan biridir (Çınar & Oğuz, 2020, s. 3). Ortaya çıkan yeni ve öncekilerden farklı virüs etmenine sahip salgın, insandan insana çabuk bulaşabiliyorsa Dünya Sağlık Örgütü devreye girerek, bu salgının pandemi olup olmadığına karar verebilir ve uygun görürse salgını pandemi ilan edebilir (Aslan, 2020).

Avcılık ve toplayıcılık döneminde salgın hastalıkların seyri çok daha düşüktür çünkü yerleşik hayata geçilmediği için kalabalık bir nüfusa sahip olmayan bu dönemde insanlar avlandıkları hayvanlardan geçen bağırsak kurdu, parazitler ve enfeksiyonlardan kaynaklı verem dutu adı verilen hastalığa yakalanıyorlardı. Küçük gruplar halinde yaşamlarını sürdürüp devamlı olarak yer değiştiren bu insanlarda hastalığın yayılması bu sebeple çok zordur. Salgın hastalıklar yerleşik hayata geçilmesiyle birlikte yayılmaya başlamıştır (Kılıç, 2020, s. 19).

1.2 Tarihte Pandemik Hastalıklar

Tarih boyunca insanların zor zamanlar yaşamasına sebebiyet veren salgın hastalıklar ilk olarak veba; çiçek, sarı humma, tifo, sıtma, frengi, kolera, verem, tifüs, kızamık ve griptir fakat bunlardan bazıları küresel boyutta insanlık tarihini etkilemedikleri için dolayısıyla yayılmamışlardır ve bu yüzden de birçoğu salgın pandemi sayılmamaktadır. Genel hatlarıyla bahsetmek gerekirse tarihte kronolojik sıraya göre büyük epidemilerden ilki M.Ö.429-426 yıllarında Yunanistan'da patlak veren Atina Vebası'dır ve bu veba 75.000 ile 100.000 arasında insanın ölümüne sebep olmuştur. Atina Vebası, Atina Şehir Devleti ile Spartalılar arasında çıkan Peleponnessos Savaşının ikinci senesinde yayılmaya başlamış ve yüksek ihtimalle tifüs ya da tifo hastalığı olduğu düşünülerek Atinalıların savaşta mağlup olmasına neden olmuştur. Bir diğer salgın ise 165-180 yılları arasında ortaya çıkan Antoninus vebasıdır. Bu salgın ise çiçek ya da kızamık hastalığı olarak tahmin edilmektedir. Yakın Doğu'daki savaş seferinden dönen askerlerin Roma İmparatorluğuna bu hastalığın getirildiği bilinmektedir. Roma'da günde 2000 kişinin ölümüne sebep olan bu salgın toplamda beş milyon kadar insanı öldürmüştür. 541-

542 yıllarında 1. Veba Salgını olan Justinianus Veba Salgını ortaya çıkmıştır. İsmi dönemin Bizans İmparatoru olan Justinianus'tan almıştır. Bizans İmparatorluğu Orta Doğu'dan Batıya kadar çok geniş alanlara ulaşsa da bu veba yüzünden gücünü yitirerek sahip olduğu toprakları kaybetmeye başlamıştır. Justinianus Vebası Avrupa'da 25-50 milyon arasında kişiyi öldürmüştür ve dünya nüfusunun %10'unu yok etmiştir (Tunç & Atıcı, 2020). Tarih boyunca tüm evrene yayılan pandemiler; veba, kolera ve griptir (Kılıç, 2020, s. 20).

1.2.1 Veba (Kara ölüm)

1346-1353 yıllarında ortaya çıkan bu hastalık başta Avrupa olmak üzere dünyanın dört bir yanına yayılarak kısa bir zaman sonra milyonlarca insanın hayatının son bulmasına sebep olmuştur ve bu yüzden bu büyük veba Avrupalılar tarafından Kara Ölüm olarak adlandırılmıştır. Taun olarak bilinen veba çok güçlü pandemik bir etki yaratıp milyonlarca insanın hayatına sebep olmuştur fakat tıp otoritesinde taunun veba olduğu ama her vebanın taun olmadığı söylenir. Aslında veba hayvan hastalığı kaynaklıdır. Hastalığın tarihi incelendiğinde pandemiler ve epidemiler olarak süregelmiş olduğu ve kendi kendine ortadan kaybolduğu müşahede edilmiştir. 14. yüzyılın ortasına doğru Orta Asya'dan güneye ve batıya yayılmaya başlayıp ilk olarak Ön Asya'ya daha sonra da Avrupa'ya yayılmıştır. 1355'te Venedik'te 100 bin, Asya kıtasında 24 milyon, Almanya'da 1 milyon 250 bin; 1348'de Avignon'da 150 bin, Paris'te 50 bin ve 1349'da Londra'da 100 bin kişi vebadan ölmüştür. 1347 sonbaharında veba salgını Asya'dan Avrupa'ya sıçramış ve tüm kıtaya hızlı bir şekilde yayılmıştır. 1348-1351 yıllarında Avrupa'da kara ölüm (black death) olarak adlandırılan bu veba, bilhassa şehirlerde toplu ölümleri beraberinde getirmiştir (Özdemir, 2010). Pandemik olan bu salgına Kara Ölüm denmesinin sebebi hastaların son saatlerinde ciltlerinde siyah lekeler ve şişliklerin oluşmasıdır (Karaimamoğlu & Gümüş, 2020, s. 510). Bu veba enfeksiyonlu bir pirenin ısırmasıyla başlayan hıyarcıklı vebadır. Hıyarcıklı veba siyahımsı leke oluşturmaktadır. Devamında boyunda, koltuk altlarında ve kasıklarda yumurtaya benzer şişlikler meydana getirmektedir. İnsanlar ölümlerine yüksek ateş ile beraber sayıklayarak anlamsız hareketler yapmaktadır (bir ölüm dansı yapmaktadır) ve bir hafta içerisinde insanların yarısından fazlasını öldürmektedir. Hıyarcıklı vebalı hastanın hayatı son bulmadan önce tükürüğü, idrarı ve teri aşırı derecede kötü ve yoğun kokmaktadır. Diğer veba ise akciğer vebasıdır. Bu veba da hıyarcıklı vebada

olduğu gibi pireden bulaşmamaktadır. Soğuk havalarda mikrop akciğere inerek enfeksiyon oluşturmakta ve burundan kan gelmesine sebebiyet vermektedir. Öksürükten ve tükürükten bulaşan bu veba türü insanları 24 saat içinde öldürmektedir. Dolayısıyla öldürücülüğü çok yüksek seviyededir. Avrupalılar bundan dolayı ölen insanları gömmek için büyük ve derin çukurlar kazmışlardır (Özdemir, 2010). Akciğer vebası çocuklarda çok daha etkili şekilde seyretmektedir (Kılıç, 2004). 1895'te Hong Kong'ta Kara Ölüm son defa ortaya çıktığında menfaatleri olan Avrupalı Devletler hızlı bir şekilde harekete geçerek Hong Kong'a bilim adamları göndermişlerdir. Bu bilim adamlarından olan Alexandre Yersin bu hastalığa sebep olan Yersinia pestis bakterisini keşfetmiştir. Çalışmalar arttırıldığında ise Kara Ölüm'e Rattus denilen ve kara sıçanlarda varlığını sürdüren Xenopsylla cheopis pire türünün sebebiyet verdiği ortaya konmuştur. Orta Çağ dönemine iz bırakan Kara Ölüm belirsizliği Asya'da son ve en büyük dalga olarak patlak vermiştir ve Kara Veba'ya karşı yapılan bilimsel çalışmalar ile yirminci yüzyılda açığa kavuşturulmuştur (Karaimamoğlu & Gümüş, 2020, s. 510). Bu acımasız veba salgını toplamda 23 milyon 840 bin insanın yaşamının son bulmasına neden olmuştur. Bu rakam ise tüm Avrupa nüfusunun yüzde 31'ini meydana getirmektedir. Fransa'da nüfusun yüzde 50'si, Doğu Avrupa'da yüzde 15, İngiltere'de nüfusun yüzde 30'u, yaklaşık olarak 1 milyon kişi vebadan hayatını yitirmiştir. En çok Avrupa'yı etkileyen bu salgın 1330 senesinde Floransa'nın 120 bin olan nüfusunu, 8 büyük vebayla birlikte 1427 senesinde 37 bine düşürmüştü ve küçük bir şehir olmasına sebebiyet oluşturmuştur. Moskova'da 1570'te 200 bin; Napoli'de 1665'te 300 bin, Viyana'da 1679'da 76 bin, Prag'da 1661'de 83 bin ve Marsilya'da 1720'de 87 bin kişinin hayatı son bulmuştur (Özdemir, 2010). Daniel Panzac'ın 17. ve 18. Yüzyıllarda Güney Avrupa'da vebadan ölenlerin rakamları ve oranlarını kaydetmesi salgının ne derece yıkıcı güce sahip olduğunu göstermektedir (Panzac, 1997).

Tablo 1. 17. Ve 18. Yüzyıllarda Güney Avrupa'da Son Büyük Veba Salgınları

Şehirler	Vebalı Yıllar	Toplam Nüfus	Vebadan Ölüm	Ölüm Oranı %
Lyon	1628	100.000	50.000	50
Milano	1630	130.000	60.000	46
Verona	1630	53.000	30.000	57

Venedik	1631	141.000	46.000	30
Barselona	1651	44.000	20.000	45
Napoli	1656	300.000	150.000	50
Cenova	1657	100.000	60.000	60
Marsilya	1720	100.000	50.000	50
Messina	1743	40.000	28.000	70

Kaynak: (Panzac, 1997).

İslam dünyasında veba tâûn olarak bilinmektedir ve bu kelime Arapça'dır. Türkçe olarak kıran diye de bilinmektedir (Kılıç,2004). Anadolu'da da görülen veba yayılarak şiddetli salgın haline gelmiştir. Anadolu'da çeşitli yerlerde veba görülmüştür. 1429 yılında Bursa'da, 1492-1750 yılları arasında İstanbul'da, 1762 yılında Diyarbakır'da ve 1799-1800, 1812-1816, 1826-1837, 1847, 1849 ve 1869 yıllarında Anadolu'nun farklı yerlerinde görülmüştür (Tunç & Atıcı, 2020).

1.2.2 Kolera

19. yüzyılın en ölümcül hastalığı olarak tarihe geçen kolera, 'vibrio cholerae' isimli bakterinin neden olduğu bir bağırsak enfeksiyonu olarak bilinmektedir. Latince'de hastalık olarak bilinen morbus kelimesi ile cholera morbus kullanılmıştır. Araplar bu hastalığa maraz-ı esved, Osmanlılar ise karasarılık, maraz-ı cedit ya da cholera foudroyant kelimelerini kullanmışlardır. Ayrıca Osmanlılar illet-i kolera, illet-i âdiyye, illet-i mahûf veya salgın hastalık anlamına gelen ilel-i sâriyye kelimeleriyle de bu hastalığı tanımlanmıştır (Yılmaz, 2017). İlk olarak Asya'da ve Hint okyanusunda görülen kolera kısa sürede bütün dünyaya sıçramıştır. 1817'de Japonya'da, 1826'da Moskova'da, 1831'de Berlin, Paris ve Londra'da görülmüştür. 1881 yılında da Osmanlı Devleti'nde görülmeye başlamıştır. Kolera hızlı bir şekilde ilerleyip insanların bağırsıklığını düşürmektedir ve onları güçsüz hale getirerek öldürmektedir. Kolera hastalığında yetersiz kalan tedbirlerden dolayı bu hastalık hızlı bir şekilde kıtalara yayılarak ilerlemiştir. Hindistan'da ortaya çıkan kolera Hindistan'da görülmesinin en büyük sebeplerinden biri, insanların mukaddes olarak kabul ettikleri suyu temiz olmayan Ganj Nehri'nde yıkanmalarıdır. Ayrıca

Hindistan'ın ikliminden dolayı havasının sıcak olması bakterilerin hızlı ve kolay şekilde çoğalmasına neden olmuştur. Koleranın Hindistan'dan Avrupa'ya ve diğer kıtalara yayılmasında birçok neden vardır. Hindistan'da nüfusun hızlı bir şekilde artması ve bu nedenle yerleşim alanlarındaki zorluklar, İngiliz sömürgeleri ve batıya doğru uzanan ticaret yolları önde gelen nedenlerdendir. 1818 senesinde İngilizlerin bölgeyi sömürge haline getirmesiyle beraber liman kentlerine kolera salgını ticaret yolları üzerinden Avrupa'ya taşındığı bilinmektedir. 1830'lu yıllarda Avrupa'ya taşınan kolera en büyük etkisini göstererek ilk belirtilerin ortaya çıkmasından sonra saatler içerisinde insanları öldürmüştür. Daha sonra bu salgın İngilizlerin ticaret yolları üzerindeki diğer ülkelere de taşınmasıyla yayılmıştır. Bengal ve Nepal kıyılarından Afrika'ya, Seylan ve Güney Doğu Asya'ya ve Japonya'ya kadar uzanan büyük bir alan kolera salgınına yakalanmıştır. 1817 senesinden 1923 senesine kadar belirli aralıklarla altı büyük kolera pandemisi meydana gelmiştir (Tekin, 2021, s. 336-337). 1847 yılında Osmanlı'ya sıçrayan kolera, Basra Körfezi üzerinden Bağdat yoluyla Anadolu ve Akdeniz sahillerine kadar gelmiştir. Bu ticaret yolları üzerinde olan Erzurum'da ilk defa görülen kolera salgını bu dönemde 40.000 nüfuslu Erzurum şehrinin 1.700'ünün salgından dolayı hastalandığı ve 900 kişinin de hayatını kaybettiği bilinmektedir. Erzurum'da hastalığa yakalananların ölüm oranı % 55'tir. Kolera salgını Osmanlı'ya üç farklı yol ile bulaşmıştır. İlki İran üzerinden Bağdat'a, ikincisi Kafkasya üzerinden Erzurum'a ve sonuncusu da deniz yolu ile Trabzon'a ulaşarak Osmanlı'ya yayılmasıdır. Şiddetli bir etki yaratan kolera salgını Panzac tarafından eski usuller ile yeni hastalıklara karşı verilen çabanın etkisiz kalacağını söylemesinin sonrasında tesirli tedbirleri alabilmek adına uluslararası işbirlikleri ile konferanslar düzenlenmiştir. Bu konferanslarda karantina süreleri gibi konularda alınan kararlara rağmen kolera salgını yüzyılın ikinci yarısında tekrarlayıp yeni pandemiler yaratarak birçok insanın hayatına son vermesiyle birlikte devam etmiştir (Yılmaz, 2017).

1.2.3 Grip

Tarihte büyük yıkıma neden olan ve günümüzde hala devam eden akut ve ateşli bir solunum hastalığı olarak bilinen bir diğer bulaşıcı hastalık griptir (Kılıç, 2020, s. 31). Influenza olarak da bilinen bulaşıcı viral bir hastalık olan gribin 3 influenza tipi vardır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020). Bunlar A,B ve C virüsleridir. Kas ve eklem ağrıları, baş ve boğaz ağrısı, kuru öksürük, halsizlik ve yüksek ateş gribin

en yaygın semptomlarından (Kılıç, 2020, s. 31). A ve B tip grip virüsleri her yıl ortaya çıkarak salgın yapabilmektedir. A tip virüs diğer tiplere göre daha ağır seyrettiği için ayrıca pandemilere de neden olabilmektedir. B tip virüs ise çoğunlukla çocuklar üzerinde etkili olur ve hafif seyreder. Grip virüs C tip ise çok daha hafif seyreder ve daha çok hayvanlar üzerinde etki yaratır. Daha çok ilkbahar mevsiminin başında ve sonbahar mevsiminin sonunda ortaya çıkan grip, mevsimsel grip olarak da bilinir. Gribin çok fazla alt çeşidi olduğundan her sene farklı tip grip virüsü oluşmaktadır (Demirel, 2020). Tıptaki gelişmelere rağmen sürekli mutasyona uğradığı için grip insanlar için bir tehdit oluşturmaya devam etmektedir (Parıldar, 2020, s. 21). Eskiçağlardan bu yana da gribin insanlık tarihinde büyük tehdit oluşturduğu bilinmektedir. M.Ö 5. Yüzyılda Hipokrat grip epidemesinden bahsetmiştir. Bununla ilgili yapılan çalışmalarda son 400 sene boyunca çoğunun Çin'de meydana geldiği yaklaşık on kadar grip pandemisi olduğu görülmüştür. Influenza kelimesi Orta Çağın sonlarında İtalya'da etki sözcüğü (İtalyanca: Influenza, Latince: Influentia) gezegenlerin arada sırada alışılmıştan farklı dizilişlerinin hastalıklara neden olabileceğini önemle belirtmek için kullanılmasıyla oluşmuştur. Türkçe'de kullanılan grip kelimesi, Fransızcadan alınan grippe kelimesinden türetilmiştir (Kılıç, 2020, s. 31). 1173'te İtalya'yı ve Fransa'yı etkisi altına alan grip adıyla ortaya çıkan ilk salgın, salgın hastalık tarihinde bilinen ilk epidemidir. 1580 senesinde meydana gelen grip, tarihte yaşanan ilk grip pandemisi olarak bilinmektedir. Asya'da ortaya çıkan bu salgın, Afrika, Avrupa ve Amerika'ya kadar yayılmıştır. Bu dönemde Roma'da 8 bin kişinin hayatını kaybettiği bilinmektedir. 1729 senesinden belli aralıklarla 1733 senesine kadar, Rusya'dan tüm Avrupa'ya yayılarak ilerleyen bir salgının grip salgını olduğu düşünülmektedir. 1781 senesinde Çin'de başlayan bir grip salgını hızlı bir şekilde kıtalara yayılmıştır ve sekiz ay içerisinde Avrupa ve Amerika'yı tesiri altına almıştır. 18. Yüzyılın sonlarında ulaşım alanında yaşanan gelişmelerle birlikte grip salgını çok daha kolay ve hızlı bir şekilde kıtalararası yayılmaya başlamıştır. Grip virüsünün hızlı bir şekilde yayılmasındaki bir diğer etken ise şehirlerdeki hijyen eksikliğidir (Kılıç, 2020, s. 35).

1.2.4 Rus gribi

1889-1890 yılları arasında Rus gribi adı verilen salgının ilk kez 1889 yılı Mayıs ayında Rusya İmparatorluğu'ndaki Buhara, Özbekistan'da ortaya çıktığı söylenmektedir (Şahin & Demir, 2020, s. 62). Başka kaynaklarda ise İspanyol

gribinden önceki en etkili pandemi olduğu bilinen Rus Gribi'nin ortaya çıktığı yer hakkında dört farklı iddia vardır. 1888 yılında Çin'de yaşanan sel felaketinden sonra, Mayıs 1889'da Kanada'nın Athabasca kasabasında, 1889 yazı Grönland'da, Sibiry'a'da, Toms'ta ya da Özbekistan'ın Buhara şehrinde ortaya çıktığı iddiaları vardır. 1889'da Rusya Petersburg'da ilk vakaların ortaya çıktığı ve demiryolu ile tüm Avrupa'ya yayıldığı bilinmektedir. 1890'da denizasıırı Amerika'ya yayılan Rus gribinin ilk vakalarına Boston ve New York'ta rastlanmıştır. 1890 yılının başlarında Afrika, Asya ve Okyanusya'ya sıçrayan Rus gribi Ağustos ayına kadar Madagaskar, Jamaika ve Santa Helena gibi uzak adalara da sıçramıştır (Erkoreka, 2009, s. 191). Rus gribine Influenza A virüsünün H3N8 veya H2N2 alt tiplerinden birisinin sebep olduğu düşünülmektedir ve 1889-1890 yılları arasında Rus gribi hastalığından bir milyondan fazla insanın yaşamının son bulduğu bilinmektedir (Şahin & Demir, 2020, s. 63).

1.2.5 İspanyol gribi

1918-1920 seneleri arasında görülen İspanyol gribi influenza A virüsünün H1N1 suşunun ölümcül alt türlerinden biridir. Bu salgının bazı kaynaklarda Mart 1918 yılında ABD'nin New Mexico eyaletinde ortaya çıktığı söylenmektedir (Şahin & Demir, 2020, s. 63). Başka kaynaklarda ise Çin'in Guandong şehrinde ortaya çıktığı ve Çin ticaret limanlarından Avrupa'ya sıçradığı söylenmektedir. İspanyol gribinin ortaya çıkmış olmasındaki bir diğer görüş ise I. Dünya Savaşı sırasında Avrupa'ya gelen askerlerin annam zatürresini getirmesi sebebiyle bu hastalığının ortaya çıktığı ve diğer taraftan da savaş sırasında kullanılan zararlı kimyasalların bu hastalığa sebebiyet verdiği düşünülmektedir. Savaşın son iki yılında 150.000 ton klor ve fosken gazları kullanılmıştır ve bu gazlar da çevre ve insan sağlığı açısından çok zararlı olduğu için bu hastalığa sebebiyet oluşturduğu düşünülmektedir (Tekin, 2021, s. 340). Ekim 1918'e kadar tüm kıtalara sıçrayarak dünya çapında salgın hastalık haline gelmiştir (Şahin & Demir, 2020, s. 63). Birer yıllık aralıklarla tekrar ortaya çıkan İspanyol gribinin yazın ortadan kalktığı fakat 1919'da tekrar ortaya çıktığı bilinmektedir. I. Dünya Savaşı'nın sonlanmasıyla ve askerlerin de evlerine dönmesiyle birlikte İspanyol gribi salgınında azalmalar görülmüştür. İnsan hareketliliğinin azalmasıyla gelen sakinlik ile birlikte salgın ortadan kalkmıştır (Tekin, 2021, s. 340). 500 milyon kişiye bulaşan İspanyol gribi, bazı araştırmalar ışığında

dünya nüfusunun %5'inin yok olmasına sebebiyet verdiği tahmin edilmektedir (Şahin & Demir, 2020, s. 63).

1.2.6 Asya gribi

1956'da Çin'de ortaya çıkan Asya gribi, influenza A H2N2 alt tipinin salgınıdır ve 1958 yılına kadar sürmüştür. Bu salgın Çin'in Guizhou eyaletinde tespit edildikten sonra Singapur'a ve hemen ardından Hong Kong'a hızlı bir şekilde yayılmıştır. Ardından Amerika'ya da sıçrayan bu salgının yaklaşık 2 milyon insanın ölümüne neden olduğu bilinmektedir (Şahin & Demir, 2020, s. 63).

1.2.7 Hong Kong gribi

1968-1969 yıllarında bu salgın ilk kez Hong Kong'da 13 Temmuz 1968'de ortaya çıkmıştır ve dünya çapında yaklaşık bir milyon insanın ölümüne neden olmuştur. Dünya Sağlık Örgütü bu salgın ile alakalı hızlı bir aksiyon olarak yeni bir alt tip olan A3 olduğunu açıklamıştır (Dündar, 2020, s. 841). Bu grip influenza A tipi H3N2 virüsüdür. Singapur ve Vietnam'a yayılan Hong Kong gribi büyük çapta salgınlar yaratmıştır. Daha sonra bu salgın; Filipinler, Hindistan, Kuzey Avustralya, Avrupa ve ABD'ye de sıçramıştır (Şahin & Demir, 2020, s. 63).

1.2.8 Domuz gribi

2009 yılında ortaya çıkan Swine Influenza Virus olarak bilinen domuz gribi, ilk olarak Meksika'da tespit edilip tüm dünyaya sıçramıştır. Domuzlarda meydana gelen virüse benzer bir özellikte olduğu için bu gribe domuz gribi denmesinin sebebi bundan kaynaklıdır. 18.500 kişinin hayatını kaybettiği bu grip salgını ilaç ve aşımın bulunmasıyla birlikte sona ermiştir (Tekin, 2021:343). 2010 yılı Ağustos ayında Dünya Sağlık Örgütü domuz gribi salgınlarının kesin olarak sona erdiğini duyurmuştur (Şahin & Demir, 2020, s. 63).

1.2.9 HIV/AIDS

Günümüzde devam eden pandemilerden biri olan Edinilmiş Bağışıklık Yetmezlik Sendromu (AIDS) hastalığı HIV'ni İnsan Bağışıklık Eksikliği Virüsü (HIV) nün sebep olduğu bulaşıcı bir hastalıktır (Şahin & Demir, 2020, s. 65). İlk olarak Kongo Demokratik Cumhuriyeti'nde tanımlanmış olan HIV, 1981'den günümüze kadar 36 milyondan fazla insanın hayatına son vermiştir. Verilere göre

2017 yılında 1.8 milyon insanın HIV'e yakalanıp enfekte olduğu, dünya genelinde toplamda ise 36.9 milyon insanın HIV'den enfekte olduğu bilinmektedir. 940 bin insanın ise AIDS e yakalanıp hayatının son bulduğu belirtilmektedir. Önemli kontrollere ve tedaviler olmasına rağmen her sene 1 milyon insanın HIV/AIDS sebebiyle öldüğü bilinmektedir. HIV/AIDS daha çok Afrika kıtasında 15-24 yaş aralığındaki çocuk ve genç kadınlarda görülmektedir (Parıldar, 2020, s. 23).

1.2.10 Koronavirüsler

Koronavirüsler (Coronavirus), Coronaviridae familyasına ait memelileri, alfa ve beta koronavirüsleri, kuşları enfekte eden gama ve delta koronavirüslerini içinde barındıran, genomu RNA olan, segmentsiz pozitif yönelimli, tek sarmallı ve Nidovirales takımına ait zarflı virüslerdir. Bazı türleri nezle gibi basit enfeksiyonlara sebebiyet oluştururken, MERS-CoV, SARS-CoV ve SARS-COV2 (COVID-19) gibi türler ölümcül olabilen çok ciddi belirtiler göstermektedir. Eski literatürde betakoronavirüs cinsi 2 adet farklı viral soydan oluşmaktaydı ve bunlardan biri şiddetli akut solunum sendromu koronavirüsü (SARS-CoV), diğeri ise Orta Doğu solunum sendromu koronavirüsü (MERS-CoV) idi. Bu iki koronavirüs son yirmi yılda 10.000'den fazla gözükken vakaya sebep olmuştur ve %10 oranında SARS-CoV, %37 oranında MERS-CoV ölümlerine yol açmıştır (Huang ve ark. 2020). Koronavirüsler insan dışı diğer canlı türlerinde farklı hastalık belirtileri içerebilir. Örnek vermek gerekirse; tavuklarda üst solunum yolu hastalığına sebebiyet oluştururken, domuzlarda ve ineklerde ishale sebebiyet verebilir. Hayvanlardan insanlara bulaşabilen koronavirüsler de vardır. Örneğin, SARS-COV'un misk kedilerinden, MERS-COV'un develerden ve günümüzde ise COVID-19'un yarasalardan insanlara bulaştığı bilinmektedir. Epidemiyoloji ve pandemiye sebebiyet veren koronavirüs türleri;

1.2.10.1 Sars (Şiddetli akut solunum sendromu) salgını: 2002-2003 yıllarında süren bu salgın ilk olarak Hong Kong'da başlamıştır ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından SARS koronavirüsü olarak isimlendirilmiştir (Şahin & Demir, 2020, s. 66). 37 ülkeye yayılan bu pandemide dünya çapında 8.422 vaka görülmüştür ve 916 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu salgın %50 oranında 65 yaş ve üstünü etkileyerek son bulmuştur (Parıldar, 2020, s. 20).

1.2.10.2 Mers (Orta Doğu solunum yolu sendromu) salgını: Arap Yarımadası'ndaki develerde ortaya çıkan bu hastalık tüm insanlığı tehdit ederek insanların paniklemesine sebep olmuştur (İnal, 2016, s. 37). 2012 yılında ilk olarak Suudi Arabistan'da tespit edilen bu hastalık, insandan insana yakın temas ile bulaşarak ateş, öksürük ve nefes darlığı belirtileri göstermiştir (Parıldar, 2020, s. 20). Dünya Sağlık Örgütü son verilerine göre 2012 yılından 11 Mart 2021 tarihine kadar, Uluslararası Sağlık düzenlemeleri (UST 2005) kapsamında küresel çapta toplam 2574 laboratuvar onaylı MERS-CoV vakası ve bunun beraberinde 886 ölüm bildirilmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021).

1.2.10.3 Koronavirüs- Covid-19

2019 yılı Aralık ayında, Çin'in Hubei eyaletine bağlı Wuhan kentinde ilk başlarda pnömoniye yaygın adıyla zatürreye benzetilen bu vaka sebebi belli olmayan belirsizlikte ortaya çıkmıştır. Alt solunum yolu numuneleri alınarak incelenip analiz edilen bu virüs, 2019 yeni koronavirüs olarak adlandırılmıştır (Huang, Wang, Li, Ren, Zhao, Hu, ... & Cao, 2020, s. 497). Dünya Sağlık Örgütü virüs küresel çapta hızlı bir şekilde yayıldığı ve bulaştığı için virüsü pandemi ilan etmiştir. Bugün Covid-19 pandemisinde dünyada vaka sayısı 6.621.060 ölüm dahil 641.435.884'tür. 29 Kasım 2021 tarihi itibarıyla dünya genelinde toplam 13.042.112.489 doz aşı insanlara uygulanmıştır (Dünya Sağlık Örgütü, 2020).

1.3 Tarihteki Salgın Hastalıkların ve Türkiye'de Covid-19 Salgınının Önlenebilmesi İçin Alınan Ortak Tedbirler ve Tedavi Yöntemleri

Geçmişten günümüze süregelen salgın hastalıkların ortaya çıkış sebepleri farklı olsa da salgınların önlenebilmesi için alınan tedbirler ve tedavi yöntemleri benzerdir. Alınan tedbirler geçmişte daha çok doğal usuller, inanç ve psikolojik etmenlere dayalıdır fakat günümüz Covid-19 pandemisinde de bu etmenler güncelliğini korumaktadır. Hasta eden mikropların keşfi yapılamadığı, mikropları öldürebilecek antibiyotik bulunamadığı ve koruyucu aşı üretilmediği için eski çağdan 19. yüzyılın ortalarına kadar mikropları ortadan kaldırmak oldukça zordu. Veba salgınında insanlar hastalığın görüldüğü sokaklarda ateş yakıp evlerinin duvarlarını sirke ile ıslatarak mikrobu öleceğini düşünmekteydiler (Kılıç, 2004, s. 71,72). Günümüz Covid-19 salgını mücadelesinde de insanlar sirkenin mikrobu öldürme özelliğine dayalı olarak virüse yakalanılsa bile virüsün dört gün boğazda

kaldığı ve sonrasında akciğere indiğini ve bu süreçte tuz, sıcak su ve sirke ile insanların gargara yaparak bu virüs ile mücadele edebilecekleri uydurma haberini ortaya atmışlardır ve birçok insan bunu uygulamıştır (Aydın, 2020, s. 85-86). Eskiden veba, frengi, sıtma, verem gibi salgın hastalıklarını önlemek için, hastalığın yayıldığı bölgenin terk edilmesi ve hastalıklı kişileri toplumdan ayırtmak amaçlanmıştır (Kılıç, 2004, s.72). Günümüz Covid-19 salgınında da bulaşın azaltılması için enfekte olup hastalığı hafif geçirenlerin evlerinde izole olmaları, hastalığın seyri ağır olanların ise ülke genelinde pandemi hastanesi olarak belirlenen hastanelerde tedavi edilmeleri yöntemi uygulanmıştır (Budak & Korkmaz, 2020, s. 65-71). 16. yüzyılın başlarında frengi ve veba hastalığı oldukça yaygındır. Frengi hastalığının yayılma sebebi olarak denizcilerin bu hastalığı Amerika'dan getirdikleri söylendiğinden, limanlarda karantina tatbikatları yapılarak bu hastalık ve diğer salgınlardan korunmak amaçlanmıştır. İlerleyen zamanlarda ise Avrupalılar veba salgınının Osmanlı Devleti'nden yayıldığına inanmaktadır ve bu nedenle sınırlarda geniş karantina ağları kurularak tedbirler alınmaya çalışılmıştır. Oluşturulan karantinahaneler uzun bir süre kontrol altında tutulmuştur. Ayrıca veba salgınında vebalı olduğundan şüphelenilenler sınırdan içeri alınmamaktadır. Şüphelilerden kıyafetlerinin çıkarılarak sınır ötesine koymaları istenmektedir ve bu kişiler 20 gün karantinada tutulmaktadır. Bu kişilerin eşyaları da salgının yayılmasını önlemek için 42 gün karantinada muhafaza edilmektedir (Kılıç, 2004, s. 81-83). Günümüz Covid-19 pandemisinde de çok sıkı bir şekilde karantina tedbirleri alınmaktadır. Virüsün çıktığı ilk zamanlarda Türkiye'nin sınır komşusu olan İran'da virüs kaynaklı olarak ölümlerin çok olmasından dolayı sınırdaki tedbirler genişletilmiştir. Covid-19 salgını belirtisine sahip olanlar sınırdan içeri alınmamıştır. Türkiye'de ilk vaka kesinleştikten sonra 6 Mart 2020 tarihinden itibaren yükseköğretim kurumları eğitime 3 hafta ara verilerek uzaktan eğitime geçilmiştir. Hastalığın yayılmasını önlemek için Türkiye'den birçok ülkeye uçuş kısıtlaması getirilmiştir. Türkiye genelinde tüm restoran, lokanta, pastane gibi işyerlerinde sadece paket servis uygulaması yapılarak hastalığın yayılması engellenmiştir. Spor salonları, kuaförler ve birçok hizmet sektörü faaliyetlerini kısa bir süreliğine durdurmuştur. Birçok hastalığa sahip risk grubundaki 65 yaş ve üzerindeki yaşlıların sokağa çıkması yasaklanmıştır (Erdem, 2020, s. 381).

Ölümlerle sonuçlanabilen bulaşıcı hastalıklar binaların yan yana olduğu yerlerde daha fazla yayılmaktadır. Geçmiş yüzyıllarda Fas ve Mısır'da evlerin yan yana olduğu yerler için salgının daha fazla yaygın olduğu kabul edilmiştir ve önlem amaçlı yeşil alanları fazla olup tenha olan yerleşim yerleri tercih edilmiştir. Günümüz modern çevre anlayışı da bunu desteklemektedir (Kılıç, 2004, s. 78). Bugün Covid-19 salgınında yeşil alanların önemi daha fazla hissedilmiştir. Fiziksel ve zihinsel olarak doğanın iyileştirici özelliği insanlar için önemli bir yere gelmiştir. Ayrıca kentlerde konut alanlarının yarısının yeşil alanlara ayrılarak inşa edilmesi gerektiği 20. yüzyılın başında Garnier tarafından ifade edilmiştir (Özcü & Sayan Atanur, 2020, s. 248). Geçmişten bugüne salgınların önlenmesi için bitkilerden ve hayvanlardan yapılan doğal ilaçlar gibi geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamaları ile bağışıklık sistemi güçlü tutularak tedbirler alınmıştır (Kılıç, 2004, s. 80). Geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamaları bağışıklık sistemini güçlendiren modern ve bilimsel tedaviler dışında kalan tedavi yaklaşımları olarak bilinmektedir (Işık & Can, 2020, s. 95). Tarih boyunca belli bir ölçü ile limon, sarımsak, nar suyu, mesir macunu, sirke, soğan gibi birçok bitkisel takviye ile salgın hastalıklara yakalanma riskinin minimuma indirildiğine inanılmaktadır. Veba, kolera gibi salgın hastalıkların olduğu geçmiş dönemlerde bağışıklık sistemini güçlü tutmak için sarımsak kullanıldığı bilinmektedir. (Kılıç, 2004, s. 79). Günümüz Covid-19 pandemisinde insanların sarımsak ve soğan tüketimini arttırdığı görülmektedir (Işık & Can, 2020, s. 99). Bu besinlerin Covid-19 hastalığına sebep olan virüsün hücre içine girişine engel olduğu Uçar ve arkadaşları tarafından ele alınan Covid-19 ve fitoterapi adlı bir makalede kabul edilmektedir (Uçar, Tayfun, Müslümanoğlu, & Kalaycı, 2020, s. 53). Genel olarak bakıldığında Covid-19 salgını sürecinde geleneksel ve tamamlayıcı uygulamalar kapsamında insanların çoğunun limon, soğan, sarımsak, zerdeçal, zencefil, elma ya da üzüm sirkesi kullandığı saptanmıştır (Kaplan, 2020, s. 42).

Geleneksel tedavi usulleri ve psikolojik tedavi usulleri geçmişten bugüne bulaşıcı hastalıklarının tedavisinde başvurulan en yaygın yöntemdir (Kılıç, 2004, s. 92). Covid-19 pandemisinde sirkeli su kullanımı artmıştır. İnsanların evlerini sirkeli su ile dua ederek temizledikleri görülmüştür. Dinsel boyutta sirkenin nazardan, beladan koruduğu düşünülmektedir ve birçok insan inanç sistemine göre psikolojilerini bu şekilde rahatlatmaktadır (Kaplan, 2020, s. 42). Geleneksel tedavi uygulamaları bilimsel olmayan tedavi uygulamaları olarak bilindiği için aslında

inanç sistemi ile ilişkilendirilerek ele alınmaktadır (Kaplan, 2020, s. 92). Geçmişte çiçek hastalığının yaygın olduğu dönemlerde Nijerya'da ve Kuzey Hindistan'da tanrıçaların bu hastalığa sebep olduklarına inanılmaktaydı. 18. yy'da Gloucestershire'de yaşayan halk inek çiçeği hastalığını geçirenlerin çiçek hastalığına yakalanmayacağına inanılmaktaydı. Halka kulak veren Jenner bilimsel araştırmaları sonucunda inek çiçeği ile çiçek hastalığı arasında benzerlik olduğunu bulmuştur ve aşı geliştirerek çiçek hastalığına son vermiştir (Kılıç, 2004, s. 92,93). Hititler salgın hastalıkların sebebinin tanrı gazabı, bedensel ve ruhsal kirlilikten kaynaklandığı düşünmekteydiler. Günümüz Covid-19 salgınında da virüsün pislikten kaynaklandığına inanıldığı için hijyen ön planda tutulmaktadır. Kısacası geçmişten günümüze kadar salgın hastalıkların ortaya çıktığı dönemlerde toplumların kültürleri ve inanç sistemlerine göre hareket ettikleri gözlenmektedir (Kaplan, 2020, s. 37).

Salgın hastalıkların tedavisinde dezenfeksiyon kavramı oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Hastalıkları oluşturan mikroplar dezenfekte edilerek etkisinden kurtulmak mümkündür (Kılıç, 2004, s. 80, 94). Hastalıklara sebep olan mikroorganizmaların üremesinin önüne geçerek hastalığa neden olabilecek özellikleri ortadan kaldıran maddelere dezenfektan denir (Akyüz & AYTEKİN, 2022, s. 29). Geçmişten günümüze her toplum salgın hastalıklardan korunmak için kendi temizlik ve hijyen önlemlerini alarak dezenfeksiyonu sağlamaya çalışmıştır. Tarihte salgın dönemlerinde ticari malların ve evrakların dezenfeksiyonu güherçile ve zaç yağı karışımının yakılan ateşe ilave edilmesi ile sağlanmıştır. Doğu ve batı dünyasında mikroplu havayı dezenfekte etmek için güzel kokulu tütsüler kullanılmıştır. Bu tütsüler sülfür ve öd ağacı kullanılarak yapılmıştır (Kılıç, 2004, s. 80,94). Günümüz Covid-19 pandemisinde dezenfektan, kolonya, ıslak mendil gibi birçok hijyen ürünü kullanılmıştır. Bu süreçte insanlar el dezenfektanları, çamaşır suyu, sabun ve alkol gibi dezenfektanları yoğun bir şekilde kullanarak virüsten korunmaya çalışmıştır (Akyüz & AYTEKİN, 2022, s. 36). Sağlık Bakanlığı tarafından birçok hijyen kuralları belirlenerek önlem alınmıştır. Kapalı ortamların sık sık havalandırılması, çalışanların arasında en az 1 metre mesafe olması gerektiği gibi birçok tedbir alınmıştır. El hijyeni ön planda tutularak ellerin sık sık yıkanması ve dezenfekte edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Devlet maske, mesafe ve temizlik kuralı ile vatandaşları sürekli uyarmaktadır. Kapalı ortamlarda maske takma

zorunluluğu getirilerek sıkı önlemler ile virüse yakalanma riski minimuma indirilmiştir (Artantaş & Gürsoy, 2020, s. 163,168).

YÖRÜK
GİRİŞ

BÖLÜM 2: DİJİTALLEŞME VE AKILLI ŞEHİR KAVRAMI

2.1 Dijitalleşme

İlk Sanayi Devrimi (Endüstri 1.0) 18. yüzyılın ortalarında İngiltere’de başlamıştır. Buharlı makinenin üretimi, demiryolu ulaşımı gibi yenilikler bu dönemde yapılmıştır. 1800’lerin ilk yarısında demiryolu, kanal, köprü gibi inşaatlar hızlı bir şekilde devam etmiştir. 1876’da telefon icat edilmiştir. İkinci Sanayi Devrimi’nde (Endüstri 2.0) Avrupa ile Kuzey Amerika arasında okyanus altına bakır telefon kabloları döşenmiştir. İkinci Sanayi Devrimi’nde iletişim ile alakalı ilk tohumlar atılmıştır. Elektriğin keşfi ile seri ve kitle üretime geçiş yaygınlaşmıştır. Otomobil ve elektrikli birçok aletin üretimi, gazete ve kitap basımı ve dağıtımı hızlı bir şekilde yapılmıştır. Sonraki süreçte el üretimi araç gereçleri yerini fabrika üretimi araç gereçlerine bırakmıştır. İkinci Sanayi Devrimi’nde elektro-mekanik kitlesel üretim ve dağıtım sistemleri fosil yakıt enerji kaynakları kullanılarak oluşturulmuştur. Demiryollarının yanında otoyolları üretilen milyonlarca araç için geliştirilmiştir. 2. Sanayi Devrimi sonrasında posta hizmetleri gelişerek, bilgi kitlesel olarak üretilip dağıtılmıştır ve bu sayede halkın bilgiye erişimi kolaylaşmıştır. 3. Sanayi Devrimi dijital teknolojilerdeki gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Endüstri 3.0’a geçilerek seri üretimden esnek üretime geçilmiştir. 1970’lerde bireysel bilgisayarlar yaygınlaşmıştır. İlk dijital devrim olarak adlandırılan bilgisayar devrimi ile beraberinde gelen 4. Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0) internetin gelişerek yaygınlaşmasını sağlamıştır. 2000’lerin başında 4. Sanayi Devrimi dijital çağın kapılarını açarak interneti hayatın her alanına dahil etmiştir. Dijitalleşme ve internet 3,5-4 milyar insanı internetle tanıştırmıştır. 2015 yılı verilerine göre Avrupa Birliği’ne üye olan ülke vatandaşlarının yüzde 76’sı haftada en az 1 kez, yüzde 67’si ise günlük olarak İnternete bağlanmıştır. Yeni çağda veri üretme, depolama ve paylaşma maliyetlerinde düşüş gerçekleşmiştir. 1990’da 1 GB veri depolama maliyeti aylık olarak 10 Bin Amerikan Doları iken, 2017’de 1 Amerikan Dolarından daha düşük bir rakamdır. Bu düşük maliyet birçok alanda yeni gelişmeleri ve yatırımları desteklemektedir. Dijital çağda yapay zekanın, sensörlerin ve nesnelerin internetinin gelişmesi sayesinde büyük verinin oluşması, bireylerin hızlı bir şekilde ihtiyaçlarının karşılanması sağlanmıştır (Gül, 2018, s.7-11).

Schwab, giyilebilir teknolojiler, internet, bulut bilişim, kuantum bilgisayar, akıllı şehirler ve evler, sürücüsüz araçlar, insansız hava araçları, yapay zeka ve öğrenen robotlar, büyük veri gibi bilgi ve iletişim teknoloji araçları sayesinde yeni endüstri devriminin değişiminin beraberinde dijitalleşmeyi getirdiğini belirtmiştir (Gül, 2018, s.7-11).

Dijital kelimesinin kökeninin Türk Dil Kurumu tarafından Fransızca olduğu ifade edilmiştir. Dijitalleşme, bir ekran üzerinden verilerin elektronik olarak gösterildiği, bilginin sayısallaştırılması olarak Türk Dil Kurumu tarafından tanımlanmıştır (Yücel & Adiloğlu, 2019, s.52). Analog işlemlerin bilgisayar ortamında depolanarak sayısal verilere dönüştürülmesi sayısallaştırma olarak bilinmektedir (Ersöz & Özmen, 2020, s. 172).

Dijitalleşme, elektronik araçlar kullanılarak verilerin sayısallaştırılması, geniş hacimli verilerin kolay bir şekilde depolanması, dönüştürülmesi ve görüntülenmesi olarak tanımlanabilmektedir. Dijitalleşme ile verilerin ortak bir kanalda hızlı bir şekilde aktarılması sağlanmaktadır. Dijitalleşme kavramı, sağlık, eğitim, ticaret, finans, üretim gibi birçok alanda farklı uygulamalar ile karşımıza çıkmaktadır ve teknolojik dönüşümün ilk basamağında yer almaktadır (Aksoy, 2014). Dijital çağ beraberinde mekan ve zaman kavramlarını ortadan kaldırmıştır. Yapay zeka teknolojisi, nesnelerin interneti, sensörler, bulut bilişim gibi teknolojik gelişmeler ışığında dijital ortamlar dünyayı bambaşka bir dönüşümün eşiğine getirmiştir. Dijitalleşme yaygınlaştıkça bilişim teknolojileri, yenilik ve dönüşüm yaşanmasında önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmıştır. Bilişim teknolojileri, verileri ve bilgileri dijital teknolojileri kullanarak sağlamaktadır (Ersöz & Özmen, 2020). Özellikle internetin yaygınlaşması beraberinde hayatın her alanında dijitalleşmeyi getirmiştir ve birçok sektör geleneksel süreç yönetiminden dijitalleşme süreç yönetimine geçmiştir. Sağlık sektöründen örnek verilecek olursa; 71. Dünya Sağlık Örgütü toplantısında dijital sağlık kararı alınmıştır. Bu karar ile dijital teknolojilerin sağlık hizmetlerine erişilebilirliğini kolaylaştırıp sağlık hizmetlerinin kalitesini arttırabileceği kabul edilmiştir (Doğan, 2022).

Birlikte iş görmek anlamına gelen yönetim kavramı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimiyle kısacası dijitalleşmeyle birlikte yeni bir kamu yönetimini ortaya çıkarmaktadır. Kamu yönetiminde kaliteyi arttırmak, kamu hizmetlerinde daha etkin olmayı amaçlayan yönetim kavramı dijitalleşme ile beraber e- yönetim

olarak, medya ortamları, iletişim teknolojileri kullanılarak yapılandırılıp daha şeffaf ve katılımcı bir boyuta ulaşmıştır. Bu sayede kamu, yurttaşlar, özel sektör, sivil toplum kuruluşları gibi farklı paydaşlar ile etkileşim, paydaşlar arası bilgiye kolay ulaşım da sağlanmıştır. E-yönetişim ile e-devlet, e-belediyecilik gibi uygulamalar ortaya çıkmıştır. Vatandaşlar, iş dünyası ve devlet arasında birçok işlem bu uygulamalar ile gerçekleştirilmektedir (Sayımer, Dondurucu & Özmen, 2019).

2.2 Akıllı Şehir Yaklaşımı

Akıllı Şehirler Konseyi'ne göre akıllı şehrin tanımı şöyledir; Bir şehrin akıllı olabilmesi yaşanabilirliğini, sürdürülebilirliğini ve çalışabilirliğini arttırabilmesine ve bunu da bilgi ve iletişim teknolojisini kullanarak gerçekleştirmesine bağlıdır (Smart Cities Council, 2015).

Akıllı Şehir kavramının literatürde oldukça fazla tanımı vardır. Literatürde belirgin özellikleri ile karşımıza çıkan birkaç tanım aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- Şehirde var olan bütün altyapı koşullarını bir araya getiren ve birbirine bağlayan sistemlere sahip şehirlerdir (Hall & Bowerman, 2000).
- Çeşitli yöntemler ile şehrin tüm alt yapı ve üst yapı hizmetlerini birbirine bağlayan ve bu sayede kent halkının iş görme yetisini arttırmaya imkan sağlayan şehirlerdir (Hartley, 2005).
- Kentin bürokratik işlerine hız kazandırmak için yeni çözümler hedefleyen, söz konusu bu hedefler için internet ve bilişim teknolojilerinden faydalanan şehirlerdir (Toppeta, 2010).
- Akıllı şehir, yerel yönetim, eğitim, sağlık, kültür, ulaşım gibi temel kamu hizmetlerinin akıllı teknolojiler ile birbirine bağlandığı şehirlerdir (Su & Li, 2011).
- Akıllı şehir, kente yapılacak geleneksel ve modern iletişim altyapı yatırımları sayesinde, kentin akıllı bir şekilde yönetilmesine imkan tanıyan, doğal kaynaklar ile sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlayan ve yüksek kalitede yaşamı besleyen bir şehirdir (Schaffers, Komninos , Pallot, Trousse, Nilsson & Oliveira, 2011).
- Kentsel altyapı, bina, ulaşım, su ve elektrik dağıtımı gibi kamu hizmetlerini birbirine entegre eden ve söz konusu hizmetleri bütünleştiren şehirdir (Harrison & Donnelly, 2011).

- Akıllı şehirler şehrin en az 3 farklı işlevsel bölgesini birbirine bağlamak amacıyla bilgi, iletişim ve teknoloji sistemlerini kullanan pilot uygulamaya sahip şehirlerdir (Arrowsmith, 2014).
- Şehrin tüm paydaşlarını bir araya getiren gelişime açık şehirlerdir (Harmon, Leon & Bhide. 2015).
- Halkın yerel yönetim ve buna bağlı kuruluşların verdiği hizmetlere daha kolay ulaşabilmesi için çeşitli iletişim sistemlerini kendisine entegre eden şehirlere akıllı şehir adı verilmektedir (Bouk, Ahmed, Kim & Song, 2017).

Akıllı şehirlerin geliştirilip iyileştirilmesi için Akıllı Şehir Konseyi şehirlerin dokuz sorumluluğundan bahsetmektedir. Bunlar; inşa edilmiş çevre, enerji, telekomünikasyon, ulaşım, sağlık ve insan hizmetleri, su ve atık su, atık yönetimi, kamu güvenliği, ödemeler ve finansdır. Akıllı şehirler, bilgi ve iletişim teknolojisi imkanları ve gücü ile beraber bütün sorumlulukları yerine getirerek iyileştirebilmektedir ve akıllı şehirlerin gelişimini sağlayabilmektedir (Smart Cities Council, 2015).

Giffinger ve Gudrun'a göre bir şehrin akıllı olabilmesi ekonomi ve mesleklerle ilişkilendirildiğinde özellikle bilgi ve iletişim teknolojileri alanlarındaki akıllı bir endüstriyle mümkün olmaktadır. Akıllı bir şehir, şehrin içinde yaşayan insanların eğitim dereceleri bakımından akıllı sakinlere sahip olması gerektiğini söylemektedir. Ayrıca akıllı şehir terimi, akıllı yönetim, modern teknoloji ve modern ulaşım teknolojilerini de içermektedir. Modern ulaşım teknolojileri şehir trafiğini ve bölge sakinlerinin hareketliliğini iyileştiren "akıllı" sistemler olarak lojistik ve yeni ulaşım sistemlerini kapsamaktadır (Giffinger & Gudrun, 2010).

2.3 Akıllı Şehir Ana Bileşenleri

Literatürde birçok farklı akıllı şehir tanımı olduğu gibi farklı bileşenleri içeren yapılar da mevcuttur. Bu yaklaşımlardan biri Avrupa Parlamentosu tarafından kullanılan akıllı şehirlerin 6 bileşeni modelidir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, s. 20). Giffinger ve Gudrun da akıllı şehrin geleceğe dönük bir şekilde yararlı performans sergileyen, kendi kendine karar verme gücüne sahip, bağımsız ve bilinçli yurttaşlardan oluştuğunu ve akıllı şehrin bu özelliklerini içeren altı bileşenden oluştuğuna vurgu yapmaktadır (Giffinger & Gudrun, 2010, s. 14-15).



Şekil 1. Akıllı Şehir Bileşenleri

Kaynak: (Giffinger, vd. 2007:11)

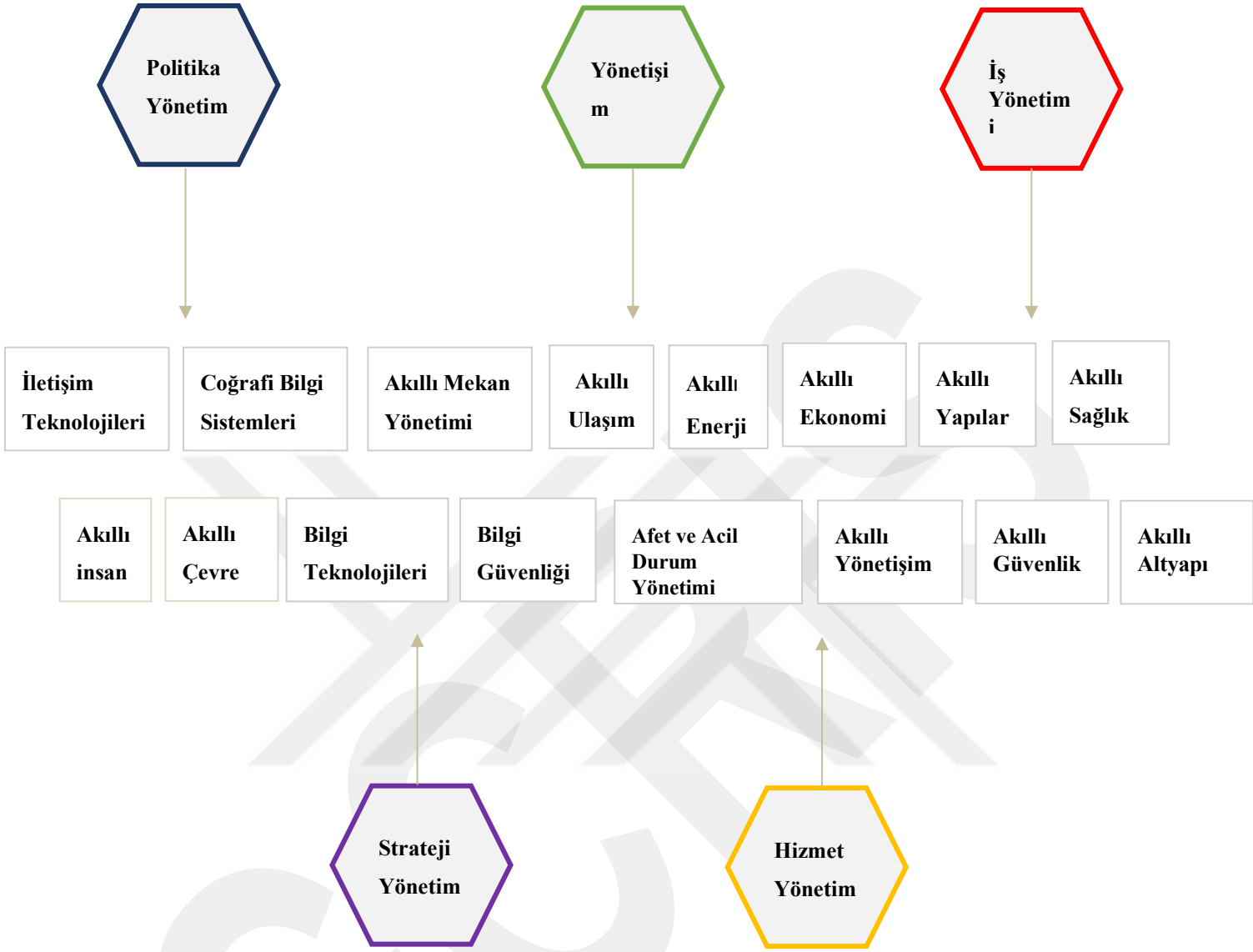
Giffinger ve Gudrun akıllı bir şehrin altı bileşenini tanımlayabilmek için açık ve anlaşılması kolay bir yapı geliştirmiştir. Bu yapı akıllı şehir bileşenlerini tanımlayabilmek için toplam 33 faktör kullanarak oluşturulmuştur. Aşağıdaki tablo 6 bileşeni ve bunları tanımlayan faktörleri göstermektedir. Bu özellikler ve faktörler ışığında akıllı şehirlerin performansları üzerine değerlendirme yapılabilmektedir (Giffinger & Gudrun, 2010, s. 14-15).



Şekil 2. Akıllı Şehir Bileşenleri ve Faktörler

Kaynak: (Giffinger, vd. 2007:12)

Ülkemizde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2019 yılı raporuna göre; 2020 – 2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Akıllı Şehir Yapısı; Akıllı Şehir Yönetimi ve Akıllı Şehir Uygulamaları olmak üzere iki ana başlık altında akıllı şehir bileşenleri şekillenmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, s. 21-25).



Şekil 3. Akıllı Şehir Bileşenleri

Kaynak: (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, s.22).

2.3.1 Akıllı ekonomi

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı 2019 raporunda akıllı ekonomi, akıllı endüstriler ışığında bir şehrin mikro ve makro boyutlarının ekonomik girdi, çıktı ve etkinliklerinin incelenmesi olarak tanımlanmıştır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, s. 23). Akıllı ekonomi, ulusal ve uluslararası ekonomik rekabet, ticari markalar, girişimcilik, yenilikçilik, esneklik ve üretkenlik faktörlerinin iş dünyası ile entegrasyonunu kapsar (Alkan, Ertuğay, Eren & Korkmaz, 2019, s. 8). Akıllı şehir girişimlerinde ekonomik

rekabet gücü akıllı ekonomi faktörünün önemini vurgulamaktadır. Endüstri gelişimi akıllı ekonominin beraberinde gelip yeni iş alanları açarak istihdam sağlayacaktır (Ateş & Önder, 2019, s. 47). Yenilikçilik ve girişimcilik akıllı ekonomide iki önemli faktördür. Yeni ve yüksek teknolojilerin geliştirilmesi akıllı ekonominin odak noktası olup yenilikleri beraberinde getirerek şehirleri iyileştirmekte ve ilerletmektedir (Armağan, 2018). Günümüzde e-ticaret, ileri üretim ve yönetim sistemleri uygulamaları verimliliği arttırmaktadır. Bu artış bilgi ve iletişim teknolojileri kullanarak sağlanmaktadır. Bu sayede akıllı ekonomi kavramının gücü ortaya çıkmaktadır (Çetin & Çiftçi, 2019, s. 137).

2.3.2 Akıllı insan

Bilişim teknolojilerini hayatına adapte etmiş, katılımcılığı ve yaratıcılığı yüksek, yaşam boyu öğrenmeye açık şehir hayatının merkezinde bulunan bireyler akıllı insan olarak tanımlanmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, S. 23). Akıllı şehirlerin ana unsuru akıllı vatandaşlardır. Daha akıllı şehirlerin geliştirilebilmesi için zeki insanlara ihtiyaç vardır. Akıllı şehirlerin anahtar unsuru olan vatandaşlar planlama ve karar verme sürecinde aktif rol oynayarak birbirleriyle etkili iletişim halinde olup fikirlerini ifade etmelidirler. Bunun beraberinde insanların kamusal konulara katılımları isteklendirilmelidir (Armağan, 2018). Akıllı insanlar sadece onların nitelikleri ve eğitim seviyeleri ile düşünülmez. Dış dünya ile kamusal yaşama karşı sosyal yönde olan etkileşimlerin niteliği ve entegrasyonları ile birlikte düşünülmelidir (Giffinger & Gudrun, 2010). 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı 2019 raporunda akıllı insan bileşeni üç farklı kopyu ele almaktadır. Bunlar; Sosyal Altyapı, Kültürel Etkileşim ve Bağımlılık konularıdır. Bu konular; eğitim, sağlık, kültür, turizm, sanat ve spor gibi kavramları ele almaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, s. 23).

2.3.3 Akıllı yönetim

Yönetişim bir ülkeyi siyasi gücün kullanılarak yönetilmesi demektir (Aygün, 2020, s. 8). Akıllı yönetim kavramı, şehir sakinlerine yönelik hizmetler, vatandaşların siyasi katılımı ve yönetimin işleyişini kapsamaktadır. Şeffaf yönetim, akıllı yönetimde oldukça önemli bir kavramdır (Giffinger & Gudrun, 2010). Diğer bir ifadeyle akıllı yönetim, alışlagelmiş kamu yönetimi metotlarından farklı olarak yönetişimin hızlı, doğru ve etkin karar verme prensiplerini esas almaktadır (T.C.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, s. 24). Şehir sakinlerinin onları ilgilendirecek mevzularda teknolojik cihazlar, çevrimiçi platformlar ve diğer bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla katılımının daha geniş kitlelere yayılarak teşvik edilmesi akıllı yönetim için oldukça önemlidir (Armağan, 2018, s.393). Ülkemizde e-devlet platformunu bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla yönetimin gerçekleştirdiği birçok faaliyeti vatandaşların yönetişime katılmasını sağlamak için vatandaşlara sunmuştur. Bu sayede e-yönetişim ve akıllı yönetim sayesinde devlet ile vatandaş arasında bir köprü kurulmuştur (Aygün, 2020, s. 51).

2.3.4 Akıllı hareketlilik

Literatüre bakıldığında akıllı hareketlilik akıllı ulaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (Aygün, 2020, s. 8). Bilgi ve iletişim teknolojileri destekli ve entegre ulaşım sistemleri akıllı hareketliliği oluşturan temel kaynaktır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, s. 24). Akıllı hareketlilik; trafik akışının denetlenmesi ve yönetilmesi, yayaların, sürücülerin ve yolcuların gideceği noktalara en yakın sürede ve doğru yere varabilmelerinin sağlanması ile beraber en düşük maliyetleri de içeren bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak sistemi bütün olarak ele alan bir kavramdır (Aygün, 2020, s. 8). Akıllı Şehirler Konseyi'ne göre akıllı hareketlilik; Bir şehrin yolları, sokakları, bisiklet yolları, patika sistemleri, araçları, demiryolları, metroları, otobüsleri, bisikletleri, tramvayları, feribotları, hava ve deniz limanları - vatandaş hareketliliği ile ilgili her türlü sistem olarak tanımlanmaktadır. Birçok işletme yatırımlarını daha verimli bir ulaşım ağına ve uygun maliyetli, güvenilir bir enerji şebekesi olan şehirlerde yapmaktadır çünkü altyapılarını en uygun şekilde kullanan şehirler işletmelere daha çekici gelmektedir. (Smart Cities Council, 2015, s. 25).

2.3.5 Akıllı çevre

Artan dünya nüfusu beraberinde insanların doğal kaynaklara olan ihtiyacını da fazlaştırmıştır. Hızlı bir şekilde doğal kaynakları tüketmeye başlayan insanlar, yerleşim yerlerini kalabalıklaştırıp çevre kirliliği sorununu ortaya çıkarmıştır (Armağan, 2018, s. 394). Çevre yönetiminin yeşil şehir planlaması göz önüne alınarak bilgi ve iletişim teknolojileri desteğiyle beraber atık, hava, su, toprak, iklim değişikliği ile mücadele yönetimi ve doğanın sürdürülebilirliğinin sağlanması akıllı çevre olarak tanımlanmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019, s. 23). Akıllı Şehirler Konseyi'ne göre bir şehrin tüm binaları, parkları ve kamusal alanları

akıllı çevre kapsamına girmektedir. Su ve atık su yönetimi hususunda sudan sorumlu altyapı sistemi; toplamadan dağıtıma kadar kullanım, yeniden kullanım ve geri dönüşümü de dahil eden tüm süreçte su saflığı ve temizliği konusunu hassasiyet ile yerine getirmektedir. Ayrıca atık malzemelerin toplanması, dağıtılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi de oldukça önemli bir konudur ve büyük sorumluluklar taşır (Smart Cities Council, 2015, s. 25).

2.3.6 Akıllı yaşam

Akıllı yaşam, kültürel olanaklar, sağlık koşulları, bireysel güvenlik, konut kalitesi, eğitim olanakları, turistik çekicilik ve sosyal dayanışma gibi kavramları içermektedir (Giffinger & Gudrun, 2010). Güvenlik, sağlık, memnuniyet ve kültür akıllı yaşamın alt boyutlarıdır. İhtiyaçlar teknoloji yardımıyla beraber belirlenmektedir (Çelik & Topsakal, 2017, s. 153). Bunların yanı sıra akıllı yaşam, insanların birbiriyle uyum içerisinde yaşamasını, konforlu çevreyi, evlerini ve iş ortamlarını iyi yönetebilmelerini kısacası mutlu, sağlıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmeyi ifade etmektedir (Armağan,2018,s.394).

Aşağıda literatür taraması ışığında akıllı şehir kavramının 6 temel boyutu kronolojik sıraya uygun bir şekilde gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmada farklı kişilerin akıllı şehir bileşenleri ile alakalı görüşlerine yer verilmiştir.

Tablo 2. Akıllı Şehir Kavramının 6 Temel Boyutu

1.AKILLI EKONOMİ	2.AKILLI İNSAN	3.AKILLI YÖNETİŞİM
<p>Giffinger & Gudrun (2010)</p> <p>Akıllı ekonomi; yenilikçi ruh, girişimcilik, ekonomik imaj ve ticari markalar, üretkenlik, iş piyasasının esnekliği, uluslararası bütünlük ve dönüşüm yeteneğini kapsamaktadır.</p> <p>Barrionuevo (2012)</p> <p>Akıllı ekonomi; yerel kalkınma çerçeveleri, geçiş planları, iş stratejileri, endüstriyel kümelenmelerin oluşumu, inovasyon ve girişimciliğin varlığı dahil olmak üzere bir şehrin ekonomik gelişimine katkıda bulunan tüm faktörleri kapsar.</p>	<p>Giffinger ve Gudrun (2010)</p> <p>Akıllı insan; yeterlilik seviyesi, yaşam boyu öğrenmeye yakınlık, sosyal ve etnik çoğulluk, esnekli, yaratıcılık, kozmopolitizm/açık fikirlilik, kamusal yaşama katılım kavramlarını kapsamaktadır.</p> <p>Barrionuevo (2012)</p> <p>Akıllı şehre katkısı olan 5 etmeden biri insandır. İnsan; yetenek, yenilik, yaratıcılık, eğitim kavramlarını kapsar.</p> <p>Chourabi et al. (2012)</p> <p>Sosyal ve beşeri sermaye ile birlikte insanların ve toplulukların önemi akıllı bir şehrin yapı taşıdır.</p>	<p>Giffinger & Gudrun (2010)</p> <p>Akıllı yönetim; karar verme sürecine katılım, kamu ve sosyal hizmetler, şeffaf yönetim, politik stratejiler ve bakış açıları kavramlarını kapsar.</p> <p>Barrionuevo (2012)</p> <p>Akıllı yönetim vatandaşların yönetime katkısı ile oluşur. Vatandaşlar, şehirlerin karşı karşıya olduğu zorluklara yanıt vermede ana odak noktadır.</p> <p>Chourabi et al. (2012)</p> <p>Yönetim yapıları, herhangi bir projenin tüm aşamaları ile entegredir.</p>

<p>Chourabi et al. (2012)</p> <p>Kent ekonomisi bağlamında akıllılık, ekonomik zorlukların üstesinden gelmeyi, yeni işler yaratmayı, bölgesel çekiciliği ve rekabet gücünü artırmayı gösterir.</p> <p>Cohen (2012)</p> <p>Akıllı ekonomi; e-ticaret, verimliliği artırma, inovasyon, yerel ve küresel bağlantı, akıllı ekosistemi kapsar.</p>	<p>Cohen (2012)</p> <p>Eğitime erişimi olan, yeniliğe açık yaratıcı ve kapsamlı toplum olarak tanımlanır.</p>	<p>Akıllı şehir girişi kavramından başlayarak, tasarım, inşaat ve kapanışa (veya kalıcı projelerde bakıma) kadar olan tüm süreçte yönetimi temsil ederken, yönetim aynı zamanda dış aktörlerle etkileşim anlamına da gelmektedir. Akıllı şehir girişimleri genellikle sektörler arası ve kurumlar arası işbirliğini gerektirir.</p> <p>Cohen (2012)</p> <p>Akıllı yönetim; Arz talep politikasını etkinleştirme, şeffaflık ve açık veri, e-hizmetler gibi kavramları kapsar.</p>
<p>4.AKILLI ULAŞIM</p> <p>Giffinger & Gudrun (2010)</p> <p>Ulaşım; yerel erişilebilirlik, (uluslararası) erişilebilirlik, Bilgi ve İletişim Teknolojileri altyapısının mevcudiyeti, sürdürülebilir, yenilikçi ve güvenli ulaşım sistemlerini kapsar.</p> <p>Barrionuevo (2012)</p> <p>Hareketliliği ve ulaşımı birlikte ele almaktadır. İnsanların şehirde dolaşmasını ve kamu hizmetlerine erişmesini kolaylaştırmak hedeflenmektedir.</p> <p>Cohen (2012)</p> <p>Birbirine entegre edilmiş bilgi ve iletişim teknolojileri temelli ulaştırma sistemleri, temiz ve motorsuz seçenekler ile akıllı ulaşımı beraberinde getirecektir.</p>	<p>5.AKILLI ÇEVRE</p> <p>Giffinger & Gudrun (2010)</p> <p>Akıllı çevre; Doğal koşulların kirlenmemesi, kirlilik, çevre koruma ve sürdürülebilir kaynak yönetimi kavramlarını kapsamaktadır.</p> <p>Barrionuevo (2012)</p> <p>Akıllı çevre; enerji politikaları, atık ve su yönetimi, peyzaj gibi kavramları kapsar. Kirlilikle mücadele ederek, suyu verimli bir şekilde yöneterek, yeşil binaları ve alternatif enerjiyi destekleyerek, şehirler daha temiz, yaşamak için daha keyifli yerler haline gelebilir ve aynı zamanda enerji faturalarını önemli ölçüde azaltabilir.</p> <p>Chourabi et al. (2012)</p> <p>Akıllı şehir girişimleri doğal çevrenin korunması ve inşa edilen altyapının iyileştirilmesi ve güçlendirilmesi açısından ileriye dönüktür. Böylece akıllı şehir girişimleri, bir şehrin çevre dostu gelişimi, sürdürülebilirliği ve yaşanabilirliği üzerinde etkili olmaktadır. Akıllı şehir girişimleri akıllı çevreyi de beraberinde getirmektedir.</p> <p>Cohen (2012)</p> <p>Akıllı çevre; yenilenebilir enerji kaynakları içeren akıllı enerji, yeşil</p>	<p>6.AKILLI YAŞAM</p> <p>Mahizhnan (1999)</p> <p>Singapur'un gelecekteki Bilgi Teknolojileri gelişimi için stratejik vizyonunu özetleyen önemli bir belge yayınlamıştır. A Vision of a Intelligent Island: IT2000 Raporu, Bilgi Teknolojileri'nin nasıl yeni ulusal rekabet avantajları yaratabileceğini ve Singapur'daki yaşam kalitesini nasıl daha da artırabileceğini incelemiştir.</p> <p>Giffinger & Gudrun (2010)</p> <p>Akıllı yaşam; kültürel tesislerin varlığı, sağlık koşulları, bireysel güvenlik, konut kalitesi, eğitim tesisleri, turistik ve sosyal uyum kavramlarını kapsar.</p> <p>Barrionuevo (2012)</p> <p>Kentsel yaşam kalitesini artıran sürdürülebilir, yenilikçi, bağlantılı ve sosyal olarak uyumlu yerler akıllı ve kaliteli yaşamı destekler.</p> <p>Cohen (2012)</p> <p>Sağlıklı ve güvenli yaşam, bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin olduğu yaşam biçimi, davranış ve tüketim kaliteli yaşamı beraberinde getirir.</p>

	binalar, yeşil şehir planı kavramlarını kapsar.	
--	---	--

2.4 Akıllı Şehir Yönetim Araçları

Bilgi ve iletişim teknoloji ile akıllı şehir bileşenleri desteklenmektedir. Akıllı şehirlerin ana altyapısını meydana getiren teknolojiler sayesinde gerçek ve tam zamanlı verilerin analizi coğrafi bilgi sistemleri, sanal gerçeklik ve simülasyon teknolojileri ile kolay bir şekilde yapılabilmekte ve bu sayede de akıllı şehirler iyi yönetilebilmektedir. Bunun yanı sıra mobil cihazlar, büyük veri, nesnelerin interneti, açık veri, yapay zeka, bulut bilişim gibi teknolojiler kullanılarak akıllı şehirler yapılandırılmaktadır (Örselli & Akbay, 2019, s. 232). Ayrıca sanayi devriminin dördüncü aşaması olan Endüstri 4.0 ile akıllı şehirler arasında önemli bir bağ bulunmaktadır ve dolayısıyla endüstri 4.0 akıllı şehir yönetim araçlarının içerisinde bulunması gereken bir kavramdır (Köseoğlu & Demirci, 2018, s. 52).

2.4.1 Mobil cihazlar

1970'den bugüne kadar her geçen gün yenisi eklenerek artan mobil cihazlara örnek olarak; akıllı telefonlar, elde taşınır bilgisayarlar, tabletler, taşınabilir hard diskler, kişisel dijital asistanlar verilebilir (Ekren & Kesim, 2016, s. 37). Özellikle 2000'li yıllardan sonra yaşanan teknolojik gelişmeler beraberinde, bugün hayatımızın merkezinde yer alan cep telefonları vazgeçilmezimiz olmuştur. Mobil cihazları cazip kılıp, vazgeçilmez olmasına sebebiyet oluşturan çeşitli işletim sistemleriyle geliştirilen mobil cihazların içerisinde barındırdıkları mobil uygulamalardır (Pınar, Akpınar & Yılmaz, 2019, s. 237). Mobil cihazlar akıllı şehirlerin inşası ve akıllı şehir problem çözümlerinin erişimi aşamasında oldukça önemli bir yerdedir (Örselli & Akbay, 2019, s. 232).

2.4.2 Büyük veri (Big data)

Şehirlerin akıllı şehir haline gelebilmesi Bilgi ve İletişim Teknolojisi ile sağlanmaktadır. Bilgi ve İletişim Teknolojisi yapıları ve uygulamaları, büyük miktarda veri oluşturmaktadır ve bu da büyük veri olarak bilinmektedir (Osman, 2019, s. 620). Yüksek hacimli veri setlerinin depolanması, işlem ve analiz süreçlerinin tümünü kapsayan büyük data ilk olarak 1990'lı senelerde tanımlanmıştır. Büyük veriyi geleneksel veriden ayıran ve 4V olarak bilinen bileşenden meydana

gelmektedir. Bunlar; verinin hızı (velocity), büyüklüğü (volume), çeşitliliği (variety) ve kalitesi (value) dir. Bunlara ek olarak doğrulama (verification) büyük veri bileşenini meydana getiren diğer bir kavramdır ve doğrulama ile beraber büyük veri 5V olarak bilinmektedir (Aygün, 2020, s. 11). Büyük veri hızı, yüksek oranda veri akışı olarak bilinmektedir. Büyük veri hacimleri, verinin büyüklüğü, geleneksel operasyonel veri tabanlarından oldukça farklıdır. Geleneksel veri tabanları çoğunlukla gigabayt (10⁹ bayt) ve hatta terabayt (10¹² bayt) düzeyinde artar. Büyük veri hacimleri ise Petabyte(10¹⁵byte) ve Exabyte(10¹⁸byte) gibi oldukça büyük ölçüdedir. Büyük veri biçimlerinin karmaşıklığı olarak bilinen çeşitlilik, geleneksel yapılandırılmış verilere ek olarak, yarı yapılandırılmış (örn. Nesnelerin İnterneti algılanan veri dosyaları), yapılandırılmamış veriler (örn. metin veri dosyaları ve görüntüler) ve akış verilerinden (yumurtasal veri akışları) oluşmaktadır. Doğruluk verilerin güvenilirliği açısından oldukça önemlidir. Yanlış veriler beraberinde yanıltıcı sonuçlara sebebiyet oluşturacağından veri kaynakları güvenilir ve doğru olmalıdır (Osman, 2019, s. 621). Mesajlaşma, e-ticaret, e-uygulamalar gibi internet ortamı üzerinden yapılan her şey büyük veriler aracılığıyla gerçekleşmektedir. Büyük veri, yüksek hacimlere sahip olan verileri dijital olarak üretmekte ve ortam üzerine kaydetmektedir. Ağ sensörleri, akıllı cihazlar, web gibi modern bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla kaydedilen her şey büyük veriyi meydana getirmektedir. Büyük veri akıllı şehirlerin nasıl işlediği hususunda çok daha fazla bilgi ile karar verme avantajı yaratarak şehirlere zengin tecrübeler sunmaktadır. Akıllı sistemlerin sürdürülebilirliği büyük verinin akıllı proseslerden geçerek şehir halkı ve yöneticilerine katma değer katan bilgilere dönüşmesi ile sağlanabilmektedir (Örselli & Akbay, 2019, s. 233). Şehirlerde akıllı bilgi hizmetleri sunabilmek, kayda değer bilgiler ortaya koyabilmek için birçok şehirde büyük veri analitiği veya büyük veri değer zinciri ile veriler üretilmekte ve sisteme entegre edilmektedir (Osman, 2019, s. 620).

2.4.4 Nesnelerin interneti

Nesnelerin interneti kavramı ilk olarak 1990'lı yılların sonunda kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde internete bağlanarak birçok şey yaptığımız cihazlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Köseoğlu & Demirci, 2018, s. 49). Nesnelerin interneti, eşsiz şekilde adreslenebilen, nesnelerin dünya çapında yaygın olan internet ağı vasıtasıyla diğer nesnelere ile alışveriş yaparak, belirli bir protokol ile iletişime

geçebilmesi ve kendi aralarında eş zamanlı olabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Ek olarak birbirleriyle entegre olarak, bilgi aktarımı yapan akıllı bir ağ oluşturmuş cihazlar olarak da tanımlanabilmektedir (Sevim, Kırcova & Çuhadar, 2019, s. 113). Birçok cihaz kablosuz ağ ya da Radyo Frekansı ile Tanımlama teknolojisi ile etkileşime girip internete bağlanarak hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı üzerine kurulu olan akıllı şehir kavramı; büyük veri analizi, açık veri, bulut bilişim kavramlarını bünyesinde barındırdığı yapısı ile kentsel faaliyetleri bir bütün olarak ele almaktadır ve bu bütünlük ancak nesnelerin interneti ile kurulmaktadır. Akıllı şehirlerde kurulan sensörler ve kesintisiz ağ alt yapısı, nesnelerin birbiriyle iletişim kurmasına olanak vermektedir. Bu durumda akıllı şehirlerde bilgiler senkronize olarak ele alınıp analiz edilerek işlenebilmektedir. Bu sürece büyük veri analizi denilmektedir ve ayrıca ele alınan verilerin işlenmesi bulut üzerinden gerçekleşmektedir (Yalçınkaya, Atay & Karakaş, 2018, s. 86). Nesnelerin internetine örnek olarak; trafikteki sıkışıklığı algılayabilen araba trafikteki kişinin ailesine veya görüşeceği kişilere geç varacağı bilgisini ulaştırabilir. Akıllı şehirlerde inşa edilmiş olan akıllı evlerdeki algılayıcılar aracılığıyla, evlere hırsız girmesi durumunda güvenlik birimlerine haber verilerek onları harekete geçirebilmektedir. Ayrıca nesnelerin interneti kapsamında yine akıllı şehirlerde topraktaki nem miktarını ölçebilen algılayıcılarla yapılandırılmış seralarda sulama miktarı gerektiği kadar ayarlanarak sulanabilmesi örnek olarak gösterilmektedir (Altınpulluk, 2018, s. 100). Kentsel nesnelerin interneti sayesinde kültürel mirasın korunması, şehirlerde ışıklandırma, ulaşım, çöplerin toplanması gibi birçok geleneksel kamu hizmetleri faydalı bir şekilde yönetilebilmektedir. (Köseoğlu & Demirci, 2018, s. 50).

2.4.5 Açık veri

Açık Bilgi Vakfı (Open Knowledge Foundation) tarafından açık veri; “Herhangi bir telif hakkı, patent ya da diğer kontrol mekanizmalarına tabi olmaksızın herkes tarafından ücretsiz ve özgürce kullanılan veri” olarak tanımlanmaktadır (Akdamar, 2017, s. 46). Ek olarak teknik ve yasal yönden açık veri yeniden kullanılabilen ve yayınlanabilen verilerdir (Aygün, 2020:15). Open Knowledge International projesi olarak bilinen The Open Definition verinin açık olabilmesi için bir takım özelliklere sahip olması gerektiğini 11 madde ile, Dünya Bankası ise 3 madde ile Tablo 2’de ele almıştır (Akdamar, 2017, s. 47).

Tablo 3. The Open Definition ve Dünya Bankası'na Göre Açık Verinin Özellikleri

The Open Definition	Dünya Bankası
1. Erişim	1. Etkileşimli yayıncılık
2. Yeniden dağıtım	2. Makine okunabilirliği
3. Yeniden kullanım	3. Tekrar kullanım izni
4. Teknolojik sınırlamaların yokluğu	
5. Atıf	
6. Dürüstlük	
7. Kişiler veya gruplara ayrımcılık yapılmaması	
8. İstihgal alanlarına karşı ayrımcılık yapmamak	
9. Lisansın dağıtımı	
10. Lisansın bir pakete özel olmaması	
11. Lisansın diğer çalışmaların dağıtımını sınırlandırmaması	

Kaynak: (Akdamar, 2017).

Akıllı şehirlerin oluşturulmasında nesnelerin interneti açık veriye gereksinim duymaktadır ve nesnelerin interneti ile firmalar, kent sakinleri, bireysel kullanıcılar ve kamu kurumları gibi birçok aktör tarafından ortaya çıkan veriler, açık veri olarak şeffaf, tüm katılımı destekleyen yerel yönetim kuruluşları aracılığıyla çeşitli boyutlarda paylaşılmaktadır (Köseoğlu & Demirci, 2018, s. 47). Veri odaklı akıllı şehir yönetişimi ile kentler akıllı kent amacına istenen veri altyapısı ile ulaşabilmektedir. Açık veri ile şehirler yaptıkları çalışmalar ve verdikleri hizmetler ile inovatif çözümler oluşturabilmektedir ve katma değer yaratarak çalışma tarzlarını veri odaklı bir şekilde yürütebilmektedir (Akdamar, 2017, s. 45). Türkiye Bilişim Vakfı, Ağustos 2019 yılında “Hukuk, Düzenlemeler ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu raporunda açık veri kavramını ön plana çıkarmıştır. Türkiye ve dünyadaki birçok ülkenin açık veri platformlarına örnekler vermiştir. Dünyadan verilen örneklerdeki platformlar ve uygulamalar; sağlık verileri, emlak verileri, ulaşım verileri, araştırma altyapısı verileri, sanat verileri, nüfus verileri gibi kamu sektörü çatısında yoğunlaşmaktadır. İrlanda hükümeti vatandaşları için Sağlık Bakanlığı ve Ulusal Sağlık Projesi tarafından sunulan açık veriyi kullanarak eHealth Ireland platformunu oluşturmuştur. Bu platform en yakın ulaşılabilen sağlık kuruluşlarını, hastane vaka analizlerini, olası sağlık müdahale ortalama fiyatları gibi istatistikleri

şeffaflık temel amacına uygun bir şekilde bir çatı altında toplamaktadır. Bu platform aracılığıyla hastaneye gitmek isteyen bir vatandaş hastane tercihini yapabilmekte ya da almak istediği sağlık hizmetinin kendisine uygun maliyet ve kalitesini platformdan belirleyebilmektedir (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019).

2017’de oluşturulan NestReady Kanada’nın emlak, inşaat ve konut sektörlerinde faaliyet göstermekte olan bir platformdur. Bu platform, Kanada Nüfus Sayımı verileri ve ABD Nüfus Sayımı Bürosu’nun demografik verileri, Kanada Eğitim Bakanlıkları’nın eyalet düzeyinde eğitim verileri ve ABD Jeoloji Araştırması verilerini aynı çatı altında birleştirerek kişilere özel bir konut arama maliyetlerini kullanıcılarına web sayfası olarak sunmaktadır. Bu sayede emlak şirketleri gibi araçlar çıkartılarak zaman ve para tasarrufu sağlanmaktadır (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019).

2008 yılında 40 farklı dilde geliştirilmiş olan Waze uygulaması, Hollanda Ulusal Trafik Bilgileri Veri Ambarı tarafından sunulan verileri kullanarak oluşturulmuş bir GPS navigasyon yazılımıdır. Bu uygulama ile kullanıcılar istedikleri yere en uygun rotayı oluşturarak, kısa bir süre içerisinde varmaktadır. Kullanıcılar yolda meydana gelen kazaları, yol yapım çalışmalarını uygulama üzerinden bildirerek veri sağlayabilmektedir (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019).

ABD Hükümeti tarafından iki farklı açık kaynak uygulamaları aracılığıyla meydana gelen bir açık veri platformu olan Data.Gov açık veri platformları arasında en geniş kapsamlı olan platformdur. Sağlık, eğitim, iklim, ekosistem, denizcilik, bilim, finans, tarım, enerji, kamu sağlığı gibi birçok kavramı içinde barındıran bu platforma; federal, eyalet, yerel ve federal yönetime bağlı olan kabile yönetimlerinin verileri kaynak oluşturmaktadır (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019).

Türkiye’nin akıllı şehirlerinden biri olan İstanbul, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından açık veri portalını tüm vatandaşlara sunmaktadır. Bu portaldan ekonomi, afet yönetimi, enerji, yönetim gibi birçok önemli kategoriye web sitesinden ulaşılabilir. Size en uygun veri setini arayın butonundan birçok veriye ulaşılabilir (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019).

2014 Mart ayında kullanıcılara sunulmak üzere Resmi İstatistik Programı Portalı hazırlanmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu ve Programın içinde olan bütün kurum ve kuruluşlarca ortaya konulan istatistiklerin, Türkiye istatistik sistemine ait

bilgilerin ve gelişmelerin kamuoyuna internet üzerinden tek çatı altında birleştirilerek güncel, güvenilir, doğru zamanlı ve şeffaf veri üretilmesine ulaşılabilmesi hedeflenmiştir (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019).

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Açık Bilim Politikasına göre Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu tarafından üretilen ya da desteklenen projelerde ortaya çıkan yayınlar (hakemli makaleler vb.) ve tüm araştırmalara ait veriler Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu açık veri arşivinde depolanmakta ve kolay bir şekilde erişilmektedir. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Açık Arşivi Aperta adıyla geliştirilmiş ve erişime açılmıştır (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019).

Hepsine ek olarak Londra, New York, Romanya gibi birçok ülkenin açık veri platformları mevcuttur. Açık veri şehirlerin akıllı şehir haline dönüşebilmesinde oldukça etkin bir rol oynamaktadır (Türkiye Bilişim Vakfı, 2019).

2.4.6 Yapay zeka

Yapay zeka, bilgi ve iletişim teknolojileri beraberinde insan yapısına ve zekasına özgü öğrenme, düşünme, algılama gibi kapasitelerin makinelere aktarılması olarak tanımlanabilmektedir. Aslında yapay zeka insan gibi davranan ve düşünen, programlanmış bir bilgisayardır (Sevim, Kırcova & Çuhadar, 2019, s. 115). Genel anlamda insanların fizyolojik ve nörolojik yapılarının bilgisayar ve yazılımlara aktarılması yapay zeka olarak bilinmektedir. Rasyonel düşünen ve davranan insan gibi olan bilgisayar sistemleri ve makine öğrenmesi yapay zekanın son evresi olarak kabul görmektedir (Atalay & Çelik, 2017, s. 158,159). Akıllı şehirler için yapay zeka oldukça önemlidir. Trafik akışını, çevre aydınlatmasını ve aktif atık yönetimini kontrol edebilmek için Singapur, Barcelona ve Hangzhou yapay zekayı etkin bir şekilde kullanmaktadır (Örselli & Akbay, 2019, s. 234).

2.4.7 Bulut bilişim

Teknolojik cihaz kullanıcıları şahsi verileri ve dataları saklamak istedikleri için cihazlardaki depolama boyutları yeterli gelmemektedir ve dolayısıyla gün geçtikçe daha fazla büyüklükte veri üretilmektedir. Bu büyük veriler depolanmadığı için Bulut (Cloud) Teknolojisi soruna çözüm olarak oluşturulmuştur. Bulut Teknolojisi en basit haliyle internet ile erişilebilen yazılım uygulamaları, veri

depolama hizmeti ve işlem kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Örselli & Akbay, 2019, s. 233). Bulut teknolojisinin temelinde ; Software as a Service, Platform as a Service ve Infrastructure as a Service yer almaktadır. İngilizce anlamı Infrastructure as a Service olan altyapı hizmeti, Bulut Bilişim'in ana hizmetidir. Infrastructure as a Service ile sanal sunucu kaynakları kişiye özel oluşturulup esnek altyapı ile kullanıcılara bulut sunucu hizmetini sunmaktadır. İngilizcesi Platform as a Service olan platform hizmeti uygulama geliştiren kişilere sistem yönetimi, işletim sistemi, programlama dili ortamı, veri tabanı gibi platformlar oluşturarak donanım ve yazılım ile kişilerin projelerini geliştirmelerine olanak sağlar. İngilizcesi Software as a Services olan yazılım hizmeti ise, kullanıcıların ihtiyaç duyduğu Müşteri İlişkileri Yönetimi, Kurumsal Kaynak Planlama, finans ve muhasebe yazılımları gibi programları bulut üzerinde sağlamaktadır (Sevim, Kırcova & Çuhadar, 2019, s. 114).

2.4.8 Endüstri 4.0

Teorik bilgilerin teknolojilere, teknolojilerin de endüstriyel ürünlere dönüşmesiyle insanlık tarihinde devrimsel gelişmeler yaşanmaktadır. Günümüze kadar olan değişimlerden devrimsel olarak nitelendirilen 4 ana olay vardır. İlk endüstriyel devrim, ayrıca Endüstri 1.0 olarak bilinmektedir. Bu devrim insanların su ve buhar gücünü kullanma üzerine olan bilgilerinin artmasıyla ve bu gücü mekanik araçların çalıştırılmasında girdi olarak kullanabilmelerini keşfetmesiyle yaşanmıştır. İnsan hayatındaki değişimlerin sonucu olarak tarım toplumlarının sanayi toplumlarına evrilmesi başlanmıştır. Endüstri 1.0 makineleşmeye ilk adım olarak kabul edilebilir. Bu evrede elde edilen birikimlerin de yardımıyla üretim bantları kurulmuştur ve seri üretim için elektrik kullanılmaya başlanmıştır. Bu yeni evre Endüstri 2.0 olarak adlandırılmıştır. Endüstri 2.0 mekanik ve elektrik devri olarak tanımlanabilir ve bu evrede elde edilen kazanımların dijitalleşmesi ve programlanabilir makinelerin sahneye çıkmasıyla Endüstri 3.0 a geçiş olmuştur. Bilgisayarların gelişmesiyle birlikte otonomlaşan makineler gerekli iş gücünü azaltmış, üretim adetlerini arttırmış ve bunların sonucu olarak ürün maliyetlerinin düşmesine sebep olmuştur. Her adımda artan rekabet, beraberinde yeni strateji arayışlarını getirmiştir. Gücü elinde tutmak isteyen teknoloji devleri, endüstri ve bilişim teknolojilerini birlikte kullanarak daha verimli ürünler ve üretim süreci hedefiyle Endüstri 4.0 stratejilerini tanımlamıştır. Endüstri 4.0 in hedefi, üretilen

ürün miktarı ve kalitesini arttırırken, üretim maliyetlerini (zaman, enerji) azaltmaktadır. (Saracel & Aksoy, 2020).

2.4.9 Blok zinciri (Blockchain)

Yenilikçi bir veritabanı teknolojisi olan blockchainin temelinde, verinin kopyalarının networkdeki çok sayıda depolama biriminde saklanarak eşsiz güvenliğe sahip bir zincir oluşturulması yatmaktadır. Geleneksel veri depolama yöntemlerinde ise veriler sınırlı sayıda ve merkezi kontrol altında bulunan teknolojiler ile saklanmaktadır. Blockchainin bağımsız ve merkeziyetsiz yapısı, güvenilir, özgür ve bağımsız depolama çözümleri sunmaktadır. Depolanan veri türü ve blockchainin kullanım amacı oldukça geniştir. Günümüzde, kripto paralar blockchainin en popüler kullanım örneklerinden biridir. Bir cüzdandan başka bir cüzdana gönderilen kripto para blockchain üzerinde çeşitli konumlarda bulunan, birbirinden bağımsız bilgisayarlar tarafından işlenir ve kontrol edilir. Bu bağımsız kayıtlar sayesinde transferler hızlı, güvenli ve gizlilik içinde yürür. Blockchain sadece kripto paralar için değil, geleneksel para birimlerinin (dolar, euro vb.) transferinde de kullanılmaktadır. Bu yöntem geleneksel bankacılık ve finans kuruluşlarının sisteminden çıkmaya olanak sağlar. Daha hızlı ve güvenli transferleri mümkün kılar. Blockchain Teknolojisi, para dışındaki varlıkların kayıt altına alınması ve kişiler arasındaki değişimlerinde de kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak taşınmaz varlıklara ait tapular ya da taşınır varlıklara ait sahiplik belgelerinin yanı sıra, günümüzde popüler olan dijital sanatlar da verilebilir. Bunların yanı sıra, blockchain sayesinde akıllı kontratlar yaratılabilir. Tedarik zinciri izleme metodları geliştirilebilir. Blockchainin başlıca avantajları yüksek doğruluk, aracıya ihtiyaç duymama ve ulaşılabilirliktir. Bunlara rağmen, blockchain teknolojisi yüksek enerjiye ihtiyaç duyar ve yüksek karbon salınımına ve çevresel etkilere sebep olabilir (Rodeck & Curry, 2022).

2.5 Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5.1 Dünyadaki akıllı şehir uygulama örnekleri

Akıllı şehir çözümleri olarak akıllı güvenlik, akıllı ulaşım, akıllı enerji, akıllı turizm, akıllı binalar, akıllı kamu yönetimi gibi birçok uygulama örneği; akıllı yaşama yönelik, akıllı ekonomik çözümler ile teknolojik gelişmeleri takip edip şehrin

gelişmesine katkı sağlayarak ortaya çıkmaktadır (Çetin & Çiftçi, 2019). Bu çerçevede birkaç örnek verilecek olursa; akıllı ulaşımın sağlanabilmesi için uygun yerlere koyulacak sensörler aracılığıyla otoparkların doluluk oranları, yolların buzlanma bilgileri, trafik yoğunluk durum bilgileri gibi birçok veri toplanarak eş zamanlı olarak akıllı şehir sakinleriyle paylaşılabilir. Ayrıca yine sensörler aracılığıyla hava ve su kirliliği takip edilip, yeni teknolojiler ile yapılandırılmış akıllı binalar inşa edilerek enerji tasarrufu sağlanmış olacaktır. Böylece akıllı çevre çözümleri de beraberinde gelecektir (Köseoğlu & Demirci, 2018).

Akıllı şehir uygulamalarında önde gelen en iyi örnekler; Paris, Londra, Berlin, Singapur, Barselona ve Amsterdam'da karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca New York, Seul, San Francisco, Toronto, Stokholm, Dubai, Berlin, Moskova gibi birçok şehir de, akıllı şehir uygulamalarını kullanarak gelişim göstermiştir (Çetin & Çiftçi, 2019).

- Londra'da yapılandırılmış olan "Londra Çevre Stratejisi" ile en az %50 yeşil alanın var olması ve sıfır karbon salınımı hedeflenerek, elektrikli araçların kullanılması için teşvik sağlanmaktadır. Bu teşvik ile sadece sıfır emisyonlu araçların bulunduğu bir alan olan "Sıfır Emisyon Alanları" oluşturulmaktadır. Açık veri kullanımı ile Akıllı Londra desteklenmektedir ve kar amacı gütmeyen "Açık Veri Enstitüsü" kurulmuştur. Giyilebilir teknoloji sayesinde Londra'da hizmet eden güvenlik görevlilerinin vücutlarına şeffaf çalışmaları açısından güvenlik kameraları takılmıştır. Ulaşım akıllaştırılarak temassız, elektronik bir ödeme sistemi kurulmuş ve Oyster Kart aktifleştirilerek kullanıma sunulmuştur. Bu kart sayesinde zaman ve maliyet açısından tasarruf sağlanmıştır. Büyük Londra Otoritesi tarafından oluşturulmuş olan "Talk London İnsiyatifi" ile halkın şehir hakkında planlama süreçlerine katılımı sağlanmıştır. Talk London topluluğu ile Londralılar çevrimiçi tartışmalar, anketler, canlı soru-cevap etkinlikleri gibi yöntemlerle fikirlerini sunabilmektedir. Londra'da "Croydon Teknoloji Merkezi" kurularak en ileri teknoloji ile girişimciler desteklenmiştir. "London Datastore" ile büyük verinin maksimum verimde, şehrin ihtiyaç analizini yapması hedeflenmiştir ve bu durum Londra'nın dijital inovasyonda lider konumunda olmasını beraberinde getirecektir. Ayrıca Londra, açık veri kullanımında da öncü olarak bilinmektedir (Akıllı Şehir, Londra).



Şekil 4. Düşük Emisyon Alanları ve Kullanılan Araçlar

Kaynak: (Çetin & Çiftçi, 2019).

- Singapur “Yeşil Bina Girişimi” projesi ile 2030 yılında yüksek teknoloji, düşük enerji tüketimli donanımlara sahip binalar tasarlamayı hedeflemektedir. Akıllı sayaç denemeleri ile Singapur’da yaşayan vatandaşların su kullanım oranlarının takibi yapıp bilinçsiz su kullanan haneler tespit edilmektedir (Çetin ve Çiftçi, 2019). Bu sistem dijitalleşmeyi amaçlayarak, hane halklarına bir mobil uygulama ile su sızıntısı gibi riskli durumları bildirmektedir ve su tüketim verileri gibi birçok hizmeti sunmaktadır. Şehirlerde akıllı ulaşım için kullanılan Hackathon uygulaması ile çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin analizi gerçekleştirildikten sonra; detaylı, eş zamanlı, trafik verileri toplu bir şekilde alınıp geliştirilmektedir. Bu sayede otobüslerin doluluğu, varış süreleri gibi birçok bilgiye erişim sağlanabilmektedir (Akıllı Şehir, Singapur). Ayrıca toplu taşımalarda temassız ödeme sistemi ile ulaşımda vakit tasarrufu sağlanmaktadır. Singapur Otonom Araç Girişimi sayesinde akıllı donanımlara sahip yol sistemlerinin oluşturulması hedeflenmektedir. Bu sayede etkin enerji sağlanabilecektir (Çetin & Çiftçi, 2019). Sanal Singapur uygulaması ile Singapur’un geniş ölçekli şehir modeli kullanılarak simülasyonlar yürütmelerini sağlayan bu platform 3D dijital platformdur ve bu uygulama ülkedeki tüm vatandaş ve birimlerin (bilim adamları, kamu kurumları, özel sektör) kavramlar ile alakalı sanal beyin fırtınası yapmalarına olanak vermektedir. Sağlık hizmetlerinde yardımcı teknoloji ve robotik sistem sayesinde yaşam kalitesi artmaktadır. İnsan hareketlerini taklit eden robotlar bireylere ya da gruplara egzersiz yaptırmaktadır. Bir nevi eğitmen olan robotlar Alzheimer, felç Parkinson gibi rahatsızlıkları olan yaşlılara sensörlerle geliştirilmiş olarak fiziksel ve bilişsel tedavi süreci sağlamaktadır. Ayrıca bu robot eğitmenler görme engellilerin iletişim becerilerini ve öğrenmelerini de arttırabilecek hizmetler vermektedir (Akıllı Şehir, Singapur).

- Paris'te IssyGrid ile akıllı şebeke araştırma ve geliştirme projesi tasarlanmıştır. Paris'in Issy-les-Moulineaux bölgesinde yapılandırılan ve enerji çeşitliliğini ön plana çıkaran bu projenin Paris'teki diğer bölgelerde de kullanılması planlanmaktadır. Velib uygulaması ile şehirde bisiklet kullanımını arttırmak amacıyla birçok bilgi paylaşımı sağlanarak, banka kartıyla bisiklet kiralama gibi avantajlar kullanıcılara sunulmaktadır. Böylece akıllı ulaşım desteklenerek hava kalitesi artırılmış olup çevreci bir yaklaşım benimsenmiştir. Green Link Kentsel Lojistik ile lojistik firmalarına sıfır emisyon, ücretsiz otopark ve son aşama teslimat için entegre bir lojistik modeli ile rekabet edilebilir fiyatlar sunulmaktadır. Kargo döngülerini takip eden bir bilgi sistemi; teslimat koordinatları, kargo sürücülerini takip ederek eş zamanlı olarak akış hakkında bilgi vermektedir. Paris'te bulunan dünyanın en büyük bölgesel soğutma sistemi ile Seine Nehrinin ve Paris kanalizasyon sisteminin yer altı bağlantıları yoluyla 1991 yılından günümüz tarihine kadar soğutma ağı kurulmuş ve uygulanmıştır. Söz konusu bu ağın toplam uzunluğu yaklaşık 70 kilometredir ve ağın hatlarının büyük bir kısmı Paris'in merkezinden geçmektedir. Söz konusu bu soğutma ağı akıllı bir işletim sistemi tarafından yönetilmektedir (Akıllı Şehir, Paris).

- New York'ta kurulmuş olan Citibike programı ile akıllı ulaşım desteklenerek gün be gün artan trafik sıkışıklığı probleminin üstesinden gelinilmeye çalışılmıştır. Bu uygulama ile akıllı ulaşım yöntemleri sunularak, insanlar bisiklet kullanmaya yönlendirilmiştir (Çetin & Çiftçi, 2019). Bu akıllı ulaşım yönteminin uygulanması amacıyla da yaklaşık 8 bin bisiklet ve 500 bisiklet istasyonundan oluşan bir akıllı altyapı sistemi oluşturulmuştur. Söz konusu akıllı ulaşım yöntemini kullanan insanların bisiklet kullanımına erişimi, bisiklet kullanım sürelerine göre farklı fiyat tarifeleri uygulanarak kredi kartı ile ücretlendirilmektedir. New York'ta kurulmuş yeşil altyapı olan LinkNYC programı ile aşırı yağışların görüldüğü dönemlerde yağmur sularını toplayarak hem suyun ekosisteme doğal döngüyle yönlendirilmesi sağlanmakta hem de sel veya kanalizasyon taşkınlarının önüne geçilmektedir. Ayrıca da aşırı yağışlar sonucu oluşan bu kirli su akışlarının içme suyu şebekelerine karışılması da engellenmekte olup içme suyunun kalitesi korunmaktadır. Tüm bu etkenlerin sonucu olarak ekosistem korunarak akıllı çevre desteklenmektedir ve yaşam kalitesinin artması sağlanmaktadır (Akıllı Şehir, New York).

- Seul’da 2025 yılında metro ve otobüs gibi araçlarda ve halka açık her alanda ücretsiz kablosuz internet kullanılması hedeflenmektedir. Bunun için merkezi hükümet ile işbirliği yapılmaktadır (Akıllı Şehir, Seul). Açık veri kullanılarak akıllı şehir yurtttaşları büyük veriye hızlı ve kolay bir şekilde ulaşabilecektir (Çetin & Çiftçi, 2019). Seul Açık Veri Meydanı ile vatandaşların kişisel bilgileri dışında her bilgi bir uygulama programlama arayüzü olan API formatında vatandaşlara ve işletmelere veri sağlamaktadır (Akıllı Şehir, Seul). Seul’da, akıllı ulaşım kapsamında elektrikli araçları şarj edebilen yol ile enerji tasarrufu sağlanarak hava kirliliği önlenmektedir ve bu şekilde akıllı çevre uygulamaları desteklenmektedir. (Çetin & Çiftçi, 2019). Akıllı bir iletişim ağının kurulması hedeflenerek 2003 yılında ana kamu binalarını ve bu binalara bağlı ofisleri, belediyeleri birbirine entegre etmek amacıyla Seul şehrinin metro tünelleri boyunca fiber optik kablo bağlantısıyla kamusal bir optik ağ yerleştirilmiştir. Bu kamusal ağ “E-Seul Net”tir. Nesnelerin İnterneti Kuluçka Merkezi ile trafiği azaltmak, enerji ve su tasarrufu sağlamak amacıyla Nesnelerin İnterneti uygulamaları kullanılmaktadır. Bu uygulamalar; eş zamanlı olarak havadan takip sistemi, bulut merkezi projeleri, büyük veri kampüsü gibi uygulamalardır. Yapılandırılmış olan Bilgi Ağı Köyü projesi ile kırsal bölgelerde yaşayıp tarım ile ilgilenen vatandaşların tarım ürünlerini e-ticaret kullanarak sunması amaçlanmaktadır. Bu teşvik ile yüksek hızda internet abonelik oranları arttırılmıştır ve 350’den fazla e-köy kurularak bilgi ve iletişim teknolojisi kullanımı yaygınlaştırılmıştır. Seul’da 2009 yılında vatandaşların kullanımına sunulan Akıllı Durak ile Seul U-Sığınak otobüs durakları meteorolojik sensör, kablosuz internet, kamera, bakiye sorgulama, yolcu bilgilendirme, hava durumu tahmini gibi birçok akıllı hizmeti son teknoloji yardımıyla Seul vatandaşlarına sunmaktadır. Seul, Kamu Hizmetlerinin kullanımı için Çevrimiçi Rezervasyon Sistemi oluşturarak tek bir noktadan entegre bir sistem vatandaşların kullanımına sunulmaktadır. Bu rezervasyon sisteminde eğitim, turizm, sağlık gibi birçok hizmet bulunmaktadır (Akıllı Şehir, Seul).

- Barselona, TERSA Çöpten Biogaz Enerji Üretme Tesisi ile 5 MWs kapasiteli enerji üretimi sağlanmaktadır. Çevre bilinci oluşturularak atık yönetimine vurgu yapan bu proje ile tesise gelen inorganik atıkların, bakteriler yardımıyla organik atıkların ayrıştırılması sağlanarak elektrik enerjisi üretimi sağlanmaktadır. Bir yazılım olan fabrikasyon laboratuvarı ya da üretim laboratuvarı ile “dijital üretim teknolojilerinin prensipleri, uygulamaları ve etkilerini” öğreten ağlar kurulmaktadır.

Bu yazılım; Dijital üretim ile bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinin verilmesini sağlayarak bilgi paylaşımı sunmaktadır. Barselona’da kullanılan bir sensör platformu olan Sentilo ile sensör aracılığıyla veriler toplanarak depolanabilmektedir. Bu platform uygulama geliştiricilerinin ve diğer insanların veri kullanımını kolaylaştırabilmek amacıyla geliştirilmiştir. Barselona şehrinde oluşturulan Merkezi Kontrol ve Veri Toplama sistemiyle şehirde bulunan parklar uzaktan kontrol ile sulanabilmektedir. Eş zamanlı olarak hava koşulları optimizeyi yapan bu sistem, yağmur yağdığıında sulama otomatik bir şekilde kesilmektedir. Sanal Vatandaş Ofis programı ile şehirde etkili yönetim desteklenmektedir. Bu program ile kamusal işlerin yürütülmesi, şikayetler, fatura ödemeleri, vergi ödemeleri gibi birçok hizmet sunulmaktadır. Barselona’da yaşayan vatandaşlar bu program ile belediye işlemlerini bir temsilciye uzaktan bağlanarak gerçekleştirebilmektedir. Barselona’da yalnız yaşayan 65 yaş ve üzeri vatandaşlar için oluşturulan Vincles programı sayesinde akıllı telefonlar ve diğer akıllı cihazlar aracılığıyla internet hizmetinden yararlanarak onların güvenliğini sağlamak amaçlanmıştır. Programın ana amacı yaşlıların ruhsal ve bedensel olarak sağlık bütünlüğünün korunarak güvende olmalarının sağlanmasıdır. Barselona’da @22 Smart Central Park Bölgesi olarak adlandırılan bölge, eski sanayi bölgesini sosyal, ekonomik ve teknolojik yönden yenilemek amacıyla; üniversite, teknoloji firmaları gibi birimlerden ve akıllı binalardan oluşmaktadır. @22 Smart bölgesinde kurulmuş olan Campus Diagonal Besòs üniversitesi uluslararası bir üniversite olmayı hedef haline getirmiştir. Ayrıca kampüs çevresinde yeni iş olanakları sağlanarak öğrencilerin de yarım gün çalışmaları teşvik edilmektedir (Akıllı Şehir, Barselona).

- San Francisco teknolojinin küresel merkezidir. ABD’nin açık veri protokolünü imzalayan ilk şehir olan San Francisco, çok sayıda inovasyon şirketine ev sahipliği yapmaktadır. San Francisco, 2024 yılına kadar trafik kazasını sıfıra düşürme ve 2050 yılına kadar ise karbon emisyonunu %80 azaltma hedefi ile ilerlemektedir. San Francisco, Hizmet Platformu olarak Ulaşım platformu ile kullanıcılarına gerçek zamanlı olarak birçok hizmet sunmaktadır. Akıllı park özelliği, güvenli sürüş özelliği, teslimat hizmet özelliği, lojistik planlamasından nakliye teslimatına kadar birçok hizmet bulunmaktadır. Uygulama kullanıcılarının ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiştir ve bu sayede akıllı ulaşım verimliliği sağlanmıştır. San Francisco’da yapılan 5D Smart San Francisco 2030 bölgesel proje ile enerji verimliliğini sağlamak amaçlanmaktadır. Bu proje kullanılan enerji ve sera

gaz emisyon verilerini 3 boyutlu modeli ile entegre ederek 5 boyutlu veri görselleştirme teknolojisi aracılığıyla birçok kurumun enerji yönetimini sağlamaktadır (Akıllı Şehir, San Francisco).

- Dubai’de kurulmuş olan birçok akıllı şehir bölgesi vardır. Dubai; Drone taksiler, otonom araçlar, yapay zeka ve blockchain gibi teknolojileri kullanan öncü şehirlere sahiptir. Dubai’nin sürdürülebilir bir şehir haline gelebilmesi için 4 ayrı bölgede sürdürülebilir kentsel alanlar oluşturulmaktadır. Bunlar; Sustainable City, Desert Rose City, Dubai South District ve Dubai Silicon Oasis dir. Sustainable City bölgesinde hastane, okul ve diğer tüm alanlarda güneş enerjisi kullanılmaktadır ve bu bölgede motorlu araç kullanımı yasaktır. Elektrikli araçlar kullanılabilir. Desert Rose City bölgesinde binaların akıllı olması hedeflenmektedir. Bu bölge sıfır atıktan oluşmaktadır ve enerjisini kendi üretebilecektir. Dubai South District bölgesinde yapım aşamasında olan El-Mektum Uluslararası Havalimanı Dünya’nın en büyük havalimanı olacaktır. 500 bin kişiye iş olanağı sunmak hedeflenmektedir. Dubai Silicon Oasis bölgesinde ise teknolojinin en üst düzeyde kullanımı için oluşturulan altyapı ile firmaların hızlı bir şekilde iş geliştirmeleri desteklenmektedir. Ayrıca bu bölgede yabancı firmalardan vergi alınmamaktadır. Dubai’de parklarda ve sahillerde kullanılan Akıllı Solar Palmiye ile ücretsiz kablosuz ağ sağlanmaktadır ve bilgilendirme ekranları bulunmaktadır (Akıllı Şehir, Dubai).



Şekil 5. Akıllı Palmiye Ağaçları

Kaynak: (Lecours, 2018).

Dubai akıllı şehir bileşenleri; Yönetişim, ekonomi, yaşam, mobilite, çevre ve insandan oluşmaktadır. Akıllı şebeke ile enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Ulaşım, ekonomi, çevre gibi alanlarda toplamda 287 veriyi içinde barındıran bir Dubai Pulse Açık Veri Platformu oluşturulmuştur. Dubai Akıllı Şehir Endeksi akıllı şehrin başarısını ölçerek sürdürülebilir bir akıllı şehir dizaynını sağlamak için yönetim, ekonomi, çevre, yaşam, mobilite ve bilgi ve iletişim teknolojileri alanlarından oluşmaktadır. Rashid Mobil Uygulaması ile insanların Dubai hakkında bilmek istedikleri tüm bilgilere ulaşabilmesi ayrıca kamudaki süreçleri hızlandırabilmek ve daha verimli hale getirebilmek adına Blockchain aracılığıyla merkezi veri tabanı kulanı yerine dağıtık bulut veri tabanının kullanılması sağlanarak yeni iş olanakları geliştirmek hedeflenmektedir (Akıllı Şehir, Dubai).

- Amsterdam'da şehir genelinde yaklaşık 116 bin adet sensör aracılığıyla Akıllı Aydınlatma Direkleri yapılandırılmıştır. Bu Akıllı Aydınlatma Direkleri ile trafik durumu, hava kirliliği, otopark alanları gibi birçok bilgiye erişilebilmektedir. Ayrıca bu direklerde bulunan megafonlar yardımıyla duyuru yapılabilmektedir. City-Zen projesi ile Amsterdam'da Kentsel Enerji Dönüşümü kapsamında fosil yakıtların temizlenmesi amaçlanmaktadır. Güneş, rüzgar, jeotermal gibi enerjilerin kullanılması ile alakalı araştırmalar içeren bu proje sayesinde yeni ve temiz enerji ile sürdürülebilir bir akıllı şehir tasarısının kurulması hedeflenmektedir. Akıllı bir elektrik şebekesi ve akıllı ısıtma gibi birçok yenilikçi çözüm uygulaması ile düşük güç kullanımı sağlanacaktır. Çevrenin korunmasına çok önem veren Amsterdam vatandaşları için Amsterdam'da yaklaşık 800 kilometrelik bisiklet yolu bulunmaktadır. Ulaşımın yarısı bisikletler ile gerçekleşmektedir ve şehirde 200 binden fazla kapasitesi olan yaklaşık 10 bin bisiklet park yeri bulunmaktadır (Akıllı Şehir, Amsterdam).



Şekil 6. Amsterdam'da Bisikletli Yaşam

Kaynak: (Kasaplar, 2013).

- Dünya genelinde Los Angeles, Moskova, Berlin, Santander gibi birçok yerde akıllı şehir uygulamaları gerçekleştirilmektedir.

2.5.2 Türkiye'deki akıllı şehir uygulama örnekleri

Türkiye'de 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında akıllı şehir uygulama başlıkları T.C. Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından kategorize edilen akıllı kent bileşenlerinden oluşmaktadır. Bunlar; Akıllı Çevre, Akıllı Güvenlik, Akıllı İnsan, Akıllı Yapılar, Akıllı Ekonomi, Akıllı Mekan Yönetimi, Akıllı Sağlık, Akıllı Yönetişim, Bilgi Teknolojileri, Akıllı Ulaşım, Akıllı Enerji, İletişim Teknolojileri, Bilgi Güvenliği, Akıllı Altyapı, Afet ve Acil Durum Yönetimi ve Coğrafi Bilgi Sistemleridir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.1 Akıllı çevre uygulamaları

Sensör Ağı, Merkezi Kontrol ve Veri Toplama aracılığıyla şehirdeki borularda olası ortaya çıkabilecek sızıntılar denetlenebilmektedir. Gerçek zamanlı veriler ile sensörler sızıntıyı kontrol altında tutabilmektedir. Sakarya'da Merkezi Kontrol ve Veri Toplama Sistemi kullanılmaktadır. Yine Sensör Ağı ve Merkezi Kontrol ve Veri Toplama aracılığıyla su altyapısı bakım planlaması toplanan veriler ışığında yapılabilmektedir. Kocaeli İçme Suyu- Kanalizasyon- Alt Yapı Bilgi Sistemi akıllı su altyapısı bakımı yapan şehirlere örnek olarak verilmektedir. Zamanında atık toplama sistemi ile konteynerlarda çöplerin miktarı, konteynerlarda bulunan sensörler vasıtasıyla öğrenilebilmektedir. Bu sayede çöplerin toplanma süreleri rahat bir şekilde belirlenebilmektedir. Konya Atık Merkezi Kontrol ve Veri Toplama

Sistemi ve Bolu Akıllı Atık Toplama Sistemi zamanında atık toplama sistemine verilebilecek örneklerdendir. İstanbul Çevre Kontrol Merkezi ile belediye atığı, endüstriyel atık, tıbbi atık , deniz atıkları ve benzeri atıkların üretildikleri yerden yok edildikleri yere kadar tüm süreçler denetlenmektedir. Şehirlerde yeşil alanların artırılması için kişi başına düşen yeşil alan miktarını arttırmak hedeflenmektedir. Kayseri Hafif Raylı Taşıma Sistemi'nde kullanılan Yeşil Hat Akıllı Sulama Sistemi ve İstanbul Ekolojik Yaya Yolu, yeşil alanların artırılması için yapılan çalışmalara örnektir. Yenilenebilir enerji uygulamaları ile akıllı çevre desteklenmektedir. Güneş enerji panelleri, rüzgar tribünleri gibi çevreci enerji kaynakları ile enerji üretimi sağlanmaktadır. Antalya Arena ve Büyükçekmece Gölü Yüzer Enerji Santrali yenilenebilir enerji uygulamalarına verilebilecek örneklerdendir. Kayseri Akıllı Aydınlatma ile enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Bu enerji tasarrufu LED kullanımı ile sağlanmaktadır. Atıkların toplanarak enerji elde edilmesi sayesinde akıllı çevre desteklenmektedir. Konya Katı Atık Tesisi'nde metan gazından elektrik üretimi elde edilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.2 Akıllı güvenlik uygulamaları

Fiziksel Güvenlik Bilgi Yönetimi çok sayıda güvenlik uygulaması ve cihazların bir bütün içinde çalıştığı bir güvenlik sistemidir. Bu sistem ile veriler toplanır; alarmlar ile güvenlik tehdidi olabilecek olaylar analiz edilir ve uygun bir şekilde çözümlenerek raporlanır. Kamu Güvenliği Cevap Noktası ile acil arama çağrıları, tüm ulusal ağlar üzerinden ortak bir platforma yönlendirilmektedir. Biyometrik Tabanlı Video Sistemleri sayesinde yaklaşık 50 metreye kadar çekilmiş olan video kayıtlarından suçlu kişilerin otomatik olarak tespiti sağlanabilmektedir. Akustik Ateşli Silah Algılama ve Konum Tespiti ile sensörler aracılığıyla silah ateşinin çıktığı yer algılanarak sisteme uyarı olarak bildirilmektedir. Akustik Ateşli Silah Algılama ve Konum Tespiti; askeri kurumlar, hükümet binaları, müzeler gibi yüksek güvenlik önlemleri gerektiren tesislerin güvenliği açısından önemlidir. Otomatik plaka tanıma, araç algılama sistemi, dronelar akıllı güvenlik uygulamalarının başka örneklerindendir. İzmir'de yapay zeka teknolojisi sayesinde ormanlarda çıkabilecek yangınların tespiti sağlanarak hızlı bir şekilde önlenebilmektedir. Kütahya'da çocukların güvenli bir şekilde çocuk parklarında oynayabilmeleri için 7/24 onları izleyen güvenlik kamera sistemleri kurulmuştur. İzmir'de yangın tespit ve analiz sistemi projesi yapay zeka aracılığıyla

yapılandırılmıştır. Bu proje sayesinde İzmir'deki ormanlık alanlarda ortaya çıkabilecek yangın tespiti hızlı bir şekilde yapılarak yangınların erken bir şekilde önlenmesi hedeflenmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.3 Akıllı insan uygulamaları

Mahalle platformları ile insanların birlikteliği sağlanarak işbirliği yapmaları ve yaşam kalitelerinin artırılması hedeflenmektedir. Dijital ortam aracılığıyla ulaşılabilecek Mahallem uygulaması bölgedeki esnaflara insanlar tarafından sipariş verilerek bir hizmet alması sağlanmaktadır. Ayrıca Muhit uygulaması ile de vatandaşların yerel yönetimde şeffaflık ilkesine bağlı olarak katılımcılığın oluşturulması sağlanmaktadır. Yaşayan laboratuvar projesi ile insanların ürün ve hizmetlerin gerçek katma değerlerini görmelerine olanak veren bir deneyim, araştırma ve inovasyon ortamı oluşturulmuştur. İstanbul Başakşehir Yaşam Laboratuvarı örnek olarak verilebilmektedir. Burada bilişim teknolojileri ve tasarım ışığında ürün ve hizmetlerin, gerçek yaşam ortamında kullanıcılar tarafından test edilip geliştirilebileceği bir alan sunulmaktadır. Gaziantep'te gençler için geliştirilmiş olan bir mobil uygulama ile gençler Gaziantep'teki etkinlikleri, birçok fırsatı listeli bir şekilde görebilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.4 Akıllı yapı uygulamaları

Adaptif Havalandırma Sistemleri ile birçok yapıda ortamın otomatik olarak ısıtılması, soğutulması ve havalandırılması sağlanmaktadır. Akıllı bina aydınlatma sistemleri aracılığıyla binalarda ışığın uzaktan istenen zamanda ve ışık şiddetine göre ayarlanabilmesi kontrol edilebilmektedir. Akıllı yapılarda cam kullanılması enerji tasarrufu sağlamaktadır. Cam binalar sayesinde enerji harcamaları düşmektedir. Akıllı Bina Yenilenebilir Enerji Sistemleri sayesinde güneş panelli binalar kullanılmaktadır. Bina Entegre Atık Yönetimi ile mor şebeke ile atık suların filtrelenerek geri kazandırılması sağlanmaktadır. Acil ihbar servisi, uzaktan güvenlik kontrol sistemleri, akıllı sayaç, erken uyarı sistemleri ve akıllı binalarda bulunan afet yaşam odaları ve sığınaklar gibi birçok uygulama akıllı yapı örneklerindedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.5 Akıllı ekonomi uygulamaları

İnovasyon ve kuluçka merkezleri, dinamik fiyatlandırma girişimcilik yarışmaları, elektronik ödeme altyapısı, e-ticaret platformu gibi birçok uygulama ile akıllı ekonomi desteklenmektedir. Girişimcilik yarışmalarıyla, inovatif çalışmalar desteklenerek girişimcilik teşvik edilmektedir. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi yazılım köyü projesi ile yüksek katma değer üreten projeleri ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Böylece akıllı ekonomi desteklenecektir. Yazılım köyü projesi çalışmaları hala devam etmektedir. Manisa Büyükşehir Belediyesi elektrikli otobüs projesini tamamlayarak 20 adet elektrikli otobüsü kullanıma açarak bu araçların yakıt tüketimini azaltmıştır. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi tarafından tamamlanan veri koordinasyon merkezi projesi ile veriler tek bir merkezde toplanarak şehrin kalkınması desteklenmiştir. Kocaeli – Komeksepeti.com E Ticaret Web Platformu Desteği Projesi ile engelliler, ev hanımları, gençler vb. kişiler KO-MEK'te eğitim alarak kendi ürettikleri ürünleri e-ticaret ile satmaktadır. Bu sayede ülke ekonomisine katkı sağlanmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.6 Akıllı mekan yönetimi uygulamaları

Kentsel Dönüşüm Kapsamında Akıllı Kent Uygulamaları ile akıllı şehirde yaşayan insanların ihtiyaçları doğrultusunda yaşam kalitelerinin artırılması amaçlanmaktadır. Karma arazi kullanımı doğrultusunda birçok kamu hizmetleri ile konutların birlikte konumlandırıldığı alanların oluşturulması hedeflenmektedir. Antalya, Kepez Kentsel Dönüşüm Projesi karma arazi kullanımına örnektir. Aydın Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri projesi ile; katı atık depolama tesisleri, kent estetiği, hafriyat döküm sahaları gibi uygulamaları desteklemektedir. Çanakkale'de E- imar hizmeti projesi ile akıllı belediyecilik desteklenerek akıllı mekan yönetimi sağlanmaktadır. Bu proje kapsamında imar planı ve mevzuatı ön planda tutularak, uygun bir şekilde boş arsa ve inşaatların e-imar ile görülebilen bir hizmettir. Bu sistem içerisinde 360 Panorama sayesinde istenilen bölgede gezilirken ölçüm yapılabilmektedir. Seçilen bölgenin ada, parsel, pafta, hesap gibi bilgiler kullanıcıya sunulmaktadır. İzmir'de devam etmekte olan İzmir Çukur Takip Sistemi projesi kapsamında; İzmir'de bulunan bozuk yollar yapay zeka teknolojisi ve image processing teknolojisi aracılığıyla önceden tespit edilebilecektir. Ayrıca İzmir'de Yeşil Alanlar Bilgi Sistemi projesi geliştirilerek devam etmektedir. Bu proje

kapsamında coğrafi bilgi sistemi yazılımı aracılığıyla İzmir’de bulunan yeşil alanların sayısal değer olarak kişi başı metrekare hesabının otomatik olarak yapıldığı bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistem sayesinde yeşil alanların miktar tespitleri ve oranlarının artırılması için takibi yapılabilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.7 Akıllı sağlık uygulamaları

Giyilebilir sağlık teknolojileri, uzaktan hasta takibi, bireylerin hastanelere gitmeden önce ayakta tedavi hizmetleri, yaşlılar, kronik hastalar ve engelli bireyler için evde hasta desteği gibi birçok uygulama bulunmaktadır. Edirne’de içme suyu, yağmur suyu ve kanalizasyon yapım işi projesi ile şehirde yaşayan vatandaşlara temiz, sağlıklı içme suyu sağlanarak sağlıklı olan atık suların uzaklaştırılması amaçlanmaktadır. Proje hala devam etmektedir. Gaziantep’te tasarlanacak olan Alzheimer Hastalarına Akıllı Takip Cihazı projesi ile alzheimer hastaları akıllı saat teknolojisi kullanılarak eş zamanlı olarak takip edilebilecektir. Bu saat oluşabilecek acil durumlarda gerekli birimlere sinyal gönderecektir. Ayrıca Gaziantep’te Glutensiz Bir Başka Kafe Online Satış projesi ile içinde gluten bulunmayan arpa, yulaf, çavdar, buğday gibi tahıllara şu an için sadece Gaziantep’te yaşayan vatandaşların satın alabileceği bir online satış sitesi açılmıştır. Bu proje çölyak hastaları ve glutensiz beslenmeyi tercih eden insanları düşünerek tasarlanmıştır. Ayrıca Gaziantep’te Evim Dünyalara Bedel Akıllı Yaşlı Destek Uygulaması projesi ile evinden çıkamayan yaşlıların ihtiyaçlarının karşılanması için bir uygulama geliştirilmiştir. Bu proje ile engelli vatandaşların ve bakıma muhtaçların da ihtiyaçları karşılanacaktır. Telefonlara yüklenen Evim Dünyalara Bedel Yaşlı Destek Uygulaması’ndan erişilebilen acil panik butonu ile uzman ekipler 7/24 uygulamayı kullananların çağrı taleplerine yönelik evlerine ambulans göndermektedir veya en yakın sağlık kuruluşlarına yönlendirmektedir. Uygulama üzerinde ayrıca bulunan ses ver çağrı butonu sayesinde direkt arama yapılabilmektedir ve görüntülü görüşme butonu ile psikososyal destek verilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.8 Akıllı yönetim uygulamaları

Dijital arşiv yönetim sistemi, e-devlet kapısından belediyeçilik hizmetlerinin sunulması, kurumsal kaynak yönetimi, kurumsal e-posta uygulaması, elektronik

belge yönetim sistemi, çağrı merkezi, açık veri platformu, karar destek (iş zekası) sistemi, sosyal medya hesapları, belediye kurumsal web sitesi, bilgi paylaşım uygulamaları, büyük veri platformu ve uygulaması gibi birçok uygulama bulunmaktadır. Balıkesir’de Canlı Yayın Şehir Kameraları projesi ile Balıkesir’deki tarihi ve turistik bölgelerin tanıtımı için internet ağı kullanılarak canlı yayın yapmak amaçlanmıştır. Bu sayede tarihi ve kültürel yerlere dikkat çekilerek yerli ve yabancı turistlerin şehre gelmesi sağlanmıştır. Proje başarı ile tamamlanmıştır. Denizli’deki Ulaşım Portalı projesi ile Denizli’de bulunan ulaşım için 10 yoğun lokasyona akıllı ekranlar takılmıştır. Diğer duraklara ise Qr Code teknolojisi ile erişim sağlanarak otobüslerin eş zamanlı olarak nerede oldukları, hızları, bulunulan durağa ne zaman gelecekleri gibi birçok bilgiler anlık bir şekilde vatandaşlara ayrıca uygulama üzerinden 7/24 sunulmaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.9 Bilgi teknolojileri uygulamaları

Hibrit bulut bilişim, Nesnelerin İnterneti envanter optimasyonu, uydu haberleşme altyapısı, veri paylaşımı/ entegrasyonu, akıllı veri merkezi, bit altyapısına dahil olan cihazlar arası yönetimi, özerk robotlar, sosyal robotik, yeni nesil baskı (3 boyutlu, 4 boyutlu...) gibi birçok uygulama kullanılmaktadır. Balıkesir’de Trafik Yönetim Sistemi projesi ile şehirdeki trafik yoğunluğunu azaltıp tamamen ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Proje hala devam etmektedir. Çanakkale’de Mezarlık Bilgi Sistemi projesi ile kiosk sistemi kullanılarak Çanakkale’deki mezarlıklara defnedilenlerin tüm bilgilerine Çanakkale Belediyesi’nin resmi web sitesinden ulaşılabilecektir. Kişilerin ölüm nedenleri, defin bilgileri, mezarlıkların yerleri, dolu ve boş mezarlıklar gibi birçok bilgi web sitesi üzerinden erişilebilecektir. Trabzon’da Ulaşım Mobil Uygulaması projesi ile vatandaşlar Metropol Trabzon Kartlarına mobil cihazları aracılığıyla 7/24 bakiye yükleyebilmektedir. Toplu taşıma ile ilgili tüm bilgilere bu uygulama sayesinde ulaşabilmektedirler. Sakarya’da devam etmekte olan Sosyal Doku (Sudoku Uygulaması) Projesi ile ihtiyaç sahibi insanların hizmet alabilmesi için Sudoku adı verilen bir yazılım kullanılarak sosyal hizmet uygulaması ile vatandaşlara yapılan yardımlar ile alakalı tüm veriler saklanarak etkin ve hızlı bir şekilde hizmet sağlanabilecektir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.10 Akıllı ulaşım uygulamaları

Kullanılan elektrikli araçlar ve otobüsler ile akıllı ulaşım desteklenmektedir. Türkiye'nin ilk akıllı parkı olan Masal Parkı Gaziantep şehrinde bulunmaktadır ve MD9 ElectricITY model elektrikli otobüsler bu parkta kullanılmaya başlanmıştır. Hybrid Araçlar sayesinde benzinli ve elektrik motoru arasındaki etkileşim otomatik olarak ve sessiz bir şekilde sürüş konforu sağlanmaktadır. Türkiye'de trafik yoğunluğunu algılayan sensörler kullanılmaktadır. Bursa'da kullanılan bu sensörler aracılığıyla trafik lambalarının gereksiz yanması önlenmektedir. Trafik yoğunluğunun fazla oldu yerlerde daha fazla geçiş hakkı verilerek yeşil ışık daha uzun süreli yanmaktadır. Yüksek hızlı tren projesi ile Türkiye'de şehirlerarası ulaşım hızlı bir şekilde yapılmaktadır. Örnek olarak Ankara-Eskişehir-İstanbul, Ankara-Konya hızlı tren hatları verilebilir. Bisiklet kullanan kişiler için Kayseri'de KAYBİS adında bir uygulama ile bisiklet paylaşım sistemi kullanılmaktadır. Şehrin içinde bisikletlerin konumları, bisiklet istasyonlarının dolulukları gibi veriler bu sistem sayesinde görüntülenebilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.11 Akıllı enerji

Balıkesir'de Çöp Gazından Enerji Elde Edilmesi projesi ile sürdürülebilir enerji sağlamak amaçlanmaktadır. İl genelinde oluşan katı atıkların bertaraf edilmesi sağlanarak çevre kirliliği önlenecektir. Çevre kirliliğine sebebiyet veren atıkların oluşturduğu metan gazı bertaraf edilerek ayrıca iklim değişikliği de ortadan kalkmış olacaktır. Gaziantep'te Enerji İzleme Sistemi ve EKOM Koordinasyon Yazılım Programı projesi tamamlanmıştır. Bu proje kapsamında enerji tüketiminin fazla olduğu 8 noktada, doğru zamanda müdahale edebilmek amacıyla enerji izlemesi yapabilmek amaçlanmıştır. İzmir'de İzmir Jeotermal Balçova BT-3 Reenjeksiyon Kuyu Projesi ile jeotermal üretim miktarının artışı ile verimlilik sağlanmıştır. Kocaeli'nde Güneş Enerji Santralleri projesi ile yenilenebilir enerji üretmek hedeflenmiştir. Şu ana kadar güneş enerjisi ile toplam 20,725,394.71kWh elektrik enerjisi üretilmiştir. Kütahya'da Sahipsiz Patilere Umut Ol Projesi ile Kütahya'da yaşayan vatandaşlar seçilen belli bölgelere hayvanlar için mama ve su koyarak şehrin genelinde bırakılan yemek atıklarını önlemek amaçlanmıştır. Ayrıca besleme noktalarında kullanılacak olan güneş enerjisi panelleri ile besleme noktalarının

akşam saatlerinde aydınlatılması sağlanacaktır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.12 İletişim teknolojileri uygulamaları

Çanakkale Belediyesi hizmetlerini Ulakbel projesi ile Çanakkale’de yaşayan vatandaşların kullanımına sunmuştur. Bu sayede tüm iletişim doğru bir tek kanaldan sağlanmıştır. Vatandaşlar tek bir ekrandan veya mobil uygulama kullanarak hizmetlere erişebilmektedir. Gaziantep’te Coğrafi Bilgi Sistemleri Sosyal Doku Yazılımı ile zabıtalara denetimleri dört boyut olarak analiz edilebilmektedir. Bu yazılım sayesinde zabıtalara denetimleri zaman, mekan, personel ve konu olarak dört boyutta ele alınmaktadır ve denetimler tam zamanında, verimli bir şekilde yapılmaktadır. Bu yazılım web tabanlı bir yazılımdır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Halk Kütüphanesi Akıllı Kütüphanecilik Sistemi projesi ile ülke çapında istenilen zamanda e-kitap erişimi sağlanacaktır. Projenin amacı dijital ortamda bir halk kütüphanesi oluşturmaktır. Kütahya’da Kart43 İşlem Merkezi projesi ile şehirdeki ulaşım araçlarına iletişim araçları ve internet aracılığıyla istenilen zamanda ulaşılması hedeflenmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.13 Bilgi güvenliği uygulamaları

Kocaeli’nde E –Bordro projesi kapsamında Kocaeli Belediyesi’nde çalışan elemanların düzenlenen bordroları e-bordro olarak intranet sayfası veya e-devlet kapısı aracılığıyla temin edilebilmektedir. Şifre bilgileri ile giriş yapan çalışanların böylece bilgi güvenliği korunmuş olmaktadır. Kocaeli’nde hala devam eden İtfaiye Bilgi Sistemi projesi ile yaşanabilecek afetleri analizler ile önceden tahmin ederek önlemek amaçlanmıştır. Bu süreçte İtfaiye Daire Başkanlığı hizmetleri kayıt altında tutulurken bilgi güvenliği ilk sırada gelmektedir. Sakarya Belediyesi tarafından Sosyal Doku Projesi ile vatandaşlar tarafından yapılan sosyal yardımlar geliştirilen bir sosyal hizmetler uygulaması ile bilgi güvenliği çerçevesinde kayıt altında tutulmaktadır. Tüm veriler bu uygulama ile hızlı bir şekilde görülebilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.14 Akıllı altyapı uygulamaları

Isparta Belediyesi tarafından tamamlanmış olan Kent Rehberi projesi ile Isparta ilinde yaşayan vatandaşların acil toplanma yerleri, müze, hastane gibi birçok

alanın harita üzerinde tek bir noktada görebilmesi amaçlanmıştır. Böylece coğrafi bilgi sistemi ile akıllı altyapı oluşturularak desteklenmiştir. İzmir’de Şirinyer Hipodrom Sulaması uygulaması akıllı alt yapı sayesinde sensör aracılığıyla hava şartlarına bağlı olarak değerlerin ölçülmesi ile beraber yeteri kadar sulama yapılmasına olanak sağlamaktadır. İzmir, Ankara, İstanbul gibi birçok şehirde akıllı altyapı kullanılarak elektrikli araçların şarj edilebildiği alanlar oluşturulmuştur (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.5.2.15 Afet ve acil durum yönetimi uygulamaları

Akıllı Uyarı Sistemleri, Afet Koordinasyon Merkezi, Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi, Acil Durum İşbirliği Yönetimi gibi birçok uygulama kullanılmaktadır. İzmir’de Tarımsal Tahmin ve Erken Uyarı Sistemi projesi ile üreticiler için olumsuz hava koşullarının olası olumsuzluklarından doğabilecek zararları erken uyarı sistemiyle engellemek hedeflenmiştir. Balıkesir’de İnsan ve Araç Sayma Kamera Sistemi projesi ile anlık, günlük, haftalık ve aylık olarak şehirdeki hizmet yapılan yerlerin giriş ve çıkış kontrolleri sağlanmaktadır. Kütahya’da Afet Öncesi Durum Tespiti projesi ile 2000 yılı itibariyle afet sırasında ve sonrasında etkilenebilecek yapıların ve insanların bilgileri sayısal tabanlı bir sistem ile gözetilmektedir.

2.5.2.16 Coğrafi bilgi sistemleri uygulamaları

Coğrafi verilerin toplandığı, toplanan verinin güncelliğinin kontrol edildiği ve en verimli şekilde kullanılabilmesi için işlendiği, analiz edildiği, başka insanların elde edilen sonuçları kullanabilmesi için görselleştirildiği sistemlere verilen isimdir. Sistemin parçaları arasında, sistemin kullanıcıları, yardımcı personelinin yanı sıra, işlemler esnasında takip edilen standart prosedürler ve takip edilen iş akışı vardır.

Mühendislik, planlama, yönetim, lojistik, güvenlik sektörleri sistemin aktif olarak kullanıldığı alanlardandır ve bu durum sistemin oldukça geniş bir kullanım alanının olduğunu göstermektedir.

Türkiye’deki şehirlerde kullanım alanlarının örneklerine,

- Kent rehberleri
- Afet planları

- Ulaşım portalları
- Mezarlık bilgi sistemleri
- Otopark sistemleri
- Atık izleme sistemleri
- İmar uygulamaları
- Kablolu/kablosuz haberleşme altyapıları

verilebilir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

2.6 Türkiye’de Akıllı Şehir Genel Görünümü

Ülkemizde birçok şehirde akıllı şehir uygulamaları başarılı bir şekilde hayata geçirilmiştir ve birçok akıllı şehir proje yapılandırması devam etmektedir. Aşağıda birkaç şehirde yapılan akıllı şehir uygulama örnekleri maddeler halinde açıklanmıştır.

- Konya ili Türkiye’de akıllı şehir uygulamalarının yapılandırılmasında önde gelen şehirlerdendir. Birçok hizmet alanında akıllı şehir çözümlerinden yararlanan Konya şehri, yaşanabilir şehirler arasında üst seviyede öne çıkan akıllı bir şehir olma vizyonuna sahiptir. Akıllı ulaşım sistemlerinde Türkiye’nin öncü şehirlerinden olan Konya’da Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi ile yolcu bilgilendirme, filo yönetimi gibi hizmetler ve Merkezi Trafik İşletim Sistemi trafik olayları ve trafik bilgilendirme yönetimi sağlanmaktadır. Elektronik Denetleme Sistemi ile araç kullanan insanların hız limitleri takip edilmektedir ve kazalar büyük oranda düşürülmektedir. Konya, bankacılık kartlarının tümünü toplu taşımanın her aracında kullanılmasına olanak sağlayan dünyadaki ilk şehirdir. Ayrıca Konya, akıllı çevre kapsamında şehir merkezinin tarihi yapısını bozmamak adına 2,2 km uzunluğunda katenersiz tramvay sistemi kullanılan Türkiye’deki ilk şehirdir.



Şekil 7. Konya Katenersiz Tramvay

Kaynak: (Rayhaber, 2018).

Konya düz arazi yapısına ve planlı bir kentleşmeye sahiptir. Uzun caddelere sahip Konya şehrinde yaklaşık 515 km bisiklet yolu ve bisiklet sürücüleri için paylaşım sistemi bulunmaktadır. Türkiye’de bisikletin en çok kullanıldığı şehir Konya’dır. Koordinasyon Bilgi Merkezi sistemi sayesinde şehirde mevcut olan ve yapılacak olan çalışmalar ile alakalı bilgiler tek çatı altında bir platformda toplanmıştır. Bu platform mobil uygulama ile şehirdeki vatandaşlara sunulmaktadır. E-ruhsat, e-pati, e-belediye gibi birçok çevrimiçi hizmetin vatandaşlar tarafından kullanımı sağlanmaktadır. Konya’da katı atık tesisinde metan gazından elektrik üretilmektedir ve yaklaşık 26 bin konutun günlük olarak elektrik ihtiyacı bu şekilde karşılanmaktadır. Çevre sorunlarının tespit edilmesi ve çözülmesi için Çevre Yönetimi Bilgi Sistem Merkezi aracılığıyla ihtiyaç duyulan bütün verilere erişim sağlanabilmektedir. Birçok güneş enerjisi santraline sahip olan Konya şehri Türkiye’nin güneş enerjisi potansiyeline sahip en yüksek şehirlerindedir. Akıllı şehir uygulamalarının hayata geçirilebilmesi amacıyla sensörler ve toplanan veriler için merkezler bulunmaktadır. Haberleşmenin sağlanabilmesi için Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından kablolu ve kablosuz olarak haberleşme altyapısı oluşturulmuştur. Belediye tarafından oluşturulan fiber optik haberleşme altyapısı ile sayısal telsiz haberleşme, elektronik denetleme sistemi, sinyalize kavşaklar gibi birçok sistemin yanı sıra Mobil İletişim İçin Küresel Sistem şebekesi mevcut olmayan alanlarda da haberleşme sağlanabilmektedir. Bu sistemi uygulayan ilk belediye Konya Büyükşehir Belediyesi’dir. Akıllı şehir uygulamalarına büyük ölçüde önem veren Konya, Konya Büyükşehir Belediyesinde Akıllı Şehir Yönetimi Şube

Müdürlüğünü kurarak sürdürülebilir akıllı şehir uygulama çalışmalarına devam etmektedir (Akıllı Şehir, Konya).

- İstanbul'da kullanılan İstanbul Büyükşehir Belediyesi CepTrafik ve Trafik Yoğunluk Haritası ile kullanıcılar trafik sıkışıklığı hakkında bilgi sahibi olabilmektedir. Bu uygulama internet aracılığıyla insanların kullanımına sunulmaktadır. Uygulama sayesinde İstanbul'da yaşayan vatandaşlar gerçek zamanlı olarak trafik bilgilerine ulaşarak, trafik sıkışıklığı durumunda alternatif güzergahlara yönelmektedir. Bu sayede trafiğin yoğun olduğu bölgelere talebin azaltılarak yol ağ kapasitesinin verimli bir şekilde kullanılması sağlanmaktadır. Uygulama trafik yoğunluğu bilgisinin yanı sıra ortalama hız, kaza, hava durumu, otopark bilgileri, trafik kameralarını anlık izleyebilme ve geçmiş verilere dayanarak 1 saat ileri trafik durumu tahmini yapabilmektedir. İstanbul akıllı park yönetimi ile otoparklardan etkin bir şekilde yararlanılabilmesi için akıllı sistemler kullanılmaktadır. Plaka tanıma sistemi kullanılan akıllı sistemlerden biridir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi CepTrafik ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yol Gösteren Mobil Uygulamaları aracılığıyla otoparkların yoğunluk oranlarına ulaşılabilir. Ayrıca toplu taşıma için kullanılan İstanbulkart, birçok otopark ile entegre edilmiştir. Bu sayede hızlı ve pratik bir şekilde otoparklara giriş ve çıkış yapılabilir. İstanbul'da Eysel Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi ile yaklaşık 77 MWs güçte elektrik enerjisi üretilabilecektir ve bu enerji İstanbul nüfusunun evsel elektrik ihtiyacını karşılayabilecektir. Şehirde oluşacak atıkların %15'i bu tesiste yakma yöntemi ile yok edilecektir. Bu tesis projesi ile senede 1 milyon ton CO2 salınımı engellenmesi amaçlanarak sera gazı emisyonu ve sera etkisini meydana getirecek olan fosil kaynaklı yakıtların kullanımını azaltmak hedeflenmektedir. İstanbul'un Avrupa ve Asya yakalarında bulunan Odayeri ve Kömürcüoda Düzenli Depolama Sahalarında ortaya çıkan çöp gazı sıkıntısını kontrol altında tutabilmek için çöp gazından enerji üretimi sağlanmaktadır. Çöp gazının yakılarak enerjiye dönüştürülmesi ile şehirde yaşayan insanların yaklaşık olarak 1,2 milyonunun evlerinde elektrik kullanımı, karbon salınım oranının azalması, yakılan enerjinin bir miktarının satışı yapılarak ekonomik fayda edilebilmesi sağlanmaktadır. İstanbul'da insanların kodlama öğrenebilmesi için Hayal Kart projesi hayata geçirilmiştir. İnsanların Nesnelere İnterneti aracılığıyla proje yapabileceği Hayal Kart ile sağlanmaktadır. Veri üreterek, üretilen verilerin İstanbul şehri için avantajlarının yanı sıra çocukların

kodlama öğrenmeyi oyunlaştırılmış program aracılığıyla sevmesi de hedeflenmektedir. Üretken olmayı artırmak için çocuklara kodlama öğretmeyi amaç haline getiren bu proje Blockly altyapısı aracılığıyla kodlama ile alakalı hiçbir bilgi sahibi olmayanlar dahil herkese kodlamayı kolaylıkla öğretmektedir. İstanbul'da trafik kural ihlali yapan sürücüler İstanbul Elektronik Denetleme Sistemi Kontrol Merkezi sayesinde tespit edilmektedir. Bu merkez Türkiye'de ilk olarak İstanbul'da kurulmuştur (Akıllı Şehir, İstanbul).

- İzmir'de Fabrikalab İzmir projesi kapsamında küçük ölçekli Araştırma Geliştirme laboratuvarı oluşturularak kişisel fabrika alanı sağlanmaktadır. Her yaş grubundan girişimcilere destek veren bu proje ile fikirlerin üretime dönüştürülmesi için her türlü ihtiyaç karşılanmaktadır. Bu laboratuvar ekipman, mekan gibi ihtiyaçları girişimcilere sağlamaktadır (Akıllı Şehir, İzmir).

- Ankara'da Harikalar Diyarı Akıllı Park projesi ile akıllı güvenlik kapsamında parklarda hırsızlık, çocuk kaçırma, şüpheli durum ve paketler gibi birçok tehdidin önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Akıllı Operasyon Merkezi Takip Sistemi, Akıllı Video Sistemi ve 4,5 G Telsiz Bildirim Sistemi gibi akıllı sistem uygulamaları kullanılmaktadır. Ayrıca güvenlik kapsamında Ankara'da şehir trafik kameraları ile gözlemlenerek şüpheli durumlarda ve trafik ihlallerinde tespitler yapılarak ilgili birimlere veriler aktarılmaktadır. Bazı parklardaki kamera görüntüleri internet aracılığıyla şehirde yaşayan insanlar tarafından izlenebilmektedir. Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından oluşturulan e-Belediyecilik ile şehir rehberi, mavi masa, ulaşım, belediye çalışmaları gibi birçok hizmet tek çatı altında birleştirilerek bir mobil uygulama ile erişime açılmıştır. Bu sayede bir şehir asistanı geliştirilmesi hedeflenmektedir. Akıllı Toplu Ulaşım Sistemleri kapsamında belediyenin iştirak şirketi EGO, EGO Cepte uygulamasını oluşturarak vatandaşların otobüs hatları ile alakalı tüm bilgilere erişimini hızlı ve kolay bir şekilde yapılandırmıştır. Bu uygulama ile vatandaşlar uygulamadaki harita üzerinden otobüslerin duraklara gelme sürelerini gerçek zamanlı olarak görebilmektedirler. Duraklara gelecek olan otobüslerin marka, plaka, hız, dolu-boş durum bilgileri uygulama üzerinden görülebilmektedir. Ankarakart ile entegre olan bu sistem sayesinde uygulama üzerinden 7x24 kart bakiyesi sorgulanabilmekte ve karta bakiye yüklenebilmektedir. Ankara'da kullanılan akıllı su yönetim sistemleri ile Ankara'da yaşayan vatandaşlara daha iyi ve hızlı su dağıtım hizmeti verilmektedir. Uzaktan okumalı sayaç sistemi ile bu durum sağlanmaktadır. Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü

bünyesinde Merkezi Kontrol ve Veri Toplama merkezi kurulmuştur. Bu merkez ile şehre güvenli su sağlayabilmek için su depoları, arıtma tesisleri, pompa istasyonları gibi işletilen tesisler sürekli olarak denetim altında tutularak gözlemlenmektedir. Ankara’da Sıfır Atık Projesi, Mezarlık Bilgi Sistemi Mobil Uygulaması, Entegre Katı Atık Yönetim Sistemi gibi birçok akıllı şehir uygulaması vardır (Akıllı Şehir, Ankara).

- Türkiye’de ilk kez Bursa ilinde hayata geçirilen “sevgi çipi” uygulaması sayesinde Alzheimer ve zihinsel engelli, otizmlı kişilerin diğer insanlar ile rahat bir şekilde iletişim kurabilmeleri sağlanmaktadır. Bu kişilerin yakınları onları internet aracılığıyla elektronik ortamda, gerçek zamanlı olarak takip edebilmektedir. Hafriyat Takip Sistemi ile akıllı sistemler aracılığıyla çevrimiçi olarak hafriyat yönetim planı hazırlama, geri kazanım tesisleri ile depolama sahaları belirleme gibi işlemler yapılmaktadır. Üç Boyutlu Mobil Turizm Atlası ile Bursa’yı ziyaret eden turistler için Türkçe, İngilizce ve Arapça dillerinde şehrin tanıtımını içeren bilgilendirme metinleri hazırlanarak bu metinler 3 boyutlu modelleme ve fotoğraflama aracılığıyla belirli mekanlara yerleştirilen kare kodlar ile ziyaretçiler için tasarlanmıştır. Akıllı Kavşak Uygulamaları ile şehirdeki trafik yoğunluğunun analizler sonucu kavşaklardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Trafik sıkışıklığının önüne geçebilmek için kavşaklarda geometrik düzenlemeler yapılmıştır. Sinyalizasyon sistemi ile kavşaklar akıllı hale getirilerek sorunun önüne geçilmiştir. E-belediye, akıllı şehir ve trafik kameraları gibi birçok akıllı uygulama da Bursa şehrinde kullanılmaktadır (Akıllı Şehir, Bursa).

- Antalya’da tüm toplu taşımalarda 2016 yılında uygulamaya başlanılan temassız kart ile ödeme yapılarak vatandaşların yaşamı kolaylaştırılmıştır. Antalya’da Kronik Hasta Takibi Sistemiyle ihtiyacı olan vatandaşlar bir panik butonu aracılığıyla acil durumlarda ambulans çağırabilmektedir. Ayrıca bu buton ile yakınlarına da haber verebilmektedirler. Kronik Hasta Takibi aracılığıyla; şeker, tansiyon gibi kronik rahatsızlığı olan hastaların nabız değerleri ölçülerek kronik hasta takibi yapılmaktadır. Değerler ölçülerek bluetooth teknolojisi sayesinde akıllı telefonlarda kullanılan uygulamaya, oradan da merkeze aktarılmaktadır. Merkezdeki sağlık personelleri bu sayede hasta takibini gerçekleştirerek, sağlık personellerinin gerek gördüğü durumlarda hastalar ile iletişime geçmektedirler. Antalya’da şehir bilgilendirme ekranları uygulaması ile turistlerin şehir hakkında bilgilendirilmesi sağlanmaktadır. Klimalı ve internet erişimli olan kiosk kabinleri şehrin farklı

noktalarında bulunmaktadır. Sesli Adımlar Projesi ile işitme ve görme engelli bireyler için Antalya belediye binasında sesli navigasyon aracılığıyla yönlendirmeler yapılmaktadır. Engelsiz Belediye vurgusu yapılarak bu bireylerin hayat kalitesi artırılmıştır. Akıllı aydınlatma sistemi, akıllı sulama sistemi, katı atık entegre değerlendirme geri dönüşüm ve bertaraf tesisleri gibi birçok akıllı uygulama Antalya’da kullanılmaktadır (Akıllı Şehir, Antalya).

- Kahramanmaraş, Akıllı Yaşlı Bakım Ve Koordinasyon Merkezi(Manevi Evlat Butonu) ile evlerinde yalnız bir şekilde hayatlarını sürdüren 65 yaş üstü yaşlılar için akıllı takip ve çağrı sistemleri aracılığıyla onların 7/24 uzaktan takip edilebilmesi sağlanmaktadır. Yaşlılar, tıbbi bir ihtiyaç durumunda sistem ile çağrı merkezini arayıp sağlık ekipleriyle iletişime geçebileceklerdir. Ayrıca acil durumlar için verilen el butonları ile düğmeye basıldığında doğrudan ilgililere bağlanabileceklerdir. Yaşlıların evlerinde akıllı otomasyon sistemleri kullanılarak sensörler aracılığıyla yangın, su taşması, gaz zehirlenmesi gibi sağlığı riske edecek durumlarda, sistem acil durumu algılayarak çağrı merkezine sinyal vermektedir. Bu veriler ilgili personellere ulaştığında, personeller; ambulans, itfaiye, polis gibi ilgili birimleri yaşlıların evlerine yönlendirerek onların güvende olmasını sağlayacaklardır. Kahramanmaraş’ta trafik yönetim sistemi, akıllı durak, akıllı solar direkler, akıllı sayaç sistemi, KahramanKart mobil uygulaması, mezarlık bilgi sistemi gibi birçok akıllı şehir uygulaması kullanılmaktadır (Akıllı Şehir, Kahramanmaraş).

- Kayseri’de, ambulansa geçiş üstünlüğü sağlayan bir sistem kullanılmaktadır. Bu sistem ile trafikte zaman kaybedilmemesi amaçlanarak, gerçek zamanlı olarak ambulansın konum bilgisi takip edilir ve sinyalizasyon kavşağına yaklaştığında kavşaktaki trafik lambalarının hastane yönüne doğru yeşil ışık yakması sağlanır. Bu sayede ambulanslar hastanelere en kısa zamanda ulaşabilmektedir. Akıllı kavşak, sürdürülebilir enerji eylem planı, akıllı durak, bisiklet yolu ve durağı, akıllı sulama gibi birçok akıllı şehir uygulaması Kayseri’de kullanılmaktadır (Akıllı Şehir, Kayseri).

BÖLÜM 3: COVID-19 PANDEMİSİ VE AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARI

3.1. Dünyada Covid-19 Pandemisi ve Akıllı Şehir Uygulamaları

COVID-19 pandemisi sebebiyle tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Çin'de de çeşitli kısıtlamalar ve yasaklar getirilmiştir. Bu yasak ve kısıtlamaların kontrolünü sağlamak için yüz tanıma sistemlerinin olduğu drone'lar geliştirilmiştir. Drone'lar sokaktaki insaları yüz tanıma sistemi ile algılayarak yasaklara uymaları konusunda sesli uyarılarda bulunmaktadır. Ayrıca drone'lar ile sağlık kuruluşları arasında çeşitli tıbbi malzemeler taşınmaktadır.

Temizlik, yemek ve ilaç tedariki gibi sektörlerde çalışan insanlar arasındaki teması azaltmak için bu alanlarda robot kullanımı artırılmıştır. Danimarka merkezli Blue Ocean Robotics firmasının robotları ile yüzeylerde bulunan bakteri ve virüsü öldürmek üzere ultraviyole ışık kullanmaktadır. Çin'de 40'tan fazla hastanede ve karantina otellerinde yemek dağıtımı için Pudu Technology robotları kullanılmaktadır.

Çin'in Wuhan kentinde salgının insanlar arasında yayılmasını önlemek ve COVID-19 hastalarını bir hastanede toplamak için Akıllı Sahra Hastanesi kurulmuştur. Akıllı hastanede doktorlar ve diğer çalışanlar robotlardan oluşmaktadır. Hastanedeki hastalar, robotlar ile senkronize olan akıllı bilezikler ve yüzükler takmaktadır. Böylece yaşamsal belirtileri sıcaklık, kalp atış hızı ve kan oksijen seviyeleri izlenebilmektedir. Bu robotlar ile sağlık personelleri üzerindeki yoğunluk azaltılmaktadır. Ayrıca, tıbbi malzeme ve yemek servisi gibi hizmetler de robotlar tarafından yapıldığından hastane içinde kişiler arasındaki temas engellenmektedir. Tüm bu hizmetlerin yanında robotlar hastaları eğlendirerek moral sağlamaktadır.

Çin'de bazı kentlerde kask ve gözlükler kullanılmaktadır. Görevli polisler tarafından kullanılan kasklar belirli uzaklığa kadar insanların ateşini ölçerek yüksek ateş algıladığında ötmeye başlamaktadır. Yüksek ateş ölçülen kişiler karantina altına alınarak sağlıklı kişiler ile teması engellenmektedir. Aynı şekilde gözlükler ile de belirli uzaklığa kadar ateş ölçümü yapılmaktadır.

Çin'de salgın boyunca birçok kentte halkın ihtiyaçları doğrultusunda sürücüsüz araçlar kullanılarak halka gıda dağıtımı yapılmıştır. Gıda dağıtımı ile başlanan bu sistem gelecekte ilaç dağıtımında da birçok sektörde kullanılacaktır.

Çin’de yaşayan vatandaşlar için Covid-19 salgınına yakalanma riski taşıyıp taşımadıklarını denetleyen bir mobil uygulama geliştirilerek bu uygulama sayesinde uygulamayı kullananların virüs taşıyan kişiler ile temas edip etmedikleri öğrenilebilmektedir. Bu nedenle yakın temas dedektörü olarak bilinen bu uygulamaya kişiler bir telefon numarası ile kayıt olduktan sonra uygulamayı kullanabilecektir.

ABD’nin Florida Eyaleti’nde kullanılan otonom servisler ile Covid-19 testlerinin taşınması sağlanmaktadır. Ayrıca ABD’nin California Eyaletinde Covid-19 salgını ile mücadele amacıyla “Nuro” ismi verilmiş olan sürücüsüz araçlar ile temassız dağıtım sağlanmaktadır. Saatte en fazla 25 mil hız ile hareket eden bu araçların sokak aralarında kullanılmasına müsaade edilmektedir.

İrlanda’da ilaçların teslimatının sağlanması için bazı bölgelerde drone’lar kullanılmaktadır. Bu teslimatın önceliği şehrin dışında yaşayanlar ve yaşlılardır. Drone’larda bulunan yaklaşık 4 kg’a kadar yük taşıyabilen bir kasa ile ilaç teslimatları güvenli bir şekilde ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmaktadır.

İngiltere’de Newcastle Üniversitesi Kent Gözlemevi’nde sosyal mesafenin korunmasına yönelik konularda birçok çalışma yapılmıştır. Derin öğrenme metodu kullanılarak çalışmalar yürütülmektedir. İngiltere’de kullanılan akıllı kameralar aracılığıyla şehirde yaşayan insanların sosyal mesafeleri, yapay zeka ve algoritmalar sayesinde hesaplanmaktadır ve sosyal mesafe kuralını ihlal edenlere gerekli uyarılar yapılarak cezai işlemler uygulanmaktadır. Akıllı kamera uygulaması sarı, kırmızı ve yeşil ışıklar ile işaretleme yapan karekodlarla yapılandırılmıştır. Bu kodlar seyahat kontrol noktalarında konumlandırılarak sürücülerin şehre giriş yapmadan önce onların taranarak kontrol altında olmaları sağlanmaktadır. Bu sayede salgına yakalanıp yakalanmadıkları, virüs taşıyan insanlarla temas halinde olup olmadıkları tespitleri yapılmaktadır.

Singapur’da Covid-19 pandemisi boyunca temas takibi dijital teknoloji kullanılarak yapılmıştır. Dijital imzalar ve teknoloji ile ilgili kısıtların izi ile para çekme, kart ödemeleri gibi birçok alanda kullanılan bu teknoloji takibi sayesinde virüsün yayılması engellenmektedir. Singapur’da yaşayan vatandaşların ikamet ettikleri adreslerin konumlarına göre MaskGoWhere adlı bir uygulama kullanılarak onlara maske dağıtılmaktadır. Geliştirilen bir başka FluGoWhere uygulaması ile de

solunum hastalıkları öncelikli olarak Covid-19 semptomu gösteren insanların en yakın sağlık kuruluşuna yönlendirilmeleri sağlanmaktadır. Singapur’da birçok Evde Kal Bildirimi uygulaması ile Bulaşıcı Hastalıklar Yasası düzenlemelerine göre kuralları ihlal edenler para cezasına çarptırılma, altı aya kadar hapis cezası ile karşılaşabilmektedirler. Singapur’da Otsaw tarafından geliştirilmiş olan ve O-R3 olarak isimlendirilen, 360 derece görme açılı kameraya sahip bir robot aracılığıyla parklarda insanların sosyal mesafesini korumaları için bir güvenlik mesafesi uygulanmaktadır. Sesli ikaz ile robotlar “Lütfen parkta çok oyalanmayın ve güvenli mesafenizi koruyun. Güvende kalın, evde kalın” gibi mesajlar ile vatandaşları bilgilendirerek uyarılmaktadır.

Hong Kong hükümeti Covid-19 salgınına yakalanıp evlerinde karantinaya alınmış vatandaşların takibini sağlayabilmek için akıllı bilekliklerin kullanımını artırmıştır. Akıllı telefonlar ile birlikte kullanılan bu bilekliklerin bağlantısı kesildiğinde, polis departmanına ve sağlık ekiplerine uyarı bildirimini gönderilmektedir.

Güney Kore’nin Seul şehri akıllı şehir uygulamalarını başarılı bir şekilde uygulayan dünyada önde gelen akıllı kentler arasındadır. Covid-19 pandemisinde geliştirdikleri bir açık platform ile gerçek zamanlı olarak Seul’da yaşayan vatandaşların Covid-19 vakalarını güncel bir şekilde görebilmeleri sağlanmaktadır. Günde birkaç kez güncelleme yapılan platformda Covid-19 salgınına yakalanan insanların yaş, cinsiyet ve en son hangi tarihte nerede oldukları gibi bilgiler bulunmaktadır. Hastalığa yakalanan insanlar ile aynı ortamda bulunmuş olan bireyleri uyaran bu sistem, insanların kendilerini gözlemlemelerini ve bu sayede belirti gördüklerinde önlem alabilmelerini sağlamaktadır. Ayrıca Güney Kore’de geliştirilen “Corona 100m” uygulaması ile hastalığa yakalananların bulunduğu yerlerin bilgileri veriler ışığında toplanarak, kullanıcıların bir hastanın önceden bulunduğu bir alana 100 metre mesafede yaklaşıldığında uygulama bir uyarı bildirimini göndermektedir.

San Francisco’da Oura Rings firması bir akıllı yüzük geliştirmiştir. Aslında Covid-19 pandemisi için geliştirilmemiş olan bu yüzük, salgının erken teşhis edilebilmesi için bir proje kapsamında yaklaşık 2000 sağlık çalışanı ile yüzüğün takılarak uygulaması yapılmıştır. Sağlık çalışanlarının vücutlarındaki ısı değişimleri

başta olmak üzere gösterilen tüm etkiler, birçok veri ile bu yüzük sayesinde izlenebilmiştir.

ABD’de kamusal alanlarda kiosklar sayesinde ücretsiz dijital reklamcılık hizmeti sunulmaktadır. Salgın hakkında bilgilendirici ve yayılmadan önlenmesi için birçok faaliyet bu şekilde yürütülmektedir.

Hollanda’da Covid-19 pandemisinde kullanılan termal hassasiyete sahip akıllı gözlükler sayesinde, kalabalığın içinde yer alan insanların vücut sıcaklıkları taranabilmektedir. Bu teknoloji sayesinde doktorların hastalara yaklaşımadan hastaları muayene edebilmeleri sağlanmıştır (Sezgin, 2021).

3.2 Türkiye’deki Covid-19 Pandemisi ve Akıllı Şehir Uygulamaları

Türkiye’de çok kısa sürede Covid-19 mücadelesi kapsamında 4 akıllı şehir uygulaması geliştirilmiştir. İlk uygulama örneği Apsiyon Bilişim tarafından geliştirilmiş olan Bi Komşu uygulamasıdır. Apsiyon Site Yönetim Yazılımı olan bu uygulama “Komşum Var” özelliği ile evden çıkamayan vatandaşların tüm ihtiyaçları, uygulamayı kullanan diğer kullanıcılar tarafından gönüllü olarak karşılanmaktadır. Sosyal desteği amaçlayan bölgesel olarak kullanılan bu uygulama ile ihtiyaç sahiplerinin sağlık ve diğer tüm ihtiyaçları karşılanmaktadır. Bir başka uygulama ise Geomatic.org tarafından oluşturulmuş olan Koronavirüs Türkiye Haritasıdır. Coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla Sağlık Bakanlığı’ndan alınan veriler Türkiye haritası üzerinde vakaların sayısı, görüldüğü alanlar gibi veriler konumlandırılmıştır. Türkiye’de Covid-19 pandemisinde en çok kullanılan uygulama “Hayat Eve Sığar” uygulamasıdır. Sağlık Bakanlığı ve Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Başkanlığı işbirliği içerisinde yürütülen bu uygulama ile salgının engellenmesi ve salgına yakalananların izole olmaları sağlanmaktadır. Bu uygulama ile gerekli izolasyon kuralları takibi yapılarak salgının yayılmaması sağlanmaktadır. Ayrıca coğrafi bilgi sistemleri destekli özelliği olan bu uygulama sayesinde kullanıcıların Covid-19 salgınının yaygın olduğu riskli alanlarda olup olmadığı gerçek zamanlı olarak bilgisine ulaşılabilir. Türkiye’de Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası ışığında faaliyet gösteren birçok şirket MESS Safe adlı bir uygulama geliştirmiştir. Bu uygulama ile çalışanların sağlığı için sosyal mesafenin korunabilmesi hedeflenmiştir. Giyilebilir akıllı bir cihaz ile entegre olan mobil uygulama sosyal

mesafenin uyulmadığı durumlarda bireyleri uyarmaktadır. İş güvenliği bu sayede desteklenmektedir (Bilgiç, Bilgiç & Peker, 2020).



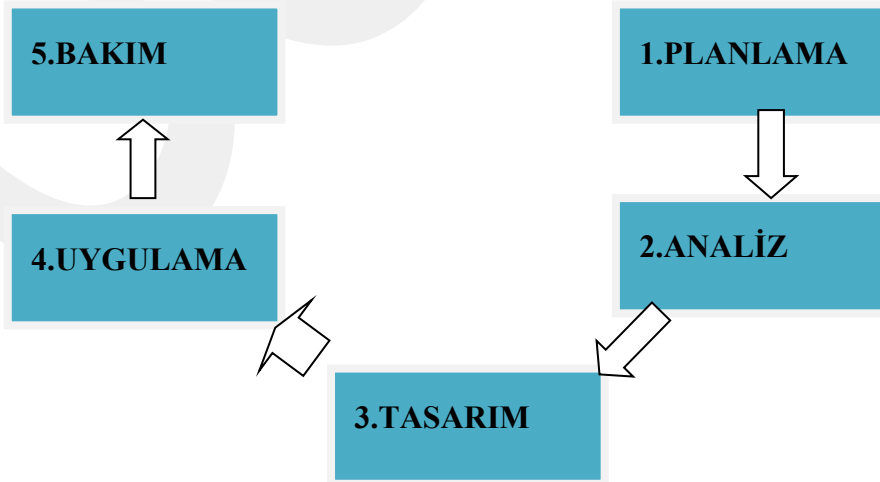
BÖLÜM 4: PANDEMİ DÖNEMLERİNDE AKILLI ŞEHİRLER İÇİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE OLUŞTURMA

4.1 Araştırmanın Amacı

Tezin amacı salgın hastalık dönemlerinin yayılmadan hızlı atlatılabilmesi için akıllı şehirlerde tasarlanması gereken bir kavramsal çerçeve sunmaktır. Bu çerçevenin Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü yöntemi ile şekillenerek oluşturulması hedeflenmiştir. Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü yönteminde analiz ve tasarım tarafında bulunarak kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Kavramsal çerçevenin oluşturulması için literatür taraması gerçekleştirilmiştir.

4.2 Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü

Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü sistem analistlerinin ve kullanıcı faaliyetlerinin kendine özgü bir karakteristik döngüsünden faydalanılarak geliştirilmiş en iyi sistemin ortaya çıkarılmasını sağlayan ve bu sistemin analizi ve dizaynı için oluşturulan evreli bir yaklaşımdır (Zaim, 2021). Bir sistemin geliştirilmesinde yapılacak olan projenin planlama, analiz, tasarım, uygulama ve bakım gibi aşamalarının entegrasyonu Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü ile sağlanmaktadır. Sistemin uygulanması, geliştirilmesi ve ortadan kaldırılması gibi adımları içeren bu sistemin birçok farklı modeli ve metodolojisi mevcuttur (Radack, 2009). Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü 5 adımdan oluşmaktadır.



Şekil 8.Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü Aşamaları

Kaynak: (Radack,2009).

4.2.1 Planlama

Sistem analizi ilk olarak problemlerin, fırsatların ve amaçların saptanıp planlanması ile başlamaktadır. İlk aşamanın doğru tahlil edilmesi geri kalan aşamaların başarısını etkileyeceği için projenin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır (Zaim, 2021). Planlama aşamasında fizibilite çalışması yer almaktadır. Planlama ve fizibilite ile projenin üst düzey bir görünüme kavuşması sağlanarak hedefleri belirlenmektedir (Kay, 2002).

4.2.2 Analiz

Sistem gereksinimlerinin belirlendiği bu aşamada hem analistlerin hem de kullanıcıların sistemin fonksiyonlarını doğru bir şekilde ve ayrıntılı olarak belirtmesi oldukça önemlidir (Zhang, Carey, Te'eni & Tremaine, 2005). Sistem analizi, proje amaçlarını tanımlanmış fonksiyonlara ve hedeflenen uygulamanın işleyişine göre iyileştirir. Kullanıcı bilgi ihtiyaçlarını analiz eder (Kay, 2002).

4.2.3 Tasarım

İhtiyaçlar doğrultusunda önerilen sistem bu aşamada tasarlanır. Sistem analistleri daha önceden derleyip düzenlemiş olduğu bilgileri bu aşamada kullanarak ilerler (Zaim, 2021). İş kuralları, süreç şemaları, yazılım ve diğer belgelerle birlikte sistem için hedeflenen tüm özellikleri barındıran işlemlerin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulduğu bu aşama Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü'nün önemli bir aşamasıdır (Kay, 2002).

4.2.4 Uygulama

Sistemin gerçekleştirildiği bu aşamada, yeni sistem tartışılarak değerlendirilir ve uygun görülürse sistem önerisi kabul edilerek uygulanmış olur. Tasarlanan sistem direkt ya da aşamalı olarak hayata geçirilir (Zaim, 2021).

4.2.5 Bakım

Hayata geçirilen projenin yaşam boyu bakım aşamasının süreceği aşamadır. Bu aşamada varsa hatalar düzeltilir ve iyileştirmeler, eklemeler yapılır (Toksöz, 2019).

4.3 Uygulama (Covid-19 Örneği)

4.3.1 Planlama ve analiz

Dünya genelinde yayılan Covid-19 (koronavirüs) pandemisinin Türkiye’de tespit edildiği ilk vaka Sağlık Bakanlığı tarafından 11 Mart 2020 tarihinde açıklanmıştır. O tarihten bugüne kadar yayılarak devam eden, birçok insanın ölümüne sebep olan koronavirüs salgını insanlık tarihini halen tehdit etmektedir. Bu salgın akıllı şehirlerin planlanması aşamasında birçok eksikliği beraberinde getirmiştir. Akıllı şehirler kapsamında tasarlanacak olan bir sistem ile Covid-19 salgını ışığında pandemi dönemlerine destek için bir kavramsal çerçeve önerisi geliştirilmesi planlanmaktadır. Bu çerçeve ile gelecekte ortaya çıkabilecek olası bir salgın hastalığın önlenmesi de hedeflenmektedir.

Tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi Türkiye’de ilk olarak Sağlık Bakanının kararıyla insanların evlerinde kendilerini izole etmesiyle virüsten korunmayı hedeflemiş ve salgının yayılmasını önlemek amacıyla çalışmalar yürütmüştür. Bu durum hareketsiz bir yaşam ile birlikte insanların kardiyovasküler hastalık riskini arttırmış ve yeterli lenf dolaşımı sağlanmadığından insanların immün sistemini zayıflatmıştır. Bunun beraberinde kilo alımıyla beden kitle endeksi artarak çeşitli sağlık sorunları da ortaya çıkmıştır. Bu durumun kontrol altına alınması için insanlar çeşitli platformlar (televizyon, telefon, gazete vb.) aracılığıyla bilgilendirilmeli ve bilgi teknolojisi altyapısı kullanılarak evde egzersiz yapmak teşvik edilmelidir. Tam kapanma sürecinde yaşlılara ve bakıma muhtaç insanlara öncelik verilmelidir. Belediyeler tarafından sağlık personelleri, gönüllü sağlık elçileri ve gerekli kişiler görevlendirilerek bakıma muhtaç olan, kimsesiz insanların ihtiyaçları düzenli olarak karşılanmalıdır. Telefon, internet aracılığıyla bir platform üzerinden bölgesel acil yardım hatları oluşturularak süreç desteklenmelidir. Akıllı evlerde acil yardım butonları sayesinde olası bir olumsuz durumda sağlık ekipleri evlere gelerek müdahale etmelidir. Akıllı şehirlerde bulunması gereken bu acil hatlar (kabloşuz çağrı sistemleri) radyo frekans ile yüksek performanslı dijital tanımlama teknolojisiyle çalışabilecektir ve en yakın sağlık kuruluşuna sinyal gönderebilecektir. Covid-19 pandemi sürecinde yanlış bilgi aktarımı yüzünden insanlar telaşa kapılmıştır ve süreç olumsuz yönde şekillenip pandeminin yayılmasını hızlandırmıştır. Uzmanlarca (sağlık personelleri gibi) pandemi süreci ile alakalı eş

zamanlı doğru bilgilerin aktarıldığı dijital bir platform oluşturulmalıdır. Enformasyon teknolojileri yardımıyla oluşturulacak olan bu platform sayesinde akıllı şehirlerde pandemi süreçleri yayılmadan, kısa bir süre içinde bitebilecektir.

Akıllı şehirlerde ambulanslar için akıllı yollar dizayn edilmelidir. Salgın hastalığa yakalanan insanların kolay, güvenli ve hızlı bir şekilde sağlık kuruluşlarına ulaşması için bu yollar büyük önem arz etmektedir. Akıllı altyapılar, sensörler ve nesnelerin interneti sayesinde yapılan akıllı yolların bir bölümü sadece ambulansların sağlık kuruluşlarına ulaşması için ayrılmalıdır.

Covid-19 pandemi sürecinin bir bölümünde kısıtlı süre içerisinde sokağa çıkılıyordu ve insanlar pandemide sağlıklı yaşamın ne kadar önemli olduğunu fark ettikleri için egzersiz ve yürüyüş yapmanın, bol oksijen almanın ne kadar değerli olduğunu farkına vardılar. Bu nedenle akıllı şehirlerin dizaynında daha fazla yeşil alan yaratılması gerektiği gerçeğiyle yüzleşildi. Akıllı şehirlerde arazi kullanımı dizaynında yeşil alanların artırılması ve insanların ücretsiz bir şekilde internet kullanabilmesi için kablosuz bağlantı alanları sağlanmalıdır.

Ayrıca pandemi acil durum toplanma alanları da akıllı şehir planlamalarına dahil edilerek olası büyük bir problemde hızlı aksiyon alınması için yapılandırılmalıdır. Akıllı afet ve acil durum yönetim sistemi uygulamaları yapılandırılmalıdır. Yapay zeka ile cep telefonları kullanılarak mobil uygulamalar geliştirilmelidir. Böylece görme engelli bireyler, çocuklar ve yaşlılar için de kolay bir şekilde toplanma alanlarına yönlendirilmeleri sağlanacaktır.

Salgının diğer bir süreci olan normalleşme döneminde birçok tedbir alınmıştır fakat hastalığın takibi hususunda oldukça sıkıntı yaşanmıştır. Akıllı şehirlerde belediyeler tarafından bir kart yapılandırılması oldukça önemli olacaktır. Toplu taşımalarda kullanılacak olan bu kart bireylerin bir kimlik kartı gibi görev görmelidir. Hastalık riski taşıyanlar, hasta olanlar bu kart ile entegre bir şekilde yapılandırılmalıdır. Akıllı yüz tanıma teknolojisi ile temassız vücut sıcaklığı tespit edilmelidir. Nesnelerin interneti adı verilen sensörler aracılığıyla kullanılabilecek olan bu sistem sadece toplu taşımalarda değil ayrıca iş yerleri, okullar, avmler, organize sanayi bölgeleri, hastaneler, marketler, pazarlar gibi birçok yerde kullanılabilecektir. Ayrıca ellerin temasından dolayı hastalığın yayılma riski büyük olduğundan toplu taşımalardan inerken temassız, sensörlü düğmeler kullanılmalıdır.

Avm lavabolarının birkaçında mevcut olan bu sistem bulunduğumuz birçok alanda da yapılandırılmalıdır. Otobüslere belirli aralıklarla yine temassız cihazlara dezenfektan ve kolonya konarak insanların kullanması sağlanmalıdır. Otobüslerin bazıları sadece yaşlılar için kullanıma geçirilmelidir ve risk grubunda olan bu yaşlıların oturma düzenleri belli mesafelere göre konumlandırılmalıdır.

Kafe ve restoranlarda masa doluluk ölçüm sensörü, sosyal mesafe sensörü ve insanlarda sosyal mesafe bilekliği (giyilebilir cihaz) kullanılması Covid-19 pandemisinden korunmak için oldukça önemlidir. Sosyal mesafeyi tehdit eden olası bir durumda (vücut ısı artışı, alan kapasite artışı, bilekliğin koldan çıkarılması, kapalı ortamın hava kalitesi, sosyal mesafeye uyulmaması vb.) sensörler aracılığıyla uyarı mekanizması devreye girecektir. Ayrıca kapalı alanların hijyenik olması da çok önemlidir. Hijyen sensörleri aracılığıyla temizleme ve dezenfektan süreleri belirli aralıklarla uyarı verecektir. Bulut servisleri ile toplanan tüm veriler analiz edilerek raporlanabilmek için bulut ortamında depolanacaktır. Tüm bunlar yine nesnelerin interneti adı verilen sensörler aracılığıyla sağlanabilecektir.

Covid-19 pandemisinde maske ve eldiven kullanımı artmıştır ve insanlar bilinçsiz oldukları için bu malzemelerin atıklarını diğer atıklardan ayırtırmayarak kendi sağlıklarına ve doğaya ciddi zarar vermektedir. Akıllı şehirlerde atık yönetimiyle bu sorun ortadan kalkacaktır. Ülkemizde yayımlanan Covid-19 Hijyen Malzeme Atıkları Genelgesi'nde tek kullanımlık olan bu hijyen malzemesi atıkları iç içe iki ayrı poşete konularak ağzı sıkıca bağlanmalı ve en az 72 saat balkonlarda veya kişi/kişilerden ayrı odalarda bekletilerek "diğer atık" şeklinde ayrılarak belediyelere teslim edilmelidir. Akıllı şehirlerin yapılandırılmasında insanların da akıllı olması beklendiğinden atık yönetimi kapsamında insanların bilinçli olması bu sorunu ortadan kaldıracaktır. Ayrıca Covid-19 pandemisinde ortaya çıkan diğer bir problem ise medikal ihtiyaçların (ilaç, maske, dezenfektan, kolonya, Covid-19 aşısı gibi) yetersizliği ve insanlara ulaştırılması açısından yaşanan zorluklardır. Salgının Türkiye'de ortaya çıktığı ilk zamanlarda maske, kolonya, dezenfektan gibi ihtiyaçların yetersizliği ve hatta sınırlı sayıda maske üretimi yüzünden insanların büyük çoğunluğu mağduriyet yaşamıştır. Tasarlanacak olan çerçeve kapsamında akıllı şehirlerde salgın hastalıklarla alakalı bir birimin var olması ve varlığını sürdürebilmesi için düzenli çalışmalar yapılması çok önemlidir. Olası bir salgın hastalık durumunda medikal ihtiyaçların yetersizliğinden dolayı sıkıntı yaşanması bu

şekilde çözülebilecektir. Ayrıca akıllı şehirlerde lojistik kapsamında medikal ihtiyaçların ivedikle ulaştırılması mühim bir konu olduğundan örneğin bazı aşular için soğuk hava zinciri sağlanmalıdır. Biontech aşısı için -80 derece örnek olarak verilebilir. Bu soğuk hava zincirleri ülkemizde ne derece uygun ve ne kadar geliştirilebilir sorularına cevaplar bulunmalıdır. Tüm ihtiyaçların uygun şartlar altında depolanması da başka bir önemli konuyu beraberinde getirmektedir.

Covid-19 hastalığına yakalanan ve vefat edenlerin bir süre boyunca bulaştırıcılığı devam ettiği için cenazeyle temas ve diğer tüm işlemler risk taşımaktadır. Akıllı hastanelerde salgından vefat eden bu kişiler için ayrı bir morg olması ve sağlık çalışanlarının belirli kurallar çerçevesinde hijyenik ortamı sağlayarak işlemleri devam ettirmesi önemlidir. Kullanılan tüm malzemeler tıbbi atık olarak ayrıştırılmalıdır. Salgından vefat edenlerin üzerine kireç taşı dökülerek tedbir alınması ve ayrı bir mezarlık alanlarının olmaması bu salgın sürecinde yaşanan büyük sorunlardandır. Bu durum da hayatını kaybedenlerin defni için akıllı şehirlerde arazi kullanımının önemini ortaya çıkarmaktadır.

Analizler ışığında oluşturulacak olan kavramsal çerçeve önerisi için fizibilite çalışması ile birlikte bu öneri fikrinin nasıl ilerlemesi ve hayata geçirilmesi gerektiği saptanmıştır. Standart ve bütünsel bir sistematığın oluşturulması bu sayede olası risk ve potansiyel sorunları ortaya çıkaracaktır.

4.3.2 Fizibilite analizi

4.3.2.1 Teknik açıdan: Covid-19 salgını akıllı şehir dizaynında analistlerin rolü büyüktür. Akıllı şehir dizayn edilirken altyapı sistemlerinin verimliliği ölçülebilir olmalı ve şehrin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır. Belirli ölçüde tahmin ve hesaplar yapılarak kentin sürdürülebilir bir plana uygun olduğu kanıtlanmalıdır. Bu sayede analistler tarafından tasarlanan akıllı şehirlerin planı belediyeler tarafından uygun şekilde oluşturulması tahmin ve hesapların hata oranını düşürecektir.

Covid-19 salgını akıllı şehir dizaynında hükümetlere de büyük rol düşmektedir. Herhangi olası bir salgın durumunda tecrübeli personellerin Sağlık Bakanlığı tarafından gerekli birimlerde görevlendirilmesi salgının boyutunu önemli ölçüde düşürebilir. Bu sayede ihtiyaç duyulan ekipmanların tecrübeli personeller tarafından halka kısa sürede ulaştırılabilir ve tedarik zinciri sağlıklı ölçüde

yönetilebilir. Tecrübeli personellerin yanı sıra Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı personelleri de sürece destek vermelidir.

4.3.2.2 Ekonomik açıdan: Analistler tarafından planlanmış olan kentin tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecek ölçüde yatırım yapılmalıdır. Kentin ihtiyacına yönelik teknolojik alt yapının sağlık ve ulaşımı yeterli seviyede desteklediği takdirde bunun geri dönüşü maddi açıdan ilerleyen süreçte büyük kazanç elde ettirecektir.

4.3.2.3 Yasal açıdan: Hukuki açıdan kanun, tüzük ve yönetmeliklere uyularak tasarlanan Covid-19 salgını akıllı şehir dizaynında yatırıma uygun bir çizgide ilerlendiğinden süreç avantaj olarak değerlendirilebilecektir. Sürdürülebilir bir şekilde sağlık çalışanlarının ve gerekli tüm tıbbi malzemelerin zamanında, doğru yerde bulunması vatandaşların dava etme riskini de azaltacaktır.

4.3.2.4 Operasyonel ve zamansal açıdan: Herhangi bir salgın durumunda tecrübeli personellerin Sağlık Bakanlığı tarafından gerekli birimlerde görevlendirilmesinin salgının hızlı bir şekilde atlatılabileceğinde önemli bir rol oynayacağı teknik açıdan açıklanan fizibilite türünde ifade edilmiştir. Operasyonel açıdan bakıldığında, tasarlanacak olan çerçevenin hayata geçirilmesi hükümetler tarafından bir salgın birimi yapılandırmasına gidilmesi gerektiği ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Bu salgın birimi yapılandırması her şehrin ihtiyacına göre şekillenecektir. Akıllı şehir dizaynı çerçevesinde nüfus yoğunluğu, iklim gibi birçok etmene bağlı olarak ihtiyaçların nasıl ve ne derece karşılanacağı saptanacaktır. Bu sayede olası bir salgın durumunda tedarik zincirinde oluşabilecek aksaklıklar ortadan kalkmış olacaktır. Yetersiz tıbbi malzeme sorunları oluşmayacak ve bu birim aracılığıyla gerekli tüm ihtiyaçlar akıllı şehirde yaşayan vatandaşlara hızlı bir şekilde ulaştırılabilecektir. Böylece doğru ürünün, doğru miktarda, doğru biçimde, doğru zamanda, doğru kaynaktan, doğru yolla, doğru fiyat ile sağlanması operasyonel açıdan birçok avantajı da beraberinde getirecektir.

Zamansal açıdan değerlendirildiğinde ise şehirlerin ihtiyacına göre hükümetin Covid-19 salgını akıllı şehir dizaynı kapsamında oluşturulacak salgın birimlerinin varlığı gelecekte çeşitli yöntemler kullanılarak verilerle desteklenecektir. Coğrafi Bilgi Sistemi kullanılarak vektör veri modeli ile koordinatlar belirlenerek mekansal nesnelere konumlandırılacaktır. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile yazılım, donanım, veri,

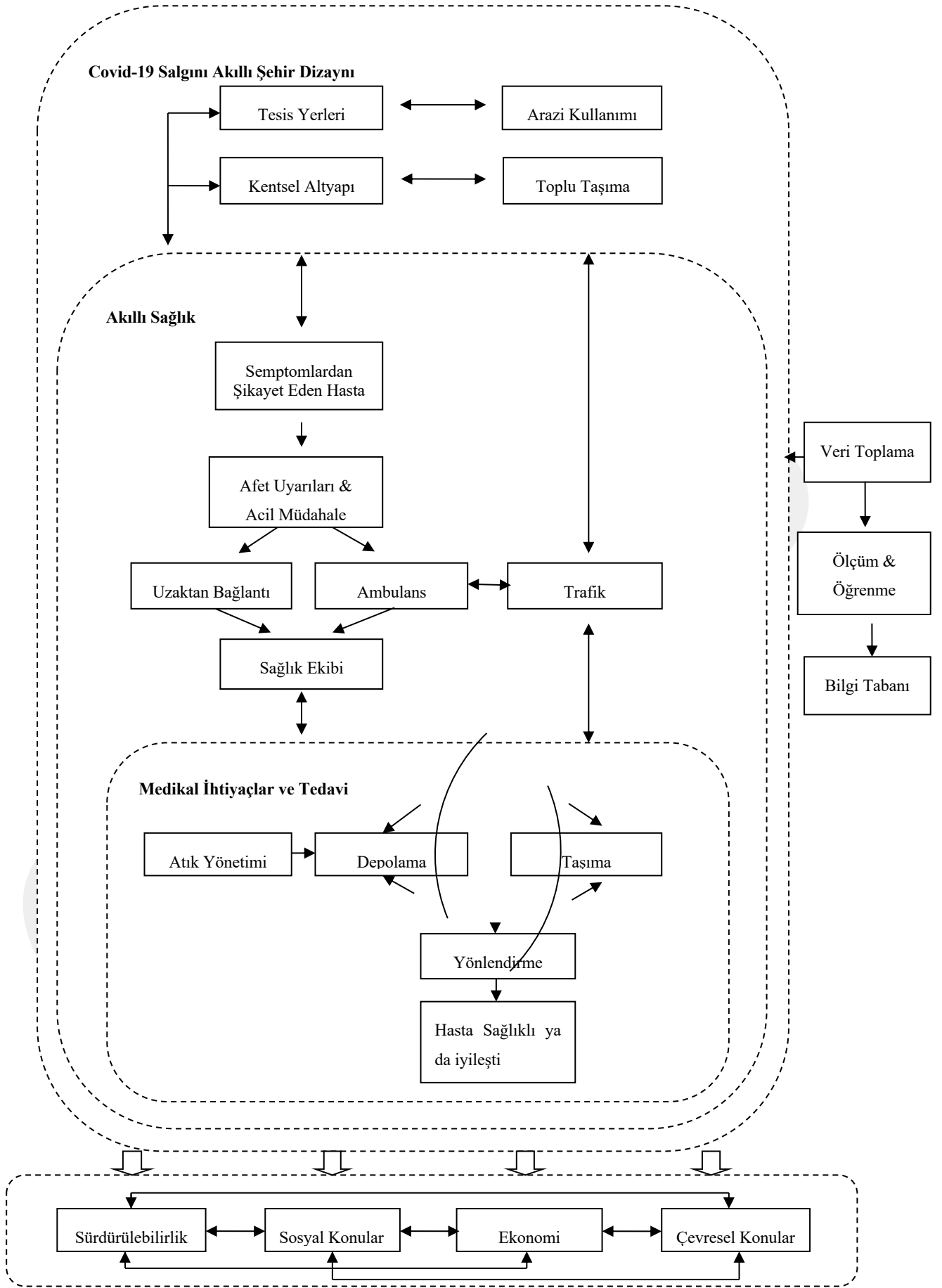
yöntem, ve insan bileşenleri ile coğrafi verinin; üretilmesi, temini, depolanması, işlenmesi, yönetilmesi, kıymetlendirilmesi, analiz edilmesi, paylaşılması, görselleştirilmesi, sunulması ve güncel tutulması sağlanacaktır. Bu sayede tasarlanılacak olan çerçeve sürdürülebilir olacaktır.

4.4 Tasarım

Planlama ve analiz bölümünde ortaya çıkan sorunlar tasarımda çizilen bir kavramsal çerçeve önerisiyle çözülmeye çalışılmıştır. Çizilen bu kavramsal çerçeve yukarıdan aşağıya doğru sorunları çözümler. Dijital teknolojiler ve veri odaklı yaklaşımlar sayesinde tasarlanan bu çerçeve akıllı şehir alanında, Covid-19 salgınının yayılmadan önlenmesi ışığında olası salgın hastalıkların önüne geçerek gelişmiş verimlilik ve sürdürülebilirlik sağlayacaktır. Akıllı şehirlerde akıllı sağlık hizmetine odaklanan bu çerçeve; akıllı şehirlerde her gün büyük miktarda üretilen verilerin toplanıp, ölçülmesi ve analiz edilmesinden sonra akıllı şehir seviyesinde karar verme sürecini kolaylaştırarak hızlı, güncel ve gerçek zamanlı bilgileri tüm şehir paydaşlarına sunacaktır. Tüm süreç akıllı şehirlerde sosyal, ekonomik ve çevresel konularda ortaya çıkan sorunları sürdürülebilir kalkınma için sürekli iyileştirerek sürece adapte olabilen ve sürekli öğrenen bir sistemi ortaya çıkarmayı hedeflemektedir.

İhtiyaçlar doğrultusunda önerilen bu sistem literatürdeki çeşitli akıllı şehirlerle ve akıllı şehirlerde Covid-19 analizi ile alakalı kavramsal çerçeve içeren makalelerden faydalanılarak tasarlanmıştır. İlk olarak Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı oluşturularak başlanmıştır. Bu dizayn; Shenle Pan, Wei Zhou, Selwyn Piramuthu, Vaggelis Giannikas & Chao Chen adlı kişiler tarafından, International Journal of Production Research dergisinde yayımlanan "Smart city for sustainable urban freight logistics" başlıklı makaleden yararlanılarak oluşturulmuştur. Çerçeveye geniş açıdan bakılmasını sağlayan Covid-19 akıllı şehir dizaynı; Tesis yerleri, arazi kullanımı, kentsel altyapı, toplu taşıma, veri toplama, ölçüm ve değerlendirme, bilgi tabanı, sürdürülebilirlik, sosyal,ekonomik ve çevresel konular, akıllı sağlık, medikal ihtiyaçlar ve tedavi ve bu iki başlığın alt başlıklarını içermektedir. Tez çalışmasına Akıllı Sağlık kapsamında oluşturulacak çerçeveye Harish Kumar, Manoj Kumar Singh, M.P. Gupta ve Jitendra Madaan kişiler tarafından, Elsevier bilimsel yayın platformunda yayımlanan "Moving towards smart cities: Solutions that lead to the

Smart City Transformation Framework” adlı makale ve Mohamed Abdel-Basset, Victor Chang, Nada A. Nabeeh tarafından, Elsevier bilimsel yayın platformunda yayımlanan “An intelligent framework using disruptive technologies for COVID-19 analysis” adlı makale ile katkılar sağlanmıştır. Bu makaleler ışığında oluşturulan akıllı sağlık çerçevesi genel hatlarıyla semptomlardan şikayet eden hasta, afet uyarıları & acil müdahale, Bilgi ve İletişim Teknolojileri sayesinde yapılandırılmış çeşitli uygulamalar sayesinde sağlık ekipleriyle uzaktan bağlantı kurulması, ambulans, trafik ve sağlık ekibi başlıklarını içermektedir. Akıllı sağlık çerçevesi içerisinde medikal ihtiyaçları ve tedaviyi barındırması gerektiğinden Smart city for sustainable urban freight logistics adlı makale ile harmanlanmış atık yönetimi, depolama, taşıma ve yönlendirme kavramları kullanılarak yeni bir Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı çerçevesi sunulmuştur.



Şekil 9. Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı

4.5 Uygulama ve Bakım

Çerçeve yukarıdan aşağıya doğru sorunları aşağıdaki şekilde çözmektedir;

4.5.1 Covid-19 salgını akıllı şehir dizaynı

Tesis yerleri ve arazi kullanımı çift yönlü bir etkileşim içinde sorunları çözmektedir. Evlerin, sağlık kuruluşlarının, eczanelerin, yeşil alanların konumları akıllı şehirlerin arazi kullanımı yapılandırılmasıyla çözülecektir. Tüm yapılarda olması gerektiği gibi evler akıllı olmalı ve teknolojik alt yapı ile donatılarak yaşam kalitesi artırılmalıdır. Tesis yerleri şehirlerin kentsel altyapısının akıllı olarak tasarlanıp yapılandırıldığında doğru konumlandırılabilir. Bu nedenle tesis yerleri ile kentsel altyapı da çift yönlü bir etkileşim içerisindedir. Kentsel altyapı, fiziki ve sosyal altyapı olarak ikiye ayrılmaktadır. Fiziki altyapı; ulaşım, içme ve kullanma suyu, kanalizasyon, elektrik, doğal gaz, telefon, park, yeşil alanlar, internet vb ağları kapsamaktadır. Sosyal altyapı ise eğitim ve sağlık gibi kavramları içerisindedir. Dolayısıyla kentsel altyapının oluşturulması beraberinde tesis yerlerinin konumlandırılmasını getirecektir.

Araziyi doğru ve verimli bir şekilde kullanarak akıllı şehir dizaynının oluşturulmaya başlanması oldukça önemlidir. Salgın döneminde evlerinde izole olup, evlerinden çıkamayan insanlar akıllı evlerin yapılandırılması ile beraber herhangi bir risk durumunda Radyo Frekans teknolojisi sayesinde bölgesel acil yardım butonları üzerinden sağlık çalışanlarına kolaylıkla ulaşabilecektir. Ayrıca en yakın polis karakoluna da bu acil yardım butonları üzerinden ulaşarak gıda, ilaç gibi ihtiyaç duyulan her şey hızlı ve kolay bir şekilde ihtiyaç sahiplerine ulaştırılabilecektir. Bu butonlar iptal özelliği taşıyan butonlar olacaktır.

Akıllı şehir dizaynında arazi kullanımının en üst düzeye çıkmasıyla beraber Covid-19 salgınında hayatını kaybeden insanların defni zor olmayacaktır. Mezarlık planlaması önemli hale gelecektir ve salgın hastalıklardan vefat eden insanlar için tasarlanmış olan bir alanın var olması, yetersiz mezarlık alanı sorununu ortadan kaldırmış olacaktır.

Bu salgın dönemi ışığında sürdürülebilir kentsel altyapının teknolojik donanımlar ile gelişerek ilerlemesi oldukça önemlidir. Olası bir salgın döneminde insanların panik olmaması açısından haberleşme kanallarının etkin kullanılarak, insanların yanlış bilgilendirilmesi önlenecektir. Enformasyon teknolojileri

aracılığıyla bir salgın içerikli platformun varlığı pandemi sürecinde yaşanacak olan yanlış bilginin önüne geçerek insanların sakin kalmasını sağlayacaktır. Ayrıca salgın döneminin uzun bir zamanını evlerinde geçiren insanlar, kısıtlı bir zaman diliminde dışarıda olduklarından sağlıklı bir yaşamın ne kadar değerli olduğunu fark ettikleri için daha fazla egzersiz ve yürüyüş yapma ihtiyaçlarını bol oksijenli yeşil alanlarda geçirerek değerlendirmiştir. Akıllı şehirlerde kentsel altyapı planlaması aşamasında daha fazla yeşil alan yapılandırılması ile insanlar sağlıklı yaşamlarının sürekliliğini sağlamış olacaktır. Bu yeşil alanlarda internet kullanımını için kablosuz bağlantı alanları ile insanların ücretsiz bir şekilde yararlanması sağlanacaktır. Ayrıca kentsel altyapı planlamasına acil toplanma alanları dahil edilerek olası bir acil durumda bu alanlarda insanların toplanabilmesi sağlanmış olacaktır. Bu planlama akıllı afet ve acil durum yönetim sistemi yapay zeka ile cep telefonları kullanılarak mobil uygulamaların geliştirilmesiyle oluşturulacaktır. Görme engelli bireyler, çocuklar ve yaşlılar da yapay zeka sayesinde yapılandırılan cep telefon uygulamalarının sesli yönlendirme komutları sayesinde uygulamaları kolay bir şekilde kullanarak toplanma alanlarına gidebileceklerdir. Acil yardım hatlarında görevlendirilmiş ekipler aracılığıyla evlerinden alınan insanlar güvenli bir şekilde bu alanlara götürülecektir. Akıllı afet ve acil durum yönetimi sayesinde verileri akıllı bir şekilde analiz ederek geliştiren uygulamalar ve sistemler ile insanlar normal yaşamlarına devam edebileceklerdir.

Kentsel altyapı ile toplu taşıma çift yönlü bir etkileşim içindedir. Kentsel altyapı ile toplu taşıma kullanımında sadece yaşlılar ve diğer vatandaşlar için hizmete açılan tüm ulaşım araçları, insanların akıllı ulaşım ağları sayesinde salgından korunarak, trafik olmadan en kısa sürede ve güvenli bir şekilde gitmek istedikleri yerlere ulaşmalarını sağlayacaktır. Toplu taşıma kullanımında Sağlık Bakanlığı tarafından oluşturulan Hayat Eve Sığar gibi mobil uygulamalar gerekli veri tabanları ile yapılandırılarak, geliştirilmeli ve sürekliliği sağlanmalıdır. Belediyelerce oluşturulan bir kart ile de bu uygulamalar entegre edilmelidir. Bu kartlar uygulama bilgileri ile eş zamanlı olarak güncellenecek ve toplu taşımalarda, çeşitli alan ziyaretlerinde kullanılarak kişilerin covid riski taşıyıp taşımadıklarını, aşı bilgileri gibi birçok özelliği içereceğinden salgın kontrol altında tutulacaktır. Ayrıca toplu taşımalarda akıllı yüz tanıma teknolojisi ile temassız vücut sıcaklığı tespit edilecektir. Ellerin temasından dolayı hastalığın bulaşması ve yayılması riskini önlemek için

toplu taşımalarda belirli aralıklarla sensörlü dezenfektan ve kolonya konmalı ve ayrıca toplu taşımalardan inerken düğmeye basmamak için temassız, sensörlü düğmeler kullanılarak salgın kontrol altında tutulacaktır. Belli mesafeyi koruyarak yolculuk yapacak olan tüm vatandaşlar maskesiz kesinlikle yolculuk yapmayacaklardır. Giyilebilir cihaz ile sosyal mesafe bileklikleri kullanılarak mesafe kuralına uymayan vatandaşların bileklikleri sesli sinyal özelliği ile uyarı verecektir. Tüm bu önlemler iş yerleri, okullar, avmler, hastaneler, marketler, pazarlar gibi birçok yerde alınarak Covid-19 salgını akıllı şehir çerçevesinde yapılandırılacaktır. Örneğin kafe ve restoranlarda masa doluluk ölçüm sensörü, sosyal mesafe sensörü kullanılacaktır. Kapalı ortamın hava kalitesi sensörler aracılığıyla ölçülebilecektir. Hijyen sensörleri sayesinde temizleme ve dezenfektan süreleri belirli aralıklarla sinyaller vererek ortamın sürekli temiz olması sağlanabilecektir. Bulut ortamında depolanabilecek tüm veriler raporlanabilecektir. Nesnelerin İnterneti ile tüm sensörler aktif olacaktır.

Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı çerçeveye en genel bakış açısıyla bakılmasını sağlamaktadır. Bu çerçeve ile sorunlar aşama aşama çözümlenerek ilerlendiğinde akıllı altyapı ve iletişim teknolojileri entegrasyonu kapsamında sensörler kullanılarak veriler toplanacaktır. Toplanan veriler analiz edilip ölçülecek ve gelişmiş performans ile akıllı şehir paydaşlarının kullanım deneyimi için kullanıcı talepleri ve değişimlerini izleyen, akıllı şekilde cevap verebilen, bu şekilde kamusal değer oluşturan bir sistem tasarlanmış olacaktır. Bu sistemin sürdürülebilir olması; sosyal, ekonomik ve çevresel konuların kendi içerisinde etkileşimi ile mümkün olacaktır. Ortak bir amaçta ilerleyen sosyo-ekolojik bir süreç olarak tanımlanan sürdürülebilirlik kavramı akıllı şehirlerde sürdürülebilir sosyal, ekonomik kalkınma ve çevreyi koruma kavramlarının entegrasyonu sonucu insanlığın bir arada yaşama kapasitesini ortaya koyacaktır. Bu sayede tasarlanmış olan çerçeve kendini yenileyip geliştirebilecek ve dolayısıyla çağa uyum sağlayarak varlığını koruyabilecektir.

4.5.2 Akıllı sağlık

Akıllı Sağlık başlığı altındaki çerçeve Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynının içinde barınan ve ortak gayesi problemleri çözmek için tasarlanmış olan bir sonraki aşamadır.

Tasarlanan çerçevede Akıllı Sağlık başlığı kapsamında ; Mohamed Abdel-Basset, Victor Chang, Nada A. Nabeeh tarafından, Elsevier bilimsel yayın platformunda yayımlanan “An intelligent framework using disruptive technologies for COVID-19 analysis” adlı makaleden faydalanılmıştır. Bu makalede tasarlanan kavramsal çerçeve önerisi hasta ve sağlık çalışanları arasında nesnelerin interneti uygulaması ve teknolojisinden yararlanılarak, hastaların akıllı sağlık hizmetleriyle iletişime geçmelerini sağlamaktadır. Üretilen veriler ışığında, çok önemli istatistiksel ölçümlerin sonuçlarına ulaşmak için daha fazla analiz yapılmasıyla bir tıbbi platform ortaya koymaya yardımcı olmak hedeflenmiştir. Sunulan dijital çözümler sayesinde veriler hızlı bir şekilde elde edilebilecektir. Bu makale ışığında makaleden, semptomlardan şikayet eden hasta, uzaktan bağlantı, ambulans, trafik ve sağlık ekibi ve ayrıca medikal ihtiyaçlar ve tedavi çerçevesinde kullanılmak için hasta sağlıklı ya da iyileşti kavramları alınmıştır. Bu tez çalışmasında nesnelerin interneti uygulaması ve teknolojisine odaklanılmadığı için ve veri toplama, ölçüm & öğrenme, bilgi tabanlı kavramları “Smart city for sustainable urban freight logistics” adlı makaleden alınıp çerçevede kullanıldığı için gerek duyulmamıştır çünkü nesnelerin interneti kavramı ve beraberindeki teknolojik bilgi tabanlı kavramlar veri toplama araçlarının içerisinde yer almaktadır. Ayrıca bu çerçevede afet uyarıları & acil müdahale kavramları daha önce bahsetmiş olduğum “Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework” adlı makaleden alınarak tasarlanmıştır.

Tasarlanan Akıllı Sağlık sistemi ile akıllı evlerinde Covid-19 belirtisini hisseden kişiler kısacası semptomlardan şikayet eden hastalara acil müdahale edilmesi gerektiği durumlarda, afet uyarıları devreye girecek ve hastalar nesnelerin interneti aracılığıyla sağlık kurumlarıyla uzaktan bağlantı kurarak sağlık ekibine kolay ve hızlı bir şekilde ulaşabileceklerdir. Durumu ağır olan hastalar akıllı evlerde yapılandırılmış olan acil hatlar (kablolu çağrı sistemleri) sayesinde en yakın sağlık kuruluşuna sinyal gönderebilecek ve konum bilgisi ulaşan hastanın evine akıllı altyapılar, sensörler ve nesnelerin interneti sayesinde tasarlanıp akıllı yolların sadece ambulanslar için yapılandırılmış hatları üzerinden en yakın sağlık kuruluşlarına trafiksiz, güvenli ve hızlı bir şekilde ambulanslar ulaşabilecektir.

Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı ile çift yönlü etkileşim içinde olan Akıllı Sağlık çerçevesi sorunları akıllı şehir dizaynının yapılandırılması sayesinde

çözümleyecektir. Kentsel altyapı ile ulaşımın trafiksiz bir şekilde sağlanması, arazi kullanımıyla tesis yerlerinin konumlandırılması ve bu sayede insanların hastanelere çabuk ulaşabilmesi gibi birçok akıllı şehir avantajını beraberinde getirmektedir.

4.5.3 Medikal ihtiyaçlar ve tedavi

Medikal İhtiyaçlar ve Tedavi çerçevesi Akıllı Sağlık çerçevesinin içinde yer almaktadır ve Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı çerçevesinin genel olarak bir parçası olup tüm çerçeve ile çift yönlü bir etkileşim içerisinde.

Tasarlanan Medikal İhtiyaçlar ve Tedavi çerçevesi kapsamında sağlık ekibi ile iletişime geçen hastalar Covid-19 salgınına yakalanıp yakalanmadığını sağlık kuruluşlarında sağlık ekibi tarafından yapılacak olan Polimeraz Zincir Reaksiyonu testinin sonucuna göre öğrenecektir. Bu test virüsün Ribonükleik asidi göstermektedir. Sağlık kuruluşlarına gelemeyecek hastaların evine gidecek olan ekibin hastalara yönlendirilmesi aşaması hızlı olunması gereken bir süreçtir. Akıllı sağlık çerçevesinde yeterli sayıda sağlık çalışanı ve hızlı aksiyon alınabilmesi için dizayn edilmiş teknolojik altyapı sayesinde bu süreç olması gereken hızda ve zamanda gerçekleşecektir. Sonuca göre pozitif çıkan virüse yakalanan insanlar, belli bir ilaç kullanımı ve karantina sürecine gireceklerdir. Durumu ağır olan hastalar sağlık kuruluşlarında karantinaya alınacaktır. Evlerinde karantinaya girecek olan hastalara ilaçların ulaşımı hızlı bir şekilde yapılacaktır. Akıllı yollar üzerinden en kısa sürede sağlık ekipleri yönlendirilecektir. Her hastaya atanan bir sağlık çalışanı 7/24 nesnelerin interneti aracılığıyla uzaktan bağlantı kurabilecektir. Acil butonlar tüm süreç ile entegre olacak ve olası bir olumsuz durumda sağlık çalışanına sinyal gönderecektir. Sağlık çalışanına ulaşamayan hastalar sağlık kuruluşlarına da bu buton ile sinyal gönderebileceklerdir.

Gerekli olan tüm tıbbi malzemelerin depolanması, taşınması ve uygun birimlere ya da insanlara yönlendirilmesi mühim bir meseledir. Örneğin BioNTech ve Pfizer aşılı -70 santigrad derece ısıda saklanması gerektiğinden yeterli sayıda soğuk hava depolu araca ihtiyaç duyulmaktadır. Medikal ihtiyaçlar ve tedavi çerçevesinde kullanılan depolama, taşıma ve yönlendirme kavramları bu sorunları uygun bir birimin var olmasıyla çözecektir. Bu birimin sürdürülebilir olması olası bir salgın hastalığın ortaya çıkmasını engelleyecektir veya salgını kısa sürede,

yayılmadan ortadan kaldırılabilecektir. Ayrıca tıbbi malzemelere ulaşılmasındaki güçlük bu birimin var olmasıyla ortadan kalkacaktır.

Kullanılan tıbbi atıkların (maske, eldiven, ilaçlar, Polimeraz Zincir Reaksiyonu testi için kullanılan çubuklar vs.) atık yönetimi oldukça önemli bir konudur. Bu konuda insanların bilinçlenmesi ve atıkları ayrıştırması gerekmektedir. Akıllı şehirlerde insanların da akıllı olması gerektiğinden bu tür konuların öğrenilmesi ve uygulanması kolay olacaktır.

Tüm süreç aslında akıllı şehirlerin sürdürülebilir özelliğiyle bağdaşmaktadır. Akıllı şehirlerde yaşayan tüm paydaşların şehrin yönetiminde aktif rol almasıyla, yaşam kalitesini yükseltmek amacıyla bütün kaynakların etkin ve verimli kullanılmasıyla, teknolojik fırsatların ve verilerin en üst düzeyde faydalanılmasıyla entegre bir şekilde rol alarak ilerlemesi Covid-19 pandemi sürecinin kolay bir şekilde atlatılmasını sağlayacaktır. Ayrıca sosyal, ekonomik ve çevresel konularda da sürdürülebilir bir akıllı şehir bileşeni pandeminin yayılmasını önleyip, çabuk atlatılmasında etkili bir yol izlenmesini sağlayacaktır.

4.6 Sistem İçin Anahtar Performans Gösterge Önerileri

Bir işletmenin, projenin hedeflerine ulaşip başarılı olabilmesi için etkin ya da belirlenmiş olan kilit bir noktadaki seçilen gösterge anahtar performans göstergesi (key performans indicators) olarak bilinmektedir. Başarı derecesini ölçen anahtar performans göstergesi verilere dayanan çok önemli bir performans yönetimi kavramıdır. Performans göstergeleri ile öngörülen sonuçlara başarıyla gidilmektedir (Zengin ve Taşdöven, 2015: 108).

Bu tez çalışmasında literatürden araştırılarak tasarlanan kavramsal çerçeve önerisi olan Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı aşağıda ulaşım ve sağlık başlıkları altında yer alan anahtar performans gösterge önerileri ışığında ortaya çıkacak verilere dayalı olarak ölçümü ve analizi ile yapılandırılacaktır. Bu sayede tasarlanmış olan sistemin sürekliliği sağlanacaktır.

Tablo 4. Ulaşım İçin Anahtar Performans Göstergeleri

STRATEJİK AMAÇ	STRATEJİK HEDEF	ANAHTAR PERFORMANS GÖSTERGELERİ (ÖLÇÜT)
1. Salgın dönemlerinde durumu ağır olan hastaların kısa sürede sağlık kuruluşlarına ambulans ile ulaştırılması.	Ambulanların hızlı bir şekilde hastaya ve sağlık kuruluşlarına ulaşabilmesi için akıllı yolların akıllı şehir planlayıcıları tarafından Endüstri 4.0 ışığında inşa edilmesi, akıllı yolun uzunluğuna göre fiber optik kablo altyapısı, trafik sensörü, meteorolojik ölçüm istasyonu, olay algılama kamerası, akıllı ulaşım saha yönetim ünitesi, dijital ortam sunucusu akıllı yollara kurulmalıdır (Hasgül,2020).	<ul style="list-style-type: none">- İnşa edilen akıllı yolun uzunluğu (km cinsinden).- Ambulanların sağlık kuruluşuna ulaşım süresi (dakika cinsinden).- Sağlık kuruluşlarına ulaşan hasta oranı.
2. Medikal ihtiyaçların yeteri miktarda ve zamanında sağlık kuruluşlarına, eczanelere ve gerekli birimlere uygun şekilde ulaştırılması.	<ul style="list-style-type: none">-Medikal ihtiyaçların tedarik kanalları belirlenerek ihtiyaç halinde yeteri kadar temin edilmesi sağlanıp sağlık kuruluşlarına, eczanelere ve gerekli birimlere ulaştırılması.-Medikal ihtiyaçların taşınması sırasında gerekli koşulları sağlayan araçların organize edilmesi.	<ul style="list-style-type: none">-Koruyucu sağlık ve hijyen ürünlerinden koruyucu maskeler kişi başına düşen tüketim miktarı (adet olarak).-Dezenfektan aktif edilen maddelerin (kilogram cinsinden).-Sabun, ıslak mendil ve diğer hijyen ürünleri (kilogram cinsinden).-Bazı medikal ürünlerin taşınması sırasında gerekli ısının altına inmeme oranı.
3. Toplu ulaşımlarda salgın hastalık riski taşıyanları sağlıklı bireylerden ayırıştırarak güvenli bir yolculuk sağlamak.	Toplu taşımalarda HES (Hayat Eve Sığar) kodu gibi uygulamalar kullanılarak hastalık riski taşıyanların belirlenmesi.	-Uçak yolculuklarında ve şehir içi ulaşımda HES kodu uygulaması sayesinde toplu taşımalara alınmayan yolcu miktarı.

Tablo 5. Sağlık İçin Anahtar Performans Göstergeleri

STRATEJİK AMAÇ	STRATEJİK HEDEF	ANAHTAR PERFORMANS GÖSTERGELERİ (ÖLÇÜT) (KPI)
1.Yaşlı ve bakıma muhtaç hastaların uzaktan bağlantı kurarak sağlık personelleri ile iletişim halinde olması ve acil müdahale için panik butonlarının evlere yerleştirilmesi.	Yeterli sayıda sağlık personeli sağlanarak kablosuz çağrı sistemleri ile hastaların uzaktan sağlık personelleriyle iletişime geçebilmesi ve evlere panik butonu konulması.	-Hastanelerin doluluk oranları. -Uzaktan iletişime geçilen hasta sayısı. -Uzaktan teşhis koyulan hasta sayısı. - Teşhis ve tedavi oranı.
2.Maske ve eldivenlerin ayrıştırılarak atık konteynerlarına bırakılması.	Atık Yönetimi kapsamında insanların bilinçli hale getirilerek maske ve eldivenleri doğru şekilde ayrıştırması.	-Maske ve eldiven kullanma miktarı. -Maske ve eldivenlerin akıllı çöp kutularından toplanma miktarı.

4.7 Sistemin Uygulanabilmesi için Oluşabilecek Riskler ve Risklerin Önlenebilmesi için Alınabilecek Önlem Önerileri

Tasarlanan sistemin başarılı bir şekilde hayata geçmesi için olası riskler göz önünde tutularak bu risklere karşı önlemler alınmalıdır. Risk, belirli bir zamanda, belirli bir tehlikenin ve bu tehlikeye bağlı olarak oluşacak zararın gerçekleşme olasılığını ifade eder (Ceylan & Başhelvacı, 2011, s. 26). Sistem içerisinde yer alan akıllı sağlık kapsamında, Covid-19 salgını semptomlarından şikayet eden hastalar için Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının acil müdahale sorumlulukları ön plana çıkmaktadır. Covid-19 salgını süreci doğal afetlerin yaşandığı süreçten farklıdır. Bu sebeple sürecin en etkili yetkili kuruluşu Sağlık Bakanlığıdır. Afet ve acil durumlarda aksiyon alacak olan Türkiye Afet Müdahale Planına göre Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığıdır ancak Türkiye Afet Müdahale Planı içerisinde salgın dönemlerinde koordinasyonu sağlayacak olan kuruluş ile alakalı bir bilgi bulunmadığından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı kısmen süreç dışında bulunmaktadır. Sağlık Bakanlığı, Dünya Sağlık Örgütü kılavuzları ışığında hazırlamış olduğu Pandemi Hazırlık Planına göre Covid-19 pandemi sürecini yönetme yetkisine sahiptir (Koçak ve Sarı, 2021: 39). Bu durum bir risk teşkil etmektedir. Salgın dönemlerinde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı görev ve

sorumlulukları detaylı bir şekilde ele alınmalı ve afet yönetimi konusundaki eksiklikler giderilmelidir. Afet yönetimi genel olarak değerlendirildiğinde ve Türkiye gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında afet planlamasında istenilen düzeyde değildir. Coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılarak afet yönetimi etkin olarak sağlanabilir. Tahmin ve erken uyarı gibi çalışmalar risk yönetimini de beraberinde getirmiş olacaktır (Erkal & Değerliyurt, 2009).

Sağlık Bakanlığı tarafından 10 Şubat 2022 tarihinde resmi gazetede yayımlanan yönetmeliğe göre uzaktan sağlık hizmetleri kapsamında vatandaşlar uzaktan bağlantı kullanarak doktorlar ile görüşerek muayene olabileceklerdir. Online olarak doktorlar reçete yazabilmekte ve rapor verebilmektedirler. Bu yönetmeliğe göre uzaktan sağlık hizmeti faaliyet izin belgesine sahip sağlık kuruluşları uzaktan bağlantı ile sağlık hizmeti verebilmektedir. Covid-19 pandemisi ile beraber yapılandırılan uzaktan bağlantı ile sağlık hizmeti alma uygulamasının aktif bir şekilde kullanılması için yeterli doktor sayısına sahip olunması ve sürecin verimli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir (Uzaktan Sağlık Hizmetleri, 2022). Sağlık bakanlığının sağlık personeli istihdamı eksikliği sistemin aktif bir şekilde çalışıp kullanılması için risk teşkil etmektedir. Bu sebeple Sağlık Bakanlığı hızlı bir şekilde aksiyon olarak ek sağlık personel kadroları açmalıdır. Tek başına yaşayan toplam 1 milyon 561 bin 398 yaşlıdan %32,5'i internet kullanmaktadır. İnternet kullanan yaşlıların internete bağlandıkları cihazlara panik butonları yüklenmeli (uygulama şeklinde) geriye kalanların evlerine panik butonları yerleştirilmelidir (Öztürk,2022).

Covid-19 salgını ışığında belirtileri ciddi olan hastalar ambulans ile en yakın sağlık kuruluşuna götürülmektedir. En kalabalık şehirlerde ambulanslar hastalara ortalama 10 dakikada, sağlık kuruluşlarına ortalama 15 dakika ulaşmalıdır (Karakuş, Çevik, Doğan, Sam & Kutur,2014). Ambulanslar için en mühim olan gösterge müdahale süresidir. Acil yardım çağrısı ile ambulansların istenilen yere ulaşmasındaki süre müdahale süresi olarak ele alınmaktadır. Covid-19 pandemi döneminde ambulans kullanım sayısı artmıştır (Şaşmaz, 2021, s. 29). Pandemi ile mücadele kapsamında 19 Aralık 2020 tarihinde yoğun bakım doluluk oranı %73,7'ye çıkmıştır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü verilerine göre doktor ve hemşire sayılarının Türkiye'de çok düşük olduğu bilinmektedir. Ambulanslar sağlık kuruluşlarının doluluk oranlarına göre hareket ederek en yakın sağlık kuruluşuna gitmektedir fakat özellikle salgının arttığı belirli dönemlerde, sağlık kuruluşlarının

kapasitesinin dolu olması ambulansların acil müdahale edememe riskini ortaya çıkarmaktadır. Sağlık kuruluş ve sağlık personel sayılarının yeterli olması için gerekli tedbirler alınmalıdır (Koçak & Sarı, 2021).

Şehirlerde hızla artan nüfus ile birlikte trafik yoğunluğu da artmıştır. Bu durum beraberinde trafik sorunlarını getirmiştir (Akbulut, 2016, s. 337). Sistem için trafik kavramı risk teşkil eden diğer bir etmendir. Ankara gibi büyük şehirlerde trafik yoğunluğunun olduğu saatler içerisinde ambulansın acil servise ulaşma süresi 25 dakikadan fazla sürebilmektedir (Uçaroğlu, Kavalcı, Ceyhan & Hakbilir, 2018, s. 27). Bu durum sistem için risk teşkil etmektedir. Akıllı şehirlerin yapılandırılmasında Türk Telekom tarafından Akıllı Kentler projesi gerçekleştirilmiştir. Bu proje ile öncelikli geçiş başlığı altında ambulans gibi geçiş üstünlüğü olan araçlar için bir sistem geliştirilmiştir. Bu araçlara sistem otomatik olarak yeşil ışık yakmaktadır (Bilici & Babahanoğlu, 2018, s. 134). Akıllı şehir planlayıcıları tarafından veriler ile akıllı yollar tasarlanarak ambulanslar için yollar uygun hale getirilebilecektir. Endüstri 4.0 ile bu durum mümkündür (Şener & Eevli, 2017, s. 32). Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak uygun ambulans yerleri belirlenebilmektedir. Acil müdahaleye ihtiyacı olan insanların nasıl bir dağılım gösterdiğini ve bölgelerdeki yoğunluğun tespiti için coğrafi bilgi sistemlerinden yararlanılmaktadır. Türkiye’de Komuta Kontrol Merkezi tarafından ambulansların acil çağrılar doğrultusunda sevkinin gerçekleştirilmesi ve koordinasyonu sağlanmaktadır. Ayrıca ambulans ve sağlık ekiplerinin belirli noktalardaki istasyonlarda bulunduğu acil sağlık hizmetleri birimi bulunmaktadır. Coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak yol ağına uygun bir şekilde ambulans istasyon konum belirlenmesi müdahale süresini kısaltacaktır. Trafiğin durumuna göre sağlık kuruluşlarına varış; sürüş süresi, mesafenin uzunluğu gibi ulaşım ağı hesaplamaları coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla yapılmaktadır (Ateş, Coşkun & Aydınoglu, 2011). Toplu ulaşımlarda salgın hastalık riski taşıyanları sağlıklı bireylerden ayırıştırarak salgının yayılmasını engellemek ve güvenli bir yolculuk sağlayabilmek için uçak yolculuklarında ve şehir içi ulaşımında HES (Hayat Eve Sığar) kodu uygulaması ile 6.6 milyon kişi izole edilerek toplu ulaşımlarda salgın engellenmiştir (Asan, 2022). Bu tür uygulamalar artırılarak süreklilik sağlanmalıdır.

Uzaktan bağlantı ile sağlık ekibine ulaşılması Endüstri 4.0, Tıbbi Nesnelere İnterneti, Nesnelere İnterneti, yapay zeka, büyük veri, drone teknolojisi, otonom

robotlar, blok zincir gibi yüksek teknolojilerin kullanılması (Abdel Basset, Chang & Nabeeh, 2021) ve geliştirilmesi Türkiye açısından bir risk teşkil etmektedir çünkü gelişmekte olan ülkeler arasında bulunan Türkiye’de teknoloji yatırım eksiklikleri mevcuttur ve işgücü piyasasındaki sorunlar dijital dönüşümde yavaş bir ilerlemeyi beraberinde getirmektedir. Dijital dönüşümdeki en büyük sorun finansman eksikliği olarak görülmektedir (Doğru & Meçik, 2018). Devlet firmaların yatırımlarını desteklemelidir. Sağlık kuruluşlarına ulaşarak sağlık ekibi ile iletişim kurmaya çalışan hastalarda ise en büyük risk Covid-19 pandemisinde görüldüğü üzere sağlık kuruluşlarında fazla yoğunluk sebebiyle ciddi oranda kapasite eksikliği sorunudur (Çalışkan Pala & Metintaş, 2020, s. 163). Sağlık Bakanlığı 29 Nisan 2020 tarihi verilerine göre Covid-19 salgınına yakalanan sağlık çalışanı sayısının 7428 olduğu bilinmektedir. 72 sağlık çalışanın ise hayatını kaybettiği belirtilmiştir. Bu açıklamalar ışığında 1 milyon 100 bin sağlık personelinin bu salgına yakalanma oranı %6.5 olarak açıklanmıştır. Veriler sağlık çalışanlarının hastalığa yakalanma ve ölüm riskini beraberinde getirmektedir. Bu veriler ışığında sağlık çalışanlarında tükenmişlik riski saptanmıştır (Yumru, 2020, s. 5). Sağlık çalışanlarının N95 maske, eldiven, siperlik gibi tıbbi malzemelere erişim konusunda sıkıntı yaşadıkları Türkiye Tabipler Birliği tarafından yapılan risk değerlendirilmesinde belirtilmiştir. Sağlık çalışanları çalıştıkları birimde personel eksikliği nedeniyle hasta olsalar dahi çalışmak zorunda olduklarını dile getirmişlerdir. Bu sebeple fazladan nöbet tutarak dinlenmeye vakit bulamayıp tükenmişlik sendromu yaşayan sağlık çalışanlarının bağışıklığı düşerek salgına yakalanma riski artmaktadır (Kıroğlu, 2020).

Tıbbi malzemelerin yetersizliği salgının hızlı yayılma riskini beraberinde getirmektedir. Ülkeler birbirine tıbbi malzeme desteği yapmalarına rağmen tıbbi malzemeler ve cihazlar yetersiz kalmaktadır. Türkiye’de alınan karar ile cerrahi maske satışı durdurularak devlet tarafından maske dağıtımı ücretsiz bir şekilde yapılmıştır. Kolonya, dezenfektan gibi hijyenik malzemelerin satış fiyatları normalin üzerine çıkmıştır. Solunum cihazı gibi hayati öneme sahip cihazların eksikliği Covid-19 salgını risklerini arttırmıştır (Eryüzlü, 2020, s. 13). Burada Covid-19 salgınında tedarik zincirinin ne kadar önemli olduğu ön plana çıkmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi afetlerde kritik bir boyuttadır çünkü ihtiyaç sahiplerine gerekli ihtiyaçların zamanında ulaşması çok önemlidir (Senir, 2021, s. 297-299). Bazı medikal ürünlerin taşınması sırasında ısı gibi faktörler için uygun aracın sıcaklık ölçümü önemlidir.

Biontech aşısı için -80° C, Sinovac aşısı için ise $2-8^{\circ}$ C derece soğuk hava zinciri sağlanmalıdır (Çevik, 2021).

Tıbbi malzemelerin atık yönetimi çok önemli bir konudur. Covid-19 pandemisi ile atık yönetimi oldukça zor bir hale gelmiştir. Biyomedikal malzemeler, eldiven, maske, koruyucu diğer malzemeler çok fazla kullanıldığı için tıbbi atık miktarları artmıştır. Bu sebeple Covid-19 pandemisi ile birlikte çevre daha fazla kirlenmiştir ve tıbbi atıkların bilinçsiz bir şekilde çevreye atılması hastalığın daha hızlı yayılmasına sebep olmuştur (Öztürk, 2021, s. 27). Sistem için büyük risk teşkil eden atık yönetimi kavramı üzerinde durularak riskleri minimize etmek şarttır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2020 yılında sağlık kuruluşları toplam atık miktarı 109.683 olarak belirtilmiştir. Toplam tıbbi atığın %23,7'si İstanbul, %7,8'i Ankara ve %5,8'i İzmir olmak üzere, %37,3'ü bu üç büyükşehirde bulunan sağlık kuruluşlarından toplanmıştır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2021). Atık Yönetimi kapsamında yayımlanan Covid-19 Hijyen Malzeme Atıkları Genelgesi'ne göre maske, eldiven gibi hijyen malzemesi atıkları 72 saat kişilerden uzak odalarda, ağız sıkıca kapatılıp bekletilerek atık konteynerlerine bırakılmalı (Turapoğlu,2020).

Aşı gibi birçok tıbbi malzemenin depolanması, taşınması ve yönlendirilmesi Covid-19 pandemisinde oldukça zor bir hal almıştır. Birçok tıbbi malzemenin sahip olduğu özellikleri korumaları amacıyla soğuk zincir ile depolanması şarttır. Bu malzemelerin soğutmalı araçlarla gerekli birimlere yönlendirilmesi ve satılacakları ya da kullanılacakları zamana kadar uygun şartlar altında soğuk ortamda korunmaları çok önemlidir (Yazıcı, 2020). Dünya Sağlık Örgütü'nün raporlarındaki açıklamalara göre aşılardan neredeyse yarısı dağıtım sürecinde soğuk zincirin bozulmasından dolayı kullanılamamaktadır. Soğuk zincirin bilinçli bir şekilde kullanılmaması risk teşkil etmektedir. Bilinçli personeller ile üretimden enjekte edilmesi sürecine kadar soğuk zincir lojistiğinin takibi dikkatli bir şekilde yapılmalıdır (Çevik, 2021, s. 191-192).

5. BÖLÜM: SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Covid-19 salgını günümüzde maddi ve manevi açıdan çok büyük kayıplara neden olmuştur. Bugün hala dünyada etkisini gösteren bu salgın insanlık tarihini tehdit etmeye devam etmektedir. Bu tez çalışması ile Covid-19 salgını ışığında gelecekte çıkabilecek olası salgınları önleyebilmek ve en az zarar ile salgınlardan kurtulabilmek için, derinlemesine yapılmış olan literatür araştırmaları sonucu bir Covid-19 Salgını Akıllı Şehir Dizaynı kavramsal çerçeve önerisi sunulmuştur. Bu çerçeve pandemi dönemlerine destek vermeyi amaçlamaktadır. Çerçeveyi tasarlamak için Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü metodu kullanılarak analizler aşamalı olarak yapılmıştır. Bu metod ile neyi neden inşa etmek gerektiği analiz edilerek, en yüksek düzeyde yönetim kontrolü beraberinde, planlı bir şekilde hedefe ulaşılarak bir kavramsal çerçeve önerisi ortaya konulmuştur. Covid-19 salgın dönemlerinde ortaya çıkan problemler tespit edilerek bu kavramsal çerçeve ışığında problemlerin çözülmesi için akıllı şehirlerde bir akıllı salgın biriminin oluşturulması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Oluşturulacak olan bu birim ile tasarlanan kavramsal çerçeve aşamaları takip edilerek pandemi dönemleri kolay bir şekilde atlatılabilecektir. Bu birimin varlığı geliştirilerek devam edecektir. Grip salgını dahil olmak üzere Covid-19 ve ortaya çıkabilecek diğer tüm olası salgınlar bu birim sayesinde yayılmadan atlatılabilecektir. Hükümet desteği ile akıllı şehirlerin dizaynından sorumlu tüm analistler, Sağlık Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, sağlık çalışanları ve diğer gerekli personeller bu birimi oluşturmalı ve iş birliği içerisinde salgın dönemlerini kontrol altında tutmalılardır.

Ülkemizde bu ölçüde bir akıllı şehri dizayn etmek için karşılaşacağımız bir takım zorluklar bulunmaktadır. İlk olarak maliyeti yüksek bir proje olduğu için gerekli yatırım alabilmek günümüz şartlarında zorlukların başında gelmektedir. Bir diğer zorluk kullanılacak olan gerekli elektronik araç ve gereçlerin ülkemizde üretilmemesi ve bu konudaki dışa bağımlılık sebebiyle maliyetlerin artacak olmasıdır. Sırasıyla diğer zorluklara değinmek gerekirse; Belirli ölçüde kalifiye eleman ihtiyacı bulunacaktır. Bunun için üniversitelerde gerekirse sadece bu birimlerde çalışabilecek personel yetiştirmek için bölümler açılıp eğitimler verilmeli ve sadece bu alanda bilgi ve tecrübeye sahip personeller bu birimlere atanmalıdır. Bu durum zamansal açıdan bakıldığında süreci yavaşlatacaktır. Bu personellerin bu işleri yapabilecekleri bir alana ihtiyaçları bulunacağı için şehrin gerekli bölgelerine gerekli

sağlık işletmeleri kurulup bunların idari ve mali açıdan bakımlarının zorlukları göz ardı edilemeyecek zorluktur. Bu inşa edilen işletmelerin güvenlik ve gizlilik açısından fiziksel ve siber güvenlik açığı olacaktır. Bu durumda belirli ölçüde maliyet zorluğu açığa çıkmaktadır. Son olarak bir diğer sorun Araştırma Geliştirme merkezlerinin eksikliğidir ve bu birimin oluşumu için ülkemizde gerekli ölçüde Araştırma Geliştirme merkezi bulunmamaktadır. Bu merkezlerin kurulması ve sürekli gelişim içinde bu sistemin akışının sürdürebilmesi zorluklar zincirinin önemli bir halkası halindedir.

Ülkemizde akıllı şehir uygulamalarının yönetildiği iller vardır; Bunlardan birisi Konya Büyükşehir Belediyesinin desteklediği ve belirli ölçüde oluşum haline getirip başarı elde ettikleri bir projedir. Bu proje kapsamında Konya Büyükşehir Belediyesi'nde Akıllı Şehir Yönetimi Şube Müdürlüğü birimi kurulmuştur. Bu tez ışığında tasarlanmış olan çerçeve kapsamında, şehirlerde akıllı şehir yönetim birimleri ile akıllı salgın birimleri kurularak işbirliği içinde çalışmalarını yürütmelidir. Aynı çatı altında olması gereken iki birim sayesinde akıllı şehirlerde birçok sorun ve oluşabilecek salgınlar önceden öngörülerek tespit edilecektir. Bu sayede gerekli önlemler alınarak zamanında harekete geçmek amaçlanmaktadır. Bu hareket kapsamında gerekli olan birimlerce salgının türüne göre önlem alabilecek bilgiye sahip personeller tarafından gerekli ihtiyaçların ulaşım ve tedarik ağı kurulup halkı bilinçli hale getirmek öncelikli hedefdir. Bu doğrultuda halkın ihtiyacı olabilecek tıbbi ekipman desteği zamanında sağlanıp salgının yayılmasını önleyecek tedbirler alınmış olacaktır. Bu çerçeve ışığında hükümet, belediyeler, salgın birimi, akıllı şehir yönetim birimi, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı gibi kuruluşlar ve halk salgına karşı gerekli önlemleri koordine bir şekilde almış olacaktır.

KAYNAKÇA

- Abdel Basset, M., Chang, V., & Nabeeh, N. A. (2021). An intelligent framework using disruptive technologies for COVID-19 analysis. *Technological Forecasting and Social Change, 1*, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120431>
- Akbulut, F. (2016). Kentsel ulaşım hizmetlerinin planlanması ve yönetiminde sürdürülebilir politika önerileri. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1*, 336-355.
- Akdamar, E. (2017). Akıllı Kent İdealine Ulaşmada Açık Verinin Rolü. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 1*, 45-52.
- Akdamar, E. (2018). *Akıllı Kentlere İlişkin Iso 37120 Standardı Göstergelerinin Çok Değişkenli İstatistiksel Tekniklerle İrdelenmesi*, Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akıllı Şehir, Amsterdam. “Dünya’ dan akıllı şehir örnekleri, Amsterdam.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/31/amsterdam> adresinden erişildi.
- Akıllı Şehir, Ankara. “Türkiye’ den akıllı şehir örnekleri, Ankara.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/11/680/ankara> adresinden erişildi.
- Akıllı Şehir, Antalya. “Türkiye’ den akıllı şehir örnekleri, Antalya.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/11/674/antalya> adresinden erişildi.
- Akıllı Şehir, Barselona. “Dünya’ dan akıllı şehir örnekleri, Barselona.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/30/barselona> adresinden erişildi.
- Akıllı Şehir, Bursa. “Türkiye’ den akıllı şehir örnekleri, Bursa.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/11/675/bursa> adresinden erişildi.
- Akıllı Şehir, Dubai. “Dünya’ dan akıllı şehir örnekleri, Dubai.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/34/dubai> adresinden erişildi.
- Akıllı Şehir, İstanbul. “Türkiye’ den akıllı şehir örnekleri, İstanbul.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/11/679/istanbul> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, İzmir. “Türkiye’den akıllı şehir örnekleri, İzmir.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/11/676/izmir> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, Kahramanmaraş. “Türkiye’den akıllı şehir örnekleri, Kahramanmaraş.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/11/682/kahramanmaras> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, Kayseri. “Türkiye’den akıllı şehir örnekleri, Kayseri.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/11/681/kayseri> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, Konya. “Türkiye’den akıllı şehir örnekleri, Konya.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/11/678/konya> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, Londra. “Dünya’den akıllı şehir örnekleri, Londra.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/26/londra> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, New York. “Dünya’den akıllı şehir örnekleri, New York.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/28/newyork> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, Paris. “Dünya’den akıllı şehir örnekleri, Paris.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/32/paris> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, San Francisco. “Dünya’den akıllı şehir örnekleri, San Francisco.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/33/san-francisco> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, Seul. “Dünya’den akıllı şehir örnekleri, Seul.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/29/seul> adresinden erişildi.

Akıllı Şehir, Singapur. “Dünya’den akıllı şehir örnekleri, Singapur.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://www.akillisehir.com/idet/4/27/singapur> adresinden erişildi.

Aksoy, Demirci, A. (2014). Tüketimin Dijitalleşmesi. M. Babaoğul, A. Şener, & E. B. Buğday (Eds.), *Tüketici Yazıları (IV)* (s. 46-64). Ankara: Tüpadem.

Akyüz, H. Ö., & AYTEKİN, İ. (2022). Covid-19 Sürecinde Koruyucu Sağlık ve Hijyen Ürünlerinin Satışı ve Tüketimi Üzerine Bir İnceleme. *Medical Research Reports, 1*, 27-39. <https://doi.org/10.55517/mrr.1062587>

- Alkan, H. F., Ertuğay, K., Eren, F., & Korkmaz C. (Ed.). (2019). *İstanbul'da Büyük Ölçekli Kentsel Projeler Ve Planlama Süreçleri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Altınpulluk, H. (2018). Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Eğitim Ortamlarında Kullanımı. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1, 94-111.
- Armağan, V. (2018). Dijital Dönüşüm Sürecinde Akıllı Şehirler Ve E-Devlet Platformu. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 46, 387-413.
- Arrowsmith, L. (2014), Smart Cities: Business Models, Technologies, and Existing Projects. *Information Technology Service Research Report*, IHS Technology.
- Artantaş, E., & Gürsoy H. (2020). Covid-19 Üzerine Temel Sosyal Tartışmalar Ve Türkiye'nin Aldığı Tedbirlere Ait Bir Çerçeve. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2, 158-171.
- Asan, Y. (2022). "HES kodu 6 milyon kişiyi izole etti." 10 Ocak 2023 tarihinde <https://www.yenisafak.com/koronavirus/hes-kodu-6-milyon-kisiyi-izole-etti-3728770> adresinden erişildi.
- Aslan, R. (2020). Tarihten Günümüze Epidemiler, Pandemiler ve Covid-19. *Ayrıntı Dergisi*, 85, 35-41.
- Atalay, M., & Çelik, E. (2017). Büyük Veri Analizinde Yapay Zekâ Ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 155-172. <https://doi.org/10.20875/makusobed.309727>
- Ateş, M., & Önder, D. E. (2019). 'Akıllı Şehir' Kavramı ve Dönüşen Anlamı Bağlamında Eleştiriler. *Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi E-Dergisi*, 1, 41-50. <https://doi.org/10.5505/MEGARON.2018.45087>
- Ateş, S., Coşkun, M. Z., & Aydınoglu, A. Ç. (2011). Coğrafi bilgi sistemleri ile en uygun ambulans yerlerinin belirlenmesi, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 13.
- Aydın, A. F. (2020). Post-Truth Dönemde Sosyal Medyada Dezenformasyon: Covid-19 (Yeni Koronavirüs) Pandemi Süreci. *Asya Studies: Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 12, 76-90. <https://doi.org/10.31455/asya.740420>

- Aygün, M. (2020). *Akıllı şehir yönetiminde toplumun karar alma mekanizmalarına katılımı: İstanbul beyaz masa örneği*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, İstanbul.
- Barrionuevo, J. M., Berrone, P., & Ricart J.E. (2012). Smart cities, sustainable progress. *IESE Insigh*, 14, 50-57.
- Bilgiç, E. Ç., Kavas Bilgiç, A., & Peker, Y. (2020). Salgın Hastalıklarla Mücadelede Yeni Bir Dönem mi Başlıyor? “Akıllı Kentler” Bu Sürecin Neresinde Konumlanıyor?. *Türkiye Ekonomi Politikaları Vakfı Araştırma*, 1, 1-25.
- Bilici, Z., & Babahanoğlu, V. (2018). Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2, 124-139.
- Bouk, S. H., Ahmed, S. H., Kim, D., & Song, H. (2017). Named-Data-Networking-Based ITS for Smart Cities. *IEEE Communications Magazine*, 1, 105-111. DOI: [10.1109/MCOM.2017.1600230CM](https://doi.org/10.1109/MCOM.2017.1600230CM)
- Budak, F., & Korkmaz, Ş. (2020). Covid-19 Pandemi Sürecine Yönelik Genel Bir Değerlendirme: Türkiye Örneği. *Sosyal Araştırmalar ve Yönetim Dergisi*, 1, 62-79. <https://doi.org/10.35375/sayod.738657>
- Ceylan, H., & Başhelvacı, V. S. (2011). Risk Değerlendirme Tablosu Yöntemi İle Risk Analizi: Bir Uygulama. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 2, 25-33.
- Çalışkan Pala, S., & Metintaş, S. (2020). Covid-19 pandemisinde sağlık çalışanları. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, COVID-19 Özel Sayısı, 156-168. <https://doi.org/10.35232/estudamhsd.789806>
- Çelik, P., & Topsakal, Y. (2017). Akıllı Turizm Destinasyonları: Antalya Destinasyonunun Akıllı Turizm Uygulamalarının İncelenmesi. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 3, 149-166. <https://doi.org/10.24010/soid.369951>
- Çetin, M., & Çiftçi, Ç. (2019). Literatüre Göre Dünya ve Ülkemizden Örneklerle Akıllı Kent Kavramının İrdelenmesi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3, 134-143.
- Çevik, V. A. (2021). Tarihin en kapsamlı soğuk zincir uygulaması: koronavirüs (covid-19) aşısının lojistiğinde karşılaşılan zorluklar. *Üsküdar Üniversitesi*

- Chourabi, H., Alawadhi, S., Aldama- Nalda, A., Gil-Garcia, J.R., Leung, S., Mellouli, S., Nam, T., Pardo, T.A., Scholl, H.J. & Walker, S. (2012). Building Understanding of Smart City Initiatives. *In International conference on electronic government*, 40-53.
- Cohen, B. (2012). "Blockchain Cities and the Smart Cities Wheel." 15 Haziran 2021 tarihinde <https://boydcohen.medium.com/blockchain-cities-and-the-smart-cities-wheel-9f65c2f32c36> adresinden erişildi.
- Çınar, F., & Oğuz, M. (2020). Türkiye'nin COVID-19 Pandemisine Yönelik Stratejilerinin SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 2, 1-11.
- Demirel, A. (2020). "Grip (İnfluenza) Nedir? Grip Belirtileri ve Tedavisi." 24 Temmuz 2021 tarihinde <https://www.florence.com.tr/influenza-grip> adresinden erişildi.
- Doğan, A. (2022). Dijitalleşme ile Birlikte Web Teknolojilerinin Gelişimi. M. Baş, İ. Erdoğan Tarakçı, & R. Aslan (Eds.), *Dijitalleşme 2* (s.7-26). İstanbul: Efe Akademik.
- Doğru, B., & Meçik, O. (2018). Türkiye'de endüstri 4.0'ın işgücü piyasasına etkileri: Firma beklentileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Özel Sayı*, 1581-1606.
- Dündar, N. (2020). Küresel Salgınların Makroekonomik Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, 52, 837-852.
- Dünya Sağlık Örgütü, (2020). "WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard." 2Aralık 2022 tarihinde <https://covid19.who.int/> adresinden erişildi.
- Ekren, G., & Kesim, M. (2016). Mobil İletişim Teknolojilerindeki Gelişmeler Ve Mobil Öğrenme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1, 36-51.

- Erdem, İ. (2020). Koronavirüse (Covid-19) Karşı Türkiye'nin Karantina ve Tedbir Politikaları. *Turkish Studies*, 4, 377-388. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.43703>
- Erkal, T., & Değerliyurt, M. (2009). Türkiye'de Afet Yönetimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 22, 147-164.
- Erkoreka, A. (2009). Origins of the Spanish Influenza pandemic (1918–1920) and its relation to the First World War. *Journal of Molecular and Genetic Medicine*, 2, 190-194. <https://doi.org/10.4172/1747-0862.1000033>
- Ersöz, B., & Özmen, M. (2020). Dijitalleşme ve Bilişim Teknolojilerinin Çalışanlar Üzerindeki Etkileri. *Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 42, 170-179. <https://doi.org/10.5824/ajite.2020.03.007.x>
- Eryüzlü, H. (2020). Covid-19 ekonomik etkileri ve tedbirler: türkiye'de "helikopter para" uygulaması. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 1, 10-19. DOI: 10.46737/emid.745621
- Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart Cities Ranking: An Effective Instrument For The Positioning Of Cities?. *ACE: Architecture, City and Environment*, 12, 7-26. DOI:[10.5821/ace.v4i12.2483](https://doi.org/10.5821/ace.v4i12.2483)
- Gül, H. (2018). Dijitalleşmenin Kamu Yönetimi ve Politikaları ile Bu Alanlardaki Araştırmalara Etkileri. *Yasama Dergisi*, 36, 5-26.
- Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Von Wimmersperg, U. (2000), The vision of a smart city. Upton, NY (US): Brookhaven National Lab.
- Harmon, R. R., Castro- Leon, E.G., & Bhide, S. (2015). Smart Cities and The Internet of Things. *Conference: 2015 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)*, 485-494. DOI:[10.1109/PICMET.2015.7273174](https://doi.org/10.1109/PICMET.2015.7273174)
- Harrison, C., & Donnely I. A. (2011). A Theory of Smart Cities. *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS*, 1, 15.
- Hartley, J. (2005). Innovation in Governance and Public Services: Past and Present. *Public Money & Management*, 1, 27-34. DOI: [10.1111/j.1467-9302.2005.00447.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9302.2005.00447.x)

- Hasgöl, M. (2020). “Türkiye'nin en akıllı yolunun Ana Kumanda Merkezi.” 10 Ocak 2023 tarihinde <https://www.iha.com.tr/haber-turkiyenin-en-akilli-yolunun-ana-kumanda-merkezi-864508/> adresinden erişildi.
- Huang, C., Wang, Y., Li X., Ren L., ... & Cao B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 10223, 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Işık, M. T., & Can, R. (2021). Bir Grup Hemşirelik Öğrencisinin COVID-19 Riskine Yönelik Koruyucu, Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları. *Lokman Hekim Dergisi*, 1, 94-103. <https://doi.org/10.31020/mutftd.790805>
- İnal, S. (2016). Ortadoğu Solunum Yetmezliği Sendromu-Koronavirüs Enfeksiyonu. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 32, 37-45. <https://doi.org/10.5222/otd.2016.037>
- İşsever, H., İşsever, T., & Öztan, G. (2020). COVID-19 Epidemiyolojisi. *Sağlık Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi*, 1, 1-13. <https://www.doi.org/10.26650/JARHS2020-S1-0001>
- Karaimamoğlu, T., & Gümüş, T. (2020). Veba ile Başlayan Değişim: Kara Ölüm'den Sonra Büyük Britanya'da Değişen Gündelik Yaşam. *Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 44, 509-526. <https://doi.org/10.21497/sefad.845503>
- Karakuş, B., Çevik, E., Doğan, H., Sam, M., & Kutur, A. (2014). Metropolde 112 Acil Sağlık Hizmeti. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 3, 37-40. <https://doi.org/10.18017/iuitfd.13056441.2015.77/3.37-40>
- Kasaplar, S. (2015). “Amsterdam'da bisikletli yaşam.” 7 Haziran 2022 tarihinde <http://www.baspedala.tv/blog/amsterdamda-bisikletli-yasam> adresinden erişildi.
- Kay, R. (2002). “QuickStudy: system development life cycle.” 8 Haziran 2022 tarihinde <https://www.computerworld.com/article/2576450/app-development-system-development-life-cycle.html> adresinden erişildi.
- Kılıç, O. (2004). *Eskiçağdan yakınçağa genel hatlarıyla dünyada ve Osmanlı Devleti'nde salgın hastalıklar*. Elazığ: Fırat Üniversitesi Orta-Doğu Araştırmaları Merkezi.

- Kılıç, O. (2020). Tarihte Küresel Salgın Hastalıklar ve Toplum Hayatına Etkileri. Şeker M., Özer A., & Korkut C., *Küresel Salgının Anatomisi İnsan ve Toplumun Geleceği* (13-54). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi. <https://www.doi.org/10.53478/TUBA.2020.0234>
- Kıroğlu, F. (2020). Covid-19 pandemi ortamında çalışma koşulları ve genel sorunlar. *Meyad Akademi*, 1, 79-90.
- Koçak, H., & Sarı, B. (2021). Türkiye’de covid-19 ile mücadele sürecine afet yönetimi açısından bir yaklaşım. *Dirençlilik Dergisi*, 1, 37-49. <https://doi.org/10.32569/resilience.781511>
- Köseoğlu, Ö., & Demirci, Y. (2018). Akıllı Şehirler Ve Yerel Sorunların Çözümünde Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı. *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi*, 2, 40-57. <https://doi.org/10.25272/j.2149-8539.2018.4.2.03>
- Kumar, H., Singh M., Gupta, M. P., & Madaan, J. (2020). Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. *Technological Forecasting & Social Change*, 119281. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.024>
- Lecours, C. (2018). “Smart Palm trees in Dubai.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://substance.etsmtl.ca/en/smart-palm-dubai> adresinden erişildi.
- Mahizhnan, A. (1999). Smart cities: The Singapore case. *Cities*, 1, 13-18.
- Monetaassistance. “Artık sizin de her zaman ve her yerden arayabileceğiniz özel bir doktorunuz var.” 21 Kasım 2022 tarihinde <https://monetaassistance.com/online-doktor> adresinden erişildi.
- Osman, A. M. S. (2019). A Novel Big Data Analytics Framework For Smart Cities. *Future Generation Computer Systems*, 620-633. <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.06.046>
- Örselli, E., & Akaby, C. (2019). Teknoloji ve Kent Yaşamında Dönüşüm: *Akıllı Kentler*. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 1, 228-241. <https://doi.org/10.33712/mana.544549>
- Özcü, A., & Sayan Atanur, G. (2020). Kovid-19 Pandemisinin Kent Yaşamına Etkisi: Kamusal Alan Üzerine Değerlendirmeler. *PARADOKS Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 2, 237-250.

- Özdemir, H. (2010). *Salgın hastalıklardan ölümler 1914-1918*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.
- Öztürk, İ. Covid-19 pandemisi ve atık yönetimi. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi, Özel Sayı*, 27-29. <https://doi.org/10.18678/dtfd.896445>
- Öztürk, F. (2022). “Dünya Yaşlılar Günü: Türkiye’deki yaşlıların neredeyse yüzde 70’i internet kullanmıyor.” 4 Ocak 2023 tarihinde <https://www.bbc.com/turkce/articles/c4nd1y61w1go> adresinden erişildi.
- Panzac, D. (1997). *Osmanlı İmparatorluğu’nda veba*. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Pan S., Zhou W., Piramuthu S., Giannikas V., & Chen C. (2021). Smart city for sustainable urban freight logistics. *International Journal of Production Research*, 7, 2079-2089. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1893970>
- Parıldar, H. (2020). Tarihte Bulaşıcı Hastalık Salgınları. *Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi*, 30, 19-26. <https://www.doi.org/10.5222/terh.2020.93764>
- Pınar, M., Akpınar, Talha., & Yılmaz, Gökhan. (2019). Marka Şehirlerin Mobil Uygulamalarının Kullanıcı Perspektifi İle Karşılaştırılması. *Uluslararası Uygulamalı Sosyal Bilimler Kongresi*, İzmir.
- Radack, S. (2009). “The system development life cycle (sdlc)”. National Institute of Standards and Technology.
- Rayhaber (2018). “Katenersiz tramvay, Konya’ya “İdeal Kent“ Ödülü getirdi.” 7 Haziran 2022 tarihinde <https://rayhaber.com/2018/10/katenersiz-tramvay-konyaya-ideal-kent-odulu-getirdi/> adresinden erişildi.
- Rodeck, D., & Curry B. (2022). “What is blockchain?” 5 Haziran 2022 tarihinde <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/what-is-blockchain/> adresinden erişildi.
- Sakaoğlu, H., Orbatu, D., Emiroglu, M., & Çakır, Ö. (2020). Covid-19 Salgını Sırasında Sağlık Çalışanlarında Spielberger Durumluk ve Sürekli Kaygı Düzeyi: Tepecik Hastanesi Örneği. *Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi*, 30, 1-9. <https://www.doi.org/10.5222/terh.2020.56873>

- Saracel, N., & Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 2, 26-34.
- Sayımer, İ., Dondurucu, Z.B., & Küçüksaraç, B. (2019). Dijitalleşen Kentlerde Yönetişim: Marmara Bölgesi Büyükşehir Belediyeleri'nin Karşılaştırmalı E-Belediyecilik Uygulamaları. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 5, 420-443.
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011). *Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation*. J. Domingue (Eds.) The future internet (431-446). London New York: Springer Heidelberg Dordrecht. DOI: [10.1007/978-3-642-20898-0_31](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0_31)
- Senir, G. (2021). Covid-19 salgınında insani yardım lojistiğinin ve tedarik zinciri yönetiminin önemi. *Fiscaoeconomia*, 1, 296-308. <https://doi.org/10.25295/fsecon.824435>
- Sevim, M. A., Kırcova, İ., & Çuhadar, E. (2019). Yerel Yönetimlerde Akıllı Şehir Vizyonu: Şehir Yönetim Araçları Ve Trendleri. *Strategic Public Management Journal*, 9, 109-126. <https://doi.org/10.25069/spmj.499391>
- Sezgin, S. (2021). Covid-19 ile mücadelede Dünyada Akıllı Kent Uygulamalarına İlişkin Bir Değerlendirme. *Journal of Political Administrative and Local Studies (JPAL)*. 4, 72-96.
- Smart Cities Council, (2015). *Smart cities readiness guide: The planning manual for building tomorrow's cities today*. Washington, WA: USA: Smart Cities Council.
- Su, K., Li, J., & Fu, H. (2011). Smart City and the Applications. *In 2011 international conference on electronics, communications and control (ICECC)*, 1028-1031. DOI: [10.1109/ICECC.2011.6066743](https://doi.org/10.1109/ICECC.2011.6066743)
- Şahin, F., & Demir, S. (2020). Virüsler, Viral Pandemileri Etkileyen Faktörler ve Sonuçları. Şeker M., Özer A., & Korkut C., *Küresel Salgının Anatomisi İnsan ve Toplumun Geleceği* (55-76). Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi. <https://doi.org/10.53478/TUBA.2020.025>
- Şaşmaz, T. (2021). *Pandemi sürecinin erken döneminde ambulans hizmetleri ile üniversite hastanesi acil servisine başvuran hastaların tıbbi durum ve*

demografik özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.

Şener, S., & Eevli, B. (2017). Endüstri 4.0’da yeni iş kolları ve yüksek öğrenim. *Mühendis Beyinler Dergisi*, 2, 25-37.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). 2020-2023 “Ulusal akıllı şehirler stratejisi ve eylem planı.” 15 Haziran 2021 tarihinde <https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlani.pdf> adresinden erişildi.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2020). “Grip (Influenza).” 9 Haziran 2021 tarihinde <https://www.seyahatsagligi.gov.tr/site/HastalikDetay/Grip> adresinden erişildi.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2021). “Suudi Arabistan- Doğu Akdeniz Bölgesi’nde Orta Doğu Solunum Yolu Sendromu Koronavirüsü (Mers-Cov).” 10 Haziran 2021 tarihinde <https://www.seyahatsagligi.gov.tr/Site/HaberDetayi/3552> adresinden erişildi.

Tekin, A. (2021). Tarihten Günümüze Epidemiler, Pandemiler ve Ekonomik Sonuçları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 40, 330-355.

Tercan, B. (2020). Biyolojik afetler ve COVID-19. *Paramedik ve Acil Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 1, 41-50.

Toksöz, T (2019) “Yazılım yaşam döngüsü (sdlc) ve modelleri“ 10 Haziran 2022 tarihinde <https://medium.com/@tunaytoksoz/yazilim-ya%C5%9Fam-d%C3%B6ng%C3%BCs%C3%BC-sdlc-ve-modelleri%CC%87-c3fe40f6e4e8> adresinden erişildi.

Toppeta, D. (2010). The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, “Livable”, Sustainable Cities. *The Innovation Knowledge Foundation*, 5, 1-9.

Tunç, A., & Atıcı, Z. (2020). Dünyada ve Türkiye’de Pandemilerle Mücadele: Risk ve Kriz Yönetimi Bağlamında Bir Değerlendirme. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2, 329-362. <https://doi.org/10.31454/usb.808685>

- Turapoğlu, Z. (2020). “Maske ve eldiven atıklarının bertarafı için yeni tedbirler alındı.” 11 Ocak 2023 tarihinde <https://www.aa.com.tr/tr/koronavirus/maske-ve-eldiven-atiklarinin-bertaraf-i-icin-yeni-tedbirler-alindi/1797022> adresinden erişildi.
- Türkiye Bilişim Vakfı. (2019). “Hukuk, Düzenlemeler Ve Kamu İlişkileri Çalışma Grubu Raporu” 22 Ağustos 2021 tarihinde https://bctr.org/dokumanlar/Acik_Veri.pdf adresinden erişildi.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2021). “Atık İstatistikleri, 2020” 16 Kasım 2022 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198#:~:text=Toplam%20t%C4%B1bbi%20at%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20%23%2C7,yakma%20tesislerine%20g%C3%B6nderilerek%20bertaraf%20edildi.> adresinden erişildi.
- Uçar, D., Tayfun, K., Müslümanoğlu, A. Y., & Kalaycı, M. Z. (2020). Koronavirüs ve Fitoterapi. *Bütünleyici ve Anadolu Tıbbi Dergisi*, 2, 49-57.
- Uçaroğlu, B., Kavalcı C., Ceyhan, M. A., & Hakbilir O. (2018). 112 Ambulansı ile acil servise getirilen çoklu travma hastalarına yapılan girişimlerin değerlendirilmesi. *Cerrahi Sanatlar Dergisi*, 2, 25-28.
- Uzaktan Sağlık Hizmetlerinin Sunumu Hakkında Yönetmelik (2022, 10 Şubat). *Resmi Gazete* (Sayı: 31746). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/02/20220210-2.htm>
- Üstün, Ç., & Özçiftçi, S. (2020). COVID-19 Pandemisinin Sosyal Yaşam ve Etik Düzlem Üzerine Etkileri: Bir Değerlendirme Çalışması. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*, 1, 142-153. <https://doi.org/10.21673/anadoluklin.721864>
- Yalçınkaya, P., Atay, L., & Karakaş, E. (2018). Akıllı Turizm Uygulamaları. *Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research*, 2, 85-103. <https://doi.org/10.32958/gastoria.433831>
- Yazıcı, S. (2020). Covid-19’un soğuk zincir lojistiğine etkisi. *Journal of Awareness*, 3, 391-400. <https://doi.org/10.26809/joa.5.029>
- Yılmaz, Ö. (2017). 1847-1848 Kolera Salgını ve Osmanlı Coğrafyasındaki Etkileri. *Avrasya İncelemeleri Dergisi*, 1, 23-55. <https://doi.org/10.26650/jes371499>

- Yumru, M. (2020). Covid-19 ve sağlık alışanlarında tukenmişlik. *Klinik Psikiyatri Dergisi, Ek 1*, 5-6. DOI: 10.5505/kpd.2020.18942
- Yücel, G., & Adiloğlu, B. (2019). Dijitalleşme - Yapay Zeka ve Muhasebe Beklentiler. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi, 17*, 47-60.
- Zaim, H. (2021). SDLC modeli ile bir lojistik bilgi sistemi tasarımı ve uygulaması. Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Zengin, C., & Taşdöven, H. (2015). Emniyet Hizmetlerinde Verimlilik Etkililik ve Performans: Teorik ve Pratik Perspektifler. *Güvenlik Sektöründe Stratejik Yönetim*, (pp. 81-115), Nobel Akademik Yayıncılık.
- Zhang, P., Carey, J., Te'eni, D., & Tremaine, M. (2005). Integrating human-computer interaction development into the systems development life cycle: A methodology. *Communications of the Association for Information Systems, 1*, 512-543. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01529>

TURNİTİN RAPORU

ORJİNALLİK RAPORU

% 12	% 11	% 1	% 5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 2
2	webdosya.csb.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	bctr.org İnternet Kaynağı	<% 1
4	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	Submitted to Atılım University Öğrenci Ödevi	<% 1
6	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
7	acikerisim.erbakan.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	www.tuba.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
9	Submitted to Suleyman Demirel University Öğrenci Ödevi	<% 1

10	vergi.algi.net İnternet Kaynağı	<% 1
11	www.dijitalakademi.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
12	gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
13	www.gecekitapligi.com İnternet Kaynağı	<% 1
14	dergipark.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
15	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<% 1
16	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
17	docs.wixstatic.com İnternet Kaynağı	<% 1
18	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<% 1
19	www.journalagent.com İnternet Kaynağı	<% 1
20	Submitted to Ataturk Universitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
21	Submitted to Istanbul Aydin University	

Öğrenci Ödevi

<% 1

22

Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

<% 1

23

www.enerjidunyasi.com.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

24

acikerisim.aku.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

25

openaccess.hacettepe.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<% 1

26

Submitted to Omer Halisdemir University

Öğrenci Ödevi

<% 1

27

www.yayed.org

İnternet Kaynağı

<% 1

28

9lib.net

İnternet Kaynağı

<% 1

29

direnclikentlersav.blogspot.com

İnternet Kaynağı

<% 1

30

sssjournal.com

İnternet Kaynağı

<% 1

31

www.idrcongress.org

İnternet Kaynağı

<% 1

32

klinikpsikiyatri.org

İnternet Kaynağı

<% 1

33	www.turkcebilgi.com İnternet Kaynağı	<% 1
34	Submitted to Sağlık Bilimleri Universitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
35	research.aston.ac.uk İnternet Kaynağı	<% 1
36	Submitted to Mugla University Öğrenci Ödevi	<% 1
37	sbk.beu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
38	www.marka.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
39	www.tesadernegi.org İnternet Kaynağı	<% 1
40	Submitted to Istanbul Medipol Āniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
41	Submitted to Yildirim Beyazit Universitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
42	Submitted to Beykent Universitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
43	Submitted to Dokuz Eylul Universitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
44	Submitted to Istanbul Medeniyet Āniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1

45	sbyo.gelisim.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
46	uaesdgs.ae İnternet Kaynağı	<% 1
47	Submitted to Bülent Ecevit Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
48	Submitted to Kocaeli Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
49	iksadyayinevi.com İnternet Kaynağı	<% 1
50	proente.com İnternet Kaynağı	<% 1
51	sosyalarastirmalar.com İnternet Kaynağı	<% 1
52	f0b47925-b258-4468-8ac3-68a0e42cc408.filesusr.com İnternet Kaynağı	<% 1
53	genclerle360.cbu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
54	uskudar.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
55	www.tjfmpe.gen.tr İnternet Kaynağı	<% 1
56	acikerisim.sakarya.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1

57	dergi.neu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
58	econpapers.repec.org İnternet Kaynağı	<% 1
59	www.scribd.com İnternet Kaynağı	<% 1
60	www.slideshare.net İnternet Kaynağı	<% 1
61	bluesyemre.com İnternet Kaynağı	<% 1
62	www.derslerikurtaranadam.com İnternet Kaynağı	<% 1
63	www.futourismcongress.com İnternet Kaynağı	<% 1
64	www.skb.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
65	www.temelkilincli.com İnternet Kaynağı	<% 1
66	Deniz Mavi, Ahmet Çağkan İnkaya. "COVID-19: İmmün Patogenez", Flora the Journal of Infectious Diseases and Clinical Microbiology, 2020 Yayın	<% 1

67	dhgm.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
68	dspace.adiyaman.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
69	dspace.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
70	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<% 1
71	kutuphane.gumushane.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
72	tgb.gen.tr İnternet Kaynağı	<% 1
73	webadmin.selcuk.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
74	www.coursehero.com İnternet Kaynağı	<% 1
75	www.isarder.org İnternet Kaynağı	<% 1
76	www.sehircevresaglikkongresi.com İnternet Kaynağı	<% 1
77	www.tepav.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
78	www.turkhabergazetesi.com İnternet Kaynağı	<% 1

79 www.yerelyonetimler.com.tr <% 1
İnternet Kaynağı

80 www.yyu.edu.tr <% 1
İnternet Kaynağı

81 Shenle Pan, Wei Zhou, Selwyn PIRAMUTHU,
Vaggelis Giannikas, Chao Chen. "Smart city for
sustainable urban freight logistics",
International Journal of Production Research,
2021 <% 1
Yayın

82 "Digitizing Production Systems", Springer
Science and Business Media LLC, 2022 <% 1
Yayın

83 serkankucuksite.wordpress.com <% 1
İnternet Kaynağı



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Seda Melisa BULUT

Öğrenim Durumu:

Derece	Alan	Üniversite	Yıl
Lisans	Lojistik Yönetimi	Türk Hava Kurumu Üniversitesi	2013-2018

İş Deneyimi:

Çalıştığı Yer	Görev	Yıl
Horoz Bollore Lojistik	İthalat ve İhracat Uzmanı	Ocak 2019- Temmuz 2019
Nortrans Uluslararası Taşımacılık Bilişim Ltd. Şti.	Lojistik Sorumlusu Operasyon	Eylül 2021- Halen Devam Ediyor.

Yabancı Diller: İngilizce, Almanca

Yayımlar: -

Tarih: 02.02.2023