

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ BİLİM DALI

AKILLI ŞEHİRLERDE NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİSİNİN
ÖNEMİ: DÜNYADAN VE TÜRKİYE'DEN ÖRNEK UYGULAMALAR

SÜMEYRA KARAMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN:
PROF. DR. MUSTAFA KOCAOĞLU

KONYA-2023

Bilimsel Etik Sayfası

Öğrencinin	Adı Soyadı	Sümevra KARAMAN		
	Numarası	18081031004		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	✓	
		Doktora		
Tezin Adı	Akıllı Şehirlerde Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Önemi: Dünyadan ve Türkiye'den Örnek Uygulamalar			

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Sümevra KARAMAN

ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	Sümevra KARAMAN		
	Numarası	18081031004		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Yönetim Bilişim Sistemler		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	✓	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Mustafa KOCAOĞLU		
Tezin Adı	Akıllı Şehirlerde Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Önemi: Dünyadan ve Türkiye'den Örnek Uygulamalar			

Şehirlerin nüfusunun hızlı artması ulaşım, suç, çevre, ekoloji ve güvenlik gibi birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Hal böyle iken şehirlerin kaynakları verimli şekilde kullanması ve şehir yönetiminin daha hızlı olması gerekmektedir. Şehirler tüm bunları yapabilmek için ulaşım, çevre, ekonomi, yönetim, yaşam ve insan konularının tamamını kapsayan akıllı bir sisteme ihtiyaç duymaktadır.

Akıllı şehir kavramı şehrin sahip olduğu kaynakları daha verimli kullanarak teknoloji ile birlikte yaşanan sorunlara çözüm bulmayı amaçlamaktadır. Bu teknolojilerden biri olan nesnelerin interneti ile insan müdahalesi olmadan cihazlar aracılığıyla çevreden edinilen veriler veri izleme sistemine gönderilmektedir. Sistemde kullanılabilir hale gelen veriler akıllı davranışlara dönüşmektedir. IoT ile günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara verimli ve hızlı çözümler üretilmektedir.

Bu çalışmada akıllı şehir ve nesnelerin interneti kavramları geniş alan araştırması sonucu elde edilen bilgiler neticesinde kavramsal çerçeveleri çizilmiş; nesnelerin interneti teknolojisinin akıllı şehirler için neden önemli olduğu açıklanmıştır. Ardından akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisine yönelik dünyadan ve Türkiye'den örneklerle uygulamalara yer verilmiştir. Böylece, dünya ve Türkiye karşılaştırılarak Türkiye'nin bu gelişmelerde hangi durumda olduğu anlatılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehir, Nesnelerin İnterneti, Akıllı Şehirler için Nesnelerin İnternetinin Önemi



ABSTRACT

Author's	Name and Surname	Sümeýra KARAMAN		
	Student Number	18081031004		
	Department	Management Information Systems		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)	✓	
		Doctoral Degree (Ph.D.)		
	Supervisor	Prof. Dr. Mustafa KOCAOĞLU		
Title of the Thesis/Dissertation	The Importance of Internet of Things Technology in Smart Cities: Example Applications The World and Turkey			

With the rapid increase in the population of cities, it brings with it many problems such as transportation, crime, environment, ecology and security. In this case, cities need to use resources efficiently and city management should be faster. Cities need an intelligent system that covers all transportation, environment, economy, governance, life and human issues in order to do all these things.

The smart city concept aims to find solutions to the problems experienced together with technology by using the resources of the city more efficiently. With the Internet of things, one of these technologies, it obtains information received from the environment through devices without human intervention and sends it to the data monitoring system. The data that becomes available in the system turns into intelligent behavior. Efficient and fast solutions are produced to the problems encountered in daily life with IoT.

In this study, the concepts of smart city and internet of things have been explained why internet of things technology is important for smart cities by drawing conceptual frameworks as a result of the information obtained as a result of wide area research. Sample applications for Internet of things technology in smart cities

from the world and Turkey have been included. By comparing the world and Turkey, we are trying to understand what state Turkey is in in these developments.

Keywords: Smart City, Internet of Things, Importance of Internet of Things for Smart Cities



İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR.....	xv
GİRİŞ.....	1
1. AKILLI ŞEHİR: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE SORUN ALANLARI	3
1.1. Akıllı Şehirlerin Özellikleri ve Amaçları	10
1.1.1. Akıllı Şehirlerin Özellikleri	10
1.1.2. Akıllı Şehirlerin Amaçları	11
1.2. Akıllı Şehirlerin Bileşenleri ve Uygulama Alanları.....	13
1.3. Akıllı Şehirlerin Sorunları ve Sorunlara Geliştirilen Çözümler.....	22
2. NESNELERİN İNTERNETİ VE AKILLI ŞEHİRLER AÇISINDAN ÖNEMİ 26	
2.1. Nesnelerin İnterneti: Kavramsal Çerçeve	26
2.1.1. Nesnelerin İnternetinin Gelişim Süreci.....	32
2.1.2. Nesnelerin İnternetinin Önemi ve Özellikleri.....	34
2.1.3. Nesnelerin İnterneti Uygulamalarının Avantajları ve Dezavantajları .	35
2.2. Akıllı Şehir Sistemlerinde Kullanılan Teknolojiler ve Nesnelerin İnternetinin Akıllı Şehirler İçin Önemi	38
3. AKILLI ŞEHİRLERDE NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİSİNE YÖNELİK DÜNYADAN ve TÜRKİYE'DEN ÖRNEK UYGULAMALAR.....	44
3.1. Çalışmanın Yöntemi.....	44
3.2. Akıllı Şehirlerde Nesnelerin İnterneti Teknolojisine Yönelik Dünyadan Örnek Uygulamalar	45
3.2.1. Viyana.....	48
3.2.1.1. Viyana Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	49
3.2.2. Toronto.....	58
3.2.2.1. Toronto Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	58

3.2.3.	Paris	67
3.2.2.1.	Paris Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları.....	67
3.2.4.	New York.....	82
3.2.4.1.	New York Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	83
3.2.5.	Londra.....	91
3.2.5.1.	Londra Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	91
3.3.	Akıllı Şehirlerde Nesnelerin İnterneti Teknolojisine Yönelik Türkiye’den Örnek Uygulamalar	107
3.3.2.	İstanbul.....	110
3.3.2.1.	İstanbul Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	110
3.3.3.	Ankara.....	126
3.3.3.1.	Ankara Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	126
3.3.4.	Bursa	138
3.3.4.1.	Bursa Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	139
3.3.5.	Konya.....	153
3.3.5.1.	Konya Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	154
3.3.6.	Kocaeli	175
3.3.6.1.	Kocaeli Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları	176
3.4.	Akıllı Şehirlerde Nesnelerin İnterneti Teknolojisine Yönelik Dünyadan ve Türkiye’den Örnek Uygulamaların Karşılaştırılmalı Analizi	199
	SONUÇ	202
	KAYNAKÇA.....	209

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Literatür Kapsamında Akıllı Şehirlere Yönelik Yapılan Bazı Tanımlar

Tablo 1.2. Akıllı Şehirlerin Bileşenleri

Tablo 1.3. Akıllı Şehirlerin Çalışma Alanları ve Göstergeleri

Tablo 3.1. Boyd Cohen Dünyadaki En İyi 10 Akıllı Şehir



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Boyd Cohen'in Akıllı Şehir Çemberi

Şekil 2.1. İnternetin Gelişim Süreci

Şekil 2.2. Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Katmanları

Şekil 2.3. Nesnelerin İnterneti Sistemi Çalışma Prensibi

Şekil 2.4. Akıllı Şehirlerin Teknik Destek Şeması

Şekil 3.1. Akıllı Şehirlere İlişkin Üst Düzey Politikalar ve Tematik Stratejiler



KISALTMALAR LİSTESİ

2G-3G-4G	2. Nesil, 3. Nesil, 4. Nesil (Generation)
3D	3 Boyut (3 Dimension)
A.B.	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ABUS	Akıllı Bisiklet Ulaşım Sistemi
ACE	Hızlandırılmış Koruma ve Verimlilik
AKOM	Afet Koordinasyon Merkezi
Amazon S3	Bulut Depolama Hizmeti (Amazon Simple Storage Service)
ANKABİS	Ankara Altyapı Bilgi Sistemi
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
ARUDEP	Alt Yapı Ruhsat ve Denetim Programı
ASEM	Aile Sanat ve Eğitim Merkezleri
ATUS	Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi
AYBİS	Afet Yönetim Bilgi Sistemi
Bel Net	İnternet ve Bilgi Erişim Merkezleri
BENMEP	Bursa Engelsiz Mobil Eğitim Projesi
BIM	Yapı Bilgi Sistemi (Building Information Modeling)
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BMW	Bavyere Motor İşleri
BUMEP	Bursa Mobil Eğitim Projesi
BURULAŞ	Bursa Ulaşım Toplu Taşıma İşletmeciliği Turizm Sanayi ve Ticaret A.Ş.
BUSKİ	Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi
BUSMEK	Bursa Büyükşehir Belediyesi Sanat ve Meslek Eğitim Kursları
BUTANDEP	Bursa Toplu Taşıma Araçları Entegrasyon ve Denetleme Projesi
C40	Büyük Şehirler İklim Liderlik Grubu
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CD	Yoğun Disk (Compact Disc)
CIRIS	Şehir Envanteri Raporlama ve Bilgi Sistemi (City Inventory Reporting and Information System)
CNG	Sıkıştırılmış Doğal Gaz (Comperressed Natural Gaz)
Covid-19	Koronavirüs Hastalığı 2019
Crit'Air	Hava Kalitesi Sertifikası
CTO	Chief Technology Officer – Baş Teknoloji Sorumlusu

CV	Özgeçmiş (Curriculum Vitae)
D100	Devlet Yolu
DMS	Değişken Mesaj Sistemi
DVD	Çok Amaçlı Sayısal Disk (Digital Versatile Disc)
E-Adres	Elektronik Adres Sistemi
E-Başvuru	Elektronik Başvuru Sistemi
E-Belediye	Elektronik Belediye Sistemi
E-Beyanname	Elektronik Beyanname Sistemi
E-Bilgi	Elektronik Bilgi Sistemi
EBYS	Elektronik Belge Yönetim Sistemi
E-Chat	Elektronik Sohbet
Ed.	Editör
E-Desen	Elektronik Desen Sistemi
E-Devlet	Elektronik Devlet
E-Dolum	Elektronik Dolum Sistemi
EDS	Trafik Elektronik Denetleme Sistemi
E-Gençlik	Elektronik Gençlik Sistemi
EGO	Ankara Elektrik, Havagazı ve Otobüs İşletme Müessesesi Genel Müdürlüğü
E-Hemşehri	Elektronik Hemşehri Sistemi
E-Kocaeli	Elektronik Kocaeli Sistemi
E-KOMOBİL	Elektronik Kocaeli Mobil Sistemi
E-KOSKİ	Elektronik KOSKİ Sistemi
ENDEM	Engelli Destek Merkezi
E-Ödeme	Elektronik Ödeme Sistemi
E-Pati	Elektronik Pati Sistemi
E-Posta	Elektronik Posta Sistemi
E-Sorgulama	Elektronik Sorgulama Sistemi
E-Spor	Elektronik Spor Sistemi
E-Teklif	Elektronik Teklif Sistemi
E-Ticaret	Elektronik Ticaret Sistemi
GES	Güneş Enerji Santralleri
GPRS	Genel Paket Radyo Hizmeti (General Packet Radio Service)
GPS	Küresel Yer Belirleme Sistemi
GSYİH	Gayri Safı Yurtiçi Hâsıla
HES	Hidroelektrik Santralleri
HRS	Hafif Raylı Sistem
IBM	Uluslararası İş Makineleri
IDC	Uluslararası Veri Şirketi (International Data Corporation)
IoT	Nesnelerin İnterneti
IP	İnternet Protokolü
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İETT	İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri
İGDAŞ	İstanbul Gaz ve Doğalgaz Dağıtım A. Ş

İKABİS	İçme Suyu, Kanalizasyon ve Altyapı Bilgi Sistemi
İLBİS	İlçe Bilgi Sistemi
İLEM	İlmi Etüdler Derneği
İRODES	İlan Reklam Online Denetleme Sistemi
İSKİ	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
İSTWEB TV	İstanbul Büyükşehir Belediyesi Televizyonu
İSU	Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi
İZAYDAŞ	İzmit Atık ve Artıkları Arıtma, Yakma ve Değerlendirme A.Ş.
KATİS	Kocaeli Atık Su Transfer İzleme Sistemi
KDYS	Kentsel Dönüşüm Yönetim Sistemi
KGYS	Kent Güvenlik Yönetim Sistemi
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KOBİM	Koordinasyon Bilgi Merkezi
KOBİS	Kocaeli Bisiklet Ulaşım Sistemi
KODİTAP	Kocaeli Dijital Tarım Platformu
KO-MEK	Kocaeli Mesleki ve Sanat Eğitim Kursları
KOMEK	Konya Büyükşehir Belediyesi Meslek Edindirme Kursları
KOSABS	Konya Sıfır Atık Bilgi Sistemi
KOSKİ	Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi
KOTEV	Konya Turizm ve Eğitim Vakfı
LED	Işık Yayan Diyot (Light-Emitting Diode)
LEED	Çevre Dostu Bina Sertifikası (Leadership in Energy and Environmental Design)
Lora WAN	Uzun Menzil Geniş Alan Ağı (Long Range Wide Area Network)
m3	Metre Küp
MAN	Ausburg-Nürnberg Makine Fabrikası
MEBİS	Mezarlık Bilgi Sistemi
METİS	Merkezi Trafik İşletim Sistemi
mHealth	Mobil Sağlık
MTA	Maden Tetkik ve Arama
MUBİS	Muhtarlık Bilgi Sistemi
mw/h	Megavat
NFC	Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication)
NIH	Ulusal Sağlık Enstitüleri
NJ	New York Denizcilik Topluluğu
NYC	New York City
NYCEDC	New York Şehri Ekonomik Kalkınma Şirketi (New York City Economic Development Corporation)
OSTİM	Ortadoğu Sanayi ve Ticaret Merkezi
Örn.	Örneğin

PLC	Güç Hattı İletişimi
pm10	Partiküller Madde Ölçeği
pm25	Hava Kalitesi Ölçeği
QR	Çabuk Tepki (Quick Response)
R20	Bölgesel İklim Hareketi
RES	Rüzgâr Enerji Santralleri
RFID	Radyo Frekansı İle Tanımlama
S.	Sayfa
SCADA	Merkezi Denetleme Kontrol ve Veri Toplama
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
STK	Sivil Toplum Kuruluşları
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TEM Otoyolu	Trans Avrupa Kuzey Güney Otoyolu
TPS	Toronto Kamu Hizmeti
TUBS	Toplu Ulaşım Bilgi Sistemi
TÜBİTAK MAM	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UCLG	Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Teşkilatı
UEFA	Avrupa Futbol Federasyonları Birliği (Union of European Football Associations)
UKOME	Ulaşım Koordinasyon Merkezi
ULEZ	Londra İçin Ultra Düşük Emisyon Bölgesi
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
USB	Evrensel Seri Veri Yolu (Universal Serial Bus)
UYM	Ulaşım Yönetim Merkezi
V2G	Araçtan Şebekeye (Vehicle to Grid)
Vb.	Ve Benzeri
Vd.	Ve Diğerleri
VR	Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
WieNeu+	Kentsel Yenileme Programı
Wi-Fi	Kablosuz Bağlantı Ağı (Wireless Fidelity)
WWW-Web	Dünya Çapında Ağ (World Wide Web)
YKS	Yükseköğretim Kurumları Sınavı

TEŞEKKÜR

Bu uzun yolculukta bilgi ve tecrübesiyle yolumu aydınlatıp ışık tutan, hiçbir desteğini esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Mustafa KOCAOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Tez savunma aşamasında bilgi ve tecrübelerini paylaşan değerli hocalarım Doç. Dr. Ebru ERTÜK ve Doç. Dr. Hikmet Salahaddin GEZİCİ'ye teşekkür ederim.

Hayatta aldığım iyi veya kötü tüm kararlarda benimle birlikte olan canım aileme sonsuz teşekkür ederim.

SÜMEYRA KARAMAN

Ekim 2023

GİRİŞ

Toplumların asırlar öncesinden göçebe yaşamı bırakarak yerleşik hayata geçmesiyle birlikte şehirler insanların hayatlarında önemli bir hale gelmiştir. 18. yüzyılda gerçekleşen Sanayi Devrimi'yle birlikte kas gücünün yerini su ve buhar gücüyle çalışan makineler almış ve üretim artmıştır. Bunun sonucunda işçi sınıfı ortaya çıkmış ve köylerde yaşayan insanlar, şehirlere göç etmeye başlamıştır. Şehirlerde hızlı nüfus artışı, demografik değişimler ve göçler; beraberinde eğitim, sağlık, ulaşım, güvenlik gibi sorunları da doğurmuştur. Ortaya çıkan sorunlar şehir yaşamını daha zor hale getirmiştir. Buna çözüm olarak mevcut şehir kaynaklarının verimli ve akıllı kullanılarak şehirleri daha yaşanır hale getirmeyi amaçlayan "akıllı şehir" kavramı ortaya çıkmıştır. Akıllı şehirler, mevcut kaynağın etkin kullanılmasını sağlarken aynı zamanda maliyet tasarrufu da sağlamaktadır. Akıllı şehirlerde işleri kolaylaştıran bir teknoloji olarak "nesnelerin interneti" karşımıza çıkmaktadır. Nesnelerin interneti ile şehirlerde yaşanan ulaşımın ve trafik problemlerinin iyileştirilmesi, çevre kirliliğinin ve enerji tüketiminin azaltılması gibi birçok soruna çözüm sağlanmaktadır. Böylece akıllı şehirler için nesnelerin interneti teknolojisinin önemli olduğu görülmektedir.

Akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisine yönelik uygulamalar gün geçtikçe daha fazla karşımıza çıkmaktadır. Geniş bir literatür taraması yapıldığında akıllı şehirlerde nesnelerin interneti kullanılarak yapılan uygulamalardan bahsedilmiş fakat dünyada ilerlenen durumun ne olduğu, Türkiye'nin bu ilerleme içerisinde nerede olduğu konu olmamıştır. Literatürdeki bu eksiklikten yola çıkılarak araştırmanın problemi dünyadaki akıllı şehir uygulamaları ve Türkiye'deki akıllı şehir uygulamaları ortaya konularak karşılaştırmalı bir analiz yapılacaktır.

Akıllı şehir ve nesnelerin interneti üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olup bu da bu alanda çalışma yapmanın sebepleri arasında yer almaktadır. Literatür incelendiğinde sadece bir tezde bu iki kavramın yan yana geldiği görülmektedir. Alan araştırması yapılırken literatür incelenmiş olup daha önce yapılan Abaklıoğlu (2019), "Geleceğe Hazır Şehirler İçin Akıllı Şehir ve Nesnelerin İnterneti (Iot) Teknolojisinin Önemi" başlıklı çalışmada akıllı şehir ve nesnelerin interneti

teknolojisinin önemini vurgulamış fakat sadece Türkiye’de hayata geçirilen uygulamalar İstanbul Büyükşehir Belediyesi özelinde incelenmiştir. Bu çalışmada ise dünyada yapılan uygulama örnekleri incelenerek Türkiye’deki durum karşılaştırmalı olarak anlaşılmasına çalışılacaktır.

Araştırmada geniş bir literatür taraması yapılarak, akıllı şehir ve nesnelerin interneti kavramları tanımlanmakta ve kavramsal bir çerçeve oluşturulması amaçlanmaktadır. Dünyadaki ve Türkiye’deki akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisine yönelik örnek uygulamalar araştırılarak tezde yer alması amaçlanmaktadır. Bu verilerden elde edilen bilgiler ışığında Türkiye’nin bu gelişmeler içerisindeki yerini, avantajlarını ve dezavantajlarını tespit etmek amaçlanmıştır. Bu araştırma sonucunda akıllı şehirlerdeki gelişmelerin neler olduğu, daha iyi olabilmek için neler yapılması gerektiği anlaşılacak istenmektedir.

Dünya nüfusunun önümüzdeki 30 yıl içerisinde %30 oranında artacağı bu nüfusun ise %70’inin şehirlerde yaşayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle akıllı şehir kavramı gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Bir akıllı şehirden bahsedebilmek için iyi bir IoT (Internet of Things) sisteminden yararlanılması gerekmektedir. Dünyada kat edilen gelişmeler takip edilerek ülkemizin bu gelişme içerisinde nerede yer aldığını anlayabilmek adına bu çalışma hayata geçirilmektedir. Alan araştırmasıyla elde edilen bilgiler sonucunda dünyada ve Türkiye’deki akıllı şehir uygulamalarının karşılaştırılmasının yapılmadığı gerçeğine ulaşılmaktadır. Bu da çalışmanın önemini bir kez daha bizlere göstermektedir.

Çalışmanın ilk bölümünde Akıllı Şehirlerin kavramsal çerçevesi çizilmiş olup sorun alanları ve bu sorunlar için geliştirilen çözümler ortaya koyulmuştur. İkinci bölümde ise nesnelerin interneti kavramı hakkında geniş bir alan araştırması sonucu bilgi verilerek nesnelerin internetinin akıllı şehirler için öneminden bahsedilmiştir. Son bölümde ise akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisine yönelik dünyadan ve Türkiye’den örnek uygulamalara yer verilerek karşılaştırmalı analizinin yapılması amaçlanmıştır.

1. AKILLI ŞEHİR: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE SORUN ALANLARI

Şehir, insanların toplumsal olarak bir arada yaşama gereksinimlerinden dolayı ortaya çıkan yerleşim gösterdikleri fiziki alan olarak tanımlanmaktadır. Şehri tanımlarken sadece fiziki bir yerleşim yeri demek şehir kavramını eksik tanımlanmasına sebep olacaktır. Şehirler sosyolojik, kültürel, ekonomik, siyasi ve yönetsel birçok farklı alanda da tanımlanmaktadır. Bu da şehir kavramının tek bir tanımda ifade edilemeyeceğini bizlere göstermektedir (Ünal, 2019:3).

Şehirler günümüzde hızlı gelişen şehirleşme ve mevcut sürdürülebilirlik sorunlarının çözümlenerek vatandaşların ihtiyaçlarını karşılamada büyük bir öneme sahiptir. Kamu idareleri ve diğer paydaşlar karşılaşılan sorunları çözmek için yeni yönetim modelleri geliştirmiştir (Guşul ve Butnariu, 2021:83).

Şehirlerle ilgili tanımlara bakıldığında bir şehirde genellikle görülen özellikler şu şekildedir (Ünal, 2019:3-4):

- ✓ Çok çeşitli bir sosyal grup olduğu,
- ✓ Nüfus yoğunluğunun fazla olduğu,
- ✓ Özgürlüğün geliştiği,
- ✓ İnsanlar arası sosyal mesafenin fazla olduğu,
- ✓ İnsanlar arası ilişkiler gayri resmi değil daha rasyonel ve belirli sınırlara dayandığı,
- ✓ Yerel değerlerden çok ulusal ve evrensel değerlerin yer aldığı,
- ✓ Örgütlenmenin, uzlaşmanın ve iş bölümünün yüksek düzeylerde olduğu,
- ✓ Genel kabul görmüş normların yerinin resmi örgütlerin aldığı alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Akıllı şehirler konusunda araştırmalar her ne kadar yeni olsa da konuyla ilgili literatür zengin, çeşitli ve gün geçtikçe büyümektedir. Akıllı şehir, yaşam kalitesini iyileştiren, daha dostça bir çevre ve ekonomik kalkınma beklentilerinin daha güçlü olduğu yaratıcı ve sürdürülebilir bir alan olarak tanımlanmaktadır (Gavrilit ve diğ. 2021:62).

Akıllı şehir kavramının anlaşılması konusunda farklı görüşler ve tanımlar için farklı terminolojiler karşımıza çıkmaktadır. Bunlar, dijital şehir, akıllı şehir gibi

kavramlardır (Reis ve diğ. 2021:242). Akıllı şehir terimi genellikle teknolojik gelişmelerle birlikte anılmaktadır. Bunun kanıtı aynı kavramı tanımlamak için kullanılan terimlerdir: “dijital şehir”, “e-topluluklar”, “akıllı şehir”, “e-şehir”, “kablolu şehir” dir (Fagadar ve diğ. 2021:49-50). Akıllı şehirlerin temel amacı, güvenlik, büyük veri, hareketlilik, ulaşım, çevre gibi birçok alanda yenilikçi çözümler önermektir. Araştırmalara bakıldığında akıllı şehir kavramı hakkında fikir birliği olmadığı görülmektedir. Kavram birkaç farklı isimle karşımıza çıkmaktadır bunlar; akıllı şehir, bilgi şehri, kablolu şehir, dijital şehirdir. Akıllı şehir ile dijital şehir her ne kadar aynı gibi bilinse de aralarında ayırım bulunmaktadır. Dijital şehir bilgi iletişim teknolojilerinin şehirlerde kullanımını ifade ederken akıllı şehir, uluslararası kurumlar tarafından yönlendirilen, şehirlerdeki çevresel kaliteyi geliştirmek için yeterli girişimler uygulamak için politik bir eğilim olarak tanımlanmaktadır (Tadili ve Fasly, 2019:2).

Akıllı şehir kavramı teknolojinin, kentsel ve insani şehir gelişiminin birleştiği çok boyutlu gerçekliği tanımlamak için kullanılan bir kavramdır. Şehirlerin karbondan arındırılması, kirliliğin, şiddetin veya insani ve doğal tehlikelerin ortadan kaldırılması, dinamik ve verimli bir şehrsel hareketlilik sisteminin gerçekleştirilmesi, yaşlanan bir toplumun talep ettiği sosyal hizmetlerin sunulması gibi karşılaşılan sorunlara vatandaşların eğitimi, istihdam edilebilirliği ve refahını teşvik etmek gibi çözümler geliştirilmektedir (Ondiviela, 2021:107).

Tablo 1.1. Literatür Kapsamında Akıllı Şehirlere Yönelik Yapılan Bazı Tanımlar	
Ahlgren vd. 2018:3	Akıllı şehirler, şehrin varlıklarını sürdürülebilir bir ortam yaratmak, yaşam kalitesini, verimliliğini ve ekonomik değeri artırma amacıyla çoklu BİT çözümlerini entegre eden kentsel gelişim vizyonudur.
Kim vd. 2021:160	Akıllı şehirler, akıllı bilgi işlem teknolojilerinden, izleme ve yanıt sistemlerinden ve şehrsel yönetim için yeni teknolojilerden ve verilerden oluşmaktadır.
Syed vd.	Akıllı şehirler, bir şehrin nüfusu için daha iyi bir

<p>2021:431</p>	<p>yaşam deneyimi yaratmak amacıyla çeşitli bilgi ve iletişim teknolojilerinin uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Bu da, yönetim, ulaşım, konut, iş, sürdürülebilir yaşam, sosyal öğrenme, topluluk katılımı ve fazlası dâhil olmak üzere daha önce tartışılan tüm alanlarda bu teknolojilerin kullanımını kapsamaktadır.</p>
<p>Ondiviela, 2021:108</p>	<p>Akıllı bir şehir, şehrin yaşanabilirliğini, işlenebilirliğini ve sürdürülebilirliğini geliştirmek için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaktadır. Yüksek kaliteli yaşam ve yüksek kaliteli işler ile akıllı, sürdürülebilir şehirler yaratmak için dijital teknolojilerin ve akıllı tasarımların şehrin tüm fonksiyonlarına entegre edildiği sistemler olarak tanımlanmaktadır. En geniş tanımıyla akıllı şehir, sakinlerine hizmet sağlamak için elektronik araçlar kullanan şehirlerdir.</p>
<p>Qureshi vd. 2021:10638</p>	<p>Akıllı şehirler, insanların sağlık hizmetleri, ulaşım sistemleri, endüstriyel büyüme, kamu hizmetleri, çevresel ve sosyoekonomik faktörler için daha uygulanabilir, daha az maliyetli ve etkili çözümler kullanarak fayda aradığı sistemlerdir.</p>
<p>Ondiviela, 2021:109 ve UCLG, 2019)</p>	<p>Bir şehir girişimcilik ve ekonomik faaliyet üretimi, bilgi ve yetenek ve dijital toplum alanlarında iyi performans gösterdiğinde akıllı şehir olarak tanımlanabilmektedir.</p>
<p>Corejova vd. 2021:115</p>	<p>Akıllı şehir, birden fazla ekonomi, hareketlilik, çevre, insan, yaşam, yönetim, bilgi iletişim teknolojileri gibi farklı alanlarda başarılı olarak sürdürülebilir ekonomik ilerleme ve daha iyi yaşam kalitesi sağlayan kentsel alan olarak tanımlanmaktadır.</p>

<p style="text-align: center;">Czupryna- Nowak, 2021:80</p>	<p style="text-align: center;">Akıllı şehir, kentsel altyapı ve bileşenlerinin etkileşimini ve verimliliğini artırmak ve aynı zamanda farkındalık yaratmak için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan sistemdir.</p>
<p style="text-align: center;">James ve diğ. 2021:7</p>	<p style="text-align: center;">Akıllı şehir, duyarlı, esnek ve sağlıklı bir ortam sağlamak için teknolojinin veriler ve uygulamaları arasında verimli bir ilişkiye izin verdiği bir kentsel ortam olarak tanımlanmaktadır.</p>

Kaynak: Literatür kapsamında tez için geliştirilmiştir.

Şehir, sosyal yaşamı, gelecek amaçları ve gelişme hızları sürdürülebilir dönüşümlerden ayrı düşünülemez. Akıllı şehir kavramının tanınmasının en büyük nedeni akıllı şehrin kendisinin zaten bir kaynak olmasındandır. Bu kaynak sadece rekabetçi, eşsiz, etkili değil, aynı zamanda toplum tarafından kabul görmeli ve kullanılmalıdır. Bu koşulun yerine getirilmesi, şehir sakinlerinin aktif olması ve kimliklerini şehrin kimliğiyle ve ayrıca şehir topluluğunun değer ve normlarıyla kabul etmesi ve ilişkilendirmesi durumunda mümkündür (Kostko ve diğ. 2021:78).

Akıllı bir şehir, üniversite, sanayi, hükümet ve vatandaş işbirlikleri aracılığıyla başarılı bir şekilde organize edilmektedir. Akıllı şehirler barındırdığı teknolojiler sebebiyle eşi görülmemiş miktarda ve türde veri üretmektedirler. Bu da şehrin etkileşimlerine önem vermesini ve sosyal yapının korunmasını gerektirmektedir. Bu yüzden teknoloji vatandaşların ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Böylece refah ve farkındalık da artmış olacaktır (James ve diğ. 2021:4).

Akıllı şehir, yeni teknolojileri, sosyal düzen ve çevreyi bir arada olduğu etkileşim halinde olduğu geleceğe yönelik önemli bir kavramdır. Ancak bu, gerçeğe dönüşmek için akıllı şehir fikrini kentsel gelişim ve yönetim modeli olarak adlandırmak mümkün değildir (Anttiroiko ve diğ. 2014:332). Akıllı şehirlerin gelişmesiyle birlikte kalkınma planları giderek altyapının, hizmetlerin ve ekonomik sistemlerin değiştirilmesine ve modernizasyonuna odaklanacaktır. Kamu, özel sektör

ve en önemli bileşen olan vatandaşlar dâhil olmak üzere tüm şehir faaliyetleri arasında bütünleşme ve bağlantı kurularak eşitlik, kapsayıcılık, esneklik ve katılım da gerçekleştirilmiş olacaktır (James ve diğ. 2021:7).

Akıllı bir şehir, yaşam kalitesine, eğitimine ve sosyal katılıma önem veren akıllı bir insanın akıllı planını gerçekleştirmek için her zaman tüm hizmetleri ve ürünleri şu dört özelliğe sahip olarak sunmaktadır: İhtiyaca yönelik çözümler veya öneriler, tüm vatandaşlara eşit bir yaklaşım, her hizmet ve ürün için garanti ve son olarak tüm hizmetler bir ağda yer aldığı sistemlerdir (Liyanage ve Marasinghe, 2013:147).

Şehirlerin gelişiminin, 1980’lerde ilk değişimlerin başladığı görülmektedir. 1990’ların ortalarında “yenilikçi şehir” kavramı ortaya çıkmıştır. 2008-2009 krizinden sonra akıllı şehir kavramı ilgi odağı haline gelmiştir. O tarihten bu yana küreselleşme, dünya çapında piyasa koşullarını ve rekabeti genişleterek ulusal ekonomileri yeniden şekillendirmektedir. Rekabetin bu kadar yoğun olması sebebiyle bölgesel ve yerel girişimler dünya çapında artan bir ivme ve önem kazanmaktadır. Bu girişimlerden, kentsel alanların modernleştirilmesini amaçlayan çevre dostu, sürdürülebilir ve vatandaş dostu çözümlerin, en son teknolojilerin (akıllı şehirler) uygulanmasıyla birleştiğinde, nispeten yeni bir fenomen olarak tanımlanması gerekmektedir. Akıllı Şehir Sözlüğü’ ne göre, akıllı şehir konsepti, “bir şehrin varlıklarını yönetmek için Bilgi ve İletişim Teknolojisi (BİT) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisini güvenli bir şekilde entegre eden bir kentsel gelişim vizyonunu” temsil etmektedir (Corejova ve diğ. 2021:115). Akıllı şehir terimi, 2005 yılında teknoloji şirketleri Cisco, IBM ve Siemens tarafından binalar, ulaşım, kamu güvenliği, elektrik ve su dağıtımını gibi kentsel altyapı ve hizmetlerin işleyişini entegre etmek için karmaşık bilgi sistemlerinin uygulaması olarak kabul edilmiştir (Reis ve diğ. 2021:242). 2009’da IBM, şehirlerin küresel bağlamda hızla artan önemini, sahip oldukları teknolojinin kıt veya çok sınırlı kullanımını ve giderek artan nüfus sayısını anlayarak akıllı şehir hakkında konuşan ilk şirket olmuştur. IBM akıllı şehri şu şekilde tanımlamaktadır (Ondiviela, 2021:107 ve IBM 100, 2018): Şehirlerin daha verimli çalışmasına, para ve kaynaklardan tasarruf etmesine ve vatandaşların yaşam kalitesini iyileştirmesine yardımcı olacak kapsamlı bir yaklaşımdır. Dünyanın en

büyük akıllı şehir teknolojisi çözüm şirketlerinden biri olan IBM, sınırlı kaynakların kullanımını optimize etmek, şehirlerimizin sistemlerini dönüştürmek için akıllı şehirler hareketini ve akıllı şehir teknolojilerinin kullanımını desteklemektedir (Yiğitcanlar, 2015:29).

Akıllı şehir kavramı doksanlı yıllardan beri kullanılmasına rağmen akıllı şehir oluşturmak için gerekli olan teknolojilerin de gelişmesiyle sürekli değiştiği görülmektedir. Gelişen teknoloji göz önünde bulundurulduğunda bunun kaçınılmaz olduğu söylemek mümkündür (Alkan, 2015:72).

Son yirmi yıldır akıllı şehirlerin şehrsel problemleri çözme ve sürdürülebilirliği güvence altına almak için model olarak dikkat çektiği görülmektedir. 2008 yılında şehir nüfusunun kırsal alandaki nüfusu aştığı görülmektedir. Bu da hangi ülke olduğuna bakılmaksızın bir takım sorunları da beraberinde getirmektedir. Tüm şehirler, ulaşım, suç, çevre, ekoloji, güvenlik gibi birçok sorunla karşılaşmaktadır. Ayrıca Covid-19 salgını, sadece pilot şehirlerde değil çoğu şehirde akıllı teknolojinin kullanarak akıllı şehirlere geçişi de hızlandırdığı görülmektedir (Kim ve diğ. 2021:160).

Akıllı şehir kavramı giderek daha fazla önem kazanmakta ve sadece bilimsel araştırmanın kendisi açısından değil, sonuçlarının uygulanması açısından da ön plana çıkmaktadır. Şehirlerin nüfus payı arttıkça, şehir yönetiminin karşılaştığı zorluklar da bu oranda artmaktadır. Akıllı şehir, etkileşimli, hızlı bir şehir yönetimi ve güvenli kamusal alanlara duyulan ihtiyaç konusunda birçok boyuta sahiptir. Akıllı şehir kavramı esas olarak şehir sakinlerinin yaşam kalitesini etkiler ve ölçülebileceği kriterler şunları içerir: Çalışma ortamının kalitesi, mal ve hizmet satın alma olanakları, boş zaman, sosyal güvenlik duygusu, kişisel gelişim, çevrenin fiziksel kalitesi, ekonomik gelişme ve barınma ve kamusal yaşama katılma. Akıllı şehir kavramı bu nedenle kültür, altyapı, çevre, enerji, sosyal hizmetler ve daha fazlası gibi yaşamın farklı alanlarına yayılan kentsel bölgenin işleyişine yönelik kapsamlı bir yaklaşımdır (Corejova ve diğ. 2021:114).

Şehirlerin gelişiminin koşulu, akıllı şehir unsurlarının uyumunun sağlanmasıdır. Akıllı şehir konseptinin gelişimi birkaç yıllık bir geçmişe sahiptir.

2015 yılında, akıllı şehir görüşlerinde sakinlerin yaratıcı katılımına dayalı bir yaklaşım, yani Akıllı Şehir 3.0 modeli ortaya çıkmıştır ve bu model de akıllı şehirler vatandaşların görüşlerine açıktır. Bu nedenle, yetkililerin rolü, sakinlerin yaratıcılığını aktif olarak kullanan koşulları yaratmaktır, vatandaşları modern teknolojileri kullanmaya ve teknolojik çözümlerini oluşturmaya teşvik etmek (Czupryna-Nowak2021:79).

Toplum 5.0 kavramları, şehir nüfusunun küresel büyüme eğilimine uyum sağlaması akıllı şehrin gelişimini başlatmıştır. Şu anda, 2019 Smart City Expo Barcelona'da sunulan sonuçlara göre, dünyada 700'den fazla akıllı şehir projesi bulunmaktadır. 2020 ve 2021'deki Covid-19 salgını, akıllı şehir kavramının verimliliğini kanıtlamıştır çünkü bu tür şehirler pandemiye diğerlerinden daha etkili bir şekilde atlatmıştır. Akıllı şehirlerin, gelecekte karşılaşılabilecek bu tarz problemleri daha kolay atlatabileceği öngörülmektedir (Vuković ve diğ. 2021:1005-1012).

Artan dünya nüfusu ve önümüzdeki 30 yıl içinde %10'dan fazla büyümesi beklenen ve 2050 yılına kadar toplam %70'in şehirlerde yaşamasıyla artması öngörülen şehirleşme ile dünyanın dört bir yanındaki ülkeler şehirlerin karşılaşılabileceği problemlere çözüm olarak akıllı şehir uygulamaları önem kazanmaktadır. Bu bağlamda akıllı şehirler, hem kamu hem de özel düzeyde devam eden çok sayıda projenin kanıtladığı gibi, çeşitli hükümetler tarafından şehirleri beklenen nüfus artışına daha uygun hale getirmek ve şehir sakinlerine daha iyi bir yaşam deneyimi sağlamak için büyük bir girişim olarak ortaya çıktığı görülmektedir (Syed ve diğ. 2021:430). Şehirleşme süreci tüm dünya ülkelerini etkilemiştir. Bugün mega şehirler, tüm ülkelerin ekonomilerinden daha yüksek bir GSYİH üretmektedir. Şehirlerin ekonominin ve toplum gelişiminin en önemli unsuru haline geldiği açık olarak görülmektedir. Aynı zamanda şehirler, çözümü ülkelerin geleceğini, ulusal ekonomileri ve yaşam standartlarını etkileyen bir takım sorunlarla karşı karşıyadır. Şehirlerin sorunlarını çözme ve gelişimi için yeni yönetim modelleri ve mekanizmaları bulunmalıdır. Bu nedenle dijital değişim getiren “akıllı şehir” kavramı tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Yeni bir dijital toplumun, onları modern dönüşümsel değişikliklere dâhil etmek için yaşamın her alanında yönetimin güçlendirilmesine ihtiyacı vardır. Bilgi teknolojilerinin gelişmesi ve toplumun

dijitalleşmesi, insanı ve onu çevreleyen her şeyi kökten değiştirmektedir (Kostko ve diğ. 2021:74).

1.1. Akıllı Şehirlerin Özellikleri ve Amaçları

Akıllı şehirden bahsedebilmek için belli başlı özellikleri içinde barındırması gerektirir. Bunlar; şehirdeki yaşamın temelini oluşturan doğal çevre, iklim ve sınırlı kaynakların korunmasıdır. Bir diğeri ise şehir sakinlerinin ihtiyaçlarına odaklanılarak, katılımlarını artıracak teşvikler sunulmalıdır. Diğ. paydaşların fikirlerine önem verilerek daha verimli, şeffaf ve sürdürülebilir şehir oluşturulma istenmektedir (Etezadzadeh, 2016:52-53).

1.1.1. Akıllı Şehirlerin Özellikleri

Dhingra ve Chattopadhyay'e (2016) göre, akıllı ve sürdürülebilir bir şehrin uyarlanabilir, güvenilir, ölçeklenebilir, erişilebilir ve dayanıklı olabilmesi için ulaşılmaması gereken özellikleri vardır. Bunlar;

- ✓ Vatandaşlarının yaşam kalitesini yükseltmek
- ✓ Daha iyi istihdam olanaklarıyla ekonomik büyümeyi desteklemek
- ✓ Sosyal hizmetlere ve toplum hizmetlerine erişim kolaylaştırarak vatandaşlarının refahını yükseltmek
- ✓ Kalkınma için çevreye duyarlı ve sürdürülebilir bir yaklaşımı benimsemek
- ✓ Toplu taşıma, su temini, telekomünikasyon ve diğ. temel kamu hizmetlerini ve altyapının etkin hizmet sunumunu sağlamak
- ✓ İklim değişikliği ve çevre sorunlarını ele alma becerisi geliştirmek ve
- ✓ Adil politikalar sağlayan etkili bir düzenleyici ve yerel yönetim mekanizması oluşturmaktır.

İnsanlar sosyal varlıklardır ve akıllı şehirler planlanırken şehrin bu yönü de ihmal edilmemelidir. Sosyal yaşamı teşvik edecek ve destekleyecek eğlence alanları, oyun, müzik, tiyatro gibi mekânlar sağlanmalıdır (James ve diğ. 2021:7). Bir şehirden “akıllı” olarak bahsederken şehrin altyapıdaki çeşitli iyileştirmelerinin, vatandaşlara sunulan hizmetlerin kalitesinin, kamu yönetiminin operasyonel maliyetlerinin toplamını temsil ettiği görülmektedir (Gavrulut ve diğ. 2021:62).

Akıllı şehirde olması gereken özellikler şu şekildedir (Ondiviela, 2021:109):

- Vatandaşlar ve ziyaretçiler için daha iyi bir yaşam kalitesi
- Güvenlik, fiziksel ve sanal dayanıklılık
- Endüstriyi ve yeteneği çekmek için ekonomik rekabet gücü
- Çevresel sürdürülebilirlik

Gerçek bir akıllı şehirden bahsedebilmek için teknolojiye olan hayranlık ve akıllı şehir konseptine abartı değer verilmemesi gerekmektedir. Aksine akıllı bir şehrin katılım ve vatandaş girişimlerine de yer vermesi gerektiği düşünülmektedir. Bu kadar çok kontrol yerine çeşitlilik toplamalı ve tüm faaliyetlerde şeffaflık ilkesi göz önünde bulundurulmalıdır. Şehir sadece vatandaşların ve onların toplumsal isteklerinin bir yansıması olmalıdır (Ondiviela, 2021:108). Akıllı şehirler, katılımcı eylem yoluyla sürdürülebilirliği destekleyen insan ve sosyal sermayeye, geleneksel ulaşım ve modern bilgi iletişim teknolojileri altyapısına yapılan yatırımlar, doğal kaynakların akıllıca yönetimiyle ekonomik kalkınma ve yüksek yaşam kalitesi söz konusu olduğunda gerçek bir “akıllı şehir” olmaktadır (Yiğitcanlar, 2015:29).

Akıllı bir şehirde yaşam kalitesini arttırarak, şehrin imajını iyileştirmek için mevcut kaynakları bir araya getiren ve en yüksek düzeyde verimlilikle etkin bir şekilde çalışan uygulamaların olması gerektiği düşünülmektedir (Çelik İlal ve Yılmaz, 2020:23).

1.1.2. Akıllı Şehirlerin Amaçları

Akıllı şehrin temel amacı, artan nüfuslu şehirlerin kaynaklarının talebini hitap karşılayabilecek sürdürülebilir ve kapsayıcı uygulamalarını teşvik etmektir. Son yıllarda akıllı şehirlere talep artmaktadır. Birleşmiş Milletler, şehirlerde yaşayan insan nüfusunun 2050 yılına kadar yaklaşık 6 milyar olacağını öngörmektedir. Ayrıca şehirlerin küresel enerji kullanımının yaklaşık %70'ini tükettiği görülmektedir. Bu durumda kaynaklar üzerinde büyük bir baskıya ve şehirler için büyük sorunlara neden olmaktadır. Akıllı şehre ihtiyaç duyulmasının nedenlerinden biri de hızlı şehirleşmedir. Şehirler artan nüfus yoğunluğunu sürdürememektedir. Akıllı bir şehir, sakinlerine kaliteli şehir yaşamı sunmak için altyapı, su, ulaşım, enerji ve atık yönetim sistemleri gibi alanlarda gelişen teknolojiler yardımıyla verimlilik sağlamayı amaçlamaktadır (Okai ve diğ. 2018:1726). Akıllı şehirlerin

temel amacı, şehir sakinlerine kaliteli hizmet sunmak, kamu kaynaklarını en iyi şekilde kullanmak ve insanların yaşam kalitesini yükseltmektir (Salkuti, 2021:3138).

Akıllı şehirlerin amaçları arasında, katılımcılık, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, yaşam kalitesi ve refah düzeyinin artırılması, bilim ve teknolojinin ön plana alınması gösterilebilmektedir. Çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için akıllı şehirlerde akıllı çevre bileşeninden yararlanılmaktadır. Bu sayede kirlilik problemleri azaltılarak, atıksal bazlı sorunlar akıllı çözümlerle geri dönüştürülmektedir. Yaşam kalitesi ve refah düzeyinin artırılması için akıllı yöntemlerin hayata geçirilmesi ile şehir güvenliğinin sağlanması, ulaşım ve haberleşme sistemlerinin geliştirilmesi, sağlık hizmetlerinin hızlı ve kolay erişilebilir olması ile vatandaşların yaşam kalitesi ve refah düzeyi arttırılmaktadır. Katılımcılık kapsamında ise, vatandaş odak noktası haline getirilerek e-idare, e-demokrasi ve e-yönetişim kavramları hayata geçirilmelidir. Bilim ve teknolojinin ön plana çıkarılması ise bütün amaçları gerçekleştirmek için mevcut teknolojik kaynakların bütüncül olarak kullanılmasıyla mümkün olmaktadır (Kalağan, 2021:93-94). Akıllı şehir uygulamalarının amaçlarına bakıldığında özellikle metropollerde şehir yaşamının beraberinde getirdiği sorunları teknolojik altyapılar ve uygulamaların toplumun yaşam kalitesini yükselteceği görülmektedir. Kesintisiz bağlantı ve sensörlerle donatılmış akıllı şehir altyapıları anlık izleme sistemleri oluşturarak şehir yöneticilerinin daha hızlı ve esnek karar verebilmelerine olanak sağlamaktadır (Velibeyoğlu, 2019:59-60).

Akıllı şehir konseptinin temel avantajı, vatandaşları akıllı teknolojiler aracılığıyla gelişimini yönetmeye dâhil etmektir. Bu, şehir sakinlerinin birbirleri arasındaki etkileşim demektir. Bugün, vatandaşların şehirlerin gelişimine katılımı ve aktif rolleri yerel yönetimlerce sağlanmaktadır. Ancak yaşananlar bunun da yeterli olmadığını göstermektedir. Akıllı yönetim fikri ve akıllı teknolojileri kullanan akıllı şehir sakini ile "akıllı şehir" kavramı, insanların şehir yönetimine katılma fırsatlarını genişlettiği görünmektedir (Kostko ve diğ. 2021:75).

Akıllı şehirlerde amaç, güvenli kentsel çevre üretimi ile birlikte vatandaşlara, kaliteli ve yenilikçi hizmetler sunmaktır. Bunları yaparken de gelişim sürecine politika yapıcılar, karar vericiler, vatandaşlar, planlayıcılar, uzmanlar ve bilim adamları gibi paydaşları dâhil ederek paydaşlar arası dengeyi sağlamak, iletişim

kurmalarını sağlamak, fikir birliği ile sorunlara çözüm getirmeyi amaçlamaktadır (Stratigea ve diğ. 2015:48).

1.2. Akıllı Şehirlerin Bileşenleri ve Uygulama Alanları

Literatüre bakıldığında farklı birçok akıllı şehir tanımı yapılmış fakat bu tanımların iletişim altyapısının rolüne dikkat çekmiştir. Bu önyargı, 1990'ların başında bilgi iletişim teknolojilerinin Avrupa'da ilk kez geniş kitlelere ulaşır akıllı şehirlerin yeni yeni ilgi kazanmaya başladığı dönemi yansıtmaktadır. Akıllı şehir tanımlanırken akıllı şehrin altı bileşeni olan; akıllı ekonomi, akıllı hareketlilik, akıllı çevre, akıllı insanlar, akıllı yaşam ve akıllı yönetişimin de yer alması gerekmektedir (Caragliu ve diğ. 2011:69).

Giffinger ve ark. (2007), Viyana Teknoloji Üniversitesi'ndeki Bölgesel Bilim Merkezi tarafından yürütülen bir projede, akıllı bir şehrin altı ana bileşenini tanımlamışlardır. Bu bileşenler akıllı ekonomi, akıllı mobilite, akıllı çevre, akıllı insanlar, akıllı yaşam ve akıllı yönetişimdir. Aşağıdaki tabloda akıllı şehirlerin altı bileşeni yer almaktadır.

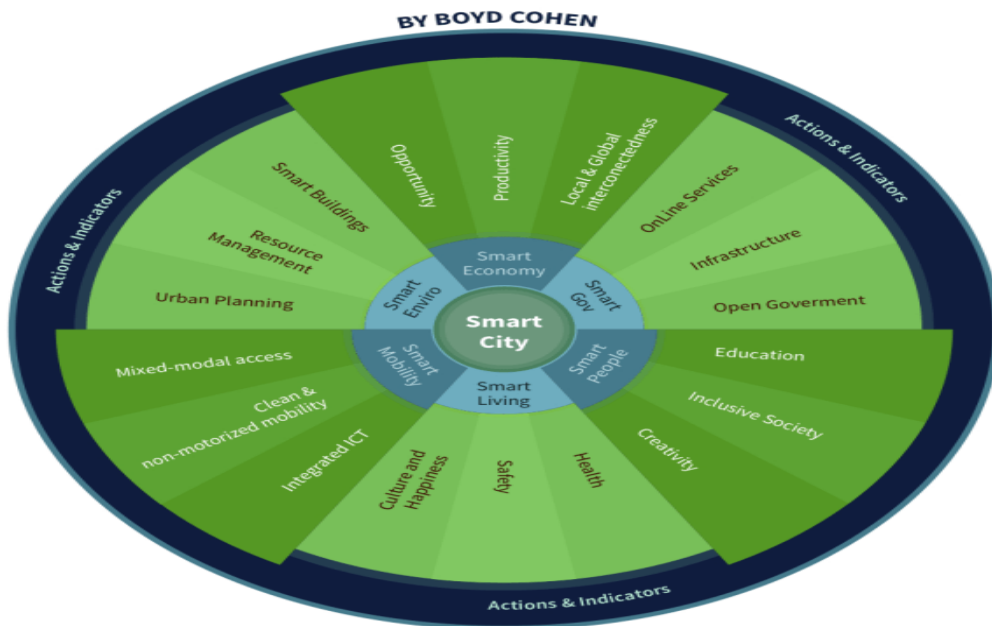
Tablo 1.2. Akıllı Şehirlerin Bileşenleri	
Akıllı Ekonomi (Rekabet Gücü)	Akıllı İnsanlar (Sosyal ve Beşeri Sermaye)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yenilikçi ruh ➤ Girişimcilik ➤ Ekonomik imaj ve ticari markalar ➤ Verimlilik ➤ İş piyasasının esnekliği ➤ Uluslararası yerleşiklik ➤ Dönüştürme yeteneği 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeterlilik düzeyi ➤ Yaşam boyu öğrenmeye yakınlık ➤ Sosyal ve etnik çoğulculuk ➤ Esneklik ➤ Yaratıcılık ➤ Açık fikirlilik ➤ Kamusal yaşama katılım
Akıllı Yönetim (Katılım)	Akıllı Hareket (Ulaşım ve BİT)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Karar alma süreçlerine katılım ➤ Kamu ve sosyal hizmetler ➤ Şeffaf yönetim ➤ Siyasi stratejiler & perspektifler 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yerel erişilebilirlik ➤ (Uluslararası)ulusal erişilebilirlik ➤ BİT altyapısının mevcudiyeti ➤ Sürdürülebilir, yenilikçi ve güvenli taşıma sistemleri

Akıllı Çevre (Doğal Kaynaklar)	Akıllı Yaşam (Yaşam kalitesi)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Doğal koşulların çekiciliği ➤ Kirlilik ➤ Çevre koruma ➤ Sürdürülebilir kaynak yönetimi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kültürel tesisler ➤ Sağlık koşulları ➤ Bireysel güvenlik ➤ Konut kalitesi ➤ Eğitim tesisleri ➤ Turistik çekicilik ➤ Sosyal uyum

Kaynak: Giffender ve diğ. 2017:12

Cohen (2014), Gifnger'in akıllı şehir bileşenlerinden hareketle her bir akıllı şehir bileşenlerinin şubeleri olarak göstergeler ve çalışma alanları geliştirmiştir. Bu ayrıntılar Boyd Cohen Akıllı Şehir Çemberi olarak bilinmeye başlanmıştır. Cohen bu çalışmada, dünyadaki akıllı şehirleri sıralamak için akıllı şehrin bileşenlerini detaylandırmıştır. Sentetik nicel göstergeler aracılığıyla sıralama sistemleri, zaman ve kaynakların nereye odaklanacağına karar vermek ve bir şehrin performansını vatandaşlara, ziyaretçilere ve yatırımcılara iletmek için şehir yöneticileri ve politika yapıcılar arasında giderek artan bir ilgi görmektedir.

Şekil 1.1. Boy Cohen'in Akıllı Şehir Çemberi



Re-designed by Manuchis.

Kaynak: Cohen, B. 2014

Daha geniş bir bakış açısıyla, bir akıllı şehir çerçevesi altı ana bileşenden oluşmaktadır. Bunlar, aşağıda da ayrıntılı olarak ele alınacağı üzere, akıllı ekonomi, akıllı insanlar, akıllı yönetim, akıllı mobilite, akıllı çevre ve akıllı yaşamdır (Cohen, 2014, Reis ve diğ. 2021:243 ve Czupryna-Nowak, 2021:80-81).

Akıllı Ekonomi: Akıllı ekonomide bilgiye dayalı üretim faktörlerinin kullanımına dayanan yenilikçi çözümler kullanılmaktadır. Akıllı bir ekonomiye dâhil edilen faktörler ekonomik yenilik, girişimcilik, ticari markalar, işgücü piyasasının üretkenliği, esnekliği ve rekabet gücünün yanı sıra ulusal ve küresel pazarla ilişkisidir.

Akıllı Yaşam: Zengin bir kültürel ve konut teklifine sahip bir şehirde güvenli bir deneyim anlamına gelen yüksek yaşam kalitesi, BİT altyapısına geniş erişim sağlar.

Akıllı İnsanlar: Bilgiye dayalı toplumlar, öğrenenler, genellikle şehirde meydana gelen değişimlerin başlatıcılarıdır.

Akıllı Yönetim: Kullanıcılar arasındaki işbirliğine dayalı kontrol ve gelişmiş prosedürler yerel yönetimlerin ve diğer şehir kullanıcılarının birlikteliğini gerektirir ve her şeyden önce şehrin işleyişinde modern teknolojiler kullanılır.

Akıllı Mobilite: Mobilite, bir bireyin özel arabalar, bisikletler ve halk otobüsleri dâhil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere tüm araçları içeren geniş bir terimdir. Mobilite, akıllı şehirlerin çoğu için bir endişe konusu olmuştur ve gelişen teknoloji ile bu sorunlara çözümler bulunmuştur. Halk otobüslerinin verimliliği ve kalitesinin artırılması, bisikletler için geniş şerit ağına sahip bisiklet paylaşımli ulaşım sistemleri, verimli park etme ve elektrikli şarj istasyonları örnek olarak verilmektedir. Bu çözümler sayesinde karbon emisyonu azaltılmış olup çevrenin korunması sağlanmıştır (Vaidya ve diğ. 2021:18-19).

Akıllı Çevre: Yenilenebilir enerji kaynakları kullanmak, ileri teknolojilerin kullanımı yoluyla atmosfere karbondioksit salınımını azaltmayı amaçlamaktadır.

Akıllı şehir bileşenlerinin özellikleri şu şekildedir (Kumar, 2021:62-70):

Akıllı Çevre;

- Akıllı şehir, doğayı sever ve korur.
- Akıllı bir şehir çekicidir.
- Doğal mirasına, doğal kaynaklarına, biyolojik çeşitliliğine ve çevreye önem verir.
- Şehir bölgesindeki ekolojik sistemi korur ve muhafaza eder.
- Şehir bölgesindeki biyolojik çeşitliliği kucaklar ve sürdürür.
- Doğal kaynak tabanını verimli ve etkin bir şekilde yönetir.
- Her yaştan insan için eğlence fırsatlarına sahiptir.
- Akıllı şehir, yeşil ve temizdir.
- Akıllı bir şehir, yeşil alanları vatandaşlarca kolayca erişilebilirdir.
- Komşuluğu ve topluluk ruhunu teşvik eden farklı ve canlı mahallelere sahiptir.
- Doğal kaynaklara ekolojik sisteme ve biyolojik çeşitliliğe zarar vermeden değer verir ve bunlardan yararlanır.
- İklim değişikliği nedeniyle su kaynaklarını doğru şekilde yönetebilecek entegre bir sisteme sahiptir.
- Su tasarrufuna gereksiz su tüketimini en aza indirir.
- Belediye, hastane, endüstriyel ve tehlikeli katı atıkların toplanması, taşınması, taşınması, arıtılması, geri dönüştürülmesi, yeniden kullanılması ve bertarafı için entegre ve verimli bir yönetim sistemine sahiptir.
- Hava kirliliği kontrol sistemine sahiptir.
- Verimli ve etkili afet sistemine sahiptir.

Akıllı Ulaşım;

- Akıllı şehir, sadece taşıtların değil, vatandaşların hareketliliğini de dikkate alır.
- Yürümeyi ve bisiklet sürmeyi desteleyecek çalışmalar yapar.
- Akıllı bir şehirde canlı sokaklar vardır.
- Etkin bir şekilde trafik sıkışıklığını yönetir.
- Akıllı bir şehrin güvenli bisiklet yolları vardır.
- Dengeli ulaşım seçenekleri vardır.

- Yüksek hızlı hareketlilik için metro rayı, hafif metro, monoray veya 'gökyüzü treni' gibi bir toplu hızlı toplu taşıma sistemine sahiptir..
- Engelli insanlar için kesintisiz hareketliliğe sahiptir.

Akıllı Yönetim;

- Yönetişimin de hesap verebilirlik, yanıt verebilirlik ve şeffaflık uygular.
- Büyük verileri, mekânsal karar destek sistemlerini ve ilgili jeo-uzamsal teknolojileri şehir yönetiminde kullanır.
- E-yönetişimde yapacağı yenilikleri vatandaşlarının çıkarını gözeterek yapar.
- Verimli ve etkili kamu hizmeti sunma becerisinde süreklilik kazanır.
- Açık katılımın olduğu ve herkes tarafından bilinen kentsel gelişim stratejisine sahiptir.
- Etkili, verimli ve insan dostu bir şehir yönetimine sahiptir.
- E-demokrasiyi uygular.
- Hükümet, akademi ve işletme/endüstrinin yönetimdeki rollerini değiştiren bir model benimsemektedir.

Akıllı Ekonomi;

- Ekonominin yapısını anlar.
- Akıllı şehir, inovasyon tarafından yönlendirilir.
- Akıllı bir şehirde sadece bilim, endüstri ve iş için değil, aynı zamanda kültürel miras, mimari, planlama, kalkınma ve benzerleri için de en son araştırmalara odaklanan üniversitelerle işbirliği içinde çalışılır.
- Yaratıcılığa değer verir ve yeni fikirlere açıktır.
- Girişimci liderliği destekler.
- Şehir sakinlerine çeşitli ekonomik fırsatlar sağlar.
- Tüm ekonominin yerel düzeyde çalıştığını bilir.
- Küreselleşmenin getirdiği ekonomik zorluklar ve fırsatlar için hazırlanır.
- Paylaşım ekonomisini tecrübe eder, destekler ve teşvik eder.
- Yerel düşünür, bölgesel olarak hareket eder ve küresel olarak rekabet eder.
- Stratejik varlıklarına stratejik yatırımlar yapar.
- Güçlü ulusal marka/markalar geliştirir ve destekler.

- Ekonomik kalkınma konusunda dengeli ve sürdürülebilir bir politika izler.
- Turistlerin ziyaret etmek istediği bir turizm şehridir.
- Üretkenlikte üstündür.
- İşgücü piyasasında yüksek esnekliği benimsemektedir.

Akıllı İnsan;

- Akıllı insanlar, profesyonel olarak yaptıkları işte mükemmeldirler.
- Akıllı insanların insani gelişme endeksi yüksektir.
- Lise ve üniversitelerin aktif şehir yaşamına katılımını destekler.
- Akıllı şehir, yükseköğrenim mezun kayıt oranını korur ve büyük oranda nitelik ve uzmanlığa sahip insanlara sahiptir.
- Vatandaşlar yaşam boyu öğrenmeyi tercih eder ve e-öğrenme modellerini benimser.
- Akıllı şehir insanları son derece esnektir ve değişen koşullara karşı dirençlidir.
- Akıllı şehir sakinleri yaratıcılıkta üstündür ve zorlu sorunlara çözümler bulur.
- Akıllı insanlar açık fikirlidir ve çok kültürlü bir bakış açısına sahiptir.
- Akıllı insanlar sağlıklı bir yaşam tarzını benimser.
- Akıllı insanlar, şehirlerinin sürdürülebilir büyümesine, verimliliğine aktif olarak katılırlar.
- Paylaşım ekonomisini deneyimler, destekler ve teşvik eder.
- Yerel düşünür, bölgesel olarak hareket eder ve küresel olarak rekabet eder.
- Stratejik varlıklarına stratejik yatırımlar yapar.
- Güçlü ulusal marka/markalar geliştirir ve destekler.
- Dengeli ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi destekler.
- Üretkenlikte üstündür.

Cohen (2014), makalesinde akıllı şehirlerin çalışma alanları ve göstergelerini bizlere açıklamaktadır. Akıllı şehirlerin çalışma alanları ve göstergeleri şu şekildedir;

Tablo 1.3. Akıllı Şehirlerin Çalışma Alanları ve Göstergeleri		
Boyut	Çalışma Alanı	Gösterge

	Akıllı Binalar	Sürdürülebilirlik sertifikalı binalar Akıllı evler
Akıllı Çevre	Kaynak Yönetimi	Enerji Karbon ayak izi Hava kalitesi Atık üretimi Su tüketimi
	Sürdürülebilir Şehir Planlaması	İklim direnci planlaması Yoğunluk Kişi başına düşen yeşil alan
Akıllı Ulaşım	Verimli Taşıma Çok Yönlü Ulaşım Teknoloji Altyapısı	Temiz enerji taşımacılığı Toplu taşıma Akıllı Kartlar Gerçek zamanlı bilgilere erişim
Akıllı Yönetim	Çevrimiçi Hizmetler Altyapı Açık Yönetim	Çevrimiçi prosedürler Elektronik Yardım ödemeleri Wi-Fi kapsama alanı Geniş bant kapsama alanı Sensör kapsama alanı Entegre sağlık ve güvenlik operasyonları Açık veri Uygulama sayısı Mahremiyet
Akıllı Ekonomi	Girişimcilik ve İnovasyon Kişi başı GSYİH	Yeni girişimler AR+GE İstihdam seviyesi İnovasyon Kişi başına düşen GSYİH İhracat

	Yerel ve Küresel Bağlantı	Uluslararası Etkinlikler
Akıllı İnsan	Katılım	İnternete bağlı hane sayısı Akıllı telefona erişim sayısı Sivil katılım
	Eğitim	Ortaöğretim Üniversite mezunları
	Yaratıcılık	Yabancı ülkede doğan sayısı Şehir yaşam laboratuvarı Yaratıcı endüstri işleri
Akıllı Yaşam	Kültür ve Refah	Yaşam şartları Gini indeksi Yaşam kalitesi sıralaması Kültüre yatırım
	Güvenlik	Suç oranı Akıllı suç önleme
	Sağlık	Sağlık geçmişi Yaşam beklentisi

Kaynak: Cohen, B. 2014

Akıllı şehir bileşenlerinin çalışma alanları açıklanmıştır. Bu alanlardan bazılarına şu şekilde örnekler verilmektedir (Çelik İlal ve Yılmaz, 2020:24-27, Vaidya ve diğ. 2021:18-19 ve Lee ve diğ. 2011:96):

Akıllı Enerji: Son yıllarda geleneksel enerji türlerine ek olarak, temiz enerji, yeşil enerji, sürdürülebilir enerji ve akıllı enerji kavramları karşımıza daha fazla çıkmaya başlamıştır. Bu kavramların son yıllarda karşımıza bu denli fazla çıkmasının nedeni geleneksel enerji kaynaklarından olan güneş, fosil yakıtlar, gaz, elektrik gibi enerjilerin bir gün bitebileceği gerçeğidir. Bu yeni kavramlar arasında dikkat çeken ise akıllı enerjidir. Bu kavram ilk kez 2012 yılında kullanılmaya başlanmıştır.

Güvenilir, verimli ve düşük karbonlu enerji ihtiyacı, akıllı şehirlerin en önemli faktörlerindedir.

Akıllı Ulaşım: Şehirlerde giderek artan ve artması halen devam eden nüfus yoğunluğunun beraberinde birçok zorluğu da getirdiği görülmektedir. Bunlardan biride trafikte yaşanacak olan aksamalarıdır. Bu problemler; trafik tıkanıkları, zaman kayıpları hava, gürültü ve çevre kirlilikleri olarak görülmektedir. Bahsedilen bu problemlerin çözülerek ulaşımın daha kolaylaştırılması, hızlandırılması ve trafiğin daha akıcı hale gelmesi için akıllı ulaşım adı verilen yeni bir kavramın gerekliliği söz konusu hale gelmektedir. Akıllı şehirler, akıllı ulaşımı da gerektirmektedir. Akıllı ulaşım ile birlikte ulaşımı zorlaştıracak problemler önceden belirlenerek daha hızlı planlar oluşturulacak ve bu sayede araçlar daha etkin bir şekilde kullanılabilir. Bu da trafik yoğunluğu, çevre kirliliği, maliyet ve iş yükü gibi problemler birçok açıdan olumlu neticelerle sonuçlanacaktır.

Akıllı Teknoloji: Bir teknolojinin akıllı olabilmesi için, internete bağlanabilen ve karşılıklı etkileşim kurabilen bir elektronik cihaz olması gerekmektedir. Akıllı teknoloji, akıllı şehirlerin tasarımından, uygulanmasına ve hatta işletmesine kadar birçok aşamasında temel görev almaktadır.

Akıllı Alt Yapı ve Binalar: Akıllı şehirlerin alt yapısı, şehirdeki fiziksel, elektriksel ve dijital her şeyi kapsamaktadır. Akıllı alt yapının daha verimli, güvenli ve oluşabilecek problemlere daha dirençli olması gerekmektedir. Akıllı bina, insanların yaşam kalitesini önem veren, yenilikçi yöntemlerle enerji ve malzeme verimliliğine odaklanılarak inşa edilen ve böylece kaynak gereksinimlerini en aza indirerek verimliliği en üst düzeye çıkaran sistemlerdir. Bu binaların temel özellikleri su verimliliği, enerji verimliliği ve gün ışığı yöntemidir. Akıllı ev tasarımları, oda aydınlatmasında ayarlamalar, oda sıcaklığı kontrolü ve müzik kontrolü gibi öğeleri içerebilen, çevrenin ve kullanıcıların ihtiyaçlarını dengelemek için farklı değişiklikleri de yansıtmaktadır. Akıllı bir ev teknolojinin insan merkezli olması gerekmektedir.

Akıllı Su Sayaçları: Su sayaçları kontrollü su kullanımının planlanması için gereklidir. Akıllı sayaçlar, ölçeklenebilir ve düşük maliyetli su yönetimi çözümlerini

hedeflemektedir. Bu sayaç ile ev sahibi, evindeki günlük su ihtiyacını, su kaybını ve su sızıntısının kontrolünü yapabilmektedir. Akıllı su sayaçları sayesinde su kaçağı belirlenerek su kaybının önüne geçilmektedir.

Akıllı Atık Yönetimi: Akıllı atık yönetimi, atıkların bertarafı, yeniden kullanımı ve geri dönüşümünün verimli bir şekilde yönetilmesine yardımcı olarak ülke ekonomisine katkıda bulunmaktadır. Örnek olarak boş ve dolu olan çöp kutularını yönlendirme ağları kullanılarak GPS bağlantılı kamyonlara bildirilerek çöplerin öncelik sırasına göre alınmasını sağlamaktadır.

Akıllı Sağlık Hizmetleri: Her şehir vatandaşlarına verdiği önemden sağlık hizmetinin kaliteli ve eşit alınmasını öncelemektedir. Hastaların ihtiyaçlarına yönelik geliştirilen teknolojiler insanlara hizmet vermektedir. Akıllı sağlık hizmetleri arasında hastaların günlük yaşamlarını ortamdaki sensörler aracılığıyla izleyen ve verileri kaydeden, güncelleyen uygulamalar mevcuttur. Nabız, tansiyon vb. temel ayrıntılar kullanıcılara iletilmekte ve akıllı cihazlar üzerinden görülmektedir.

1.3. Akıllı Şehirlerin Sorunları ve Sorunlara Geliştirilen Çözümler

Tarihte ilk kez, şehirlerde yaşayan insan sayısı kırsal alanlarda yaşayan insan sayısını geçmiştir. Bu sayının 2030 yılına kadar yaklaşık 5 milyara ulaşacağı öngörülmektedir. Bunun sebebi ise şehirlerde daha iyi istihdam olanakları, sağlık hizmetlerine erişim ve daha iyi eğitim olanakları olarak karşımıza çıkmaktadır. Şehirler çevre sorunlarının büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Şehirler dünyanın toplam kara kütlelerinin yalnızca yüzde birini oluşturur ve insanlığın yarısından fazlasını barındırırken, dünya çapında tüm enerji tüketiminin ve sera gazı emisyonlarının yüzde yetmişinden fazlasını oluşturmaktadır. Bu durumda da şehirlerin yaşamı sürdürmek ve küresel ekonominin daha sürdürülebilir tüketim ve üretim sistemlerine geçerek çözümün bir parçası olması beklenmektedir (Cohen ve Munoz, 2015:2).

İnsanların mahremiyet ve güvenliğe ihtiyacı vardır. Akıllı şehirler açısından bakıldığında da bu iki kavram olmadan etkin bir akıllı şehirden bahsetmek mümkün değildir. Unutulmaması gereken bir konu da gizlilik ve güvenlik kavramlarının aynı anlama gelmediğidir. Gizlilik, erişimi yalnız kalma noktasına kadar sınırlamakla

ilgilidir. Güvenlik ise tehlike veya zarardan korunmakla ilgilidir. Sayısız ev cihazının birbirine bağlanabilirliği, yapay zekânın güzüyle birleştiğinde, vatandaşların özel olmaya alıştığı birçok şeyi halka açık hale getirecektir. Daha önce sadece yakın ortakların kullanımına açık olan bilgiler artık şirketler, hükümetler ve veri komisyoncularının elindeki sunucularda toplanıp saklanmaya başlanacaktır (James ve diğ. 2021:8). Akıllı yaşam uygulamalarının açık doğası nedeniyle, kullanıcıların verileri güvenli değildir ve veri yönetimi tekniklerini tasarlamak için yüksek güvenlik gerektirir. Bilgi güvenliği risk altındadır ve akıllı şehir ağlarının güvenliğini sağlamak için ek önlemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Qureshi ve diğ. 2021:10639).

Dünya nüfusunun neredeyse yarısı şehirlerde yaşamaktadır ve insanların ekonomik ilerlemenin ve daha iyi yaşam standardının olumsuz etkilendiği görülmektedir (Qureshi ve diğ. 2021:10638). Metropol şehirler kentsel yaşamın karmaşıklığını oluşturan aşırı kalabalıklaşma, enerji tüketimi, kaynak yönetimi ve çevre koruma sorunlarını yönetmek için yeni ve yenilikçi yollar gerektirdiği gibi aynı zamanda yoksulluk ve eşitsizlik, işsizlik ve enerji yönetimi ile mücadele için kilit bir strateji olarak akıllı şehirler karşımıza çıkmaktadır (Manville, 2014:17).

Şehirler büyüdükçe, yöneticiler uluslararası ölçekte gıda tedariki, uzun mesafelerde su temini ve yerel atık bertarafı, trafik yönetim sistemleri vb. ile ilgilenmek için karmaşık sistemler tasarlar ve bu tür tüm girdilerin kalitesi, şehir sakinlerinin yaşam kalitesini tanımlamaktadır (Caragliu ve diğ. 2011:66).

Geçmişten bu yana bakıldığında birçok küresel çağlı ekonomik, sosyal ve çevresel krizler içinde bulunan toplumları derinden etkilemiştir. Bunların sonucu olarak dünyanın dört bir yanında metropol şehirler inşa edilmeye başlanmıştır. Bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm olarak daha iyi bir çevre, sosyal ve ekonomik koşullar, şehirlerin çekiciliği ve rekabet gücünü arttırmak için şehirsal altyapıyı iyileştirmeye yönelik girişimlerde bulunmuşlardır. Bu girişimler de akıllı şehirlerin oluşmasını desteklemiştir. Akıllı şehirler uygulamaları ekolojik, toplumsal, ekonomik ve yönetsel zorluklara çözüm üretmede belirli bir teknoloji odağını ön plana çıkarmaktadır (Trandade ve diğ. 2017:2-11).

Genel olarak akıllı şehrin uygulanmasında karşılaşılan zorluklar ise şu şekildedir (Gavrulut ve diğ. 2021:63):

- Şehirlerde yaşayan vatandaşların toplumsal sorunlarını, eşitsizliklerini ve gizli çatışmalarını anlamadan ileri teknolojilerin kullanımına yönelik yatırımlara aşırı odaklanma...
- Teknik çözümlerin yapılandırılmasında yerel toplulukların katılımının ihmal edilmesi, belirli mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlar konusunda sınırlı farkındalık...
- Sadece turistler tarafından değil, aynı zamanda yerel halk tarafından da bir uyum ve gurur unsuru olarak takdir edilen mevcut kültürün ve eşsiz, geleneksel cazibenin kaybı...
- Altyapı, modern teknolojiler vb. yatırımları finanse etmek için yerel vergi ve harçların artırılması...
- Bu tesislerin yaygın kullanımı için yetersiz eğitim, siber riskler vb.

Akıllı şehir sorunlarının üstesinden gelmek için bazı teknolojik çözümler geliştirilmiştir. Tüm bu çözümler akıllı şehir mimarisinin her aşamasında uygulanabilmektedir. Bu çözümler, verilerin güvenliğini sağlamaya, saldırıları önlemeye yardımcı olmaktadır. Birçok çözümün amacı daha iyi güvenlik sağlamak ve güvenilir kullanıcı verilerinin gizliliğini koruyabilmektir. Çözüm sağlayan teknolojiler arasında kriptografi, blok-zincir teknolojisi, oyun teorisi, makine öğrenimi ve veri bilimi yer almaktadır. Çözüm sağlayan teknolojiler ise şu şekilde açıklanmaktadır (Vaidya ve diğ. 2021:14-17):

Kriptografi (Şifreleme): Kriptografi her zaman en sık kullanılan güvenlik tekniği olmuştur. Güvenli bir ortam oluşturmak için her alt yapı katmanında şifreleme teknikleri kullanılabilir. Kriptografik metodolojiler, sistemlerde gizlilik, özgünlük, bütünlük, güven ve anahtar yönetimi sağlamaktadır.

Blok-Zincir (Blockchain) Teknolojisi: Blok-zincir sistemi 1991 yılında icat edilmiştir. Ancak 2008 yılında Satoshi Nakamoto mahlaslı gerçek kimliği belirsiz kişi ya da kişiler tarafından yazılan “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” (Eşler Arası Elektronik Nakit Ödeme Sistemi) adlı makalede blok-zincir

sistemi dünyanın dikkatini çekmeye başlamıştır. Blok-zincir teknolojisi, blokların birbirine zincir gibi bağlandığı, merkezi olmayan, dağınık bir veri tabanıdır. Nakamoto'nun blok-zincir teknolojisini ilan etmesinin sebebi internet üzerinden yürütülen ticaretin, özellikle de ödeme araçları noktasında, güvenilir aracı kurumlara ihtiyaç duyuyor oluşundan ve bu ihtiyaca karşılık veren tek mekanizmanın finansal kuruluşlar olması ve bir alternatifinin bulunmamasından kaynaklanmaktadır (Üstün, 2021:21). Blok-zincir, işlemleri, anlaşmaları ve sözleşmeleri kaydeden, verileri depolamak ve yönetmek için şeffaf ve güvenli bir platform sağlamaktadır. Akıllı şehir çerçevesinde, blok zincirin kendisi dağıtılmış bir veri tabanı olduğu için blok-zincir teknolojisini ağ ve veri tabanı seviyelerine entegre edilebilir. Zincire eklenen her blok benzersizdir, bu da zinciri kırmayı ve izinsiz giriş yapmayı zorlaştırır. Blok-zincir, bu nedenle herhangi bir güvenlik saldırısını önlemek için güvenilir, verimli ve ölçeklenebilir bir platform sağlamaktadır. Blok-zincir, her bir kullanıcının kendi benzersiz dijital imzasına sahip olduğu için blok içindeki gizliliği koruyabilmektedir. Ayrıca, bilgi yalnızca sahibi izin verdiğinde değiş tokuş edilmekte, böylece kişisel veriler yüksek düzeyde güvence altına alınmaktadır. Akıllı şehirlere bakıldığında blok-zincir teknolojisi sağlık sektöründe, kayıtları depolamak, veri yetkilendirmek ve veri kimliğini yönetmek için uygulanabilmektedir. Akıllı yönetişimde ise verimlilik, hesap verebilirlik, güven ve şeffaflık sağlamaktadır. Blok-zincir, bu nedenle dijital dünyanın güvenlik ve gizlilik sorunlarının üstesinden gelmek için çözüm olarak ortaya çıkmaktadır.

Oyun Teorisi: Oyun teorisi, duyarlı bir eylem mekanizması ile matematiksel, güvenilir, dağıtılmış ve savunulabilir bir mekanizma sağlamaktadır. Oyun teorisi, statik teknikleri kullanarak gizli dinleme, siber-fiziksel güvenlik saldırılarını etkili bir şekilde önlenmektedir. Akıllı şehirlerin artan hızıyla, oyun teorisinin yakın gelecekte veri gizliliğinin korunmasında önemli bir rol oynayacağı öngörüsünde bulunmaktadır.

Makine Öğrenimi ve Veri Bilimi: Akıllı şehirlerde gelecekte karşılaşılabilecek tehditleri tahmin edebilen modelleri eğitmek için çeşitli makine öğrenimi algoritmaları kullanılabileceği öngörülmektedir. Makine öğrenimi ve veri bilimi,

sistemi korumak ve araçları güvenceye almak için büyük verilerle birlikte çalışmaktadır.

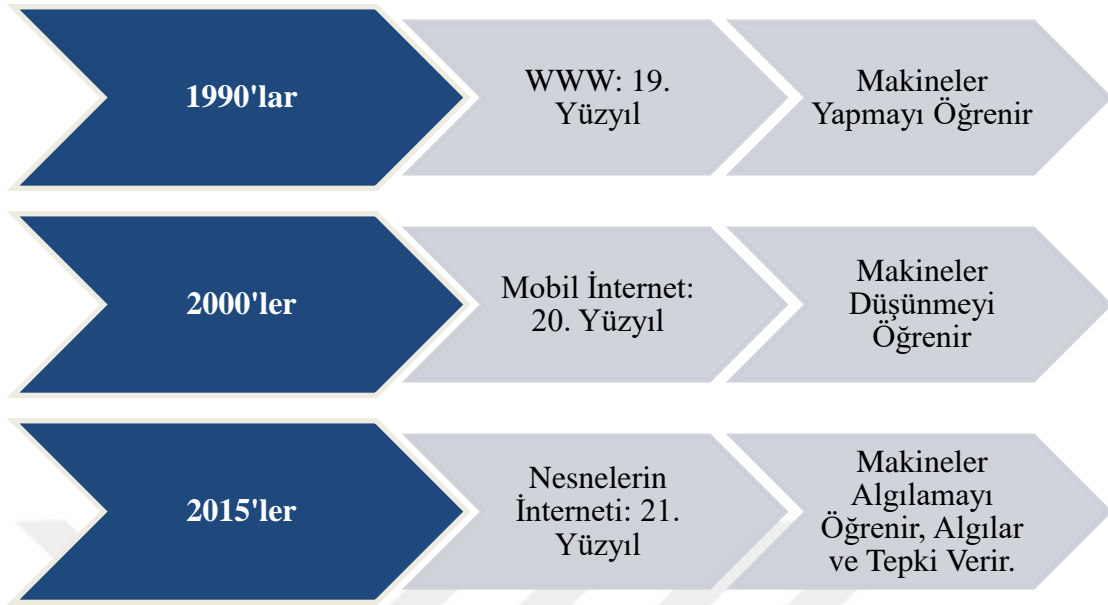
2. NESNELERİN İNTERNETİ VE AKILLI ŞEHİRLER AÇISINDAN ÖNEMİ

İkinci bölümde nesnelerin interneti kavramına yönelik kavramsal bir çerçeve çizilmiş ve akıllı şehirler açısından önemi belirtilmiştir.

2.1. Nesnelerin İnterneti: Kavramsal Çerçeve

İnternet, 1969 yılında Amerika'nın çeşitli üniversitelerinde bulunan bir ana bilgisayar ve dört merkez arasındaki bağlantının sağlanmasıyla ilk kez ortaya çıkmış ve hala gelişimini sürdürmektedir. Amerikan Savunma Bakanlığı bünyesinde kurulan bu sistem "Arpanet" olarak adlandırılmıştır (Oral ve Bilgin, 2019:347-348). İnternet ilk kez kullanılmaya başladığı tarihten günümüze kadar gelişerek ve daha geniş bir kitleye ulaşarak büyümesini sürdürmüştür. İnternet dünya çapında milyarlarca kullanıcıya 7/24 hizmet veren karmaşık ve birbirine bağlı bilgisayar ağları üzerine inşa edilmiş geniş uygulama kategorilerini ifade etmektedir. Bunun sonucunda odak, fiziksel alanı insan yapımı sanal ortamlarla birleştirmek için insanların ve cihazların kusursuz entegrasyonuna doğru kayarak, Nesnelerin İnterneti kavramının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Nesnelerin interneti daha yakından incelendiğinde "internet" ve daha fazla açıklama gerektiren "nesnelere (şeyler)" kavramı karşımıza çıkmaktadır. "Şeyler" internete bağlanabilen her nesne gibi görünse de akıllı cihazlar, sensörler, insanlar ve diğer nesnelere dâhil olmak üzere daha geniş bir alanı kapsamaktadır. Bu nesnelere diğer nesnelere herhangi bir zaman ve yer kısıtlaması olmaksızın iletişim kurabilmektedir. Her yerde ve her zaman bağlantı, IoT'nin çok önemli bir gereksinimidir ve bunu yerine getirmek için uygulamalardan istenen bir faktörü algılayabilen ve bildirebilen küçük sensörlerden çeşitli cihazları ve iletişim kuran nesnelere desteklemesi gerekmektedir (Khodadadi ve diğ. 2016:3).

Şekil 2.1: İnternetin Gelişim Süreci



Kaynak: Oral ve Bilgin, 2019: 347

“Akıllı şeyler” ifadesi bazen akıllı nesne, IoT cihazı, akıllı sensör, akıllı cihaz, akıllı düğüm veya her yerde bulunan şey gibi benzer terimlerle birbirinin yerine kullanılmaktadır. Kullanılan terim değişse de “akıllı şeyler” ifadesi, herhangi bir insan etkileşimi olmaksızın bir ağ üzerinden veri alışverişi yapabilen gömülü elektroniklere sahip nesnelere sahiptir. Tipik bir akıllı nesne, işlem birimi, güç kaynağı, iletişim cihazı ve dönüştürücülerden oluşmaktadır (Firouzi, 2020:52).

Akıllı nesnelere, birbirleriyle iletişim kuran ve hizmetler sunan internet protokolleri aracılığıyla bağlanan çok sayıda gömülü cihaz olarak tanımlanmaktadır. Bu cihazların çoğu insan müdahalesi olmadan bilgileri bir bina veya araç gibi çevrelerinden almaktadırlar. Akıllı nesnelere sınırlı güç, bellek ve işleme kaynakları ve bant genişliği gibi farklı işlevsel olmayan gereksinimleri bulunmaktadır. Ana gereksinim, farklı cihazlar arasında birlikte çalışabilirliktir (Babar ve diğ. 2019:130).

Sensörler, fiziksel dünyadaki olayları veya değişiklikleri yani ses, sıcaklık, basınç, hareket, akış, manyetik nitelikler veya kimyasal faktörleri tespit etmek, gerekli verileri elde etmek ve verileri bir izleme sistemine göre göndermek için kullanılmaktadır. IoT uygulamalarında kullanılan sensörler şu şekildedir: Sıcaklık, akış, seviye, görüntüleme, gürültü, basınç, akustik ses, radyasyon, hava kirliliği, nem, hız, yer değiştirmedir (Firouzi, 2020:55-57).

Nesnelerin interneti, internet erişiminin yeni bir teknolojisidir ve bu teknoloji sayesinde nesneler birbirleri ile bağlantı kurarak birbirlerini tanır ve ilgili kararları vererek akıllı davranışlar elde etmektedirler. Bu nesneler, başka şeyler tarafından toplanan bilgilere erişebilmektedirler. Bu, insandan insana veya insandan bilgisayara etkileşim gerektirmeden ağ üzerinden veri aktarma yeteneği nedeniyle önemli hale gelmektedir. IoT, verimliliği artırdığı ve birçok günlük soruna kolayca çözümler sunduğu için konfor düzeyini artırır ve günlük yaşamı basit ve kullanışlı hale getirmektedir (Manickam ve Kooy, 2021:38).

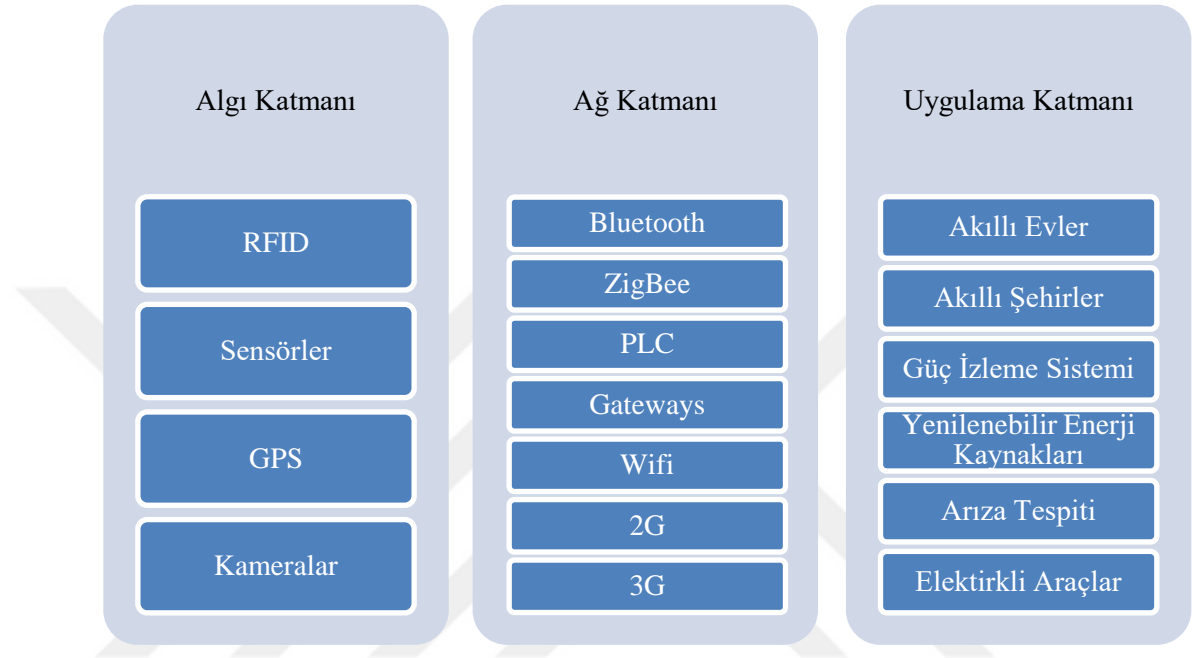
Kaharbhiih ve diğ. (2021) göre nesnelerin interneti (IoT), “interneti kullanarak kendi aralarında iletişim kuran, enerji açısından verimli cihazlardan oluşan bir ağ olarak hizmet etmektedir. IoT teknolojisi, çevresel koşullardan insan sağlığı ile ilgili ölçümlere kadar farklı türlerdeki kaynaklardan veri toplamak için çeşitli sensörler kullanmaktadır. Biriken veriler bir sunucuda depolanır ve depolanan verilerden, sistemin uygun eylemleri gerçekleştirmesini sağlayan bilgiler çıkarılmaktadır.” Şeklinde tanımlanmaktadır (Kharbhiih ve diğ. 2021:3).

Nesnelerin interneti, ortak hedeflere ulaşmak için diğer nesnelerle bilgi alışverişinde bulunarak etkileşime girebilen “nesneler” koleksiyonunu ifade etmektedir. IoT, nesnelere internete bağlayan benzersiz bir ağ altyapısı olarak tanımlanmaktadır. Bu nesneler genellikle akıllı yeteneklere sahip sensörlerdir. Bu nesneler herhangi bir şey hakkında, yer ve zaman kısıtı olmaksızın bilgi toplayabilmektedir. IoT, insan müdahalesi olmadan milyarlarca akıllı cihazın iletişim kurma potansiyeli ile “geleceğin interneti” olarak kabul edilir (Munera ve diğ. 2021:3071).

Nesnelerin interneti, algılama, hareket etme, işleme ve iletişim yeteneklerine sahip çeşitli etkileşimli kişisel cihazlar, tıbbi cihazlar, endüstriyel makineler veya ev eşyaları gibi fiziksel nesnelere oluşan bir ağ ifade etmektedir. Bu birbirine bağlı nesneler, yüksek performanslı işleme için aşırı ölçekli paralel bilgi işlem sistemleri gerektiren büyük miktarda veri üretmektedir. Bilgisayarın internetinden nesnelerin internetine geçiş, toplumda, çevrede ve endüstride yeni hizmetler ve uygulamalar için fırsatlar yaratmaktadır (Perez ve diğ. 2018:227).

Nesnelerin interneti, şekil 2.2.'de gösterildiği üzere algılama katmanı, ağ katmanı ve uygulama katmanı olmak üzere üç katmandan oluşmaktadır (Talari ve diğ. 2017:2).

Şekil 2.2. Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Katmanları



Kaynak: Talari ve diğ. 2017:2

Algı Katmanı: Nesnelere algılama, bilgi toplama ve internet ağları aracılığıyla diğer cihazlarla bilgi alışverişinde bulunmaktadır. Radyo frekansı tanımlama cihazları (RFID), kameralar, sensörler, küresel konumlandırma sistemleri (GPS) bu katmana örnek olarak verilmektedir.

Ağ Katmanı: Algı katmanından uygulama katmanına veri iletmek ağ katmanının görevidir. IoT sistemleri, iletişim kuran tarafların yeteneklerine dayalı olarak bilgiyi algılama cihazlarından yakındaki bir ağ geçidine taşımak için kullanılan Bluetooth ve ZigBee gibi kısa menzilli ağ iletişim teknolojilerinin bir birleşimini kullanmaktadır. WiFi, 2G, 3G, 4G ve PLC (power line communication) gibi internet teknolojileri uygulamaya bağlı olarak bilgiyi uzak mesafelere taşımaktadır.

Uygulama Katmanı: Uygulama katmanı bilgilerin alındığı ve işlendiği katmandır. Uygulamalar akıllı evler, akıllı şehirler, güç sistemi izleme, talep tarafı

enerji yönetimi, dağıtılmış güç depolama koordinasyonu ve yenilenebilir enerji jeneratörlerinin entegrasyonunu amaçlamaktadır. Buna göre, daha iyi güç dağıtımını ve yönetim stratejileri tasarlamak mümkün olmaktadır.

Nesnelerin interneti, ağa bağlı çeşitli cihazların karşılıklı olarak etkileşime geçmesi anlamına gelmektedir. IoT, sensörler ve aktüatörlerle güçlendirildiğinde, akıllı şebekeler, akıllı evler, akıllı ulaşım ve akıllı şehirler gibi teknolojileri de kapsayan daha geniş bir siber fiziksel sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Cihazların birbirine bağlandığı bu teknolojiyle, neredeyse tüm alanlarda otomasyona öncülük etmesi, akıllı şebekeler gibi gelişmiş uygulamalara olanak sağlaması ve akıllı şehirlerde daha fazla kullanılmaya başlanması beklenmektedir (Lee ve Lee, 2017:115).

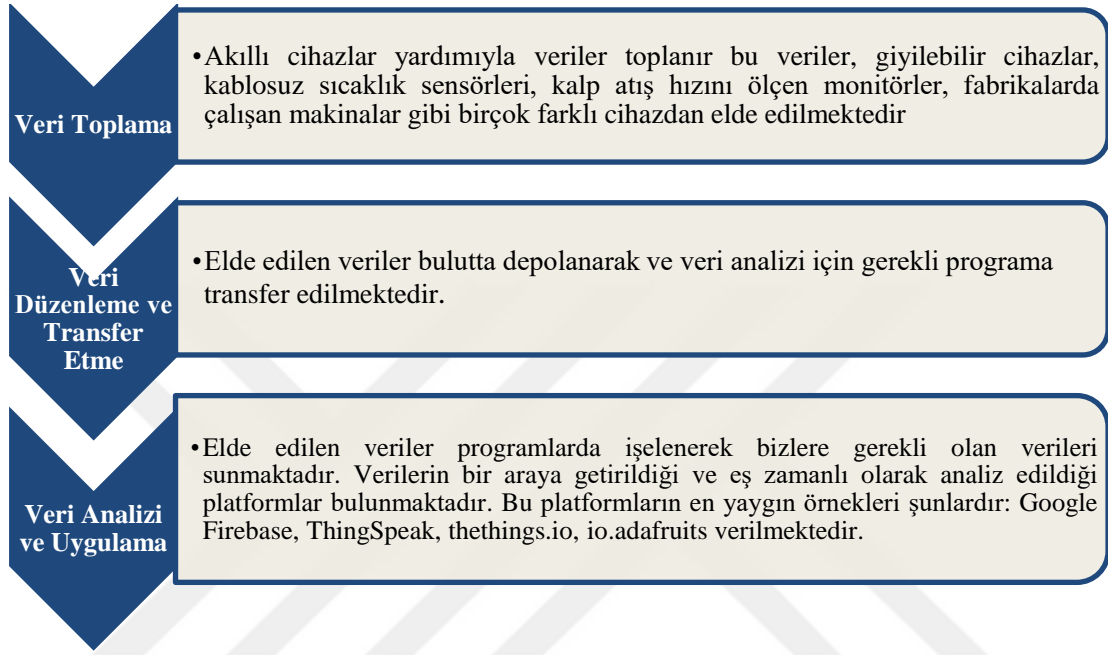
Nesnelerin interneti, bireylere, topluma ve iş dünyasına yeni fırsatlar, veri hacimlerine erişme, daha temiz bir ortam yaratma ve daha akıllı bir toplum oluşturmak için yeni uygulamalar ve hizmetler geliştirme imkânı sağlamaktadır. Bilgi toplumu, kentsel planlamacılar, mimarlar, geliştiriciler ve ulaşım sağlayıcıları ve kamu hizmeti karşılığında merkezi bir direk haline gelmektedir (Ahlgren ve diğ. 2018:3). IoT, nesnelere, nesnelere birbirine bağlayan iletişim ağları ve nesnelere arası geçiş yapan verileri kullanan bilgisayar sistemleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Oral ve Bilgin, 2019: 348).

Bilgi iletişim alanında yaygın olarak kullanılan nesnelerin interneti teknolojisi, internete doğrudan ya da dolaylı olarak bağlı olan cihazlar veya nesnelere ile ortak benzerliği paylaşan, işlevlerin sınırları içinde çalışan ve ortak dilde veri alışverişi yapan, analiz eden, işleyen ve ileten sistem olarak karşımıza çıkmaktadır (Bhardwaj ve diğ. 2022:2).

Nesnelerin interneti, farklı cihazların fiziksel dünyamız tarafından birbirine bağlandığı sistem olarak tanımlanmaktadır. Araştırmacılar için yeni bir sınır olan nesnelerin interneti teknolojisi, akıllı şehir ortamının geliştirilmesinde hayati bir rol oynamaktadır (Babar ve diğ. 2019:129).

Aşağıdaki tabloda nesnelerin interneti teknolojisinin çalışma prensibi anlatılmaktadır. Bu çalışma prensibi veri toplama, veri düzenleme ve son olarak verilerin analiziyle uygulamaya geçildiği üç aşamadan oluşmaktadır.

Şekil 2.3. Nesnelerin İnterneti Sistemi Çalışma Prensibi



Kaynak: Ocak ve Efe, 2021:2

Nesnelerin interneti ile geliştirilen örnekler (Yalçınkaya, 2019:23-25);

- Nest, evlerin ısınısını akıllı cihazlar sayesinde her yerden kontrol altına alındığı sistemdir.
- Hapifork, akıllı çatal olan hapifork sayesinde yenilen yemeğin kalorisi ve miktarını bildirerek daha kontrollü yemek konusunda ikaz etmektedir.
- Micoach akıllı top, Adidas'ın çıkardığı bu akıllı top sayesinde atılan penaltıların sonuçlarını, topun hızını, topun ayakla mı kafayla mı atıldığı, kaç gol olduğu sayısının takip edileceği bir sisteme sahiptir.
- Smart Things, akıllı evler ve akıllı ofisler için kullanılan bu sistem sayesinde eve gelmeden evin ısınısını kontrol edebildiği, ses ve ışık kontrolünün sağlanabildiği sistemdir.

- Edyn, park ve bahçelerde kullanılan bu akıllı sistem sayesinde dikilecek bitkinin cinsi, toprakla uyumu, sulama sıklığı gibi konularda bilgiler vermektedir.
- Air Quality Egg, yaşanılan ortamdaki hava kalitesini ölçmeye yarayan bir sistemdir. Akıllı şehirlerde de bu sistemden yararlanılmaktadır.

Nesnelerin interneti pazarı dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla gelişmektedir. Bu alanda çalışmaları bulunan firmalara baktığımızda Sade Grup'un SADEIO adı altında geliştirdiği nesnelere, Reengen firmasının enerji alanındaki çalışmaları nesnelerin interneti alanında çalışma yapan firmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanda Pbinno, Cosa, Evrek için IVEN ve Arçelik'in girişimleri bulunmakta ayrıca Vestel giyilebilir teknoloji alanında çalışmalar yapmaktadır (Yalçınkaya, 2019:25).

2.1.1. Nesnelerin İnternetinin Gelişim Süreci

Nesnelerin interneti Endüstri 4.0 ile hayatımıza giren kavramlardandır. Gelişen teknolojiyle birlikte duymaya başladığımız ve ilerde de adından sıkça söz edilen bu kavram "cihaz olarak adlandırdığımız mekanik, elektronik yani çalışan tüm bu fiziksel nesnelerin kendi aralarında internet ortamında iletişim halinde oldukları teknoloji" olarak tanımlanmaktadır (Yalçınkaya, 2019:18).

Nesnelerin interneti terimi ilk olarak Kevin Ashton'un 1999 da yazdığı bir makalede kullanılmıştır. Nesnelerin interneti, çok sayıda internete bağlanan cihazların insanlarla ve diğer şeylerle (nesnelere) iletişim kurması ile ortaya çıkan yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Ocak ve Efe, 2021:2). Nesnelerin interneti, insan etkisi olmadan makinelerin birbiri ile iletişim kurmasını sağlayan teknolojiler olarak karşımıza çıkmaktadır. Ashton, bir şirket için yapmış olduğu sunumdan nesnelerin internetinden bahsetmiştir fakat nesnelerin her biri için kullanılacak olan sensörlerin maliyeti arttıracığı düşüncesiyle beklediği ilgiyi görememiştir (İlgaz, 2020:13).

Nesnelerin interneti olarak adlandırılan sistem ilk başlarda cihazlar arası bağlantı kurmak için Radyo Frekans Tanımlama Teknolojisini (RFID) kullanma üzerine odaklanmıştır. Radyo Frekans Tanımlama Teknolojisiyle nesnelerin üzerinde yer

alan ürün kodu ile bir nesne tanımlama sistemi elde etmek amaçlanmıştır. Gelişen teknolojiyle birlikte bu sistem daha geniş bir amaca ulaşarak Kablosuz Sensör Ağları, Telemetri, ve SCDA (Merkezi denetim ve veri toplama) gibi uzaktan algılama teknolojileriyle birlikte RFID'de olduğu gibi olumlu etkiler oluşturmuştur (Oral ve Bilgin, 2019: 348). RFID, radyo sinyalinin tanımlayarak ve ileterek, yakın bir mesafe içinde hedefin kimlik özelliklerini ve ilgili verilerini tanımlama ve belirleme tekniğidir. Maliyetinin düşük olması sebebiyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Temassız bir otomatik tanımlama teknolojisidir. Küçük boyutlu, büyük kapasiteli, temassız ve çok amaçlıdır (Jiang, 2020:162).

Nesnelerin internetinin bilinen ilk örneği, 1991 yılında Cambridge Üniversitesinde akademisyenler tarafından geliştirilmiştir. Kahve makinesini görüp izleyebilmek için kameralardan oluşan sistem kurularak görüntüyü bilgisayar ekranına aktarmışlardır. Gelecek için umut vadeden bu sistem gerçek zamanlı ve çevrimiçi olması sebebiyle nesnelerin interneti kavramının ilk örneği olarak karşımıza çıkmaktadır (Yalçınkaya, 2019:19).

1960'larda üç milyar olan dünya nüfusu yıllar içinde hızla artarak 2010 yılında yedi milyara ulaşmıştır. Nüfusun 2050 yılına kadar yaklaşık 9,3 milyara ulaşması tahmin edilmektedir. Nüfusun artması internete bağlı cihaz sayısını da artırmaktadır. 2020 yılında dünyada yaklaşık 11,3 milyar aktif IoT cihazı olduğu görülmektedir. Günlük kullanıma yönelik daha fazla yeni cihaz olduğu için, her bir kişinin sahip olduğu cihaz sayısı gün geçtikçe arttığından, bu büyük bir artıştır. Bireylerin sahip olduğu bazı yaygın günlük cihazlar arasında cep telefonları, akıllı saatler, android kutusu, ev asistanı, akıllı oyun konsolu ve dizüstü bilgisayar veya kişisel bilgisayar bulunmaktadır (Manickam ve Kooy, 2021:38). IoT Analytics'ın verilerine göre küresel IoT cihazlarının sayısının 2022'de %18 artarak 14,3 milyara ulaştığı görülmektedir. IoT Analytics, 2023'te bu sayının %16 daha artarak 16 milyara ulaşmasını öngörmektedir (iot-analytics.com).

Nesnelerin İnterneti yeni bir kavram olarak görülse de, nesnelere izlemek ve kontrol etmek için farklı cihazlar, bilgisayarlar ve ağlar kullanma kavramı uzun yıllardır varlığını sürdürmektedir. Örneğin, 1970'lerde, ticari telefon hattı izleme sayaçları, elektrik şebekesinde uzaktan çalıştırılmıştır. 1990'larda, çeşitli cihazları

izlemek ve çalıştırmak için makineden makineye IP tabanlı kablosuz bağlantı için endüstriyel bir çözüm sunulmuştur (Babar ve diğ. 2019:129). Nesnelerin interneti 1999 yılında ilk kez konuşulmaya başlanmasına rağmen son yıllarda popüler hale geldiği görülmektedir. Nesnelerin internetinin temel amacı, geleneksel cihazları internet üzerinden her yerden ve her zaman çalıştırılabilen ve yönetilebilen akıllı nesnelere haline getirmektir. IoT'ler, makinenin ve insanın sensörler, röleler, ölçüm cihazları, aktüatörler ve web'e bağlı diğer birçok cihaz gibi birçok cihazla etkileşime girmesini sağlayabilir. IoT, akıllı şebeke, iş, eğitim, sağlık, akıllı bina ve şehirler ve akıllı sulama sistemi gibi birçok uygulamada önemli bir rol oynamaktadır. IoT, enerji üretimi, dönüşümü, iletimi ve dağıtımını gibi akıllı şebeke uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Salkuti, 2021:3138-3140).

2.1.2. Nesnelerin İnternetinin Önemi ve Özellikleri

Gelişen teknolojiyle birlikte nesnelerin interneti teknolojisi için gerekli olan sensörlerin fiyatlarının ucuz olması kullanımının kolaylaşması ve yaygınlaşmasını sağlayarak birçok sektörde kullanılmaya başlanmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisi her geçen gün bünyesine dâhil olan nesnelere ile birlikte geleceğin teknolojisi olma yolunda ilerlemektedir. Teknolojiye olan ihtiyacın artması da bu ilerlemeyi desteklemektedir (Oral ve Bilgin, 2019: 346-359).

Nesnelerin interneti, sensörler aracılığıyla çevre hakkında yüksek düzeyde veri elde etmektedir. Elde edilen veriler işlenip bilgiye dönüşmesiyle şehir için yeni hizmetler sunarak birçok alanın daha az emekle ve daha kısa zamanda yönetilmesini sağlamaktadır. İnsanların hayatına endüstriyel devrimle birlikte giren nesnelerin interneti teknolojisi, insanlar ve cihazlar arasındaki iletişimi değiştirerek yaşam standartlarını daha fazla iyileştirmiştir (Babar ve diğ. 2019:131).

Nesnelerin interneti teknolojisi hayatın her anında kullanılmaya başlanmıştır. Evde uyanıp akıllı ev aletlerini kullandığımız andan iş yerinde entegre teknolojinin kullanımına, sağlık izleme ve uyumuzun analizine kadar günlük hayatımızla giderek daha fazla bütünleşmektedir. IoT cihazlarının günlük yaşamda bu denli yayılmasıyla, vatandaşın aktif katılımıyla akıllı şehir alt yapısı oluşturmaya yönelik

veri işleme yoluyla tahminler ve yorumlar mümkün hale gelmektedir (Bhardwaj ve diğ. 2022:2).

IoT uygulamaları akıllı şehirler, akıllı evler, giyilebilir cihazlar, akıllı şebekeler, endüstriyel internet, bağlantılı otomobiller, akıllı tarım, akıllı trafik, sağlık uygulamaları, perakende, güvenlik, enerji, su yönetimi, atık yönetimi, gürültü yönetimi ve kirlilik yönetimi için kullanılabilir (Babar ve diğ. 2019:131).

Nesnelerin internetinin uygulama alanlarından biri de “akıllı yaşam” dır. Akıllı yaşamla birlikte insanlara sunulan hizmetlerden birkaç tanesi şu şekildedir: Hatırlatma servisleri (ilaç alama zamanı, ocağı kapatma, apartmandan çıkarken pencereyi kapatma, eşya ve kişilerin konum koordinatları gibi), izleme servisleri (kronik hastaların durumları gibi), alarm veren hizmetler (acil durumlarda yetkililerle iletişim kuran bağlantılar gibi), sosyal hizmetlerdir (vatandaşlarla iletişimin sürdürülmesine yardımcı olmak gibi) (Perez ve diğ. 2018:227).

2.1.3. Nesnelerin İnterneti Uygulamalarının Avantajları ve Dezavantajları

IoT, farklı cihazların internet üzerinden birbirine bağlanmasıdır. IoT sistemleri sayesinde tüm akıllı sistemlerden veriler yüksek hızda toplanarak yine bu sistem aracılığıyla analiz için gerekli hedefe yönlendirilmektedir. Bir şehrin akıllı olabilmesi için akıllı evler, otopark, hava ve su sistemleri, araç trafiği, çevre kirliliği ve gözetim sistemlerinin şehirde aktif olarak çalışması gerekmektedir. Akıllı şehir inşa etmede karşılaşılan zorluklardan biri de nesnelerin interneti teknolojisinin nasıl kullanılabileceğiyle ilgili olmaktadır. Akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojiyle geliştirilen uygulamaların avantajları şu şekildedir (Rathore ve diğ. 2016:65-66 ve Ocak ve Efe, 2021:4);

- ✓ Akıllı bir evde, duman ve sıcaklığı ölçen sensörlerden üretilen veriler gönderilerek ev sürekli olarak izlenmektedir. Gerçekleşebilecek olan bir yangının bu sistem sayesinde önüne geçilirken aynı zamanda elektrik ve gaz şirketlerinin evlere ve şehrin farklı bölgelerine yerleştirdiği sistem de bu amaçla çalışmaktadır.
- ✓ Çevre kirliliğinin izlenmesi yine aynı şekilde sensörler aracılığıyla ölçülerek belirli bir eşiğin üzerine çıktığında gerekli yerleri uyararak

çevre kirliliğinin önüne geçilmiş olarak insan sağlığı da koruma altına alınmaktadır.

- ✓ Akıllı otopark sistemi yine araçların fazla olduğu yerler tespit edilerek Vatandaşlara bildirir böylece şehir sakinlerinin günlük yaşamını kolaylaştırarak zamandan ve yakıt tüketiminden tasarruf sağlayabilmektedir.
- ✓ Hava durumu ve su bilgilerini elde etmek için çeşitli yerlere yerleştirilen sensörler aracılığıyla nem, sıcaklık, yağmur, rüzgâr, basınç su seviyeleri gibi veriler elde edilmektedir. Bu durumda akıllı şehirlerin verimliliğini artırmaktadır.
- ✓ Nesnelerin interneti teknolojisi ile insan müdahalesi olmadan cihazlar ve nesnelere arasında daha hızlı ve zamanında bir iletişim sağlanmaktadır.
- ✓ Fiziksel cihazların kontrol ve otomasyonu büyük oranda sağlanmaktadır.
- ✓ Nesnelerin interneti teknolojisinin en önemli özelliğinden biri de izlemedir bu özellik sayesinde güvenlik kalitesi de artmaktadır.
- ✓ Nesnelerin interneti ile zamandan da tasarruf elde edilmektedir. Sistem yapısının hızlı, esnek ve kolay olması zamanı verimli kullanmayı da beraberinde getirmektedir.
- ✓ Nesnelerin interneti uygulamaları günlük işlerin otomatikleşmesi ve insan müdahalesinin az olması sebebiyle otomasyonu en etkin şekilde sağlamaktadır. Bu sayede de enerji ve maliyetten de tasarruf edilmektedir.
- ✓ Acil durumlarda gerekli olan hizmeti hızlı bir şekilde sunan nesnelerin interneti standart bir hizmet kalitesi oluştururken kullanıcılara daha iyi bir yaşam kalitesi sunmaktadır.

Nesnelerin internetinin avantajları kadar dezavantajları da vardır. Bunlar şu şekilde açıklanabilmektedir:

- ✓ Nesnelerin interneti teknolojisi için takip edilen herhangi bir uluslararası standart bulunmamaktadır. Bu yüzden her firma ya da tüketici kendi standartlarını belirlemektedir.
- ✓ Nesnelerin interneti uygulamaları yapısı ve kullanılan yazılım ve donanım unsurları itibarıyla karmaşıktır. Yaşanılan en ufak aksaklık önlenemez sorunlara yol açabilmektedir.

- ✓ Verilerin toplanması, depolanması ve analiz edilmesi süreçleri beraberinde gizlilik ve güvenlik tehditlerini de getirmektedir.
- ✓ IoT cihazları, birçok farklı kaynaklardan farklı türlerde veriler elde edilmektedir bu da büyük veri miktarını artırmaktadır. İnternet üzerinden güç sağlayan sensörlere gerekli olan güç miktarı aynı oranda artmaktadır. Bu da zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır.
- ✓ IoT'nin güvenlik ve gizlilik sorunları vardır. IoT üreticileri, cihazlarının siber saldırılara karşı güvende olmasını ve verilerin yetkisiz kişilerin erişimine karşı korunmasını sağlamalıdır. IoT verileri birçok farklı kaynaktan toplanıp diğer cihazlarla paylaşıldığı için gizlilik ihlalleri mümkündür. Kişisel bilgiler güvenli olmalı ve izinsiz paylaşılmamalıdır.
- ✓ Birlikte çalışabilirlik her ortamda mümkün değildir. Bu nedenle, bir kullanıcı IoT hizmetlerini güvenle benimseyemediğinde, yüksek maliyetleri, esnek olmamaları ve yüksek sahip olma karmaşıklığı nedeniyle IoT hizmetlerini veya ürünlerini satın almaktan çekinirler. Bu konuda farklı standart modeller ve stratejiler önerilmiş ve uygulanmıştır.
- ✓ Trafik bilgileri, akıllı şehirlere en önemli veri kaynaklarından biridir. Vatandaşlar mevcut trafik yoğunluğunu ve araçların ortalama hızlarına göre varış noktalarına ne kadar sürede ulaşabileceğini belirleyebilmektedir. Bu sayede yakıt tüketimi ve trafik yoğunluğundan kaynaklanan kirlilik azalmaktadır. Devlet yetkilileri ayrıca kazalar veya sorunlar nedeniyle yol tıkanıklıkları hakkında gerçek zamanlı bilgi edinerek trafiği yönetmek için gerekli önlemler alabilmektedir.
- ✓ Akıllı şehirler için bir diğer önemli faktör güvenlidir. Güvenlik, sistem tarafından sürekli video izleme yoluyla sağlanmaktadır. Ancak videoyu analiz etmek ve sistem üzerinden suçları tespit etmek oldukça zor olacağı için şehrin çeşitli yerlerine mikrofonlar ve acil durum butonları yerleştirilmelidir. Böylece polis ve güvenlik kurumları bu cihazlardan elde edilen verilerle herhangi bir suç işlendiğinde suçlunun yerini kolaylıkla tespit edebilecektir.
- ✓ Nesnelerin internetinde yasal düzenlemeler ve haklar gelişmekte olan bir alandır. Yeni teknoloji her zaman yasa ve yönetmeliklerin yanı sıra

internetle ilgili idari kurallarla ilgili yeni konuları da beraberinde getirmektedir. İnternet üzerinden farklı cihazlar birbiriyle birlikte çalışırken, veri aktarırken ve alırken çeşitli sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Kullanıcı bakış açısıyla, internet üzerinden iletilen bilgilerin bilgisayar korsanlarından ve saldırganlardan korunması önemlidir. Bu nedenle, IoT hizmetlerini kabul ederken güvenlik ve yasal hakları göz ardı edilmemelidir (Ocak ve Efe, 2021:4 ve Babar ve diğ. 2019:131).

2.2. Akıllı Şehir Sistemlerinde Kullanılan Teknolojiler ve Nesnelerin İnternetinin Akıllı Şehirler İçin Önemi

Şehirlerin ortaya çıkmasıyla birlikte toplumlar daha uygar bir çağa ulaşmış ve sosyal yaşam aktif hale gelmiştir. Şehirlerin nüfusu hızla artmış, şehirler genişlemiş ve ekonomik ve politik merkezler haline gelmiştir. Şehirlerin hızlı gelişme süreci sosyal sorunları da beraberinde getirmiş ve bu sorunlara çözümler aranmaya başlanmıştır. Akıllı şehirler, kentsel gelişim sorunlarını çözmek için önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Nesnelerin interneti ve bulut bilişim gibi yeni nesil teknolojilere odaklanan akıllı şehir kavramı, gelecekteki kentsel gelişim için yeni bir model haline gelmektedir. Bilgileri kapsamlı ve şeffaf bir şekilde toplayabilmekte, güvenli bir şekilde iletebilmekte ve akıllı ve verimli bir şekilde işleyebilmektedir. Akıllı şehirler, kentsel modellerin gelişiminin kaçınılmaz sonucu olmaktadır (Jiang, 2020:158). İlk aşamalarda akıllı şehirler, bilgi iletişim teknolojilerini kullanarak altyapı inşa etmekte ve vatandaşlara hizmet vermekteydi. Akıllı şehirlerin temelini “ubiquitouscity” (her yerde bulunan) şehirler oluşturmuştur. Kablosuz ağlara bağlı her yerde bulunan şehirler, bulut bilişim, nesnelerin interneti, büyük veri gibi teknolojiler geliştikçe akıllı şehirlere dönüşmüştür (Kim ve diğ., 2021:160).

Eski çağlardan beri nesilden nesile aktarılan geleneksel şehir sistemi, oldukça verimsiz ve hantal bir çalışma biçimine sahiptir ve sistemler arası bilgiler etkin bir şekilde paylaşılammış ve birbirine bağlanamamıştır. Bu problemleri çözmek için, nesnelerin interneti ve bulut bilişim teknolojisine dayalı akıllı şehir sistemi önerilmektedir (Jiang, 2020:158).

IoT cihazlarının artması ve IoT'nin yaygınlaşması, akıllı şehir kavramının yıllar içinde birçok ülkede artan oranda ilgi görmesine neden olmaktadır (Manickam ve Kooy, 2021:38). IoT, akıllı bir şehrin temel omurgalarından biridir ve akıllı şehirlerin vurguladığı zekâ, ara bağlantı ve enstrümantasyon gibi temel özellikleri sağlayarak tüm dünyada akıllı şehir girişimlerinin ve projelerinin ilerlemesini sağlamaktadır (Manickam ve Kooy, 2021:38). Akıllı şehirler için sensör kullanan nesnelerin interneti ve bilgi işlem tabanlı teknolojilere ihtiyaç duyulmaktadır (Lee ve Lee, 2017:109).

Akıllı şehir, altyapısı bağlamında nesnelerin interneti teknolojisini kullanan bir şehirdir, şehirdeki akıllı parkmetreler, akıllı sağlık hizmetleri, akıllı evler, akıllı çevre gibi tüm sistemler IoT teknolojisinden yararlanarak geliştirilmektedir. Ancak IoT teknolojisinin en önemli zorluklarında biri güvenlidir. Ağ güvenliği altına almak ve IoT tabanlı uygulamaları çalıştırmak için güvenli bir platform oluşturmak gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için de birçok araştırmacı blockchain teknolojisinden yararlanılması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu iki teknoloji ile akıllı şehirler için kullanıcı dostu ve güvenilir akıllı uygulamalar oluşturabilmektedir (Kharbhih ve diğ. 2021:3).

IoT kurulumunun uygulanabilirliği ve mobil tasarımı, gerçek zamanlı bilgi alışverişine ve depolanmasına izin verirken aynı zamanda sosyal uygulama tabanlı alt yapı sistemlerinin kullanılmasına da izin vermektedir. Akıllı ulaşımdan, akıllı bina mimarisine kadar çok sayıda uygulama, akıllı şehir tasarımının gerçekleşmesinde IoT teknolojisinden yararlanılmaktadır (Bhardwaj ve diğ. 2022:3). Nesnelerin internetinin ortaya çıkması, akıllı şehrin inşasını yalnızca dijital unsurlar ve şehirlerin fiziksel alanları arasında basit haritalama yapmakla kalmayıp, aynı zamanda şehrin gelişimini ve inşasını yönlendirmek için dijital yönetimi kullanmaktadır. IoT, yalnızca verimli ve standartlaştırılmış veri toplamayı değil, aynı zamanda akıllı şehrin dijital dönüşümünün önemli unsuru olan güvenli ve verimli algısal bilgi işlem ve karar bildirimini de gerektirmektedir (Li ve diğ. 2022: 169).

Akıllı şehirlerin inşasında nesnelerin internetinin ana amacı, çeşitli kaynaklarla büyük miktarda veriyi algılamaktır. Bu devasa verilerin toplamı, büyük veri olarak tanımlanmaktadır. Bulut bilişim ise bulutta yaygın olarak dağıtılan bilgi

işlem aracılığıyla büyük veri bilgisinden sorumludur (Jiang, 2020:159). Akıllı bir şehir fikri, nesnelere interneti oluşturmak için şehir yaşamındaki nesnelere sensörlerle donatarak, bilgisayarlar aracılığıyla entegre etmektir (Yu, 2017:441).

Bir şehrin tamamen “akıllı” olabilmesi için, ona bağlı cihazların birbirleriyle iletişim kurabilmesi gerekmektedir. Bu iletişim sağlayacak teknoloji olan IoT, cihaz iletişimi için akıllı çözümler üreterek akıllı şehirler için esas teşkil etmektedir. Akıllı şehirler, sakinlerinin profesyonel ve kişisel yaşamlarını, kirliliğin azaltılması, atıkların yönetimi, park alanlarının iyileştirilmesi ve enerji tasarruflarının artırılması gibi birçok düzeyde değiştirmektedir. Akıllı şehir sistemlerinin avantajlarından biri de, kaynak israfının büyük ölçüde azaltılmasıdır (Babar ve diğ. 2019:129).

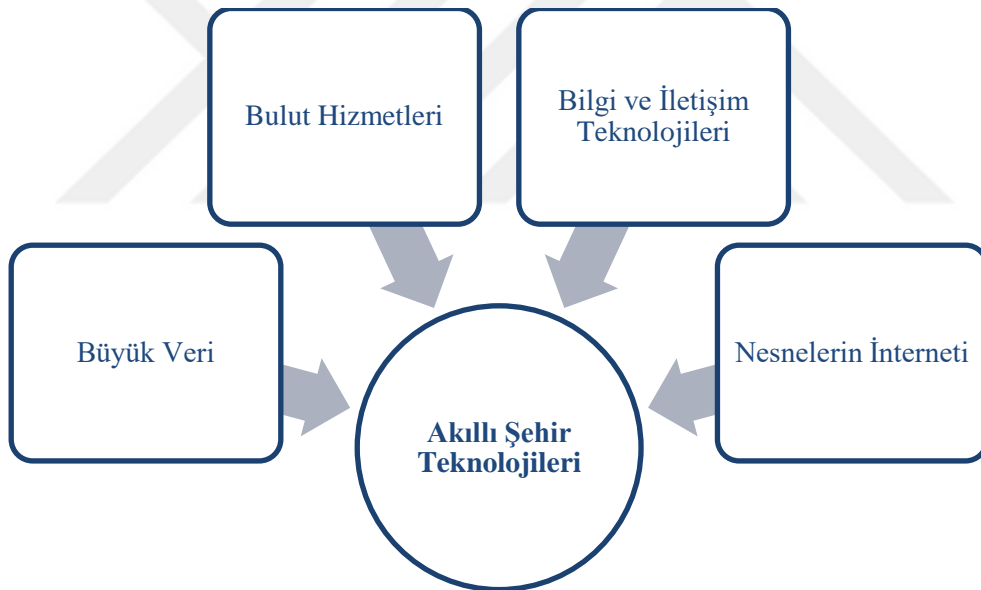
Tüm şehri işlemek, analiz etmek ve yönetmek ve şehrin sorunsuz ve uyumlu işleyişini desteklemek için dijital araçlar kullanılmaktadır. Dijital şehrin temel çerçevesine dayalı olarak, her türlü IOT sensörü, insanları ve bunlarla ilgili sabit veya hareketli nesnelere birbirine bağlamakta ve bulutta işlenmek üzere büyük veri depolama, hesaplama ve etkileşimli hizmetleri bulut bilişim platformunda depolamaktadır. İşlem sonucuna göre şehrin gerçek zamanlı otomatik kontrolü ve akıllı şehir hizmetlerine ulaşabilmektedir (Yu, 2017:440). Çeşitli günlük nesnelere, sensörlerde ve cihazlarda bilgi işlem yeteneği ve internet bağlantıları sağlamaktadır. IoT'nin geniş uygulaması hayatımızı değiştirme potansiyeline sahiptir. IoT, endüstriyel uygulamalar, su yönetimi, akıllı trafik kontrolleri ve çevremizdeki gürültü algılama için kullanılabilir. IoT, mobil uygulamalara kurulan farklı işlevler aracılığıyla sağlığı izlemek için giyilebilir ürünlerde de kullanılabilir. Bu sayede kullanıcılara etkin maliyetle bağımsızlık yaşam kalitesi sağlamaktadır (Babar ve diğ. 2019:129).

Nesnelerin interneti, akıllı şehirlerin altyapısı, her cihazı ve kişiyi kendi artıları ve eksileriyle birbirine bağlamayı mümkün kılan ağlar üzerinden bağlı cihazların artan faydaları nedeniyle iyileşme hızındadır. IoT cihazlarının faydaları, artan talepleri ve bireyin yaşamının her alanını kapsayan, evlerden ofislere, trafikten sağlığa kadar birçok sektörde kanıtlanmaktadır (Vaidya ve diğ. 2021:12).

Akıllı bir şehir inşa etmek için yaygın olarak kullanılan teknolojiler; internet, büyük veri, bulut bilişim ve nesnelerin interneti olarak belirtilmektedir. Nesnelerin interneti teknolojisinin akıllı şehir inşasındaki ana rolü, çeşitli kaynaklarla büyük miktarda veriyi algılamaktır. Bu devasa miktarlardaki veriler büyük veri olarak adlandırılmaktadır. Bulut bilişim sistemi, bulutta yaygın olarak dağıtılan bilgi işlem kaynakları aracılığıyla büyük veri bilgilerinden sorumlu olmaktadır (Jiang, 2020:160).

Akıllı şehir, nesnelerin interneti, bulut bilişim, büyük veri ve diğer yeni nesil bilgi iletişim teknolojisiyle ve sosyal ağ oluşturma, akıllı veri toplama, akıllı analiz, kapsamlı ve eksiksiz bir kentsel bilgi elde etmek için gelişen teknolojiden yararlanmaktadır (Yu, 2017:440).

Şekil 2.4. Akıllı Şehir Destek Şeması



Kaynak: Jiang, 2020:159

Akıllı şehir sistemlerinde kullanılan teknolojiler akıllı şehir destek şemasında verilmektedir. Bu teknolojiler “nesnelerin interneti”, “büyük veri”, “bulut hizmetleri” ve “bilgi iletişim teknolojileri”dir.

Büyük Veri: Büyük veri terimi ilk olarak 1990’larda ortaya çıkmıştır. Mevcut büyük ve artan veri hacmini ifade etmektedir. Genel olarak depolama, yönetme ve işleme için teknolojik yeteneği aşan miktarda veriye sahip olmayı ifade

etmektedir. Büyük veriler genellikle insanlar tarafından okunamayan bir formattadır ayrıca verileri kullanılabilir hale dönüştürmek için işleme ve analiz için büyük hesaplama gücü gerekmektedir. Geleceğin akıllı şehirlerinde insanlar giderek daha fazla internete bağlanacak ve hem veri üretecek hem de verilerin toplandığı varlıklar olarak hizmet vereceklerdir. Ayrıca araçlar ve binalar gibi akıllı cihazların sensörler, yazılım kameraları, mikrofonlar, radyo frekansı gibi birçok araçtan veriler de üretilmeye devam etmektedir. Dünyadaki veri hacminin her yıl %40 büyüyeceği ve verilerin %90'ının son 2 yıla oluşturulduğu tahmin edilmektedir (James ve diğ. 2021:10). Nesnelerin interneti cihazları, kamu hizmetlerinin uygulanması ve daha iyi yönetim için işlenmesi ve analiz edilmesi gereken çok sayıda veri üretir. Büyük veri aynı zamanda toplumun iyileştirilmesi ve daha iyi bir gelecek için açık veri girişimlerini de teşvik etmektedir. Büyük veri birçok fırsat ve uygulamaya sahip olsa da, veri güvenliği hafife alındığında bir tehdit olmaktadır. Dağıtılmış çerçeveler, gerçek zamanlı güvenlik, erişim kontrolleri ve üretilen büyük miktarda verinin yönetilememesi, genellikle verileri saldırılara karşı riske atmaktadır (Vaidya ve diğ. 2021:13).

Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Bilgi ve teknolojiye son otuz yılda elde edilen ilerlemeler akıllı şehirleri mümkün kılmaktadır. Akıllı cihazlar ile gerçek dünyaya bağlanma 1999 yılında Ashton tarafından Nesnelerin İnterneti teknolojisi sayesinde ortaya çıkmaktadır. Bu cihazlar sadece bizimle konuşmakla kalmayıp birbirleriyle de konuşmaktadırlar. Akıllı şehirler, birçok veriyi dinamik olarak ilişkilendirebilen teknolojik gelişmeler üzerine kuruludur. Bu da devlet ve hizmet faaliyetlerinde verimliliği artırmak için kullanılmaktadır. Teknolojiden akıllı şehre doğru evrimsel bir model vardır ve beş aşamada tanımlanmaktadır (James ve diğ. 2021:13):

1. Ölçüm teknolojisi, operasyonel durumu izlemek için kullanılacak verileri toplamak için sensörlerin uygulanmasına izin verir,
2. Ağ teknolojisi, bu sensörleri birbirine bağlayarak veri alışverişini sağlar,
3. Yönetilen sistemler, sensörlerden elde edilen verilerin gerçek zamanlı analizini sağlar,
4. Entegre sistemler, verileri ve analizleri şehir içi ve şehirlerarası sistemlerde kullanılabilir hale getirir,

5. Akıllı teknoloji sistemleri, bireylerin, işletmelerin ve topluluk kuruluşlarının hizmetlere erişebilmesi, katılımı yönetebilmesi ve platformla doğrudan bütünleşebilmesi için hizmet olarak yazılım sağlamaktadır.

Bulut Hizmetleri: Bulut bilişim fikrinin 1950'den sonra ortaya çıktığı görülmektedir. Amazon, verileri toplayıp değerlendirildiği bölüm olan Amazon S3'ü 2006 yılında modernleştirerek hizmete sunmasıyla bulut bilişimin gelişmesinde kilit olma rolünü üstlenmiş ve gerçek anlamda ilk bulut bilişimi kullanıma kazandırmıştır. Günümüzde kullanılan cihazların kullanıcılarının her geçen gün artan verilerini saklamak istemelerinden dolayı depolama kapasitesi sorunları yaşanmaktadır. Bu soruna çözüm olarak maliyetin daha az olduğu bulut bilişim teknolojisi, sadece depolama görevi değil aynı zamanda kendinde barındırdığı yazılım uygulamalarını hizmete sunmaktadır. İstenilen zamanada, bulunduğu yerden kullanıcıya istediği bilgi veya şahsi bilgilerine erişim kolaylığı sağlamaktadır (Yalçınkaya, 2019: 35-36).

Bulut bilişim, büyük çaplı verilerin depolanması ve işe yarar hale gelebilmesi için işlenmesine olanak sağlayan sistemlerdir. Depolanan ve işlenen bilgilere istenilen zamanda ve yerde dijital cihazlar üzerinden erişim gerçekleştirilen sistemlerdir. Bulut bilişimde dört model yer almaktadır. Bunlar; Yalnızca belirli bir grubun erişim sağladığı "özel bulut", şirketlerin ulaşabildiği "topluluk bulutu", herkesin erişebildiği "kamuya açık bulut" ve diğer bulutların birleşerek oluşturduğu ise "hibrit bulut" olarak belirtilmektedir (İlgaz, 2020:15). Bulut hizmetleri, daha iyi teknoloji yönetimi, ölçeklenebilirlik, birlikte çalışabilirlik, veri gibi özellikleri nedeniyle günümüzde veri depolama amacıyla kullanılmaktadır. Hareketlilik, uzaktan kontrol ve etkin maliyet avantajları nedeniyle kullanım giderek artsa da, bulut hizmetler üzerine veri tehditleri de artmaktadır. Veri ihlallerini çoğunun veri gizliliği politikası eksikliği ve bulut hizmetlerin verileri ve kullanıcıların gizliliğini sağlayamamasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Vaidya ve diğ. 2021:11). Bulut bilişim, isteğe bağlı işleme ve depolama özelliklerine sahiptir, nesnelere interneti tarafından oluşturulan verileri toplu veya istenen sıraya göre analiz etmek için kullanılmaktadır. Nesnelere interneti uygulamaları, ölçeklenebilirliklerini ve yoğun işleme taleplerini karşılamak için bulut hizmetlerinden yararlanabilir ve mevcut

depolama ve bilgi işlem kaynaklarını kullanabilmektedir (Khodadadi ve diğ. 2016:13).

3. AKILLI ŞEHİRLERDE NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİSİNE YÖNELİK DÜNYADAN ve TÜRKİYE'DEN ÖRNEK UYGULAMALAR

Bu bölümde çalışmanın yöntemi açıklanmış ve akıllı şehirlerde nesnelere yönelik interneti teknolojisine yönelik Dünyadan ve Türkiye'den örneklerle yer verilmiştir.

3.1. Çalışmanın Yöntemi

Akıllı şehir ve nesnelere yönelik interneti üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıda olduğu için bu alanda çalışma yapma ihtiyacı duyulmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde sadece Türkiye'de hayata geçirilen akıllı şehirlerde nesnelere yönelik internetine yönelik uygulamalar üzerine çalışılmıştır. Bu çalışmada ise Dünyada yapılan örnek uygulamalar incelenerek Türkiye'deki durum karşılaştırmalı olarak anlaşılmasına çalışılacaktır.

Alan araştırması sonucunda yapılan çalışmalarda akıllı şehirlerde nesnelere yönelik interneti teknolojisine yönelik dünyadan ve Türkiye'den örnek uygulamaların daha önce çalışılmadığı tespit edilmiştir. Bu bilgiler nezdinde araştırmanın amacı, belirli bir kuramı test etmek değil, alanda oluşan boşluğu anlamak ve tanımlamaktır. Bu amaca ulaşabilmek için araştırma yöntemi nitel araştırma olarak belirlenmiştir.

Literatür taraması yapılmış ve şehirlerin resmi kaynaklarından konu hakkında bilgi edinilmiştir.

Nitel araştırma desenlerinden kültür, olgu bilim, kuram oluşturma, eylem araştırması ve durum analizleri arasından “durum çalışması” tercih edilmiştir. Durum çalışmasında amaç, bir durumun tek başına veya karşılaştırılmalı olarak tanımlanması ve yorumlanmasıdır.

Bu bölümde araştırmanın amacı aşağıdaki sorulara cevap vererek daha önce çalışılmamış bir alanda uzmanlaşarak literatüre katkı sağlamaktır. Aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

- Dünyada ve Türkiye’de nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılarak gerçekleştirilen akıllı şehir uygulamaları nelerdir?
- Dünyadaki gelişmeler içerisinde Türkiye hangi durumdadır? Önde olduğu ve/veya eksik kaldığı konular nelerdir?

Dünyada kat edilen gelişmeler takip edilerek ülkemizin bu gelişme içerisinde nerede yer aldığını anlayabilmek adına bu çalışma hayata geçirilmektedir. Alan araştırmasıyla elde edilen bilgiler sonucunda Dünyada ve Türkiye’deki akıllı şehir uygulamalarının karşılaştırılmasının yapılmadığı gerçeğine ulaşılmaktadır. Bu da çalışmanın önemini bir kez daha bizlere göstermektedir.

3.2. Akıllı Şehirlerde Nesnelerin İnterneti Teknolojisine Yönelik Dünyadan Örnek Uygulamalar

Boyd Cohen Dünyadaki En iyi 10 Akıllı Şehri belirlerken, birden fazla akıllı şehir bileşenlerinin sıralamasından yararlanmıştır. Ayrıca şehirlerin yaşam kalitesine ilişkin yeşil şehirlerin Siemens bölgesel sıralamasından ve ABD’deki şehirler için Dijital Topluluğun dijital şehir sıralamasından, İspanya’daki akıllı şehirlerin IDC sıralamasından yararlanmıştır. Son olarak, şehirleri Bilgi İletişim Teknolojilerini (BİT) yenilikçi kullanımları konusunda karşılaştırmak için dünya çapındaki belediyelerde dijital yönetim araştırmalarını da kullanmıştır.

Tablo 3.1. Boyd Cohen Dünyadaki En İyi 10 Akıllı Şehir

Akıllı Şehir Sıralaması	Şehirler	İnovasyon Şehri Sıralaması	Yeşil Şehir Sıralaması	Yaşam Kalitesi Sıralaması	Dijital Şehir Sıralaması
1	Viyana	5	Avrupa'da 4.	1	8
2	Toronto	10	Kuzey Amerika'da 9.	17	10
3	Paris	3	Avrupa'da 10.	30	11
4	New York	4	Kuzey Amerika'da 3.	47	4
5	Londra	11	Avrupa'da 11.	38	13
6	Tokyo	22	Asya'da Ortalamanın Üstünde	46	15
7	Berlin	14	Avrupa'da 8.	17	32
8	Kopenhag	9	Avrupa'da 1.	9	39
9	Hong Kong	15	Asya'da Ortalamanın Üstünde	70	3
10	Barselona	19	Siemens'te NR	40	NR in DCR
10	Boston	1	Kuzey Amerika'da 6.	36	NR in DCR
10	Sidney	20	N/A	11	33

Kaynak: Cohen, B. 2019

Viyana: Viyana, her kategoride ilk 10'da yer alan tek şehir olmuştur. Viyana, Akıllı Enerji Vizyonu 2050, Yol Haritası 2020 ve Eylem Planı 2012-2015 gibi stratejilerle cesur akıllı şehir hedefleri oluşturarak bu hedeflere ulaşmak için ilerlemeleri takip etmektedirler. Viyana'nın planlamacıları, şehri akıllı şehir teknolojilerinde önemli bir Avrupalı şehir haline getirme umuduyla karbon azaltma, ulaşım ve arazi kullanım planlaması değişikliklerinin inşası ve yürütülmesinde paydaş danışma süreçlerine dâhil etmektedir.

Toronto: Kuzey Amerika'daki en yüksek puan alan akıllı şehir olmuştur. Hareketteki önemini fark eden IBM, yakın zamanda Toronto'da bir İş Analitiği Çözümleri Merkezi açmıştır. Toronto aynı zamanda düşük karbon ekonomisine geçiş yapmak isteyen Clinton 40 (C40) mega şehirlerinin aktif bir üyesidir. Toronto ayrıca yakın zamanda şehrin çöp kamyonlarına güç sağlamak için düzenli depolama alanlarından gelen doğal gazı kullanmaya başlamıştır bu da akıllı geri dönüşüm düşüncesinin sunucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Paris: Sürdürülebilirlikle ilgili sıralamalarda öncü olduğu gibi, Avrupa iyi bir performans göstermiştir. Paris, son derece başarılı bisiklet paylaşım programı Velib ile dünya sıralamasında yer almakta ve dahası 250 kiralık istasyonu olan Autolib adlı küçük evler için benzer bir modeli piyasaya sürmektedir.

New York: New York, 47. sırada yer aldığı yaşam kalitesi dışındaki tüm kategorilerde sıralamada diğer şehirlerin çoğundan daha yüksek puan almıştır. New York, daha akıllı şehirler inşa etmek ve müşterilerin her türlü iş sürecini ve iş kararlarını optimize etmesine yardımcı olmak için gereken karmaşık yeteneklere yönelik artan talebi karşılamak üzere IBM İş Analitiği Çözüm Merkezi'ni başlatmak için 2009 yılında IBM ile ortaklık kurmuştur. IBM, New York'ta şimdiden şehrin yangınları önlemesine ve ilk müdahale ekiplerini korumasına ve aynı zamanda şüpheli vergi iadesi taleplerini belirlemesine yardımcı olmaktadır.

Londra: Londra, trafik sıkışıklığı vergisi ve sağlam toplu taşıma sistemi gibi bazı sürdürülebilirlik yenilikleriyle tanınmaktadır. Londra yetkilileri, şehri daha verimli ve yenilikçi hale getirme amacıyla ulaşım, hükümet, iş, akademik ve tüketici verilerini kullanacak olan Imperial College'da bulunan Akıllı Şehirler araştırma merkezine ev sahipliği yapmıştır. Londra, Avrupa'nın en büyük ücretsiz Wi-Fi ağını başlatmak için O2 ile bir ortaklık kurduğunu duyurmuştur.

Tokyo: İnovasyon (22) ve dijital şehir (15) kategorilerinde iyi puan alan bu listedeki ilk Asya şehridir. Geçen yıl şehir, yerleşim yerlerinde akıllı bir kasaba yaratma planlarını duyurmuştur. Panasonic, Accenture ve Tokyo Gas ile ortaklaşa yapılan eko-burb, tamamı akıllı bir şebekeye bağlı güneş panelleri, akümülatörler ve enerji

tasarruflu cihazları entegre eden evler içermektedir. Tokyo ayrıca akıllı mobilite çözümlerini teşvik etmeye odaklanmıştır.

Berlin: Berlin yenilikçilik (14), yeşillik (Avrupa'da 8. sırada) ve yaşam kalitesinde (17) iyi puanlar alarak her alanda iyi bir performans sergilemektedir. Vattenfall, BMW ve diğerleri ile işbirliği içinde Berlin, elektrikli araçlardan sanal bir enerji santrali yaratma umuduyla “araçtan şebekeye” (V2G) teknolojilerini test etmektedir.

Kopenhag: Siemens tarafından Avrupa'da yeşil ölçekte bir numara olarak derecelendirilmiştir ve ayrıca geçen yıl küresel dayanıklı şehirlerim sıralamasında bir numara olmuştur. Kopenhag, sürdürülebilir yenilik konusunda gerçek bir liderlik rolü üstlenmektedir. Şehir, 2025 yılına kadar karbon emisyonunda en aza indirmeyi taahhüt etmektedir ve vatandaşlarının %40'ı işe düzenli olarak bisikletle gitmektedir.

Hong Kong: Hong Kong, dijital yönetim sıralaması (3) dâhil olmak üzere kilit alanlarda oldukça iyi puan almıştır. Ancak, yaşam kalitesi puanı (70), akıllı şehirler sıralamasında şehri dokuzuncu sıraya düşürmüştür. Hong Kong, havaalanında ve tarım tedarik zinciri boyunca RFID teknolojisini denemektedir. Şehir aynı zamanda milyonlarca kişi tarafından toplu taşıma, kütüphane erişimi, bina erişimi, alışveriş ve otopark gibi hizmetler için hâlihazırda kullanılan akıllı kartların kullanımı ve benimsenmesinde de lider konumdadır.

Barselona: Barselona IDC raporunda İspanya'daki iki numaralı akıllı şehir seçilmiştir. Şehir, akıllı şehir ve düşük karbonlu çözümlerde öncüdür. Yaklaşık on yıl önce dünyada bir güneş termal yönetmeliği getiren ilk ülkeler arasında yer almıştır. Akıllı evlerin ve şarj altyapısının benimsenmesini teşvik etmek için LIVE EV projesini başlattı ve şehir ayrıca yakın zamanda living lab geliştirmek için büyük bir ortaklık duyurmuştur.

3.2.1. Viyana

Viyana, her kategoride ilk 10'da yer alan tek şehir olmuştur. Viyana, Akıllı Enerji Vizyonu 2050, Yol Haritası 2020 ve Eylem Planı 2012-2015 gibi stratejilerle cesur akıllı şehir hedefleri oluşturarak bu hedeflere ulaşmak için ilerlemeleri takip etmektedir. Viyana'nın planlamacıları, şehri akıllı şehir teknolojilerinde önemli bir

Avrupalı şehir haline getirme umuduyla karbon azaltma, ulaşım ve arazi kullanım planlaması değişikliklerinin inşası ve yürütülmesinde paydaş danışma süreçlerine dâhil etmektedir. Viyana Akıllı Şehir Stratejisinde (2022) Akıllı Şehir Viyana misyonu, Viyana'daki herkes için yüksek yaşam kalitesi, her alanda sosyal ve teknik inovasyon, kaynakların korunmasını en üst düzeye çıkarma olmak üzere üç ana başlıktan oluşmaktadır (www.beesmart.city, 2018).

3.2.1.1. Viyana Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

Viyana akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım ve akıllı çevre uygulamaları hem sayıca fazla hem de nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Fakat akıllı ekonomi ve akıllı yönetim uygulamaları için aynı şeyleri söylemek mümkün değildir. Bu iki bileşenin geliştirilmesi gerekmektedir. Akıllı yaşam ve akıllı insan örnek uygulamalarında da nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmıştır.

3.2.1.1.1. Viyana Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Viyana akıllı ulaşım uygulamaları incelendiğinde bu konuda diğer ülkelerden ne düzeyde ilerde olduğu görülmektedir. Nesnelerin interneti teknolojisinin en fazla yer aldığı bileşen akıllı ulaşım uygulamaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Viyana da akıllı ulaşım alanında yeni teknolojiye olabildiğince yer vermiştir.

- **Optihubs Projesi ve Impala Projesi:** Tuna nehri, Viyana da önemli bir lojistik karayoludur. Nehir boyunca sistematik olarak artan yük trafiği şehrin ekonomisini güçlendirmektedir. Bunu yapmayı hedefleyen Optihubs projesi idari ve operasyonel prosedürleri optimize etmenin yanı sıra nehir boyunca taşınması hedeflenebilecek yeni ürünleri belirleyen bir pazar analizi gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Yükün etkisini ele alan Impala projesi, verimliliği artırma ve taşınan malların karbon ayak izini azaltma olasılıklarını değerlendirmek için şehir merkezindeki tren istasyonlarındaki ve iç limanlardaki altyapıyı incelemektedir. Bu incelemeyi yapabilmek için nesnelerin interneti teknolojisinden

yararlanılmaktadır. Sensörler sayesinde elde edilen veriler analiz edilerek verimliliği artırma ve taşınan malların karbon ayak izini azaltma amaçlanmaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/impala-2/> <https://smartcity.wien.gv.at/en/optihubs-2/>, 2016).

- **Akıllı Trafik Işıkları:** Akıllı trafik sistemi, yalnızca trafik ışıklarındaki yayaların varlığını algılamakla kalmıyor, aynı zamanda herhangi bir düğmeye basmalarına gerek kalmadan gerçekten karşıya geçmek isteyip istemediklerini de anlayabilmektedir. Algılama işlemi sensörler sayesinde gerçekleşerek nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/smart-traffic-lights/>, 2019).
- **Birbirine Bağlı Trafik Işıkları:** Viyana ayrıca tüm trafik ışığı sistemini birbirine bağlamayı planlıyor, böylece bireysel kavşakların trafik akışlarıyla iletişim kurmasına ve gerektiğinde ışıkları beklenmedik yoğun trafiği hafifletecek şekilde uyarlayarak yanıt vermesine, trafik sıkışıklığının en az seviyeye indirilmesine ve şehirdeki yolculuk sürelerini ve araç emisyonlarını azaltmasına olanak tanımaktadır. Bu bağlantılı trafik sistemi aynı zamanda navigasyon cihazlarına gerçek zamanlı durum güncellemeleri göndererek sürücülerin rotalarını optimize etmelerine olanak tanımaktadır. Tüm trafik ışıklarını birbirine bağlamayı amaçlayan projede nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Nesnelerin interneti insan müdahalesi olmadan cihazlar ve nesnelere arasında daha hızlı bir iletişim sağlayarak fiziksel cihazların kontrol ve otomasyonunu en verimli hale getirmektedir (<https://www.beesmart.city/city-portraits/smart-city-vienna>, 2018).
- **Frenli Trenlerden Temiz Enerji:** Ray frenlerinden gelen enerji elektriğe dönüştürülerek geri kazanılmakta ve bu enerji metro istasyonlarındaki asansörler ve yürüyen merdivenler gibi tesislere güç sağlamak için kullanılarak enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Bu projenin birçok aşamasında sensörlerden yani nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmıştır. Bu sayede tam zamanlı izleme ve kontrol sağlanarak hem zamandan hem de proje neticesinde enerjiden tasarruf edilmiştir (<https://smartcity.wien.gv.at/en/brake-energy/>, 2017).
- **Yenilikçi ve Sürdürülebilir Lojistik Çözümleri:** Thinkport Vienna, Viyana Limanı ve Viyana Doğal Kaynaklar ve Yaşam Bilimleri Üniversitesi tarafından

metropolitan alanların ve özellikle Viyana'nın lojistik zorluklarını ele almak için kurulmuş bir düşünce kuruluşu ve mobilite laboratuvarıdır. Thinkport Vienna, şehre hem bir bütün olarak hem de bir dizi farklı düzey olarak bakmaktadır. Thinkport Vienna, tüm faaliyetlerinde şehrin mevcut lojistik altyapısını kullanmaya ve ek sızdırmaz yüzeyler oluşturmaktan kaçınmaya odaklanmaktadır. Bu projede yenilikçi teknolojilerden biri olan nesnelerin internetinden de yararlanılmaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/thinkport-vienna/>, 2017).

3.2.1.1.2. Viyana Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

Viyana akıllı çevre örneklerine bakıldığında nesnelerin interneti teknolojisinin uygulamalarda yer aldığı ve bir uygulamanın birden fazla bileşene hitap ettiği görülmektedir. Örneğin RemiHub projesinin iklim dostu olması sebebiyle akıllı çevre uygulamalarına örnek olmakta aynı zamanda teslimatta kullanılan kamyon sayısını azaltarak da akıllı ulaşım uygulamalarına örnek olarak verilmektedir. Bunun gibi birçok uygulama birden fazla bileşen altında yer almaktadır.

- **RemiHub: Kargo Bisikletleriyle İklim Dostu Paket Teslimatı:** Proje, merkezi toplu taşıma alanlarının gelecekte şehir içi teslimatın nasıl kullanılabileceğini incelemektedir. Çevrimiçi ticaret yükseliş yaşamakta bu da kamyon trafiğinde artışa neden olmakta ve şehir iklim dostu paket teslimatını teşvik etmektedir. Gün boyunca kullanılmayan otobüs ve tramvay garajlarının kullanılması, bunu yapmak için yenilikçi bir yaklaşım olmuştur. Otobüs ve tramvay garajları, şehirdeki kamyon sayısını azaltmak için çevre dostu kargo bisikletleriyle paket teslimatçıları için aktarma noktaları olmaktadır. RemiHub projesinde trafik bilgileri ve hava kirliliği verileri nesnelerin interneti teknolojisiyle elde edilmiştir. Bisikletlerin gün içinde hareketlerine ait verilere de yine nesnelerin interneti aracılığıyla ulaşılmaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/remihub/>, 2021).
- **Elektrikli Atık Toplama Aracı:** Viyana Belediyesi, MAN ve taşeronlar MUT ve Framo ile işbirliği içinde Avusturya'nın ilk tamamen elektrikle çalışan atık toplama aracını hizmete açmıştır. Hem tahrik motoru hem de atık toplama ve

sıkıştırma ünitesi için %100 pil gücü kullanacak şekilde tasarlanmıştır. Sonuç olarak, araç sıfır emisyon üretir ve rutin çalışma sırasında önemli ölçüde daha düşük gürültü seviyelerine sahiptir. Yeni e-araç, çeşitli güzergâhlarda pilot olarak çalışmakta ve çeşitli türde atıkları toplamaktadır. Yenilikçi kamyon, 2019'da Viyana'da düzenlenen R20 İklim Konferansı'nda ilk kez resmi olarak halka tanıtılmıştır. Birçok akıllı cihazda olduğu gibi elektrikli araçlarda da nesnelerin interneti teknolojisi kullanılmaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/electric-powered-waste-collection-vehicle/>, 2019).

- **Viyana Süper Mahalle (Wiener Supergrätzl):** Dünyanın dört bir yanındaki şehirlerdeki nüfusun artışı ve iklim değişikliği gibi zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. İklim kriziyle baş edebilmek için mahalle düzeyini de etkileyen ileriye dönük kentsel planlama projelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Wiener Supergrätzl (Viyana Süper Mahalle) burada devreye girmektedir. Bu proje de sokaklara daha fazla yeşil, daha fazla trafik güvenliği ve daha fazla yaşam alanı kazandırmaktadır. Trafiki sistematiği olarak yeniden düzenleyerek, optimize ederek ve sakinleştirerek, kamusal cadde alanında yeni açık alanlar yaratmaktadır. Bu alanlar yeşillendirme, serinleme, rahatlama, oyalanma, eğlence amaçlı kullanım ve mahallede daha fazla birliktelik için kullanılmaktadır. Trafik güvenliğinin iyileştirilmesi yaşam kalitesini de artırmaktadır. Anaokulu ve okul çocukları, yaşlılar Supergrätzl'da herkes güvenle hareket edebilmektedir. Bu da vatandaşların güvenliğini ve yaşam kalitesini artırmaktadır. Yine aynı şekilde iklim değişikliğiyle mücadelede kullanılan teknolojilerin en önemlilerinden biride nesnelerin interneti olarak karşımıza çıkmaktadır. Hava kalitesi, nem, sıcaklık gibi birçok veri nesnelerin interneti ile elde edilmektedir (<https://smartcity.wien.gv.at/en/remihub/>, 2018).
- **Zieglergasse Serin Yol:** Nispeten az sayıda yeşil alana sahip, oldukça yoğun bir yerleşim bölgesi olan Neubau, iklim değişikliğinden en ciddi şekilde etkilenen bölgelerden biri olarak söylenebilmektedir. 2020'de tamamlanan "Zieglergasse cool mile" projesi zamanında alınmış bir önlemdir. Girişim, bol oturma alanı olan yeni bir ortak alan yaratırken, 24 ağaç caddenin bir kilometre uzunluğundaki bölümü boyunca gölge sağlamaktadır. Halka açık su noktaları, insanlar ve hayvanlar için ferahlık sağlar ve soğutma kemerleri, belirli bölümlerde sıcaklığı

birkaç derece düşürmektedir. Ekstra geniş kaldırımlar ve bisikletler için 150 park yeri ile trafiği sakinleştirici önlemler de alınmıştır. Açık renkli kaldırım alanları, yağmur suyunun daha yavaş akıp gitmesine izin vererek iklimi iyileştirmeye yardımcı olmaktadır. Bu projenin de yine birçok aşamasında nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmıştır. Nesnelerin interneti insan olmadan cihazları ve nesnelere birbirine bağlayarak günlük işlerin otomatikleşmesini sağlamaktadır. Bu da hem zamandan hem de enerjiden tasarruf etmeyi sağlamaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/cool-streets/>, 2023).

- **Cephelerin Uygun Maliyetle Yeşillendirilmesi:** Yeşil cepheler, kentsel ısı adalarının oluşumunu engeller, kentsel mikro iklimi iyileştirir ve doğayı yeniden canlandırmaktadır. Sürecin takibini yapmak ve uygun koşulları sağlayabilmek için sensörlere ihtiyaç vardır. Elde edilen veriler neticesinde uygun yer seçilmekte ve proje hayata geçirilmektedir (<https://smartcity.wien.gv.at/en/greening-the-city-with-planter-tubs/>, 2019).

3.2.1.1.3. Viyana Akıllı Ekonomi ve Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

Viyana akıllı ekonomi uygulama örnekleri sınırlı sayıdadır. Bunun sebebi akıllı ekonomi uygulamalarının daha fazla maliyet gerektirmesi ve bütün ülke ekonomisini etkilemesinden kaynaklanmaktadır. Sadece Viyana değil diğer şehirlerde de akıllı ekonomi uygulama örnekleri az sayıdadır. Akıllı yönetim uygulamaları da yine aynı şekilde bütün politikaları etkileyeceği için hızlı karar alınarak uygulamaya geçilmesi zaman almaktadır. Akıllı yönetim alanında daha şeffaf olmak ve vatandaşın yönetime katılımını desteklemek akıllı yönetim bileşeninin bir parçasıdır. Tüm bu zorluklara rağmen geliştirilen örnek uygulamalarda nesnelerin interneti teknolojisine yer verilmektedir.

- **İnşaat Sektöründe Dijital Yenilik Platformu:** 2025 yılına kadar çalışması planlanan Digital Findet Stadt platformu, inşaat sektöründeki dijital öncüler arasında ağ oluşturmayı kolaylaştırmak için kurulmuştur. Her şeyden önce küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'ler), Açık BIM (Building Information Modelling) gibi dijital çalışma yöntemleri ve altyapılarında uzmanlık kazanmasını hedeflemektedir. BIM, binalar ve diğer fiziksel yapılar için planlama, inşaat, işletme ve bakım süreçlerini birbirine bağlamak için yazılım

kullanır ve bir bina veya yapı hakkındaki tüm önemli verileri içeren dijital modeller oluşturmaktadır. Açık BIM daha sonra her tür verinin farklı modeller arasında değiş tokuş edilmesini sağlayarak birden fazla ortağın yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir binalar için temel yönergeler üzerinde çalışmasına ve ortak kalite standartları geliştirmesine olanak tanımaktadır. Temel amaç, inşa edilen yapıların kullanım ömrünü uzatmak ve onları daha verimli hale getirmektir. Digital findet Stadt bu nedenle Açık BIM ve Akıllı Binalara, yani teknik kurulumları otomatik kontrole izin vermek için dijital olarak ağa bağlanan binalara odaklanmaktadır. Platformun nihai hedefi, Avusturya inşaat ve emlak geliştirme sektöründe üretkenliği artırmaktır. Açık BIM, verileri elde etmek için nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanmaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/digital-findet-stadt/>, 2020).

- **Şehrin Dijitalleşme Çabalarını Desteklemek:** Viyana'nın bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) sektörü, şehirde yaratılan katma değer dördte birini oluşturmakta, işgücünün dördte birini istihdam etmekte ve bir bütün olarak özel sektörden daha hızlı büyümektedir. Bu, onu Viyana ekonomisinin en ileriye dönük, gelecek vaat eden ve yenilikçi ayağı yapmaktadır. Viyana Belediyesi ve Viyana'nın BİT sektörü tarafından yürütülen bağımsız, kar amacı gütmeyen bir girişim olan DigitalCity Wien, Viyana'nın dijital uzmanlığını ulusal ve uluslararası sahnede sergilemekte ve şehri Avrupa'nın dijital başkenti olma yolunda desteklemektedir. Viyana'nın kapsayıcılık politikasına uygun olarak, insanlar bu dijital dönüşümün tam merkezinde yer almaktadır. Dijitalleşmenin gerçek başarısı BİT kullanıcılarının ihtiyaçlarını dikkate alındığında bahsedilmektedir. BİT, yaş, cinsiyet ve etnik kökene bakılmaksızın herkes tarafından eşit şekilde erişilebilir ve herkes tarafından eşit şekilde kullanılabilir olmalıdır. DigitalCity Wien bu nedenle, vasıflı uzman eksikliğini gidermek ve daha fazla insanı, özellikle de kadınları BİT alanında kariyer yapmaya teşvik etmek amacıyla eğitim ve öğretimin tüm sektörlerinde dijital becerileri desteklemektedir. Dijital teknolojilerden biri olan nesnelere interneti de yine eğitim ve öğretimle desteklenmektedir (<https://smartcity.wien.gv.at/en/digitalcity-wien/>, 2016).

3.2.1.1.4. Viyana Akıllı Yaşam Örnek Uygulamaları

Akıllı yaşam uygulamaları arasında daha çok sosyal alanı iyileştirecek, yaşam kalitesini artıracak örnekler yer almaktadır. Yeni teknolojilerin sosyal yönüne hitap edecek örnekler geliştirilmektedir. Viyana akıllı yaşam örnek uygulamalarına bakıldığında sağlık, yaşam, eğlence gibi birçok sosyal alanda yeni nesil teknolojilerde kullanılarak uygulamalar geliştirilmiştir. Bu teknolojiler arasında nesnelerin interneti de yer almaktadır.

- **WALTeR Projesi İle Aktif, Sağlıklı Yaşlanma:** Proje, bir Akıllı şehrin yaşlı vatandaşlarının dijital becerilerini nasıl geliştirebileceğini, onların sosyal entegrasyonunu artırmak ve yaşlılıkta sosyal izolasyonla mücadele etmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, sağlıklı yaşlanmayı ve aktif hareketliliği teşvik etmeye de yardımcı olmaktadır. Bu proje ile yaşlı vatandaşların dijital becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Dijital beceri kavramı kullanılırken nesnelerin interneti teknolojilerinden bahsetmemek mümkün değildir (<https://smartcity.wien.gv.at/en/walter-2/>, 2018).
- **Mobil Sağlık (mHealth):** Yaşam kalitesini artırmak için sağlık hizmetlerini iyileştirmek gerekmektedir ve mHealth uygulamaları olarak bilinen bir dizi uygulama tam da bunu yapmayı amaçlamaktadır. Bu uygulamalar, klinikleri düzenlemeye ve hasta bekleme sürelerini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Bu uygulama ile hasta evden çıkmadan, kan basıncı veya kan şekeri seviyesi gibi parametreler için bir dizi sağlık monitörü sunmanın yanı sıra bilgi ve eğitici videolarda sağlamaktadır. Bu uygulamada yine birçok sensör kullanılarak kan basıncı ve kan şekeri gibi parametreler nesnelerin interneti aracılığıyla sunulmaktadır. Klinikleri düzenleme ve hasta bekleme sürelerinde de yine aynı teknolojiden yararlanılmıştır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/mobile-health-3/>, 2015).
- **Viyana Araştırma Festivali:** Viyana Araştırma Festivali çocuklar ve gençlerin, robot bilimi, uygulama geliştirme ve laboratuvarında deney yapma gibi programlar ile araştırma dünyasına girme ve yeni teknolojileri canlı olarak test etme fırsatı sunmaktadır. Bu sayede çocuklar ve gençler, en son teknolojilerle tanışır ve araştırma süreçlerini öğrenirler. En son teknolojilerden biri olan nesnelerin

interneti de aynı önemi görerek çocukların öğrenme süreçlerinde yer almaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/vienna-research-festival/>, 2017).

- **Geleceği Olan Mesleklere Yönlendirme Atölyesi:** Mesleki eğitim seçimi gençler için çok önemli bir karardır. Mesleki yönlendirme konusunda okulları tarafından desteklenirler, ancak bu destek genellikle geleneksel meslekler ve ilgi testleri fikri ile sınırlı kalmaktadır. Bu eksikliği gidermek için, 13 ila 14 yaşları arasındaki gençler robotik, uygulama geliştirme ve yenilenebilir enerji çözümleri ile ilgili geleceğin işleri hakkında bilgi almaktadırlar. Gençler atölyelerde bu sektörlerde çalışanlarla bilgi alışverişinde de bulunmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisi geleceği olan mesleklerin hemen hemen hepsinin bir aşamasında yer almaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/future-jobs/>, 2017).
- **Dijital Eğitim Yoluyla Geleceğe Hazırlanım:** Bugünün çocukları ve gençleri, onları gelecekteki mesleki ve kişisel yaşamlarının zorluklarına karşı donatmak için dijital okuryazarlığa ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle, dijital medya ile etkileşimlerine ilişkin eleştirel bir farkındalık geliştirmenin yanı sıra dijital becerilerin öğretilmesi gerekmektedir. Bunu göz önünde bulunduran Viyana Belediyesi, geleceğin dijital sınıfına giden yolu açmak için Dijital Okul projesine 40 milyon euro yatırım yapmaktadır. Projenin, Viyana Şehrindeki yaklaşık 150 ilk ve ortaokulda 51.000'den fazla öğrenciye ve 4.500'den fazla öğretmene ulaşacağı öngörülmektedir. Viyana Belediyesi okullar için kesintisiz internet erişimi sağlamanın yanı sıra geleceğin sınıfları için dijital öğrenme araçları da geliştirmektedir (<https://smartcity.wien.gv.at/en/digital-school/>, 2020).

3.2.1.1.5. Viyana Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

Viyana akıllı insan örnek uygulamaları da akıllı yaşam örnek uygulamaları gibi insanı ve onun sosyal yaşamını kapsamaktadır. Söz konusu insan olunca ulaşımda yer alan uygulama örnekleri gibi spesifik örneklere yer verilmemesi pek mümkün olmamaktadır. Akıllı bir insanın yeniliklere açık, öğrenmeye yatkın, yönetim ile iletişim halinde olması beklenmektedir. Bu sayede akıllı bir şehirde gerçekleşen yeniliklere hâkim olurken aynı zamanda kendi fikirlerini de belirtecektir.

- **PlaceCity Projesi:** AB tarafından finanse edilen PlaceCity projesi, Şubat 2019'da başlatıldığından beri, insanlar ve yaşadıkları çevredeki yerler arasındaki

bağlantıyı güçlendirmek amacıyla Viyana bağlamında yer oluşturma yöntemlerini araştırmakta ve test etmektedir. Proje ekibi, hangi yaklaşımın Viyana'ya ve 21. belediye bölgesi Floridsdorf'ta ki kamusal alana en uygun olduğunu araştırmak için yerel paydaşlarla birlikte çalışmaktadır. Yerleştirme, insanlara şehirlerini toplumun ihtiyaçlarına göre uyarlamaları ve kendi fikirlerine göre şekillendirmeleri için ilham veren yaratıcı, toplumsal bir süreçtir. Floridsdorf'un merkezi Viyana için proje alanı olarak seçilmiştir çünkü konumu, potansiyelleri ve karşılaştığı zorluklar Avrupa şehirlerindeki diğer çevre merkezlerde bulunanları temsil etmektedir. PlaceCity, şehir sakinlerini kamusal alanların geliştirilmesinde aktif rol oynamaya davet etmektedir. Yer oluşturmak için seçilen alanlar, yeni kentsel mahallelerdeki veya burada olduğu gibi, mevcut kentsel doku içindeki açık hava kamusal alanlarıdır. Yerel insanlara dâhil olma ve yaratıcı olma fırsatı vermekte ve deney için alan sunmaktadırlar (<https://smartcity.wien.gv.at/en/placecity/>, 2019).

- **Akıllı Kentsel Dönüşümde Yeni Bir Dönem:** Program, binaların çevre dostu yenilenmesi, temiz enerji üretimi ve yönetimi, mahalle gelişimi ve zemin kat bölgelerinin yenilenmesinden enerji tasarruflu soğutma sistemlerine, dikey yeşillendirme ve dairesel binaya kadar bir dizi farklı projeyi kapsamaktadır. Önemli olan, yerel halkın ve nüfusun tüm kesimlerinden paydaşların dâhil olması ve söz sahibi olmasıdır. Viyana'nın yerel işletmelerinin de burada oynayacağı kilit bir rol vardır. Özellikle bina tadilatı, bölgesel değer yaratmaya çok elverişli çünkü iş genellikle küçük ölçekli, emek yoğun ve yüksek düzeyde standartlaştırılmamış, dolayısıyla çok sayıda yerel işi korumaktadır. Dijital araçlar aynı zamanda yenilikçi iş modelleri ve hizmetleri için fırsatlar yaratmaktadır. Tıpkı Simmering'de olduğu gibi, yerel halk için bir açık hava oturma odası olarak kamusal alan ve çevre dostu hareketlilik seçenekleri, programda önemli bir rol oynamaktadır. WieNeu+ (kentsel yenileme programı), diğer hedeflerinin yanı sıra, Viyana'nın 100 İklim-Nötr Şehir gibi AB girişimleri için kendisini model bir şehir olarak konumlandırmasına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Akıllı kentsel dönüşüm programının amacı binaların çevre dostu yenilenmesi, temiz enerji üretimi ve yönetimi, mahalle gelişimi gibi birçok faktör vardır. Bunların tamamını gerçekleştirebilmek için nesnelere

interneti teknolojisine ihtiyaç duyulmaktadır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/wienu/>, 2020).

- **Kamusal Alanı Birlikte Şekillendirmek:** Viyana'daki insanlar, şehri daha yaşanabilir hale getirmek için zengin fikirlere sahiptirler ve Mahalle Vahası projesi bu fikirleri gerçeğe dönüştürmek için fırsatlar yaratmaktadır. Kamusal alan herkese aittir ve insanlar mahallelerini birlikte şekillendirmek, keşfetmek ve eğlenmek için kullanabilmelidir. Dernek tarafından finanse edilen ve yerel halk tarafından bugüne kadar uygulanan projeler arasında ekmek pişirme, topluluk parkları ve çiçek tarhları, sokakta akşam yemeği partileri ve mini golf ile bir yaz festivali yer almaktadır. 2020'de Covid-19'a rağmen, STK hâlihazırda 78 park alanı, 13 sokak partisi ve kamusal alanda diğer etkinlikler dâhil olmak üzere 87 yerel projeyi hayata geçirmiştir. Projeler 19 belediye bölgesine, yani şehrin neredeyse tamamına dağılmıştır (<https://smartcity.wien.gv.at/en/city-nature/>, 2020).

3.2.2. Toronto

Toronto, Kanada'nın önde gelen ekonomik gücü ve dünyanın en çeşitli ve yaşanabilir şehirlerinden biridir. Kuzey Amerika'nın dördüncü büyük şehri olan Toronto, 2,9 milyondan fazla kişiye ev sahipliği yapmaktadır. Toronto tüm bu özelliklerinin de getirisi ile akıllı şehir olma konusunda birçok gelişmeye imza atmıştır. 2017 yılında Google işbirliği ile Sidewalk projesi akıllı şehir kapsamında hayata geçirilmiştir. Proje 2020 yılında veri gizliliği ihlali nedeniyle projenin iptaline karar verilmiştir.

3.2.2.1. Toronto Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

Toronto akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım, akıllı ekonomi ve akıllı yönetim bileşenlerinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlandığı görülmektedir. Akıllı çevre konusunda uygulama sayısının az olduğu görülmektedir. Akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenlerinin diğer şehirlerde olduğu gibi nesnelerin interneti konusunda daha az uygulamaya sahiptir.

3.2.2.1.1. Toronto Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Toronto şehri akıllı ulaşım örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinin etkin şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu uygulamalar

nesnelerin internetini de kullanarak sadece akıllı ulaşım değil aynı zamanda akıllı çevre ve kaliteli bir yolculuk hizmeti ile akıllı yaşam bileşeni kapsamına girmektedir.

- **RapidTO: Otobüs ve Tramway Önceliği:** Toronto Şehri ve Toronto Transit Komisyonu, hizmet güvenilirliğini artıran toplu taşıma öncelikli çözümleri inceleyerek ve uygulayarak Toronto genelinde otobüs ve tramvay geçişini geliştirmektedirler. RapidTO: Otobüs ve Tramvay Önceliği, Toronto'daki otobüs ve tramvay geliştirme projelerinin incelenmesine, değerlendirilmesine ve teslim edilmesine rehberlik etmektedir. Trafik akışını hızlandıracak ve rahatlatacak çözümler arasında yer alan projenin temelinde yine nesnelerin interneti teknolojisi karşımıza çıkmaktadır. Trafik akışını kameralar ve sensörler sayesinde izleyerek otobüs ve tramvay geçişinin en güvenli şekilde yapılması için verileri sunmaktadır (<https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/transportation-projects/rapidto/>).
- **Otomatik Araçlar Projesi:** Araç otomasyonu ile sürüşte insan bileşenine yardımcı olarak, birçok uzman trafik güvenliğinin iyileşebileceğine, araba kullanmayan veya araba kullanamayanlar için mobiliteye daha fazla erişim sağlanabileceğine ve iyileştirilmiş trafik yönetimi yoluyla ulaşım ağındaki verimliliğin gerçekleştirilebileceğine inanılmaktadır. Otomatik Araçlar, güvenlik açısından kritik bir kontrol işlevinin en azından bazı yönlerinin (örn. direksiyon, gaz kelebeği veya frenleme) doğrudan sürücü girişi olmaksızın gerçekleştiği araçlardır. Nesnelerin birbiriyle iletişimi sayesinde sürücüye ihtiyaç duyulmamaktadır. Nesnelerin interneti otomatik arabalarda kullanılan en yaygın teknolojilerdendir (<https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/transportation-projects/automated-vehicles/>).
- **Ulaşım İnovasyon Bölgeleri (Transportation Innovation Zone):** Ulaşım İnovasyon Bölgesi, gerçek dünya ortamında ulaşım ve kamusal alan yaklaşımlarının ve teknolojilerinin testlerine ev sahipliği yapan coğrafi bir alan olarak tanımlanmaktadır. Bu sokak nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Şeffaf izleme ve değerlendirme ile kontrollü bir halka açık test sitesi kurarak ve üçüncü tarafları denemeler yapmaya davet ederek, yerel inovasyon girişimlerini desteklerken yeni teknolojiler hakkında

bilgi edinilebilir (<https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/transportation-projects/transportation-innovation-zones/>).

- **Büyük Çok Yolculu Pedallı Araçlar Projesi (Pedicab Projesi):** Büyük dört tekerlekli bisikletler, direksiyon kontrolüne sahip bir sürücü de dâhil olmak üzere 12 veya daha fazla kişiyi taşıyabilen pedallı araçlardır. Bazen parti bisikletleri olarak bilinmekte ve çoğunlukla turlar için kullanılmaktadırlar, yolcuları yol boyunca eğlence mekânlarında veya diğer yerlerde durarak belirli bir rota boyunca götürmektedirler. Bazı büyük dört tekerlekli bisikletlerde, pedal gücüne yardımcı olmak için elektrik motorları bulunmaktadır. Elektrik motorlarının kontrolünde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Bu bisikletler sayesinde enerjiden tasarruf etmekle birlikte emisyon gazlarının çevreye verdiği zarar da en aza indirgenmektedir. Bu proje bu yönüyle hem akıllı ulaşım hem de akıllı çevre bileşeni altında değerlendirilebilmektedir (<https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/transportation-projects/pedicabs/>).

3.2.2.1.2. Toronto Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

Toronto akıllı çevre örnek uygulamaları incelendiğinde bir uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Fakat sayı olarak yetersiz olduğu düşünülmektedir.

- **Water Toronto:** Toronto belediyesi, vatandaşların gün, hafta, ay ve yıl bazında su tüketim miktarlarını gösteren bu uygulamayı hayata geçirmektedir. Bu uygulama sayesinde su tüketimi hakkında bilgi edinilirken, fatura ve herhangi bir arıza durumu da daha kolay fark edilmektedir. Web sitesi üzerinden hizmet veren bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.toronto.ca/services-payments/water-environment/how-to-use-less-water/mywatertoronto/>).
- **Modüler Konut Girişimi:** Toronto, şehir genelinde uygun fiyatlı konut arzını artırma planı kapsamında 1.000 yeni modüler ev yaratmayı amaçlamaktadır. Prefabrik olan bu evler enerji verimi sağlayan, küçük ölçekli, yenilikçi ve uygun maliyetli olmakta evsizlik yaşayan insanları evlerle buluşturarak konut istikrarını sağlamalarına yardımcı olacak uygun destekler sağlamaktadır

(<https://toronto.ca/community-people/housing-shelter/affordable-housing-developments/modular-housing-initiative/>).

- **Yeraltı Atık Yönetim Sistemi:** Toronto kaldırırda yer alan çöp konteynerlerini kaldırarak tüm çöpün yer altında biriktiği bir sisteme geçmeyi amaçlamaktadır. Bu sayede çöplerin oluşturduğu kötü koku ve görüntünün önüne geçilmektedir (<https://www.toronto.ca/services-payments/recycling-organics-garbage/long-term-waste-strategy/why-do-we-need-a-waste-strategy/>).

3.2.2.1.3. Toronto Akıllı Ekonomi Örnek Uygulamaları

Toronto akıllı ekonomi örnek uygulamalarına bakıldığında güçlü ekonomiyi, rekabet edebilmeyi, büyümeyi ve küreselleşmeyi destekler nitelikte örnekler olduğu görülmektedir. Merkez bir konumda yer almasıyla birçok yeniliği yakından takip etme ve şehrin çok yönlü büyümesini tetiklemektedir. Uygulamalar ise diğer yeni teknolojilerle birlikte nesnelerin interneti teknolojisinin de desteklendiğini bizlere göstermektedir.

- **Güçlü Ekonomi:** Toronto'nun başarısı, büyük ölçüde finans endüstrisinin gücü ve önemli büyümesinden kaynaklanmaktadır. Toronto, şehrin ekonomik büyümesi için bir itici güçtür. Toronto'nun zengin endüstriyel çeşitliliği, büyümeyi, yeniliği ve sektörler arası sinerjileri tetiklemekte ve bilgi yayımları, tıp teknolojisi, yeşil teknoloji ve gıda teknolojisi dâhil olmak üzere yeni öncü birçok sektörlerde de başarı sağlamaktadır. Tüm bu yeni teknolojilerin yakından takip ederek yaşamın her alanına dâhil eden Toronto nesnelerin interneti teknolojisinden de yararlanmaktadır (<https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/strong-economy/>).
- **Rekabetçi Şehir:** Toronto Belediyesi, şehrin rekabet gücünü olumlu yönde etkileyen ticari vergi indirimi girişimleri ve teşvik programları aracılığıyla işletmelerin gelişmesine yardımcı olmaya kendini adanmıştır. Yıllık işletme maliyetleri Toronto'da birçok önde gelen uluslararası merkezden önemli ölçüde daha düşüktür. Kanada, Ontario ve Toronto hükümetleri, işletmelerin politik olarak istikrarlı bir ortamda büyümesine ve gelişmesine olanak sağlamak için bir dizi teşvik sağlamaktadır. Buna da birleşik kurumlar

vergisi oranının ABD ortalamasından yaklaşık yüzde 13 puan daha düşük, yüzde 26,5 olmasını örnek olarak verilmektedir. Toronto şehri, finansal istikrarı ve dinamik yatırım stratejileri, enflasyon istikrarsızlığı, döviz kuru dalgalanmaları ve kısa veya uzun vadeli sermaye erişimi, mücbir sebepler ve daha yüksek işletme maliyetlerine yönelik sınırlamalar riskini azaltmıştır. Bu da şehri yatırım yapmak için daha cazip kılmaktadır. Rekabet birçok alanda olduğu gibi yeni teknolojilerde de ileri düzeydedir (<https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/competitive-city/>).

- **Büyüyen Şehir:** Ekonomik canlılığın önemli bir göstergesi olan inşaatın Toronto'da hızla gelişmektedir. Şehir ayrıca, hızla genişleyen bu bölgenin ihtiyaçlarını karşılamak için kamu altyapısına ve toplu taşımaya yapılan yatırım artışından da yararlanmaktadır. Kanada'nın en işlek, en önemli çok yönlü yolcu taşımacılığı merkezi olan Union Station, büyük bir yeniden geliştirme sürecinden geçmiştir. Toronto'nun sahil canlandırma projesi, şu anda Kuzey Amerika'da devam eden en büyük kentsel yenileme projesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Toronto Şehri Planlama bölümü, yaratıcılığı, fırsatları teşvik eden ve yeni teknolojiyi destekleyen yeşil, yaşanabilir bir şehir yaratmak için topluluklarla birlikte çalışmaktadır (<https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/growing-city/>).
- **Kuzey Amerika'ya Açılan Kapı:** Toronto önemli bir merkezdir ve Avrupa'ya, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki şehirlere ve Kanada'nın tamamına tek bir uçuşla ulaşabilmek mümkündür. Toronto, işletmenizi New York, Chicago, Boston ve Washington'a yakınlığıyla Kuzey Amerika'nın siyasi ve finans merkezinin kalbine yerleştirmektedir. Gıda hizmetlerinden finansal hizmetlere, BİT' ten çevreciliğe, moda, filme, turizme ve yaşam bilimlerine kadar, Toronto'nun çok sektörlü gücü büyümeyi, yeniliği ve sinerjiyi tetiklemektedir. Yine bilgi iletişim teknolojilerinden biri olan nesnelere interneti burada da karşımıza çıkmaktadır (<https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/gateway-to-north-america/>).

3.2.2.1.4. Toronto Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

Akıllı yönetişimin amacı şehir sakinlerine şeffaf, erişilebilir, açık yönetim sunmak ve onların görüşlerini alarak yönetime katılımlarını desteklemektir. Toronto akıllı yönetişim uygulama örneklerine bakıldığında “Açık Hükümet ve Bilgilerinize Toronto” uygulamaları ile akıllı yönetişimde nesnelerin internetinin nasıl kullanılacağı gösterilmektedir. “Toronto Kamu Hizmeti Yönetmeliği ve Kurumsal Politikalar ve Yönergeler” uygulamalarıyla da vatandaşların şeffaf, erişilebilir yönetimin nasıl olduğu ve katılımların nasıl sağlanacağı gösterilmektedir.

- **Açık Hükümet:** Açık Hükümet, hizmetlerin sunumunu iyileştirmek, bilgiyi daha erişilebilir kılmak ve kamunun hükümete güvenini oluşturan girişimleri desteklemektedir. Şeffaflık, katılım, hesap verebilirlik ve erişilebilirlik olmak üzere dört ilke tarafından yönlendirilir ve Açık Veri, Açık Bilgi ve Açık Etkileşimden oluşan üç kavram tarafından desteklenmektedir. Bu verileri elde etmeye yarayan yeni teknolojiler arasında nesnelerin interneti teknolojisi de vardır (<https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/city-administration/open-government/>).
- **Bilginize Toronto:** Belediye personeli tarafından Belediye Meclisi Üyelerine Belediyenin yasama süreci dışında sağlanan bilgileri paylaşmaktadır. Duyurular ve diğer bilgiler ayrıca Şehrin Haber ve Kamu Bilgilendirme servisi ve Şehrin Açık Veri kaynağı aracılığıyla yayınlanmaktadır. Açık veri ile yine nesnelerin interneti karşımıza çıkmaktadır (<https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/city-administration/for-your-information-toronto/>).
- **Toronto Kamu Hizmeti Yönetmeliği:** Haziran 2014'te Şehir Meclisi, Toronto hükümetinin idari ve siyasi bileşenleri arasındaki ayrımı güçlendiren önemli temel mevzuatı belirlemek için Toronto Kamu Hizmeti Yönetmeliğini (TPS Yönetmeliği) kabul etmiş ve Toronto'nun kamu hizmetini profesyonel, tarafsız ve etik olarak ilerletmektedir. TPS Yönetmeliği, kamu hizmeti mensuplarına şehir ve ilgili kurum çalışanları için şu konularda rehberlik sağlamaktadır (<https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/city-administration/toronto-public-service-by-law/>).

- Kamu hizmeti standardı belirlemek,
 - Konseye ve/veya kurullarına iyi hizmet etmek,
 - Halka iyi hizmet etmek,
 - Kamu hizmetini iyi yapmak,
 - Kaynakları sorumlu bir şekilde kullanmak,
 - Yargı ve takdir yetkisini uygulamak,
 - Siyasi tarafsızlığı korumak
 - Dürüstlük içinde davranmak
- **Kurumsal Politikalar ve Yönergeler:** Erişebilirlik Politikası, şehrin engelli insanlar için hizmetlere, politikalara, programlara ve tesislere erişimin önündeki engelleri belirleme, kaldırma ve önleme kapasitesini teyit etmekte ve güçlendirmektedir. Amaç bütün şehir sakinlerinin hakların kullanımına erişebilirliğini kolaylaştırmaktır. İnsan ve Sermaye Politikaları, işe devamsızlık, ücret ve yan haklar, işe alma ve terfi, sağlık ve güvenlik, erişim, eşitlik ve insan hakları alanlarında kurumsal politikalar geliştirmekte, uygulamakta ve sürdürmektedir (<https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/city-administration/corporate-policies/>).

3.2.2.1.5. Toronto Akıllı Yaşam ve Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

Toronto akıllı yaşam ve akıllı insan örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisi sağlık alanında çok iyi şekilde kullanıldığını bizlere göstermektedir. Akıllı yaşam ve akıllı insan uygulamaları daha önce de anlatıldığı gibi daha çok sosyal konuları içerdiği için teknoloji kullanımı çok sınırlı kalmaktadır. Tüm bu kısıtlara rağmen örneklerde şehir sakinlerinin yaşam kalitesini artıracak projeler yer almaktadır.

- **Sağlık Çalışanları İçin Bilgiler:** Sağlık Çalışanları web sitesinin amacı, zamanında, doğru ve ilgili yerel halk sağlığı bilgilerini sağlamaktır. Kaynaklar öncelikle Toronto'da görev yapan doktorları ve enfeksiyon kontrol alanındakileri hedef almaktadır. Bu web sitesi sayesinde tüm sağlık çalışanları yerel halk sağlığı bilgilerine daha kolay erişim sağlamaktadır. Bu bilgilerde yer alan başlıklar şu şekildedir; Covid-19, Bulaşıcı Hastalıklar, Enfeksiyon Önleme ve Kontrol, Bağışıklık ve Aşılar, Üreme, Aile ve Çocuk Sağlığı, Cinsel Sağlık, Zararlı Madde

Kullanımı, Dış Hizmetleri ve Çevresel Sağlık. Bu verilerin elde edilmesi ve işlenmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.toronto.ca/community-people/health-wellness-care/information-for-healthcare-professionals/>).

- **Toronto Halk Sağlığı e-Chat:** Toronto sakinleri için geliştirilen ücretsiz, gizli ve anonim bir çevrimiçi hizmettir. Bu hizmetin gerçekleşebilmesi için nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Halk Sağlığı Hemşiresi ile çevrimiçi sohbet edilebilerek canlı hizmet alınacak durumlar; çocuk ve aile sağlığı (örn. gebelik, emzirme, ebeveynlik), doğum öncesi ve doğum sonrası depresyon ve anksiyete, kronik hastalık ve yaralanma önleme, ruh sağlığı teşviki, madde kullanımı (örn. uyuşturucu, tütün ve alkol), kıdemli sağlık, sağlıklı beslenmedir (<https://www.toronto.ca/community-people/health-wellness-care/health-programs-advice/toronto-public-health-echat/>).
- **Kamu İstişareleri:** Toronto Şehri, yıl boyunca çok çeşitli yerel ve şehir çapındaki konularda halkla istişarelere ev sahipliği yapmaktadır. Bazı projelere halkın çevrimiçi katılımı desteklenmektedir. Çevrimiçi katılımın gerçekleşmesi için kullanılan teknolojiler arasında nesnelerin internetinden de yararlanılmaktadır. Bu projeler şu şekilde listelenmektedir ve listeler düzenli olarak güncellenmektedir (<https://www.toronto.ca/community-people/get-involved/public-consultations/>).
 - Şehir Planlama Projeleri
 - Bisiklet ve Yaya Projeleri
 - Altyapı & İnşaat Projeleri
 - Park & Rekreasyon Tesisi Projeleri
 - Planlama Çalışmaları
- **Şehir Gönüllüsü:** Halkın yıl boyunca Toronto Şehri ile ilişki kurması için birçok gönüllülük fırsatı vardır. Şehir, herkesin yaşaması, çalışması, öğrenmesi ve eğlenmesi daha iyi bir yer haline getirmek için sakinlerinin katılımını aktif olarak teşvik etmektedir. Birden fazla gönüllük projeleri bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekildedir; Elçi Programı, Hayvan Bakımı, Kültür Merkezi ve Sanat Galerisi Gönüllüsü, Canlı Yeşil Toronto Gönüllüleri Programıdır. Yine bu

projelerde çevrimiçi katılımın desteklendiği projelerdendir (<https://www.toronto.ca/community-people/get-involved/volunteer-with-the-city/>).

- **Hamilelik ve Ebeveynlik Hizmetleri** (<https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>):
 - Sağlıklı Gebelik
 - Doğum Sonrası Depresyon ve Anksiyete
 - Emzirme
 - Sağlıklı Ebeveynlik
- **Yaşlılar İçin Hizmetler** (<https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>):
 - Ev Kadınları ve Hemşire Hizmetleri
 - Savunmasız Yetişkinler ve Yaşlılar Ekibi
 - Topluluk Temelli Hizmetler
 - Destekleyici Barınma Hizmetleri
- **Çocuk - Genç Programları ve Etkinlikleri:** Toronto da çocuklar ve gençler için birçok farklı etkinlik ve program bulunmaktadır. Bunlardan birkaçı şu şekildedir (<https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>):
 - Lisanslı Çocuk Bakımı
 - Okul Öncesi-Sonrası Programları
 - Çocuk ve Aile Programları
 - Rekreasyon Programları
 - Kamplar
 - Gençlik Hizmetlerini Bulun
 - Genç İş Arayanlar
 - Şehir Gönüllüsü
 - Gençlerin İşe Alınmasında Yardım

3.2.3. Paris

Fransa'nın başkenti ve en kalabalık şehri olan Paris, Avrupa'nın en zengin bölgelerinden biri olarak söylenmektedir. Paris, Londra'dan sonra Avrupa Birliği'nin ikinci büyük metropol şehri olma özelliğine sahiptir. Akıllı şehir kapsamında birçok sıralamada üst sıralarda yer alan Paris yenilikçi uygulamalara ev sahipliği yapmaktadır.

3.2.2.1. Paris Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

Paris akıllı şehir uygulamaları incelendiğinde, akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ekonomi, akıllı yönetim konularında nesnelerin interneti teknolojisinin birden fazla uygulamada kullanıldığı görülmektedir. Fakat akıllı yaşam ve akıllı insan örnek uygulamalarının daha zayıf olduğu görülmektedir. Bu da sadece Paris değil diğer şehirlerde de buna benzer durumlarla karşılaşmıştır. Bunun sebebi akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenleri insanı merkeze aldığı için sosyal içerikli uygulamalar geliştirilmiştir.

3.2.3.1.1. Paris Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Paris şehri akıllı ulaşım örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinin çok iyi şekilde kullanıldığı görülmektedir. Hem teknolojik yenilikler hem de sosyal yönden uygulanan projeler Paris'in akıllı ulaşım konusunda ne derece iyi olduğunu gözler önüne sermektedir.

- **Mobilib: İhtiyacım Olduğunda Bir Araba:** Paris Belediyesi özellikle kendi ortak araç hizmet sistemi olan Mobilib'i geliştirerek, çevreyi kirleten bireysel araca sahip olmaya yönelik alternatif çözümleri desteklemektedir. Mobilib, evinizin alt katında ayrılmış bir park yerinde bir araca bir saat, bir gün, bir hafta sonu kiralama imkânı sunmaktadır. Bu araçların hangi sokaklarda durduğu ve kaç saat kiralandığını bilinmesi için yeni teknolojilerden olan nesnelerin internetine ihtiyaç duyulmaktadır. Araçlarda ve duraklarda yer alan sensörler aracılığıyla istenilen verilere erişim sağlanmaktadır (<https://www.paris.fr/pages/mobilib-une-voiture-quand-j-en-ai-besoin-17318>, 2022).
- **Belib: Elektrikli Araçlar İçin Şarj İstasyonları:** Total Marketing France tarafından işletilen, elektrikli araçlar için Paris'teki halka açık şarj istasyonları ağıdır. Mart 2021'den beri yaklaşık 430 istasyon içermektedir. Hızlı şarj

terminalleri bazı imtiyaz parklarında zaten hâlihazırda yer almaktadır. Elektrikli veya hibrit aracınızı istediğiniz zaman şarj etmenizi sağlamaktadır. Şarj süreleri seçilen güce göre değişmektedir. Bu yeni nesil şarj istasyonları nesnelerin interneti teknolojisine uygun olarak üretilmektedir. Herhangi bir sorun olduğunda uzaktan çözülebilmektedir (<https://www.paris.fr/pages/vehicules-electriques-2776>, 2023).

- **Düşük Emisyon Bölgesi:** 2015 yılında başlatılan Paris Düşük Emisyon Bölgesi, 1 Haziran 2021'de Crit'Air 5 ve Crit'Air 4 kategorisine sınıflandırılmamış araçlar için dolaşımın kısıtlanmasıyla yeni bir adım atmıştır. Aralık 2019 tarihli Hareketlilik Oryantasyon Yasası ile zorunlu hale getirilmiştir. Hava kirliliği ve ulaşımda oluşabilecek sorunların önüne geçilmeyi amaçlamaktadır. Bu bölge kameralar ile izlenmektedir. Nesnelerin internetinde en çok kullanılan sensörlerden biri de kameralardır (<https://www.paris.fr/pages/la-zone-a-faibles-emissions-zfe-pour-lutter-contre-la-pollution-de-l-air-16799>, 2022).
- **Paris Respire:** Paris alanından tam olarak yararlanmak için belirli trafik şeritlerinin kapatılmasını sağlayan projedir. Pazar günleri ve resmi tatil günlerinde trafiğe kapalı olan şeritlerden tam anlamıyla faydalanmak için ilgili tüm semtleri harita üzerinde gösterilmektedir. Bu haritalara veri oluşturmak için nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Bu trafiğe kapatılmalar sırasında, ilgili konaklama biriminin adresindeki gri kartın veya başka herhangi bir destekleyici belgenin ibraz edilmesi üzerine, bu alanlar araçlarda oturanlar için erişilebilir olmaya devam etmektedir (<https://www.paris.fr/pages/paris-respire-2122>, 2023).
- **Engelli İnsanlar İçin Park Yeri:** Ücretsiz park yeri ve kullanılan alana göre engelli insanlar tarafından nasıl etkinleştirileceği kolaylıkla sağlanmaktadır (<https://www.paris.fr/pages/le-stationnement-pour-les-personnes-en-situation-de-handicap-7844>, 2023).
- **Temiz Hareketliliği Teşvik Etmek İçin Mali Yardımlar:** Belediye elektrikli bisikletler, kargo bisikletleri vb. daha çevre dostu seyahat türlerinin kullanımını teşvik etmek için mali yardım sunmaktadır. Bu sayede yeni teknolojiyle üretilen elektrikli bisikletler kullanılırken çevreye olan zarar da en aza inecektir

(<https://www.paris.fr/pages/lutte-contre-la-pollution-les-aides-a-la-mobilite-5373>, 2023).

- **Genç Parisliler İçin Ulaşım ve Vélib' Geri Ödemesi:** Paris Belediyesi, tüm genç Parisliler için Imagine'R kartı ve Vélib'in geri ödenmesi için bir sistem kurmuştur. Böylece gençler daha uygun fiyatlara ulaşımdan yararlanmaktadır (<https://www.paris.fr/pages/remboursement-des-transport-pour-les-jeunes-parisiens-7064>, 2023).

3.2.3.1.2. Paris Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

Paris şehri akıllı çevre uygulama örnekleri bir şehrin nesnelere interneti teknolojisini kullanarak nasıl akıllı olabileceğini bizlere göstermektedir. Hava kalitesi, atık toplama, su yönetimi, kanalizasyon gibi birçok alanda bu teknolojiye yararlanarak doğa ve çevreye sahip çıkmıştır. Ayrıca birçok yeşillendirme projesini de hayata geçirmiş ve mahalle kültürünü canlandıracak çeyrek saatlik Paris şehri projesi halen devam etmektedir.

- **Ficha, Şehirdeki Atıkların Ayrıştırmasını Kolaylaştırıyor:** Genç şirket Ficha , kentsel alanlarda atıkların ayrıştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Ficha, tüm alanlarda sıralama ve toplama performansını artırmak için tüm topluluk ayırma kutularına, her bölmeyle uyum sağlayan bağlantılı bir konteyner yerleştirmiştir. Bu konteynerler, yapay zekâ sayesinde belirli sıralama hatalarını engellemekte ve kullanıcıya sıralamanın kalitesi hakkında anında sesli geri bildirim vermektedir. Bu geri bildirim ses sensörleri aracılığıyla verilmekte ve nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Bütün bu yeni teknolojiler birbirleriyle ilişkili çalışmaktadır (<https://www.paris.fr/proprete?page=3>, 2023).
- **İklim Hava Enerji Planı ve Hava Kalitesi:** Yerel düzeyde, karbon nötrlüğü elde etmek için Paris'in enerji tüketimini yarıya indirmelidir ve 2050'ye kadar %100 yenilenebilir enerjiye ulaşmalıdır. İlk kısımda, Paris Belediyesi konutların yenilenmesini ve en karbon yoğun ulaşımın azaltılmasını desteklemek için öncelikli olarak çalışmaktadır. Paris Belediyesi hava kirliliğini izleme ve azaltma konusuna önem vermektedir. 1990'lardan bu yana Paris'teki hava kalitesi iyileşmektedir, bu yönde gelişmelerde devam etmektedir. Somut eylemler,

dünyanın en yoğun şehirlerinden birinde kirliliğin azaltılmasına yardımcı olabilmektedir. Bu eylemleri daha iyi hedeflemek için, birkaç deney hava kalitesini ve gelişimini ölçmeyi amaçlamaktadır. Hava kalitesi sensörler aracılığıyla ölçülerek veriler elde edilmektedir. Nesnelerin interneti aracılığıyla elde edilen bu veriler işlenerek kullanılabilir sonuçlar sunmaktadır (<https://www.paris.fr/pages/nouveau-plan-climat-500-mesures-pour-la-ville-de-paris-5252>, 2023).

- **Su Yönetimi ve Sanitasyon:** Paris şehrinin kendi belediye içme suyu idaresi vardır. 1 Ocak 2020'den bu yana, 2019'daki vergi dâhil 3,43 Euro'ya kıyasla, metreküp fiyatı, abonelik hariç vergi dâhil 3,42 Euro/m³ olmuştur. Paris'te su yönetimi Eau de Paris şirketi tarafından sağlanmaktadır. Şirket şu hizmetleri vermektedir; su çıkarma ve toplama, su arıtma ve kalite kontrol, içme suyunun musluklara taşınması ve dağıtılması, ağların yönetimi ve bakımı (borular, vanalar, vb.), yeni bağlantılar kurmak, 32.000'den fazla kamu cihazının yönetimidir. Bu cihazlar nesnelerin interneti teknolojisi sayesinde birbirleriyle bağlantılı çalışmaktadır. Paris Konseyi tarafından onaylanan sanitasyon yönetmeliği, Parisli kullanıcıların kanalizasyona bağlantı ve atık veya yağmur sularının tahliyesi ile ilgili hak ve yükümlülüklerini tanımlamaktadır (<https://www.paris.fr/pages/gestion-de-l-eau-2135>, 2022).
- **Paris'teki Kanalizasyon:** Yaklaşık 2.600 kilometre uzunluğundaki Paris kanalizasyonları, su toplamak ve tahliye etmek için tasarlanmış tüm yeraltı kanallarını oluşturmaktadır. Paris Belediyesi şunları sağlamaktadır; kanalizasyon izleme ve bakım, su politikasının uygulanması, Eau de Paris otoritesi üzerinde kontrol, su kalitesi çalışmalarının izlenmesi, yasal gelişmelerin uygulanmasıdır. Bütün ölçümlerin yapılıp izlenmesinde nesnelerin interneti teknolojisi kullanılmaktadır (<https://www.paris.fr/pages/les-egouts-a-paris-2367>, 2022).
- **Paris'te Sürdürülebilir Kalkınma:** Her yıl, sürdürülebilir kalkınma raporunu yayınlamaktadır. Çevresel, sosyal veya ekonomik boyutlarda şehir stratejisinin temelini oluşturan 6 eksenini kapsamaktadır. Bunlar; artan sıcaklıkla mücadele, Paris'te nesnelerin interneti aracılığıyla çevre kalitesinin artırılması, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi, tüm Parislilerin sivil katılım yoluyla gelişmelere dâhil olması, sorumlu tüketim ve üretim tarzlarını, sürdürülebilir tarım ve döngüsel

dayanışma ekonomisini teşvik etmek, alanlar ve nesiller arasında toplumsal birlik ve dayanışmanın artırılmasıdır (<https://www.paris.fr/pages/soyez-les-acteurs-du-paris-durable-10109>, 2020).

- **Çeyrek Saatlik Paris Şehri:** Paris, ihtiyacınız olan her şeyi evden on beş dakika uzakta bulabileceğiniz yakınlık şehri olmayı amaçlamaktadır. Okul bahçeleri, vatandaş büfeleri veya sosyal spor kulüpleri gibi yeni tesislerin hayal edilmesini ve belirli kamu hizmetlerinin yerel yönetiminin uyarlanmasını gerektiren bir hedef olarak karşımıza çıkmaktadır. Ottawa, Kopenhag veya Melbourne gibi bazı şehirler de çevreyi kirleten seyahatleri sınırlamak ve yaşam ortamını iyileştirmek için bu yeni şehircilik biçimi üzerinde çalışmaktadırlar. 2000'li yılların sonunda Portland'da başlatılan “20 dakikalık mahalleler”, şimdiden Rennes veya Bordeaux gibi birçok Fransız şehrine ilham vermiştir. Aksine, çeyrek saatlik şehir, yemek, iş, kültür vb. gibi yaşamsal işlevlere erişimin sınırlanmasından ibarettir (<https://www.paris.fr/pages/espaces-verts-139>, 2023).
- **Parklar, Bahçeler, Meydanlar ve Yeşil Alanlar:** Paris yeşil alanları şehrin ve bahçelerin hikâyesini anlatarak, kullanımların ve peyzaj estetiğinin yüzyıllar içindeki gelişimini göstermektedir, şehir sakinlerinin yaşam kalitesine ve biyolojik çeşitliliğin gelişimine katkıda bulunmaktadır. Her yıl milyonlarca ziyaretçiyi çeken 531 park, bahçe, halk meydanı ve 3.000'den fazla açık alan (dış mekân bitkileri, bahçeler veya döner kavşaklar) belediye tarafından korunmaktadır. Paris Belediyesi tarafından yönetilen yeşil alanlar, hizmet sektörünü ve zenginleştirilmesi gereken bir mirası temsil etmektedir (<https://www.paris.fr/pages/espaces-verts-139>, 2023).
 - Ortak bahçeler, bölge sakinleri tarafından işlenen ve canlandırılan yeşil bir alandır. Nesiller arası ve kültürler arası karşılaşmaları teşvik eden mahalleye açık bir yaşam yeridir. Bir dernekte gruplanmış yerel sakinler tarafından yönetilmekte, ilçedeki okullar, huzurevleri, hastaneler gibi farklı yaşam yerleri arasındaki ilişkileri kolaylaştırmaktadır.
 - Sebze sokakları, kaldırımlarda ve duvarların kenarlarında çimenlerin büyüdüğü, sakinlerinin bahçeye gelip bulunduğu bir sokaktır. Yeşil sokaklarda, yayalara ve yumuşak hareketliliğe öncelik vermek için araç

trafiği yok ve sakindir. Yeşil sokak, şehrin merkezine doğayı yerleştirmeyi amaçlayan eylemlerin bir parçasıdır. Yeşillendirme, özellikle şehrin soğumasını teşvik etmeyi, atmosferik kirlilikle mücadele etmeyi ve yağmur suyunun kanalizasyona boşaltılmasını azaltmayı mümkün kılmaktadır.

- Böcek ilacı olmadan bahçecilik, 2017'den beri Labbé yasası, yeşil alanların ve yolların bakımı için topluluklar tarafından kimyasal bitki sağlığı ürünlerinin kullanılmasını yasaklamıştır. Bireyler de bu yasadan etkileniyor çünkü 1 Ocak 2019 tarihinden itibaren artık bu ürünleri satın alamıyor, kullanamıyor ve saklayamıyorlar. 1 Ocak 2017 tarihinden itibaren kanun, kamu yöneticilerinin yolların, yeşil alanların, yürüyüş yollarının ve ormanların bakımı için kimyasal bitki sağlığı ürünleri kullanmasını yasaklamaktadır. Aynı yasa 2019'da bireyleri de kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Kimyasal bitki sağlığı ürünlerinin kullanımı, günümüzde zorunlu kılınan düzenleyici zorunluluklardan çok daha önce, çevreye ve sağlığa daha saygılı yönetim yöntemlerine geçilerek kademeli olarak terk edilmiştir.

3.2.3.1.3. Paris Akıllı Ekonomi Örnek Uygulamaları

Paris akıllı ekonomi örnek uygulamaları incelendiğinde Paris'in nesnelere interneti teknolojisini birebir uyguladığı örnekle karşılaşılmamıştır. Fakat akıllı ekonomi uygulamalarının amaçlarına yönelik örnekler vardır. “Paris İnovasyon Fonu” ile diğer yeni teknolojiler gibi nesnelere interneti teknolojisi de desteklenmektedir. Yerel işletmeleri destekleyen, zanaatkarları ve ürünleri ödüllendiren, gıda işletmelerini ödüllendirme yoluyla sahip çıkan uygulamalara ev sahipliği yapmaktadır. “Welcome City Lab ve İnkübatörler” uygulamaları ile girişimcilerin, inovasyonların ve start-up'ların desteklendiği görülmektedir.

- **Paris İnovasyon Fonu:** Şehir, yenilikçi işletmelerin gelişimi için yardım fonunu geleceğin ekolojik, ekonomik ve sosyal geçişiyle ilgili projelere yönlendirmek istemektedir. İnovasyon, hızla büyüyen değişime karşı olumlu beklentiler sunmaktadır. Çünkü toplumun karşı karşıya olduğu değişimlere hızla uyum sağlamakta, şehirlerin altyapılarını ve hizmetlerini yeniden düşünmeyi mümkün

kılmaktadır. Parisian Fund for Innovation olarak yeniden adlandırılan fon, yenilikçi etki projelerini desteklemeye odaklanmaktadır. Bu yeniden konumlandırma, öncelikli inovasyon sektörlerinden gelen ve onları uzun vadede dönüştürebilen projeleri destekleme arzusunu göstermektedir. Genç mucitler için doğrudan destek politikası, yarının ekolojik, ekonomik ve sosyal geçişinin zorluklarını karşılamaya daha güçlü bir şekilde katkıda bulunmaları için değişmektedir. Paris Yenilik Fonu çerçevesinde Bpifrance ile ortaklaşa Belediye tarafından desteklenen yenilik, gelecekte çevreye saygılı ve sosyal açıdan sorumlu yeni ürünlerin ve yeni hizmetlerin oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Desteklenen teknolojiler bilgi iletişim teknolojileri, büyük veri, yapay zekâ, nesnelere interneti, bulut bilişim, siber güvenlidir (<https://www.paris.fr/pages/le-fonds-paris-innovation-amorçage-devient-le-fonds-parisien-pour-l-innovation-21585>, 2023).

- **Welcome City Lab:** Paris Belediyesi'nin desteğiyle 2013 yılında oluşturulan ve Paris & Co tarafından desteklenen dünyanın ilk turizm odaklı kuluçka merkezi olan Welcome City Lab, bu sektöre özel kuluçka programı aracılığıyla şimdiden 170'den fazla start-up'a olanak sağlayarak küresel turizm pazarına başarıyla girmiştir. Welcome City Lab, Paris & Co'nun kentsel turizme adanmış inovasyon platformudur. Paris turizmindeki yeni başlayanları ve oyuncuları desteklemek için, 19. bölgede eğlence turizmi, iş turizmi ve etkinliklere ayrılmış Cargo'ya ayrılmış bir alana sahiptir. Amacı, büyümelerini desteklemek için uluslararası turizmin geleceklerini belirlemek, Paris turizm endüstrisinde gerçek bir inovasyon kültürü yaratmak ve yeni başlayanları turizm sektörüne girmeye teşvik etmektir (<https://www.paris.fr/pages/le-welcome-city-lab-laboratoire-du-tourisme-innovant-6411>, 2023).
- **İnkübatörler:** İşinizi oluşturmak için, yeterli zihinsel ve fiziksel özelliklere sahip olmak için iyi bir şekilde desteklenmeniz gerekmektedir. Kırk Parisli kuluçka makinesi bunun için oluşturulmuştur. Bir inkübatör, ilk fikirden yapılandırılmış bir projenin gerçekleştirilmesini mümkün kılan iş yaratma için bir destek yapısıdır. Destek özellikle şunlara odaklanmaktadır; girişimcilik eğitimi, bilimsel ortaklarla bağlantı, şartlar ve finansman arayışı, pazar hedefleme,

ekonomik modelin gelişimidir (<https://www.paris.fr/insertion-et-aide-a-l-emploi>, 2023).

- **Yerel İşletmelere Belediye Desteği:** Paris, tüccarlar ve zanaatkârlar lehine proaktif bir politikaya sahiptir. Dijital yenilik veya çevresel sorunlarla bağlantılı köklü değişiklikler bağlamında, şehir bu yerel işletmelere verdiği desteği güçlendirmekte ve genişletmektedir. Akıllı ekonominin amaçlarından biri de dijital yeniliğe önem vermektir. Tüccar ve zanaatkârların ticaretlerinin derin değişikliklerle karşı karşıya kalındığında, (dijital ve teknolojik yenilikler, nesnelerin interneti bu yeniliklerden biridir, endüstriyel uygulamalardaki değişiklikler, çevresel sorunlar, yeni hizmetlerin ortaya çıkışı) tutarlı bir politikaya hizmet etmek için bir dizi somut araç devreye konulmuştur. Yerel işletmeler belediye tarafından desteklenmektedir (<https://www.paris.fr/pages/paris-renforce-son-soutien-aux-commerces-de-proximite-4786>, 2018).
- **Made in Paris Etiket:** Paris üretiminin çeşitliliğini ve zenginliğini tanıtmayı amaçlar. Kuruluşundan bu yana, özellikle Parisli zanaatkârları ve ürünleri ödüllendirmekte ve etiketlemektedir. Made in Paris etiketi, Parislilerin ve turistlerin Paris kimliğini ve geleneklerini somutlaştıran nesnelere yönelik güçlü talebine yanıt vermektedir. Aynı zamanda yerel üretimin tüm zenginliğini ve Paris zanaatkârlığının dinamizmini öne çıkarmayı amaçlamaktadır (<https://www.paris.fr/pages/le-label-fabrique-a-paris-5152>, 2022).
- **Girişimciliğin Tadı Ödülü:** Paris Belediyesi her yıl gıda ticaretindeki zanaatkârları faaliyetlerinin ilk yılında desteklemeyi amaçlayan Girişimciliğin Tadı Ödülü'nü düzenlemektedir. Amacı, mahallelerin yeniden canlandırılmasını teşvik etmek ve Paris bölgesinde gıda işletmelerinin devralınması ve kurulmasına yönelik operasyonları desteklemektir (<https://www.paris.fr/pages/prix-du-gout-d-entreprendre-5988>, 2022).

3.2.3.1.4. Paris Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

Paris akıllı yönetim uygulamalarına bakıldığında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. “Vizzia” uygulaması ile yapay zekâ ve nesnelerin interneti teknolojisi kullanıldığı görülmektedir. Geri dönüşüm

merkezlerinde de nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. “Paris Emploi Kabul Noktaları” uygulama örneğinde yine nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Bu merkezler, sosyal dayanışma içerisinde çalışmayı içermektedir ve çevreye olan katkısından dolayı bu uygulamayı akıllı çevre bileşeni altında da ele almak mümkündür. Bütün bu uygulamalar, yönetimin halkla olan iletişimini bizlere göstermektedir.

- **Vizzia, Yasadışı Mevduatları Tespit Etmek İçin Radarlar:** Vizzia şirketi, yasadışı mevduatları tespit etmek ve yetkili makamları bilgilendirmek için yerleşik yapay zekâ sayesinde radarlar geliştirmektedirler. Vizzia'nın modüler kameraları her arazide kullanılabilir, uzak bölgelerde pil ve güneş panelleri ile çalışabilmektedirler. Depo sahneleri, videoları günlük olarak 10 dakikadan daha kısa sürede izleyebilen araçlara teslim edilmektedirler. Kullanılan bu kameralar ve sensörler elde ettikleri verileri bilgisayara aktararak nesnelere arasında iletişim sağlanmış olmaktadır. Yapay zekâ ve nesnelerin interneti yine akıllı şehirlerde kullanılan teknolojilere örnek olarak karşımıza çıkmaktadır (<https://www.vizzia.fr/>, 2023).
- **Kaynaklar, Geri Dönüşüm Merkezleri, Paris'te Nesnelerin Yeniden Kullanıldığı Yerler:** Bugün Paris'te birkaç yeniden kullanım yeri (kaynaklar veya geri dönüşüm merkezleri) bulunmaktadır. Kaynak ve geri dönüşüm merkezleri, imha edilmesi amaçlanan nesnelerin toplandığı, yeniden kullanıldığı ve yeniden satıldığı yerlerdir. Bu yerler, dayanışma fiyatlarıyla nesnelerin satışının yanı sıra atölye çalışmaları ve etkinlikler aracılığıyla vatandaşların aşırı tüketim ve israfın önlenmesi konusunda bilinçlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Döngüsel ekonomi ile sosyal ve dayanışma ekonomisinin kalbinde yer alan kaynak merkezleri ve geri dönüşüm merkezleri, yerel kalkınma aktörleriyle ortaklıklar geliştirir, istihdamdan uzak veya güvencesiz durumdaki insanlar için sosyal bağlar ve sürdürülebilir işler yaratmaktadır. Bir geri dönüşüm merkezi her türlü nesneyi toplar, bir geri dönüşüm merkezi belirli bir sektörde (oyuncaklar, tekstil, spor vb.) uzmanlaşmış bir kaynak merkezidir. Geri dönüşüm

merkezinde kullanılan makinelerde yine nesnelerin interneti teknolojisi ile çalışmaktadır (<https://www.paris.fr/pages/ressourceries-recycleries-les-lieux-du-reemploi-a-paris-6016>, 2021).

- **Paris Emploi Kabul Noktaları:** İstihdam konusunda uzmanlaşmış şehir ortaklarına emanet edilen bu yerler, iş, mesleki yeniden yönlendirme veya eğitim arayan tüm Parislilere yönelik bilgi ve genel oryantasyon hizmeti sunmaktadır. Tüm yerel destek teklifine gerçek ağ geçitleri olan Paris Emploi, Parislileri aramalarına göre en alakalı eylemlere, kaynaklara ve yerlere yönlendirilir, işe alım veya eğitim oturumlarında kayıt, iş bilgileri, yerel bir çalışandan kişiselleştirilmiş destek, uzman erişim belgesel kaynaklar vb. erişim olanağı sağlanmaktadır. İnternet üzerinden alınan başvurular kişilere uygun eşleşme ile hizmet sunmaktadır. Burada yer alan eşleşme hizmeti nesnelerin interneti teknoloji kullanılarak gerçekleşmektedir. Kullandığımız akıllı telefonlar, bilgisayarlar ya da bu örnekteki gibi web siteleri nesnelerin interneti teknolojisine verebileceğimiz örneklerdendir (<https://www.paris.fr/pages/lieux-ressources-2534>, 2022).
- **Belediye Binalarında Aileler İçin Bilgi Hizmetleri:** Erken çocukluk, okul, boş zaman, sağlık, spor ve kültürel faaliyetler, sosyal yardımlardan yaşlıları ve yaşlılığı etkileyen sorulara kadar aile ile ilgili bilgiler sunmaktadır. Özel olarak eğitilmiş temsilcilerin yardımıyla, aile bilgi aktarıcılarında kapsamlı belgeler, tavsiyeler ve kişiselleştirilmiş bilgiler bulunmaktadır (<https://www.paris.fr/pages/lieux-d-informations-pour-les-parents-215>, 2023).

3.2.3.1.5. Paris Akıllı Yaşam Örnek Uygulamaları

Paris akıllı yaşam örnek uygulamalarına bakıldığında birçok alanda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. “Paris Belediyesi Okul Sağlık Hizmeti” nesnelerin interneti teknolojisini de kullanarak birden fazla ekiple çocuk sağlığı için çalışmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisine verilebilecek en iyi uygulama örneklerinden olan “Troov” kayıp eşyaları sahiplerine ulaştırmaktadır. “Paris’te Eğitim” projesi de birden fazla örneğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanmıştır. Nesnelerin interneti teknolojisini içermese de vatandaşların yaşam kalitesini artıracak birçok uygulamaya da yer verilmiştir.

- **Paris Belediyesi Okul Sağlık Hizmeti:** Paris'in her yerinde bulunan profesyonel ekiplerden oluşmaktadır. Bu ekipler Çocuk Sağlığı, Ebeveynlik, Cinsel Sağlık Alt Müdürlüğü bünyesindeki Halk Sağlığı Daire Başkanlığı tarafından yönlendirilmektedir. Bu hizmetin amacı okulda sağlığı geliştirmektir. Amaç, çocuklar için düzenli taramalar, bozuklukların belirlenmesi ve özel ihtiyaçları olan insanlara yönelik eylemler ile bir sağlık yolu oluşturmaktır. Bu hizmetin verilebilmesi ve hasta takibinin yapılabilmesi için bir dizi teknolojik uygulama ve araçlara ihtiyaç vardır. Bu uygulamalar arasında hasta verilerinin elde edilmesini ve makinalar aracılığıyla iletilmesini sağlayan teknolojilerden biri de şüphesiz nesnelerin interneti olmaktadır (<https://www.paris.fr/sante-pour-tous-prevention>, 2023).
- **Troov, Kaybolan Eşyalar Sahibini Bulsun:** Start-up Troov, kayıp bir nesneyi bulmak için, kayıptan iadeye kadar tüm aşamaları entegre eden kayıp nesnelerin yönetimi için dijital bir platform sunmaktadır. Bir eşleştirme algoritması, bireylerin kayıp ilan edilen bir nesne ile bulunan bir nesne arasındaki benzerliği belirlemesine yardımcı olmaktadır. Ara yüz daha sonra beyannameleri çevrimiçi olarak bulmayı ve yönetmeyi mümkün kılmaktadır. Her ay trende, alışveriş merkezlerinde kaybolan 50.000'den fazla nesne geri alınmaktadır. Bu platform nesneleri tanımlayarak bunları veri haline dönüştürmekte ve kayıp eşya ile eşleştirmektedir(<https://troov.com/>, 2023).
- **Paris'te Eğitim:** Paris eğitimle ilgili birçok projeyi hayata geçirmiştir. Onlardan bazıları şu şekildedir (<https://www.paris.fr/education>);
 - Çevrimiçi Okul Kaydı: İlk kayıt, taşınma veya farklı bir okula öğrencileri okula gitmeden kaydettirmeyi mümkün hale getiren bir sistemdir. Bu kayıt gerçekleştirilmede kullanılan bilgisayar dahi nesnelerin interneti ile çalışmaktadır. Bu da bizlere hayatımızın her alanında nesnelerin interneti teknolojisinin yer aldığını göstermektedir.
 - Paris'te 168 Okul Caddesi: Şehrin belirli caddelerin de artık “okul sokaklarını” belirten tabelalar görülmektedir. Bu sistem, okulların çevresinde güvenlik sağlama ve hava kirliliğiyle mücadelenin bir parçasıdır. Arabadan kurtarılan alan, şehri yeşillendirmeye, oynamaya,

gezmeye vb. ayrılmıştır. Bu sokaklar nesnelerin interneti veri elde eden araçlarından biri olan kameralarla da izlenerek güvenlik sağlanmaktadır

- Bölgesel Eğitim Projesi: Erken yaşlardan itibaren her çocuğa ve her gence tutarlı ve kaliteli bir eğitim yolu sunmaktadır. Eğitici ve çocuk dostu şehirler ağının (UNESCO) bir üyesi olan Paris Şehri, Rektörlük, Valilik ve Paris Aile Yardımı Fonu, 2013'ten bu yana gençlere yönelik bu işbirliğini desteklemektedirler.
- Dışarıda Öğrenin ve Öğretin: Araştırmacılar, öğrenci motivasyonu, öğrenme ve işbirliği üzerindeki faydaları göstermiştir. Bu öğrenme alanlarında yaratılan doğa ile kalıcı ve düzenli bağ, çocukların ekolojik konulara ilişkin farkındalığı artırmayı ve çevreyi koruma tutumlarını geliştirmeyi mümkün kılmaktadır.
- Paris'te İki Dilli Devlet Okulları: Paris'te şu anda sonuncusu Eylül 2021'de açılan 17 devlet iki dilli kreş, ilköğretim veya kapsamlı okul bulunmaktadır. Bazıları Öncelikli Eğitim Ağları olarak sınıflandırılan bu kuruluşlar, yalnızca okulun bulunduğu bölgede yaşayan çocukları kabul etmektedir. Bu 17 kuruluştan 16'sı erken ve güçlendirilmiş İngilizce öğrenimi sunmaktadır. İtalyanca da aynı yöntemlerle öğretilmektedir. Bu 2022-2023 öğretim yılında, dokuz yeni okul iki dilli hale gelecek: üçü İngilizce, üçü Almanca ve üçü İspanyolcadır.
- ParisFabrik, imalat, döngüsel ekonomi ve yumuşak mobilite alanlarındaki işler için eğitim sistemidir. ParisFabrik, yarının sürdürülebilir şehrini oluşturan meslekler ve gelişmekte olan sektörlerde eğitim kurma konusunda eğitim kuruluşlarını desteklemeyi amaçlayan bir eğitim sistemidir. Her yıl, eğitim organizasyonları ve önerilen eylemler, bir proje çağrısı çerçevesinde profesyonellerden oluşan bir jüri tarafından gözden geçirilmekte ve seçilmektedir. Eğitim verilen alanlar şu şekildedir; geleneksel veya nesnelerin interneti gibi dijital araçları kullanarak şehirde üretim, yeniden kullanım, üretim ve prototip oluşturma; döngüsel ekonomi: eko-tasarım, toplama, nesnelerin onarımı ve atık işleme,

yeniden kullanım ve fonksiyonel ekonomi; dairesel bina uygulamaları, eko-yenileme ve eko-yönetim; yeni mobilite ve yumuşak mobilitedir.

- ParisCode ile Dijital Mesleklerde Eğitim, Paris Şehri, yılda 1.000 geliştirici-kodlayıcının eğitimini ve istihdama erişimini desteklemek için ParisCode eylem planına kendini adanmıştır. ParisCode programı , ortak okullar tarafından sağlanan çeşitli içeriklerle eğitim sunmaktadır. Mevcut katalog, tüm sertifikalı eğitim kurslarını, eğitim programlarını ve eğitim yerlerini, oturma sürelerini, ortak kuruluşları, ön koşulları ve ayrıca kurs ayrıntılarını listelemektedir.
- **Her Gün Kalite (QualiPARIS):** Paris şehrinin 800'den fazla kuruluşu QualiPARIS etiketini taşımaktadır. Bağımsız bir kuruluş tarafından verilen bu ayrıcalık, verilen hizmetin kalitesinin kanıtıdır. Bunu elde etmek için yapıların belirli gereksinimleri karşılması ve düzenli kontrolleri sağlanması gerekmektedir. QualiPARIS etiketi 2008 yılında geliştirilmiştir ve esas olarak kullanıcı alımını değerlendirmektedir. Bu etiket, şehrin çeşitli bölümlerinde ortak kalite standartlarının oluşturulmasını mümkün kılmaktadır. QualiPARIS etiketi, Parislilere kaliteli bir karşılama ve en iyi hizmeti garanti etmektedir (<https://www.paris.fr/pages/qualiparis-la-qualite-au-quotidien-2354>, 2022).
- **Yardım, Ödenek ve Sübvansiyonlar:** Parisli Ailelere Yardım, Konut Yardımları, Ulaşım Yardımları, Sağlık Yardımları, Evde Destek Yardımları, Konaklamaya Erişim Yardımları gibi birçok yardım bulunmaktadır (<https://www.paris.fr/aides-allocations-et-subventions>, 2023).
- **Paris Pazarları:** Paris yaşamının kalbinde yer alan pazarlar, şehrin ekonomik dinamizmine katkıda bulunan eğlence mekânlarıdır. Kapalı pazarlar, açık hava pazarları, özel pazarlar (bit, çiçek, pul vb.) ihtiyaca yönelik talebi karşılamaktadır (<https://www.paris.fr/pages/les-marches-parisiens-2428>, 2023).
- **Eğlence Merkezleri:** Kendi başınıza ve başkalarıyla gelişmenize, sosyalleşmenize, eğlenmenize ve farklı şekilde öğrenmenize olanak tanıyan kaliteli bir eğitici-eğlence alanı oluşturmaktadır (<https://www.paris.fr/pages/centres-de-loisirs-2084>, 2023).
- **Paris Kütüphaneleri ve Arşivleri:** Paris Arşivleri: 200 yılı aşkın bir süredir, Paris Arşivleri, Paris veya Seine Nehri'nin eski bölümüyle ilgili, ister belediyenin

hizmetlerinden gelsin, isterse de Seine Nehri'nin eski bölümüyle ilgili tarihsel öneme sahip belgeleri toplamış, sınıflandırmış, envanterini çıkarmış, korumuş, iletmış ve vurgulamıştır (<https://www.paris.fr/bibliotheques>, 2022).

- Kendinizi Paris Şehrinin Dijital Arşivlerine Bırakın: Paris'in ve sakinlerinin tarihini anlatan 16 milyondan fazla dijitalleştirilmiş görüntü artık erişilebilir durumdadır. 2000'li yılların başından bu yana on altı milyon sayfadan fazla belge dijital ortama aktarılmış ve halka sunulmuştur. Digital ortama aktarılırken nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır.
- Belediye Ödünç Verme Kütüphaneleri: Ödünç veren kütüphanelerin tümü halka 2,6 milyondan fazla basılı materyal, 6.000 dergi ve gazete aboneliği, 570.000 CD, 200.000 DVD, notalar, dil yöntemleri vb. sunmaktadır. Sekiz dil merkezi ve beş müzik merkezi, bu alanlarda bir multimedya teklifi oluştururken, bazı ödünç verme kütüphanelerinde tematik koleksiyonlar mevcuttur.
- Özel Belediye Kütüphaneleri: Ödünç veren kütüphanelere ek olarak, bazıları birinci sınıf bir mimariden yararlanan koleksiyonlarının özgünlüğü ve nadirliği nedeniyle istisnai bir belgesel zenginliği (6,5 milyon belge) ile herkese açık 16 miras ve özel kütüphane bulunmaktadır. Kapsanan alanların çeşitliliği, koleksiyonlarının orijinallliği ve nadirliği sayesinde, Paris şehrinin özel kütüphaneleri istisnai bir belgesel ağı oluşturmaktadır. Halka açık olup, son derece çeşitli alanlarda benzersiz bir mirasa ve üst düzey özel belgelere erişim sunmaktadırlar. Mimarlık ve şehir planlama, sinema, televizyon ve video sanatı, hukuk ve sosyal bilimler, hikâye, sanat tarihi, edebiyat tarihi, dedektif edebiyatı, çocuk edebiyatı, kitap ticareti, müzik, tiyatro, turizm ve seyahat, feminizm ve cinsiyet tarihi gibi alanlarda belgelere erişim sağlamaktadır.

3.2.3.1.6. Paris Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

Paris akıllı insan uygulamalarına bakıldığında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmadığı görülmüştür. Bunun sebebi akıllı yaşam ve akıllı insan uygulamaları insan merkezli olduğu için teknolojik yeniliklerden çok yaşam

kalitesine önem verilmektedir. Sadece Paris değil diğer şehirlerin de bu yönleri zayıftır.

- **İlk Saatler Projesi (Première Heures):** Bu proje çağrısının amacı, ciddi şekilde dışlanmış ve yoksulluk içinde olan, sayıları giderek artan insanlarla çalışan yapıları finansal olarak desteklemektir (<https://www.paris.fr/pages/premieres-heures-cultive-la-reinsertion-17167>, 2021).
- **Aileler İçin Yardım ve Eğlence:** Kreşlerde ailelerle cumartesi günleri, Paris Belediyesi tarafından sunulan birçok aktivite düzenlenmektedir. Cumartesi sabahları, tüm aileler için Paris'teki 31 kreşte dernekler tarafından sanatsal, eğlenceli, müzikal veya bedensel uyanış atölyeleri düzenlenmektedir. Faaliyetler 6 yaşından küçük çocukları olan ailelere yöneliktir. Giriş, mevcut yerlerin sınırı dâhilinde ücretsizdir (<https://www.paris.fr/aides-et-loisirs-pour-les-familles>, 2023).
- **Kreşler, Okul Bahçeleri ve Kolejler Cumartesi Günleri Halka Açık:** Okul ve kolej avluları ile kreşler, "Quarter Hour City" kapsamında cumartesi günleri halka açıktır. 430 kreş, 645 okul ve 114 kolej ile Paris, çok yoğun bir bölgesel ağa sahiptir. Şu anda okul ve ders dışı karşılama saatleri dışında çok az kullanılan bu kuruluşlar, "Çeyrek Saatlik Şehir" in temel direkleri haline gelmiştir (<https://www.paris.fr/pages/creches-cours-d-ecoles-et-de-colleges-ouvrent-aux-familles-le-samedi-17940>, 2023).
- **Oyuncak Kütüphaneleri:** Oyuncak kütüphaneleri her yaşta insana oyun ve oyun alanları sunmaktadır. Ebeveynlerin ve çocukların rahatlatma ve oyun anlarını paylaşabilecekleri ayrıcalıklı yerlerdir. Nesiller arası etkinlikleri ve sosyal çeşitliliği teşvik eden oyuncak kütüphaneleri, iç mekânlarda veya kamusal alanlarda sabit veya hareketli olabilmektedirler (<https://www.paris.fr/pages/les-ludothèques-2383>, 2023).
- **Yaz Tatili:** Paris Belediyesi, Paris Aile Yardımı Fonu ve Paris Valiliği, bu yaz ücretsiz tatil konaklamalarının tekrar sunulabilmesi için ortaklıklarını yenilemişlerdir. Öğrenme tatil kampı organizatörleri popüler eğitim derneği, yerel yönetim, özel yapılar tarafından sunulmaktadır. Çocuklara ve gençlere bilgi ve becerilerini eğlenceli bir ortamda pekiştirme ve böylece bir sonraki okul yılına

iyi koşullarda hazırlanma imkânı sunmaktadırlar (<https://www.paris.fr/pages/inscrivez-votre-enfant-a-une-colo-apprenante-et-gratuite-8101>, 2023).

- **Paris Çekimleriniz İçin Hazırlanıyor:** Kültür İşleri Daire Başkanlığı'nın Sinema Misyonu bünyesinde, Paris Film, Paris'te film çekimlerine ev sahipliği yapmaktan sorumlu ofistir. Film, dizi, kısa film, web dizisi, reklam filmi, reklam çekimi, artistik fotoğraf, belgesel ve klip, müzik için çekim izni taleplerinin Paris belediyesinin çevresinde yer alan ve Paris Belediyesi tarafından yönetilen kamusal alan Paris Belediyesi'ne ait sitelerde tek giriş noktasıdır. Paris Film acenteleri, çekim talebinizi gönderdikten sonra bağlantı kuracağınız kişilerdir. 2019'da, Paris'te 5.000 günden fazla çekimi temsil eden 1.000'den fazla çekim talebi işleme konmuştur (<https://www.paris.fr/pages/preparer-son-tourage-a-paris-16197>, 2023).
- **Görüntü Eğitimi:** Çocuklar ve gençler yarının seyircisidir. Bu nedenle Paris Belediyesi, çeşitli görüntü eğitimi girişimlerini desteklemekte ve genç Parislilere, tüm çağdaş sinemaların kaliteli sinema zevkini vermeye çalışmaktadır. Üretimini yöneten teknik süreçler, filmler sayesinde hayal güçlerini ve sanatsal duygularını geliştirecek olan çocuklar açısından estetik ve yaratıcı bir uyanıştır. Paris Belediyesi, genç Parislilerin imajında sinemayı eğitimin ana konusu haline getirmeyi amaçlayan bir dizi program oluşturmuş ve koordine etmiştir. Kültür İşleri Daire Başkanlığı ve Okul İşleri Dairesi arasındaki yakın işbirliğinin sonucu olan bu sistemlerin tümü, çok çeşitli sistemleri, kurumları, dernekleri ilişkilendirmekte ve üç yönlü bir arzuya cevap vermektedir. Bu unsurlar, çocukların filmleri izlemelerine ve diğer kültürlere açılmalarına izin vermek, onlara görüntüleri anlamak için gerekli analiz araçlarını ve onlar karşısında entelektüel özerkliği sağlamak ve son olarak yaratıcılıklarını geliştirmek ve onlara film pratiği yoluyla bir fikir vermektir (<https://www.paris.fr/pages/tourage-une-ecole-de-creation-numerique-pour-les-12-18-ans-5955>, 2019).

3.2.4. New York

Kuzey Amerika'nın en belirgin akıllı şehirlerinden biri olan New York, akıllı şehir uygulamalarında güvenilir veri standartları ve akıllı sürdürülebilirlik konularına önem vermektedir. PlaNYC 2030, sürdürülebilirliği teşvik etme amacıyla

oluşturulmuştur ve vatandaş verilerinin sorumlu kullanımını ve işlenmesini teşvik eden bir dizi girişim başlatmıştır. Bu girişimlerden biri olan IoT cihazlarının kamusal alanlarda konuşlandırılmasına ilişkin gizlilik standartlarını belirleyen Nesnelerin İnterneti (IoT) Yönergesi geliştirilmiştir. New York, akıllı şehir ve nesnelerin interneti teknolojisi konusunda birçok yeniliğe sahiptir.

3.2.4.1. New York Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

New York akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde tüm bileşenlerde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı fakat bunların sayısının diğer şehirlere göre daha az olduğu görülmektedir. Resmi internet sitesinden elde edilen bilgilerin de kısıtlı olduğu görülmektedir.

3.2.4.1.1. New York Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Doğu Sahili'ndeki en büyük limandan, geniş suyollarına, demiryolları, iniş ve kargo tesisleri açısından yararlanan ulaşım endüstrisi, malların ve insanların New York'tan dışarı ve çevresine taşınmasını sağlayarak şehrin refahının merkezinde yer almaktadır.

- **Otomatik Hareketlilik Sayımı:** New York, kavşaklarda donanım sensörü ve yazılım teknolojilerinden yararlanarak gerçek zamanlı ısı, yağmur, kar, rüzgâr, toz ve donma sıcaklıkları gibi verileri elde etmektedir. Elde edilen veriler NYC Ulaştırma Bakanlığı'na ve NYC Belediye Başkanı'nın CTO Ofisine iletilmektedir. İletilen veriler analiz edilerek yayalar, bisikletliler, otobüsler, farklı türdeki kamyonlar ve arabalar gibi yol kullanıcılarını, karışık trafikte olsalar veya farklı yönlere gitseler bile doğru şekilde tanımlayıp sınıflandırmaktadır. Aynı zamanda bu teknoloji aynı zamanda dönüş hareketi sayılarını, araç hızlarını, yol kullanıcı yollarını ve yükleme bölgeleri veya bisiklet yolları gibi belirli alanlarda bekleme sürelerini belirlemek için kullanılacak belirli algılama bölgelerinin ve çizgilerinin analizine de olanak tanımaktadır. Bu

sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://esd.ny.gov/smart-cities-technology-companies>, 2019).

- **PortNYC:** Ticaretin Omurgası, PortNYC grubu, terminallerden iskelelere kadar büyüme planları yapmakta, stratejik endüstri ortaklıkları kurmakta ve şehrin liman tesislerini yönetmektedir. (<https://edc.nyc/industry/transportation>, 2018).
- **Yolcu Terminalleri:** Son zamanlarda terminallere yapılan 250 milyon dolarlık yatırımla şehir, yolculara sorunsuz ve verimli bir biniş ve iniş deneyimi sağlamak için tesisleri modernize etmiştir. Devam eden yatırımlar ve sektörün en önemli ödülleri, NYCruise'ı yılda 1,2 milyondan fazla yolcu için kalkış noktası haline getirerek kalıcı anılar yaratmış ve turizm harcamalarından kaynaklanan 228 milyon doların üzerinde yerel ekonomik etkiyi desteklemiştir (<https://edc.nyc/industry/transportation>, 2018).
- **Feribot İskeleleri:** PortNYC, şehir genelinde 23 feribot iskelesine sahiptir. Bu feribot seferleri, beş ilçe arasında sık ve güvenilir hizmeti kolaylaştırarak milyonlarca yolculuğu destekleyerek şehrin kıyı topluluklarının ekonomik potansiyelini açığa çıkarmaktadır (<https://edc.nyc/industry/transportation>, 2018).
- **Nakliye ve Denizciliğin Geleceği:** PortNYC ve diğer girişimler aracılığıyla, hem New York 'da ki denizcilik ve nakliye endüstrilerinin hem de bir bütün olarak şehir ekonomisinin uzun vadeli iyileştirilmesini sağlamak için çalışılmaktadır. Çalışmalar şunları içerir (<https://edc.nyc/industry/transportation>, 2018):
 - Yeşili Teslim Etmek, NYC'ye Hizmet Eden Sürdürülebilir Bir Nakliye Ağı Vizyonu: Şehrin nakliye dağıtımını yeniden yapılandırmak ve dizel kamyonlara aşırı bağımlılığı azaltmak için kurumlar arası planıdır.
 - Navlun NYC, NYC'nin modern, çevresel olarak sürdürülebilir ve esnek bir nakliye sistemi geliştirmeye yönelik planıdır ve aynı zamanda New Yorklular için iyi işler yaratmaktadır.
 - 2019 Paylaşılan Liman Araştırması: Bulunduğu NY limanındaki denizcilik topluluğu olan NYC ve NJ denizcilik topluluğu ve yerel endüstri eğilimleri hakkında bir anket çalışmasıdır. .

- **Helikopter Pistleri:** New York, Manhattan'da bulunan üç helikopter pistinden ikisinin sözleşme yöneticisidir. East 34. Street Heliport, hastaneler, medya kuruluşları, şirketler ve bağımsız yolcular için bir dizi hizmeti desteklemektedir. Doğu Nehri üzerindeki Pier 6'da bulunan Downtown Manhattan Heliport, New York Limanı ve Hudson Nehri üzerindeki su üstü rotaları takip etmesi gereken halka açık gezi turları için kullanılmaktadır, Marine One ile Cumhurbaşkanlığı uçuşlarına hizmet verebilen tek bölgesel heliporttur. Her iki heliport da Federal Havacılık İdaresi tarafından "kamuya açık heliport" olarak belirlenmiştir ve söz konusu heliporta iniş yapmak isteyen tüm helikopterleri kabul etmektedir. NYCEDC, operasyon saatlerini, maksimum yıllık uçuş hacimlerini ve hava kalitesi izleme ve rota uyumu gibi raporlama gereksinimlerini belirlemek için operatörlerle birlikte çalışmaktadır. Uçuş irtifaları, uçuş yolları ve New York City üzerindeki tüm hava sahası kullanımına ilişkin düzenlemeler için, Federal Havacılık İdaresi tek düzenleyicidir (<https://edc.nyc/industry/transportation>, 2018).

3.2.4.1.2. New York Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

New York akıllı çevre örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Yeni teknolojileri kullanarak çevre kirliliğinin ve su israfını engelleyen uygulamalar hayata geçirilmiştir.

- **Hava Kalitesi İzleme:** NYC Sağlık ve Zihinsel Hijyen birimi 2008'den beri hava kalitesi araştırmaları yürütmektedir. Bu program, NYC hükümetinin hava kalitesini iyileştirmek için ilgili önlemleri uygulamasına olanak tanıyan önemli verileri rapor etmektedir. Şehrin belli noktalarına yerleştirilen sensörler aracılığıyla elde edilen veriler bir merkezde analiz edilerek hava kalitesi hakkında bilgi vermektedir. Bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.beesmart.city/en/strategy/leading-north-american-smart-cities-to-watch-in-2019>, 2008).
- **Gelişmiş Uzaktan Su Sayacı İzleme:** New York belediyesi, sistem güvenilirliğini artırmak, su bilgilerini sakinlerle paylaşmak, su sızıntılarını önlemek ve gerçek zamanlı sorun gidermeye olanak sağlamak için su sayaçlarını gelişmiş su sayacı sensörleriyle değiştirmektedir. Bu sayede vatandaşların su

tüketim, fatura yönetimi, bütçeleme ve genel katılım konusunda bilinçlenmesini sağlanarak su israfının önüne geçilmektedir. Sensörler aracılığıyla bilgileri vatandaşlara ileten bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://esd.ny.gov/smart-cities-technology-companies>).

- **Gerçek Zamanlı Taşkın İzleme:** Belediye, sel olaylarıyla mücadele ve dayanıklılığı artırma amacıyla çevrimiçi veri kontrol paneli geliştirmiştir. Bu sistemde sokakların altına yerleştirilen sensörler aracılığıyla elde edilen veriler gösterge panosu aracılığıyla erişime açılacaktır. Sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://esd.ny.gov/smart-cities-technology-companies>, 2019).
- **İç Aydınlatma Lambaları:** NYC hükümeti, binalarının aydınlatmasını daha sürdürülebilir hale getirmek amacıyla 2013 yılında Hızlandırılmış Koruma ve Verimlilik (ACE) programını başlatmış olup 16 şehir kuruluşunun sahip olduğu 650'den fazla binaya LED aydınlatma yerleştirilmektedir. Bu program sayesinde yılda 800.000 dolardan fazla tasarruf edilerek ve yaklaşık 900 ton sera gazı emisyonunun çevreye verdiği zararın önüne geçilmiştir. Kişileri algılayarak yanıp sönen bu lambalarda sensörlerden yararlanılmıştır (<https://www.beesmart.city/en/strategy/leading-north-american-smart-cities-to-watch-in-2019>, 2013).

3.2.4.1.3. New York Akıllı Ekonomi ve Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

- **Küresel Finansın Güç Merkezi:** New York, küresel finansın güç merkezi halindedir. Merkezi burada bulunan önde gelen risk sermayesi firmaları, yeni ve erken aşama bilim ve teknoloji girişimlerine yatırım yapmaktadır. E-ticaret, kurumsal yazılım, bulut bilişim, nesnelerin interneti, finansal teknoloji ve sayısız diğer dinamik endüstri, NYC'nin 21. yüzyıl dijital ekonomisinin en ileri noktasında olduğunu kanıtlamaktadır. Şehirde kazanılan her beş dolardan birinin yalnızca menkul kıymetler endüstrisinden geldiği finans, refahın mihenk taşı olmaya devam etmekte ve ekonominin diğer tüm bölümlerinde büyümeyi güçlendirmeye yardımcı olmaktadır (<https://edc.nyc/industry/finance>, 2018).
- **Fintech, Dijital Dönüşüm:** NYC'de yaklaşık 600 şirketle, şehrin finansal teknoloji (fintech) sektörü ABD'deki en büyüğüdür. Sektör son beş yılda Silikon

Vadisi'nin iki katı hızla büyümektedir. Finansal hizmetlerin küresel merkezi olan şehir, finansal kurumlar dijital dönüşüm peşinde koşarken yeni bir yatırım dalgasına ev sahipliği yapmaktadır. NYC, finansmana ve yeteneğe erişim, NYC olan finansal sermayeye erişim yoluyla ve Start up boot camp Fintech New York ve New York City ve Accenture için Ortaklık Fonu tarafından yürütülen Fintech Innovation Lab gibi yenilikçi programlar aracılığıyla fintech gelişimini hızlandırmaktadır. Dijital dönüşüm teknolojilerinden biri de nesnelerin internetidir (<https://edc.nyc/industry/finance>, 2018).

- **Birlikte Çalışmak:** New York, teknoloji ekosistemimizi zenginleştirmek için yatırımcılar, yenilikçiler ve akademisyenler dâhil sektör paydaşlarıyla birlikte çalışmaktadır. Büyük köklü şirketler ve 25.000'den fazla startup'ın bir araya gelmesiyle, NYC teknoloji sektörünün değeri 189 milyar doların üzerinde ve son on yıldaki büyüme, New York'u dünyanın ikinci en büyük teknoloji merkezi haline getirmiştir. Beş bölgede 200'ün üzerinde ortak çalışma alanı ve 100 kuluçka merkezi ve hızlandırıcı ile NYC, bir sonraki çalışma alanınızı ve işinizi büyütmek ve ölçeklendirmek için ihtiyaç duyduğunuz kaynakları bulmanızı kolaylaştırmaktadır (<https://edc.nyc/press-release/mayor-adams-governor-hochul-release-making-new-york-work-everyone-action-plan>, 2022).
- **İstihdam:** New York, şehirdeki toplam işlerin %7'sini oluşturan sağlam bir teknoloji işgücüne sahiptir. 2010 ile 2021 arasında, şehrin teknoloji sektörü 114.000 iş eklenmiştir; bu, şehrin genel iş artışından yedi kat daha fazla ve NYC'nin genel teknoloji sektörünün boyutunu 35.000'in üzerine çıkarmıştır. New York, şehrin işgücünün yüzde 40'ından fazlasını oluşturan, 200'den fazla dil konuşan 3 milyondan fazla göçmene ev sahipliği yapmaktadır. Siyahî ve Latin kökenli işçiler, NYC'nin teknoloji yeteneğinin yüzde 20'sini oluşturmaktadır (<https://edc.nyc/nycida-compliance>, 2017).
- **New York Şehri İşletmeleri:** Şehir, 3D baskıdan, robotik otomasyona, nesnelerin internetinden, artırılmış gerçekliğe kadar gelişmiş üretim teknolojilerine öncülük etmektedirler. Tasarım, moda ve gıda üretimi gibi geleneksel New York City endüstrilerinden biyo-mühendislik ve kentsel teknoloji gibi gelişmekte olan sektörlerle kadar şirketler, iş güçlerini güçlendirmek ve karlarını iyileştirmek için teknolojiyi kullanmaktadırlar.

Belediye, gelişmiş üretim teknolojilerine yatırımlar yapmaktadır (<https://edc.nyc/new-york-city-global-business>).

3.2.4.1.4. New York Akıllı Yaşam Örnek Uygulamaları

New York, ABD'deki en büyük kamu sağlık sistemine, birinci sınıf özel tıp merkezlerine ve sağlam, son teknoloji bir Ar-Ge ortamına ev sahipliği yapmaktadır. New York yönetimi, şehrin sağlık sektöründe inovasyonu teşvik etmek, küçük işletmelere yardımcı olmak ve altyapıyı geliştirmek için girişimler yaratmakta ve denetlemektedir.

- **Ücretsiz Ulaşım Kablosuz Wi-Fi:** New York'lu vatandaşlar toplu taşıma kullanırken ücretsiz Wi-Fi erişimine sahip olmaktadırlar. Şehirdeki 277 metro istasyonunun tamamında halka açık ücretsiz Wi-Fi erişimi de mevcuttur. Aynı zamanda şehrin sokaklarında, şarj istasyonları ve bilgi portallarını da içeren halka açık Wi-Fi kiosklarından oluşan bir ağ da bulunmaktadır (<https://www.beesmart.city/en/strategy/leading-north-american-smart-cities-to-watch-in-2019>).
- **Toplum Sağlığı Merkezi Genişletme Programı:** New York City'de genişlemek isteyen federal nitelikli sağlık merkezlerine hibe desteği sağlamaktadır. Program, ödeme gücü veya göçmenlik statüsü ne olursa olsun herkese birinci basamak ve önleyici bakım hizmetleri sunmaya kendini adanmış sağlık merkezlerine yardımcı olmaktadır (<https://edc.nyc/program/community-health-center-expansion-program>, 2022).
- **Dijital Sağlık Çığır Açan Ağı:** Başlangıç aşamasındaki girişimlere teknolojilerini geliştirmek ve bir sonraki büyüme aşamasına geçmek için ihtiyaç duydukları verileri üretme fırsatı vermektedir. Startup'lar, pilot çalışmalara kaynak sağlamak için NYC merkezli sağlık hizmeti sağlayıcılarıyla hızlı ve uygun maliyetli bir şekilde işbirliği yapmaktadır. Bu çalışmalar, prototipleri iyileştirmek veya erken müşteri ve yatırımcıları aramak için gerekli verilerin üretilmesine yardımcı olmaktadır (<https://edc.nyc/program/digital-health-breakthrough-network>, 2018).
- **Dijital Sağlık Pazarı:** Sağlık teknolojileri alıcılarını ve satıcılarını bir araya getirmektedir. Bu, New York 'da ki hastanelerin, sağlık sistemlerinin, ödeme

yapanların ve kliniklerin beş ilçede sağlık hizmetlerini dönüştürmesine yardımcı olmaktadır. Bu dönüşümde yeni teknolojilerden yararlanılmaktadır (<https://edc.nyc/program/digital-health-marketplace>, 2018).

- **Pandemi Müdahale Enstitüsü:** Şehir fonlarından 20 milyon dolarlık bir taahhülle desteklenen Pandemi Müdahale Enstitüsünü, New York şehrinin COVID-19'a yanıtının en iyi yönlerini kalıcı hale getirmek için çalışırken sağlık altyapısındaki boşlukları, özellikle de topluluklara orantısız bir şekilde zarar vermiş olanları, geleceğe yönelik olarak ele almayı amaçlamaktadır (<https://edc.nyc/press-release/nycedc-dohmh-strengthen-health-infrastructure>, 2021).
- **NYC Yaşam Bilimleri Topluluğu:** Bu topluluk, hastaları enfeksiyondan koruyan teknolojiler geliştirmekte, kanseri tedavi etmek için yeni yaklaşımlar araştırmakta ve şu anda tedavi edilemeyen hastalıklarla savaşmak için yeni araçlar ve ilaçlar yaratmaktadır. New York şehrinin yaşam bilimleri varlıkları şunları içermektedir; dokuz büyük akademik tıp merkezi, 2020'de yıllık Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) ödülleri 2,0 milyar dolar, üniversitelerde 7.000'den fazla yüksek lisans öğrencisi, 2016'dan 2018'e sektör için özel girişim sermayesi fonunda yüzde 400 artış, ülkedeki en büyük biyoteknoloji işgücü, erken aşamadaki yaşam bilimleri şirketlerini desteklemek için altı inkübatördür. Bu varlıklar şehri, büyüyen sektöre yatırım taahhüdü, yaşam bilimlerini NYC ekonomisinin mihenk taşı haline getirmiştir. Sektör şu anda şehrin brüt büyükşehir hâsılasına 3,1 milyar dolar katkıda bulunmakta ve 2016'dan bu yana 50'den fazla şirketin yıllık ortalama büyümesini görmektedir (<https://portal.311.nyc.gov/kacategory/?id=311-57>, 2016).
- **Siber Güvenlik:** New York, dünya çapında bir siber güvenlik inovasyon merkezidir. Siber endüstri binlerce iş yaratmakta, yeni girişimlerde yatırımları teşvik etmekte ve milyarlarca dolarlık ekonomik çıktı üretmektedir. New York'un şirketler, yetenekler, yatırımcılar ve girişimcilerden oluşan büyük ve büyüyen siber ekosistemi, dünyaya giderek daha sık, karmaşık ve maliyetli siber saldırıları önlemek, bunlara hazırlanmak ve bunlara yanıt vermek için araçlar ve yetenekler sağlamaktadır. New York, siberin sürekli değişen zorluklarını karşılamak için tahminen 60.000 siber uzmana ev sahipliği yapmakta, gelişen bir başlangıç

topluluğu, önde gelen akademik kurumlar ve dünyanın en büyük finans piyasası ile benzersiz bir konuma sahiptir (<https://edc.nyc/industry/cybersecurity>).

- **İnkübatör:** NYC, 200'den fazla ortak çalışma alanı ve 100 hızlandırıcı ve inkübatörden oluşan sağlam bir ekosistem tarafından desteklenen, akıllı teknoloji destekli 25.000'den fazla girişime ev sahipliği yapmaktadır. Bu akıllı teknolojiler arasında nesnelerin interneti de yer almaktadır (<https://edc.nyc/industry/emerging-tech>).
- **Alt Yapı:** NYC, dünyanın en büyük alt yapı sistemlerinden olan toplu taşıma, su, atık ve telekomünikasyon gibi sistemlere sahiptir.. Beş ilçede programlara, projelere, alana, erişime, kaynaklara ve bağlantılara yatırım yaparak şehri ve her New Yorklunun hayatını iyileştirme sorumluluğuna öncülük etmektedir (<https://edc.nyc/industry/smart-cities>).

3.2.4.1.5. New York Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

NYC, 4 milyondan fazla çalışanı ve lisans veya daha yüksek dereceli 2,3 milyon yetişkini ile ülkedeki en eğitilmiş iş gücünden birine sahiptir.

- **Erken Müdahale Programı:** Gelişimsel geriliği olan bebeklere ve küçük çocuklara yardımcı olacak destek hizmetleri verilmektedir. 3 yaşından küçük çocuklar şu hizmetlerden yararlanabilmektedir; Yardımcı teknoloji, beslenme terapisi, iş terapisi, fizik tedavi, oyun terapisi, dinlenme hizmetleri, özel eğitim, konuşma terapisi, gelişimsel izleme, hizmet koordinasyonudur (<https://www.schools.nyc.gov/>).
- **Early Head Start:** 3 ve 4 yaşındaki çocuklar ve aileleri için topluluk içinde ücretsiz çocuk gelişimi etkinlikleri ve eğitim programları sağlamaktadır. Hamile annelere, bebeklere ve yeni yürümeye başlayan çocuklara hizmet veren Early Head Start programları da vardır (<https://www.schools.nyc.gov/enrollment/enroll-grade-by-grade/head-start>).
- **Yetişkin Eğitimi:** New York da eğitim çocukluk dönemi ile başlayıp yetişkin eğitimleri dâhil süreci kapsamaktadır. Bu eğitimlerin yanı sıra yaz programları ve kampları da vardır. Yetişkin eğitim merkezlerinde verilen dersler şu şekildedir; temel eğitim, kariyer ve teknik eğitim, sertifikalı hemşire asistanı, bilgisayar yetenekleri, ikinci dil olarak İngilizce, sağlık ve teknik kariyer eğitimi, lise

denklik diploması (ged testi) ve üniversiteye hazırlık, mülakat becerileri, tıbbi fatura, ofis teknolojisi, web tasarımıdır (<https://edc.nyc/industry/industrial-and-manufacturing>).

3.2.5. Londra

Londra yüz ölçümü bakımından diğer şehirlere oranla daha büyüktür. Yüz ölçümünün büyük olması nüfusun da aynı oranda artmasına sebep olmaktadır. Londra'da nüfusun artmasıyla kamu, sağlık, ekonomi ve ulaşım gibi birçok konuda vatandaşlara daha kaliteli hizmet sunmayı gerektirmektedir. Londra belediyesi tüm bu alanlarda sorunlara çözüm olarak şehri daha akıllı hale getirmeyi amaçlamaktadır. Londra şehri sürekli akıllı şehirler sıralamasında üst sıralarda yer almıştır. 2018 yılında akıllı şehirler alanında en son yapılan “Daha Akıllı Londra Birlikte Yol Haritası” ile dijital altyapı, inovasyon, veri ve yeni teknolojilere ağırlık verilmiştir. Çalışmada Londra Belediyesinin resmi web adresinden yararlanılmıştır.

3.2.5.1. Londra Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

Londra akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ekonomi ve akıllı yönetim konusunda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Aynı zamanda ulusal verilere önem veren belediye bununla ilgili birçok uygulama geliştirmiştir. Ancak akıllı yaşam ve akıllı insan örnek uygulamalarının hem sayıca hem de teknolojik yenilik bakımından eksik olduğu gözlemlenmektedir.

3.2.5.1.Londra Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Londra Belediyesi, vatandaşlara uygun fiyatlı, güvenilir hizmeti sunmak ve yaşamlarını iyileştirmek için ulaşımın gücünü en iyi hale getirmeyi amaçlamaktadır. Londra akıllı ulaşım örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Aynı zamanda uygulamaların çevre dostu ve insan sağlığına fayda gözetmesine önem verildiği görülmektedir. Bu

özelliklerinden dolayı uygulama örnekleri akıllı çevre ve akıllı yaşam bileşenleri altında da yer alabilmektedir.

- **Mini-Hollands Programı:** Yaklaşık 100 milyon sterlinlik önemli bir yatırım olan Mini Hollands projesiyle üç ilçenin Hollanda tarzı alt yapıyla oluşturulmuş bisiklet yollarına dönüşmektedir. Bu projeye bisikletçiler ve yayalar için daha güvenli bisiklet yolları ve trafik sıkışıklığının azaltılmasını amaçlanmıştır. Trafiği takip derken kamera ve sensörlerden yararlanılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/cycling-and-walking/transforming-cycling-outer-boroughs-mini-hollands-programme>).
- **Hopper:** Londra Belediye Başkanı, Eylül 2016'da bir saatlik otobüs ücreti olan Hopper'ı piyasaya sürmüştür. Otobüs ve tramvay yolcuları, yolculuklarına başladıktan sonraki bir saat içinde, bir yolculuk fiyatına iki yolculuk yapabilmektedirler. Bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Hayatımızın her alanında yer alan nesnelerin interneti teknolojisi gördüğümüz bütün teknolojilerin temelini oluşturmaktadır. Kart ile ödeme yapıldığında makineler arası bağlantı sağlanarak bir saat ücretsiz hak karta yüklenmektedir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/mayors-one-hour-hopper-fare>).
- **Londra için Hedef Sıfır:** Belediye Başkanı'nın ulaşım stratejisi ve hedef sıfır eylem planı ile karayolu ağındaki tehlikeleri azaltmaya odaklanmaktadır. Amaç 2030 yılına kadar hiç kimsenin bir Londra otobüsünde ölmemesi ve 2041 yılına kadar Londra sokaklarında trafik kazalarından kaynaklanan tüm ölümlerin ve ciddi yaralanmaların ortadan kaldırılmasıdır. Plandaki eylemler şunları içermektedir; karayolu ağındaki daha düşük hız limitleri, tehlikeli kavşakları dönüştürmek, ağır vasıtaların tasarımı için zorlu güvenlik standartları, yürümek için daha güvenli sokaklardır. Bu eylemlerin hayata geçebilmesi için nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/health-and-wellbeing/transport-and-health/healthy-streets>).
- **Metro Trenlerini Geliştirmek:** Bu trenler her yıl bir milyardan fazla yolcu taşımaktadır. İlk klimalı yürüyen metro trenleri şu anda Circle, Hammersmith & City ve Metropolitan hatlarında çalışmaktadır. Belediye Başkanı, tam

otomasyona sahip yeni nesil trenleri almayı amaçlamaktadır. Tam otomasyonlu taşıtların tamamı nesnelerin birbiriyle bağlantısı sonucunda çalışmaktadır. Burada da yine nesnelerin internetiyle karşılaşmaktayız (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/rail-and-underground>).

- **Yeşil Ulaşım:** Ulaşımında bisiklet ve yürümeyi teşvik eden belediye vatandaşların sağlıklı yaşamalarını ve taşıtların çevreye verdiği zararları en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu sebeple toplu ulaşımında otobüslerin hibrit, elektrikli veya hidrojenli olmasını amaçlamaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/green-transport>).
- **Erişilebilir Ulaşım Ağı:** Londra'da her gün engelli kişiler tarafından 1,3 milyon yolculuk yapılmakta ve 75 yaş üstü kişiler tarafından 700.000 yolculuk yapılmaktadır. Ayrıca, yaklaşık 5 milyona yakın yolculuğu ağır bagajlı yolcular, 1,5 milyonu da küçük çocukları olan yolcular gerçekleştirmektedir. Bu nedenle ulaşım ağına kolay erişim bütün şehir sakinleri için elzemdir. Londra'nın ulaşım sistemi, son birkaç yılda erişilebilirlik alanında büyük oranda yatırım görmüştür (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/improving-londons-roads/investing-accessible-transport-network>).
- **Bisiklet Ağı:** Belediye Başkanının Bisiklet vizyonu belgesi, dört ana sonuca odaklanarak bunun nasıl gerçekleştirileceğini ortaya koymaktadır. Bisiklet Ağı, Londra, doğrudan birleştirilmiş bisiklet yollarından oluşan bir ağa sahiptir ve birçoğu önemli yeraltı, demiryolu ve otobüs güzergâhlarına paralel olarak çalışmaktadır. Bisiklet için daha güvenli sokaklar, bir dizi radikal önlem, büyük araçların etrafındaki bisikletçilerin güvenliğini artıracak ve kötü durumda olan kavşaklar iyileştirilmektedir. Bisikletle seyahat eden daha fazla insan, bisiklet sürmeyi normalleştirerek, herkesin rahat hissettiği bir şey haline getirilmektedir. Herkes için daha iyi yerler, yeni bisiklet yolları, Belediye Başkanı'nın daha fazla ağaç, yayalar için daha fazla alan ve daha az trafik içeren şehir içinde bir köy vizyonunu gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/cycling-and-walking/making-cycling-london-safer>).

- **Yürüyüş:** Londra'da her gün 6 milyon yolcunun en yaygın ulaşım şeklidir. Yürümek, Londralılar için sağlık yararlarının yanı sıra hava kalitesini iyileştirir, tıkanıklığı ve yol tehlikesini azaltarak ve toplulukları birbirine bağlamaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için Belediye Başkanı, Londra için ilk yürüme eylem planını başlatmıştır. Yürüme eylem planının iki temel amacı vardır: 2024 yılına kadar yürüyüş sayısını günde bir milyondan fazla artırmak (6,4 milyondan 7,5 milyona), ilkokullara yürüyerek yapılan gezilerin oranını 2024 yılına kadar yüzde 57'ye çıkarmaktır (yüzde 53'ten) (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/cycling-and-walking/making-walking-count>).

3.2.5.1.2. Londra Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

Londra akıllı çevre örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. 2030 yılına kadar Net Sıfır'a ulaşma hedefi ile birçok çalışmayı hayata geçiren Londra belediyesi yeşil enerji, hava kalitesinin yükselmesini önemsemektedir. Uygulamalar akıllı çevre bileşeninin yanı sıra yaşam kalitesini arttırarak akıllı yaşam bileşeni altında da yer almaktadır.

- **Kentsel Yeşillendirme:** Londra şehrinin yeşillendirilmesi görüntüsünden daha çok havayı temizlemeye, sel riskini azaltmaya ve sokakları serin olmasına sebep olmakta ve böylece yeşil alt yapı ağının güçlenmesini de sağlamaktadır. Yeşil altyapı ağının da gerçekleşebilmesi için nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı tekrar karşımıza çıkmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/parks-green-spaces-and-biodiversity/urban-greening>).
- **Yeşil Ekonomi:** Belediye Başkanı, Londra için çevremizi korurken aynı zamanda ihtiyacımız olan işleri, refahı ve becerileri yaratacak bir yeşil yeni mutabakat sağlamaya kendini adanmıştır. Bu da düşük karbon teknolojisi, yenilenebilir enerji, karbon finansmanı ve israfı ortadan kaldırmayı amaçlayan döngüsel ekonomi gibi sektörlerde daha fazla iş anlamına gelmektedir. Tüm bu yeni gelişmelerde kullanılan temel teknoloji yine sensörlerle veri akışı sağlandığı için nesnelerin interneti teknolojisidir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/shaping-local-spaces>).

- **Londra'yı Daha Yeşil Yapmak:** Yeşil alanlar ve ağaçlar geleceğimiz için çok önemlidir. Ağaçlar yağmur suyunu emerek şehri serin tutmaya, havayı temizlemeye ve sel riskinin üstesinden gelmeye yardımcı olmaktadır. Bu nedenle 2016'dan bu yana Londra'da 340.000 ağaç dikilmiştir. Londra'daki yeşil alanları artırmak ve iyileştirmek için şimdiden 200'den fazla yeşillendirme projesini desteklenmektedir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/shaping-local-spaces>).
- **Akıllı Enerji:** Londra enerji kullanımı ve çevreye verilen zararı azaltmak için çeşitli önlemler almaktadır. Bu önlemlerden biri olan akıllı enerji, enerji kullanımı ve emisyon seviyesi azaltılırken, yenilenebilir enerji kullanımı arttırmakta ve vatandaşlara daha düşük maliyette enerji sağlamaktadır. Akıllı sayaçlar sayesinde elde edilen verilerle enerji kullanımı kontrol altında tutularak uzaktan yönetimi sağlanmaktadır. Akıllı enerjinin yararlandığı teknolojilerden biri olan nesnelerin interneti ile akıllı sayaçlar ile elde edilen veriler analiz edilerek uzaktan yönetimi sağlanmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/energy/smart-energy>).
- **Çevre Verileri Ölçümü:** Londra belediyesi, vatandaşların şehir hakkında merak ettiği birçok veriyi “London Data Store” web sitesi üzerinden ulaştırmaktadır. Enerji ve sera gazı ölçümü, atmosfer emisyonları ölçümü, dolaylı karbon emisyonları birikimi, temiz hava ve hava kalitesi gibi ölçüm sonuçları da bu web sitesinde yer almaktadır. Şehrin farklı noktalarına yerleştirilen ölçüm cihazları aracılığıyla veriler anlık olarak alınmakta, analiz sonucu haritalarla vatandaşın bilgisine sunulmaktadır. Verileri elde ederek analiz eden bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/environment-measurement-and-data>).
- **Metro Atık Isısı Enerji Üretme:** Londra metro tüp hatlarında yer alan ısı, geliştirilen ısı pompası sayesinde yakalanarak evlere taşınmaktadır. Atıl halde bulunan yer altı metro hatlarındaki bu ısı ile 2 enerji merkezi ve 1350 evin ısı ihtiyacını karşılamakta aynı zamanda yaz aylarında metro istasyonları da daha serin hale gelmektedir. Metro hatlarının ısısının ölçülmesinde sensörlerden

yararlanılmaktadır (<https://www.dezeen.com/2019/08/28/london-underground-district-heating-bunhill-2-islington/>).

- **Temiz Enerjili Otobüsler:** Londra satın alacağı tüm otobüsleri hibrit, elektrikli ve hidrojenli olmasına önem vermektedir. Bu sayede egzoz emisyonu en aza indirgenmektedir. 2014 yılından bu yana binden fazla otobüs tüm şehirde ve özellikle belirlenen bölgelerde hizmete devam etmektedir. Bu otobüsler sayesinde çevreye verilen zarar daha az olurken ses seviyesi de daha düşüktür. Aynı zamanda enerjiden de tasarruf edilmektedir. Elektrikli araçlarda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/cleaner-buses>).
- **Elektrikli Dağıtım Araçları:** Londra Belediyesinin hava kirliliğini azaltma planlarından biride Londra yollarındaki kamyon sayısını azaltmak için nakliye şirketleriyle birlikte çalışmaktadır. Ticari yük araçları Londra'nın merkezindeki tüm trafiğin yüzde 30'unu oluşturmaktadır ve günde tahmini 281.000 yolculuk yapılmaktadır. Bu sorunu çözmek için Belediye elektrikli minibüsleri satın almıştır. Elektrikli minibüslerin çoğu hafif yük taşıtıdan daha büyüktür ve genişletilmiş kapasiteye sahiptir, bu sayede teslimatlar için daha az araca ihtiyaç duyulurken, trafik sıkışıklığının da önüne geçilmektedir. Aynı zamanda araçlarda yer alan sensörler aracılığıyla tüketilen enerji ölçülmekte ve uzaktan kontrol edilmektedir. Bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/electric-delivery-vehicle-trial>).
- **Londra İçin Ultra Düşük Emisyon Bölgesi (ULEZ):** Londra belediyesi belirli bölgede hava kalitesini iyileştirmek amacıyla bu projeyi geliştirmektedir. Proje 2023 yılında tüm şehir ve ilçelerini kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Proje de amaç araçların çevreye verdiği zararı azaltmaktır. Bu amaç doğrultusunda yüksek emisyonlu araçlar %60 oranında azaltılmıştır. Toplu ulaşımda da buna dikkat edilmektedir. Proje sonucunda şehirde yer alan araçların %94'ünden fazlası ULEZ standartlarına uygundur. Bu bölgelerde hava kalitesini ölçmek için nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır

(<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london>).

- **İklim Değişikliği:** Birleşmiş Milletler, sıcaklıkların her geçen yıl daha da artacağını öngörmektedir. Bu sebeple Londra belediyesi tarafından iklim acil planı ilan edilerek bu konu da kararlı adımlar atılmaktadır. Bu çalışmalar sırasında yeni teknolojilerden biri olan nesnelerin internetinden yararlanılmaktadır. Hava kalitesinin ölçülmesi, sıcaklığın ölçülmesi, zararlı emisyonların ölçülmesinde sensörlerden yararlanılmaktadır. İklim değişikliğiyle mücadelede hedefler şu şekildedir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/climate-change>);
- 2030'a Kadar Net Sıfır Karbon, 2018'de iklim acil durumu ilan edilmiştir ve 2030'a kadar Londra'yı net sıfır karbon haline getirme taahhüdünde bulunmaktadır.
 - Nakliye Emisyonlarını Azaltmak, Araçlardan kaynaklanan sera gazı emisyonları küresel ısınmaya sebep olmaktadır. Londra'nın kirli havasını temizlemeye ve tehlikeli emisyonları azaltmaya yardımcı olmak için Londra'nın ultra düşük emisyon bölgesi kuzey ve güney dairesel yollarına kadar genişletilmiştir. Londra'da 550'den fazla sıfır emisyonlu otobüs bulunmaktadır ve Londra'daki tüm otobüslerin 2034 yılına kadar sıfır emisyonlu olması hedeflenmektedir. 2018'den bu yana, yeni tescil edilen tüm taksilerin sıfır emisyonlu olmasını zorunlu hale getirilmiştir. Hâlihazırda 4.400 sıfır emisyonlu taksi Londra yollarındadır.
 - Küresel Çalışma, İklim değişikliği sınır tanımamaktadır. Bunu ele almak için acil ulusal, uluslararası ve küresel işbirliğine ihtiyaç vardır. Şehirlerin iklim değişikliğindeki oranı oldukça fazladır. Belediye başkanı, C40 Şehirler Ağının başkanı olarak seçilmiş olup ve bu yeni konumunu küresel şehirlerde iklim eylemini savunmak için kullanmaktadır.
 - Belediye Başkanı, Büyük Londra genelinde iklim değişikliğine maruz kalma ve savunmasızlığı analiz etmek için Bloomberg Associates ile birlikte çalışmaktadır. Şehir çapındaki bu harita, Londra'da iklim etkilerine en fazla maruz kalan ve hassas nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bölgeleri

belirlemek için temel ölçümleri kapsamaktadır. Bu ölçümler belirlenirken hava kalitesini, sıcaklığı, nemi ölçmek için sensörlerden yararlanılmıştır ve nesnelerin interneti teknolojinin önemini bizlere bir kez daha göstermektedir. Elde edilen veriler sonucunda bu haritaya ulaşılmıştır.

- **Atık Azaltma ve Geri Dönüşüm:** Londra atıklarını azaltarak, geri dönüştürmeyi ve geri kalanları düşük karbonlu enerjiye dönüştürmeyi amaçlamaktadır. Plan dâhilinde geri dönüşüm yapılırken, tek kullanımlık şişe kullanımı azaltılmakta ve belediye tarafından desteklenen Food Save projesi ile gıda sektöründe yer alan işletmeler artan yemekleri ihtiyaç sahibi insanlara ve sokak hayvanlarına verilmektedir. Geri dönüşüm makinalarında nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/waste-and-recycling>).
- **Parklar ve Bahçeler:** Londra'nın çok önemli yeşil alanlara sahiptir. Bu alanlar iklim değişikliğinde güçlü bir koruma oluşturmaktadır. İlçeler de dâhil kamusal açık alan olarak belirlenen farklı büyüklükteki 3.000 park ile Londra yeşil bir şehirdir. Parklar ve bahçelerin iyileştirilmesi için yapılan projelere şu şekilde örnekler verilmektedir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/parks-green-spaces-and-biodiversity>, 2023):
 - Dünyanın İlk Ulusal Park Şehri: 2019 yılında dünyanın ilk ulusal park şehri olan Londra'nın 2050 yılına kadar %50'sinden fazlasının yeşillendirilmesi amaçlanmaktadır. Dünya nüfusunun yarısından fazlası artık şehirlerde yaşamaktadır ve daha da artacağı öngörülmektedir. Londra'nın 2050 yılına kadar 11 milyondan fazla kişiye ev sahipliği yapması beklenmektedir. Bu da bizlere akıllı şehirlerin önemini bir kez daha göstermektedir.
 - Yeşil Şehir Fonu: Yeşil Şehir Fonu aracılığıyla başkentteki yeşil alan projeleri finanse edilmektedir. Yeşil Sermaye hibeleri, şehirde yer alan yeşil alanlarla ilgili her türlü gelişmeyi desteklemektedir.
 - Cep Parkları ve Büyük Yeşil Fonu (Pocket Parks ve Big Green Fund): Mayıs 2016'dan önce tamamlanan Londra'nın yeşil alanlarını iyileştirme ve daha fazla ağaç dikme programları Londra'nın yeşil alanlarının iyileştirilmesini ve

zenginleştirilmesini desteklemiştir. 2013-2016 yılları arasında çalışan büyük yeşil fon, Londra'nın 11 bölgesini iyileştirmek için 3 milyon sterlin harcamıştır. Şehir merkezlerini, toplu taşıma merkezlerini, istihdam ve yerleşim alanlarını parklar, açık alanlar ve nehirlerle birbirine bağlayan yüksek kaliteli açık alanlar yapılmıştır. Cep parkları, 2013-2015 yılları arasında devam etmiş ve Londra'nın 26 ilçesinde 100'den fazla park oluşturmak için 2 milyon sterlin sağlamıştır. Londra'yı daha samimi, daha yeşil ve daha dirençli kılan, tüm insanların eğlenmesi için ağaçlar ve yeşilliklerle dolu küçük alanlardır.

- **Biyçeşitlilik:** Şehir binalar, yollar ve tren hatları ile iç içe geçmiş vahşi alanlar ve kır çiçekleri, nehirler, sazlıklar, eski ormanlık alanlar ve zengin otlaklar gibi değerli birçok doğal güzelliğe sahiptir. Bahçeler ve kanallar gibi diğer yeşil ve mavi açık alanların yanı sıra çok çeşitli yaban hayatı için barınak ve yiyecek sağlamaktadır. Biyçeşitlilik, Londra'nın doğal güzelliklerinin bir kısmıdır ve şehri kaliteli yaşam yeri haline getirmektedir. Doğada zaman geçirmek, zihinsel ve fiziksel sağlık açısından da faydalar sağlamaktadır.
- **Ağaçlar ve Ormanlık Alanlar:** Londra'nın kentsel ormanı yaklaşık 8,4 milyon ağacı bünyesinde barındırmakta ve arazi alanının yüzde 21'ini kaplamaktadır. Belediye Başkanı, 2050 yılına kadar ağaç örtüsünü yüzde 10 artırmayı taahhüt etmektedir. Bu amaca ulaşmak için Breadboard Labs ile ağaç örtüsü örtüsünü alana göre analiz etmemize yardımcı olan ayrıntılı bir harita oluşturulmuştur. Curio, bireyleri ve toplulukları çevrelerindeki ağaçlardan öğrenme ve bilgi paylaşma konusunda destekleyen, böylece yeni şeyler keşfederken yerel ve daha geniş alanların çevresine olumlu katkılarda bulunan web ve mobil tabanlı bir hizmettir. Yerelleştirilmiş bilgeliğin haritalama ve bilgi depolama ile küresel ölçekte bu paylaşımı sayesinde, ağaçların varlığı ve etkileri, hem getirdikleri çevresel faydalar hem de bir alana verdikleri benzersiz karakter açısından değerlendirilebilmektedir. Curio uygulamasının verileri elde edip değerlendirebilmesi için nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmıştır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/parks-green-spaces-and-biodiversity/trees-and-woodlands>).

3.2.5.1.3. Londra Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

Londra akıllı yönetim örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Vatandaş katılımına önem veren Londra belediyesi açık verileri yayınlamakla kalmayarak vatandaşların bu verileri kullanarak geliştirmesi için de imkân sunmaktadır. Aynı zamanda Londra Veri Haritası Planlama projesi kapsamında vatandaşlar aracılığıyla elde edilen veriler analiz edilerek politika ve planlamada kullanılmaktadır.

- **Talk London:** 2012 yılında vatandaş katılımının sağlanması amacıyla kurulan çevrimiçi topluluk olan Talk London ile vatandaşlar plan ve politikaların şekillenmesinde söz sahibi olmaktadır. Hesap oluşturarak web sitesi üzerinden fikir ve şikâyetler iletilmektedir. Tüm mesajlara geri dönüş yapılırken yönetimde vatandaş katılımı sağlanmış olmaktadır. Bu sitenin geliştirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/talk-london/>).
- **Dijital Planlama:** Belediye Başkanı, Londra sakinlerinin açık veri stratejisini benimseyip geliştirebilmeleri için fon sağlamaktadır. Bu fon ile yenilikçi teknoloji çözümlerinin gelişmesi desteklenmektedir. Dijital Planlama altında geliştirilen projeler (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/planning/digital-planning-0>);
 - Geleceğin Londra'sını Tasarla, Projenin amacı genç Londralılara yaşamak ve çalışmak için güzel, uygun fiyatlı ve sürdürülebilir yerler tasarlamaya ilham vermek olan bir tasarım mücadelesidir. Bu tasarım yarışması, Londra'daki tüm öğrencilere açıktır. Her genç Londralı, mücadeleye katılmak için ücretsiz bir Minecraft Eğitim lisansı almaya hak kazanmaktadır. Katılımcılar, özel olarak inşa edilmiş Minecraft dünyasını keşfetme ve çözümlerini Minecraft'ta blok blok oluşturma fırsatına sahip olmaktadır.
 - Londra Veri Haritası Planlama (Planning London DataMap), hem Londralılar hem de endüstri için Londra'ya ilişkin mekânsal verileri açmak ve erişilebilir kılmak amacıyla tasarlanmış bir araçtır. Çok çeşitli planlama politikası ve geliştirme kısıtlaması bilgilerini göstermektedir. Veriler şu anda statiktir ve talep üzerine Londra'nın planlama yetkilileri tarafından sağlanmaktadır. Verilerin kalitesini korumak için en iyi çaba

gösterilmektedir. Verileri elde ederken nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır.

- **Araştırma ve Analiz:** Belediyenin Londra için politika ve strateji oluşturmasını sağlayan kanıt, analiz ve verileri sağlamak için çalışmaktadır. Verileri elde etmek için nesnelere interneti teknolojilerinden de yararlanılmıştır. Başlıca amaç şunlardır: Belediye Başkanına ve GLA'ya, Londra'da politika ve stratejinin formüle edilmesini sağlayan birinci sınıf veri ve analiz sağlamak, Londra için teknoloji odaklı ve insan odaklı öğretiyi geliştirmektir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/research-and-analysis>).
- **Yönetişim ve Ortaklar:** Belediye Başkanı, yönetim düzenlemelerini uygulamaya geçirmiştir. Bu düzenlemeler, Londra'daki yetişkin eğitimi de dâhil olmak üzere beceri ve istihdam programlarının uygulanmasına ve sunulmasına yardımcı olmaktadır. Bu ortaklar şu şekildedir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/jobs-and-skills/governance-and-partners>);
 - Yetişkin Eğitimi Bütçesi Belediye Başkanlığı Kurulu, Belediye Başkanı, Yetişkin Eğitimi Bütçesi ile ilgili tüm kararları aktif olarak değerlendirebilmek ve programın etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamak için bu kilit karar alma forumuna başkanlık etmektedir. Kurulun amaçları, Londra'daki yetişkin eğitimi ile ilgili önemli kararlar hakkında tavsiyelerde bulunmak, programın, Londralılar için uygun olup olmadığını değerlendirmektir.
 - Londralılar için Beceriler Kurulu, Üyelerin, tüm Londralıların ve Londra'daki işletmelerin başarılı olmak için ihtiyaç duydukları becerilere erişebilmelerini nasıl sağlayacaklarına ilişkin görüşlerini paylaşması teşvik edilmektedir. Kurulun amaçları, Londra'daki beceri ihtiyaçlarını karşılamak için uzman, sektörle ilgili ve daha yüksek düzey beceri hükümleri dâhil olmak üzere beceri tedarikinin nasıl iyileştirileceği ve daha iyi hizalanacağı konusunda Belediye Başkanına tavsiyelerde bulunmaktan sorumludur. Bu ortaklık, Londra'daki beceri ihtiyaçlarını karşılamak için uzman, sektörle ilgili ve daha yüksek düzeyde beceri sağlanması da dâhil olmak üzere beceri sağlanmasının

nasıl iyileştirileceği ve daha iyi hizalanacağı konusunda tavsiyelerde bulunmaktan sorumludur.

3.2.5.1.4. Londra Akıllı Ekonomi Örnek Uygulamaları

Londra, finansal hizmetlerin en büyük ihracatçısıdır ve dünyadaki en rekabetçi finansal ve ticari hizmetler sektörüne sahiptir. Belediye, Londra'nın şehre, ülkeye ve dünyanın geri kalanına en iyi finansal ve ticari hizmetleri sunmaya devam etmesi için elinden gelen her şeyi yapmaktadır. Bu hizmetlerde akıllı ekonomiden yararlanan Londra uygulamalarında veri desteğine önem vermektedir. Londra akıllı ekonomi örnek uygulamalarına bakıldığında çoğunda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir.

- **Veri ve İnovasyon Araçları:** Londra belediyesi kamu ve özel sektörden elde ettiği verilerle altyapı haritalama uygulaması, ulusal yeraltı varlık kaydı, planlama Londra merkezi uygulamalarını geliştirdiği görülmektedir. Altyapı haritalama uygulaması ile şehrin tüm altyapı çalışmalarına ve bölgede gerçekleştirilen inşaat projelerinin durumuna erişim sağlanmaktadır. Harita tabanlı bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Bir diğer uygulama olan ulusal yeraltı varlık kaydı ile şehrin su ve kanalizasyon borularına, gaz borularına, elektrik ve internet kablolarına, trafik ışıkları, tabelalar, sokak lambaları, bor hatları, rögarlar ve şehrin önemli tarihi merkezlerinin bilgileri yer almaktadır. Anlık verilerle bilgi sağlayan bu harita ile olası bir durumda müdahale etmek daha hızlı hale gelmektedir. Bu haritada da nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Planlama Londra veri merkezi planlama sürecinde açık veri hizmeti sunmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/better-infrastructure/data-and-innovation-tools>).
- **Londra için Veriler:** Londra, COVID-19 gibi verilerin toplanması, kullanılması ve paylaşılmasında oldukça iyi durumdadır. Belediye Başkanı, veri ve teknoloji uzmanlarından oluşan bir liderlik grubu olan Data for London Danışma Kurulu'nu oluşturmuştur. Bu platformda verilerin etkili ve sorumlu bir şekilde birleştirilmesini sağlamak için bir veri stratejisi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Veri sağlayıcılardan biri olan nesnelerin interneti teknolojisi burada da karşımıza

çıkılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-londons-sectors/supporting-tech-and-digital-sectors>).

- **Dijital Bağlantı:** Londra'nın, tüm evlere ve küçük işletmelere uygun fiyatlı süper hızlı bağlantıların sunulduğu, Avrupa'nın en iyi bağlantılı şehri olması amaçlanmaktadır. Bu bağlantının daha iyi olması için şu amaçlar belirlenmiştir. Londra yeraltı tünellerine mobil bağlantı sağlamak, Londra'da bağlantının zayıf olduğu bölgeleri tespit etmek ve çözmek için yerel makamlarla birlikte çalışmak, Londra'nın yerel makamlarının Hükümetin Dijital Altyapı finansmanına başvurmasına yardımcı olacak bir Dijital Bağlantı Finansmanı Forumu oluşturulmalıdır. Aynı zamanda dijital bağlantı haritası ile şehirdeki tüm bağlantılar izlenmektedir. Bu haritanın geliştirilmesinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-londons-sectors/supporting-tech-and-digital-sectors>).
- **Londra için Dijital Yetenek:** Dijital Yetenek Programı ile belediye, gençlerin sayısı giderek artan dijital, yaratıcı ve teknolojik işleri ve doğru becerileri edinmelerine yardımcı olmak için 7 milyon sterlinlik yatırım yapmaktadır. Programın amacı kurduğu ortaklıklarla yeni kursları finansal açıdan desteklemek bu sayede gençlerin öğrenmesini geliştirmektir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-londons-sectors/supporting-tech-and-digital-sectors>).
- **Londra Dijital Güvenlik Merkezi:** Bu merkezde amaç, işletmelerin basit, ölçülebilir ve verimli dijital güvenlik sistemi sağlamaktır. Ayrıca siber suç konusunda daha önce sorun yaşamış olanlara da yardımcı olmaktadır. Merkez, Londra Belediye Başkanı, Büyükşehir Polis Teşkilatı ve Londra Şehri Polisi'nin ortak girişimi olarak kurulmuş, kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-londons-sectors/supporting-tech-and-digital-sectors>).
- **Londra İş Merkezi (London Business Hub):** Karşılaşılabileceğiniz her türlü soruna yardımcı olacak tarafsız ve ücretsiz tavsiyelerle dolu tek adrestir. Portal ayrıca ücretsiz iş destek programlarına, web seminerlerine ve etkinliklere de erişim sağlamaktadır. Londra İş Merkezi yerel işletmeler için, başkentin dört bir

yanındaki merkezlerde bulunan iş danışmanlarıyla bire bir destek ve toplantı hizmeti sunmaktadır. Londra Belediye Başkanı tarafından desteklenen ve Londra Ekonomik Eylem Ortaklığı ve Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu tarafından finanse edilen bu projenin iş danışmanlarından oluşan ekibi, yerel işletmelerin sonraki adımlarını belirlemelerine, bir eylem planı oluşturmalarına ve işlerini sürdürmelerine yardımcı olacak hayati kaynaklara, desteğe ve girişimlere açılan bir kapıdır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-business>).

3.2.5.1.5. Londra Akıllı Yaşam Örnek Uygulamaları

Londra akıllı yaşam örnek uygulamalarına bakıldığında sadece My Healty London uygulamasında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Diğer uygulamalar akıllı yaşam kapsamında değerlendirilirken herhangi bir teknolojik gelişmeden yararlanılmamıştır. Akıllı yaşam daha çok sosyal konuları içerdiği için hem sayıca hem de teknolojik yenilikler bakımından daha az olmaktadır.

- **My Healty London:** Londra'nın sağlık ve bakım hizmetleri, sağlıklı kalmamıza, sağlığımızı ve esenliğimizi yönetmenize ve hasta olduğumuzda bizi tedavi etmeye yardımcı olacak çok çeşitli hizmetler sunmaktadır. Bunlardan biri de My Healty London uygulamasıdır. Uygulama ile en yakın sağlık merkezleri ve hizmetleri hakkında bilgi edinilmektedir. Yine bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisiyle karşılaşmaktayız (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/health-and-wellbeing/find-local-health-services-london>).
- **Sosyal Reçete:** İnsanların sağlıklarını ve esenliklerini iyileştirmek için normalde kendi yerel bölgelerindeki topluluk faaliyetlerine erişerek tıbbi olmayan yardımları aldıkları yerlerdir. Sosyal reçete, insanların kendi sağlıklarını ve esenliklerini koruma veya iyileştirme kontrolünü ele almaları için ihtiyaç duydukları en uygun desteği almalarını sağlamaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/health-and-wellbeing/social-prescribing>).

- **Londra Yapalım (Let's Do London):** Let's Do London kampanyası Mayıs 2021'de başlatılmıştır. Londra Belediye Başkanı liderliğinde, Londra Turizm Kurtarma Kurulu tarafından görevlendirilen ve London & Partners tarafından sağlanan amaç, Londra ekonomisini canlandırmak ve istihdamı desteklemektir. Bu kampanya Londra ekonomisine 81 milyon Euro kazandırmış, 330.000 ek ziyaretçi çekmiştir ve 700'den fazla işletmeyi desteklemektedir. 1735'ten fazla kuruluşa ve yaratıcı serbest çalışana yardımcı olarak, son on ayda 500'den fazla etkinlik düzenleyerek şehre taze renk, ışık ve enerji getirmektedir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/arts-and-culture/lets-do-london>).
- **Londra Kültür Bölgesi:** Kültür insanları daha sağlıklı ve mutlu kılarak, topluluklar ve sakinler için bir kimlik duygusu sağlayabilmektedir. Kültür, Londra'yı Londra yapan şeydir. 2017'de Belediye Başkanı tarafından başlatılan Londra Kültür Bölgesi ödülü, Londralıları bir araya getirmektedir. Bu program yerel halk tarafından tasarlanan ve yönetilen çalışmaları destekleyerek, toplulukları güçlendirerek ve bölge sakinlerinin artan sağlık ve esenliğine katkıda bulunarak Londralıları kapılarının önünde kültürel ve yaratıcı programlara dâhil etmektedir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/arts-and-culture/space-culture>).
- **Yaratıcı Girişim Alanları:** Londra'da sanatçıların ve yaratıcı işletmelerin çalışmak için uygun fiyatlı kalıcı alan bulabilecekleri bölgeleri belirlemek için bir Belediye Başkanlığı tarafından desteklenen bir girişimdir. Program 2018'de başlatılmıştır. Projenin dört amacı vardır ilki mekândır, piyasanın altında kiralarda kalıcı, uygun fiyatlı, yaratıcı ve canlı çalışma alanları yaratmak ve net alan kaybı olmamasını sağlamaktır. İkinci amaç ise, beceri ve iş desteği sağlamaktır, girişimcilik becerileri oluşturmak ve sanatçılara, yeni kurulan şirketlere, bağımsız tüccarlara, mikro ölçekli ve küçük işletmelere iş desteği sunmak, ilerlemek için kariyer yolları ve fırsatlar geliştirmektir. Üçüncü amaç politikadır, sanatçıları ve yaratıcıları yerel planlar, barınma ve işletme ücretleri politikalarında destekleyen politika yaklaşımlarının geliştirilmesi ve sunulmasıdır. Son olarak ise topluluk katılımı ve sosyal olarak kapsayıcı yerlerdir, yaratıcı üretimi topluluklara yerleştirmek, sosyal olarak kapsayıcı

yerler ve eğitim sağlayıcılarla güçlü bağlar oluşturmayı amaçlamaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/arts-and-culture/space-culture/explore-creative-enterprise-zones>).

- **Yaratıcı Sağlık ve Esenlik:** Londra, birinci sınıf bir kültürel faaliyetlere sahip olmasına rağmen, çok sayıda Londralı için bu faaliyetlere erişim zordur. Bu sebeple herkesin sanat ve kültürde yer almasının hayati önem taşıdığı düşünülmektedir. Okumak, resim yapmak, yemek yapmak, bahçeyle uğraşmak ve müzik dinlemek gibi yaratıcı uğraşların fiziksel ve zihinsel sağlığımızı artırdığına dair kanıtlar bulunmaktadır. Bu amaç için yapılan şeyler şu şekildedir. Kültürel sosyal reçete yazma, topluluk tavsiyesi olarak adlandırılan sosyal reçete yazma, insanların kendi bölgelerinde olup bitenlerle bağlantı kurarak sağlıklarını ve esenliklerini iyileştirmenin yollarını bulmalarına yardımcı olmaktadır. Demans Dostu Mekânlar, Londra Belediye Başkanı, demansı olan her Londralının ve bakıcılarının kapılarının önünde demans dostu bir kültürel mekâna sahip olmasını sağlamak amacıyla kültürel kamusal alanlar için dünyanın ilk demans dostu mekânlar şartını başlatmıştır. Kapsayıcı performanslar, özel rahat oturumlar, anlaşılır tabelalar, belirlenmiş dinlenme bölgeleri ve personel eğitimi dâhil olmak üzere bir dizi demans dostu kaynak aracılığıyla demansla yaşayan insanlar ve bakıcıları için kültürel mekânları dönüştürme hedeflenmektedir (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/arts-and-culture/creative-health-and-wellbeing>).

3.2.5.1.6. Londra Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

Londra akıllı insan örnek uygulamalarının hem sayıca hem de nesnelere interneti teknolojisinin kullanma bakımından eksik olduğu görülmektedir. Akıllı yaşam ve akıllı insan bileşeninin diğer dünya şehirlerinde de sayıca azdır.

- **Spor Birleştirir Programı:** Programın amaçları, aktif olmayan insanların daha aktif olmasına yardımcı olmak, insanların ruh sağlığını ve refahını iyileştirmek, izolasyonu ve yalnızlığı azaltmak, yerel bölgedeki ve topluluklar arasındaki bağlantıların güçlendirilmesidir. Programın diğer ana amacı da spor sektörünün geliştirilmesidir. Bu çalışma sayesinde toplum sporu sektörünün uzun vadeli sürdürülebilirliğini destekleyen insanlara ve programlara yatırım yapılmaktadır

(<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/sports/sport-unites-programme>).

➤ **Eğitim:** Genç nüfusun fazla olduğu Londra, çocuk ve gençlerin kendilerini geliştirebilecekleri hizmet ve projeler de fark yaratmayı amaçlamaktadır (<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/education-and-youth>).

- Ailelere İlk Yıllar İçin Yardım, Aileler için kaliteli erken yaş eğitimini ve çocuk bakımını desteklemek için çalışılmaktadır. Bir çocuğun deneyimlediği ev ortamının kalitesi çok önemli olsa da, erken yıllarda verilen eğitim, çocuk üzerinde hem kısa hem de uzun vadeli etkileri olan yüksek kaliteli eğitim ve bakımla derin bir etki yaratabilmektedir.
- Öğrenciler İçin Okul Programları, Belediye başkanının Londra bilim insanı programı okullarda proje tabanlı öğrenme yoluyla genç Londralıları bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik ile meşgul olmalarını istemektedir. Bir diğer program ise okullarda yiyecek yetiştirmektir. Gıda yetiştirme okulları, her Londra okulunu kendi gıdalarını yetiştirmek için ihtiyaç duydukları bilgi ve becerilerle donatmayı amaçlamaktadır.
- Okullarda ve Öğretimde Standartların İyileştirilmesi, Araştırma sonuçları, öğretim kalitesinin eğitim çıktılarının birincil itici gücü olduğunu bildirmektedir.
- Genç Londralılar programı, ihtiyaçlara göre uyarlanmış hizmetler ve projeler aracılığıyla gençlerin hayatlarında bir fark yaratmayı amaçlamaktadır. Bir diğer program ise akran sosyal yardım çalışanlarıdır. Bu topluluk savaş esirleri, farklı geçmişlere ve yaşam deneyimlerine sahip 15-25 yaşları arasındaki 30 genç Londralıdan oluşmaktadır. Başkentteki diğer gençleri dâhil etmek, ilham vermek ve onların fikirlerini toplamak için Belediye Başkanı tarafından görevlendirilmişlerdir.

3.3. Akıllı Şehirlerde Nesnelerin İnterneti Teknolojisine Yönelik Türkiye'den Örnek Uygulamalar

Ülkemizde akıllı şehirle ilgili ilk politika Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Belgesinde yer alan akıllı şehrin bileşenlerinden biri olan akıllı ulaşımdır. Bu politika kapsamında karayolu ulaşımı için akıllı araçlar ve akıllı

yol haritası geliştirebilme hedeflenmiştir. İkinci politika ise 2009 yılında hazırlanan 2010-2023 KENTGES Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı'nda akıllı şehre yer verilmiştir. Bütüncül ilk üst düzey politika 2014-2018 Onuncu Kalkınma Planında karşımıza çıkmaktadır. Planda öncelikli dönüşüm programlarında akıllı şehir ve bileşenlerini ilgilendiren politika ve eylem planları yer almaktadır. 2015-2017 Orta Vadeli Program'da da kentsel dönüşümde yenilikçi üretim ve enerji verimliliği desteklenerek önemseyen politikalar geliştirilmiştir. 2016-2018 Orta Vadeli Planda kentleşme ve kentsel dönüşümde yüksek teknolojili, çevreye duyarlı üretim desteklenmektedir. 2017-2019 Orta Vadeli Programda kentleşme ve kentsel dönüşümde dışa açık, rekabetçi, Ar-Ge tabanlı ve çevreye duyarlı dönüşüme destek veren politikalar geliştirilmiştir. 2018-2020 Orta Vadeli Programda kentsel dönüşümde akıllı uygulamalara geçişi hızlandırmayı amaçlayan politikalar geliştirmiştir. 2015 Yatırım programında Akıllı Kentler Stratejisi ve Fizibilite Etüdü Projesine yer verilmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2015-2017 Stratejik Planında şehirleşme vizyonunda yenilik ve teknoloji ile bütünleşen, kaynakları koruyarak sürdürülebilir kılarak yaşam kalitesini arttırmayı amaçlamaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018-2022 Stratejik Planında amaç olarak "Akıllı Şehirler ve Ulusal Coğrafi Bilgi Hizmetleri" yer almıştır. 2019 yılında yayınlanan On Birinci Kalkınma Planında vizyon olarak Ulusal Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planı ile yerel yönetimlerin akıllı şehir olma yolundaki hedeflerine yön verilmiştir.

Bu tarihe kadar bütüncül bir akıllı şehir mevzuatı olmadığı görülmüştür. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Daire Başkanlığı'nın kurulmasıyla akıllı şehirler kurumsal bir yapı ve politikaya sahip olmuştur. Bakanlık ulusal ortak stratejik bir bakış oluşturmak ve bu konuda yön verme amacıyla 2018 yılında 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı Projesini ve Coğrafi Bilgi Stratejisini başlatmıştır. Böylece akıllı şehirler bir mevzuata sahip olmuştur. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı, dünyada dördüncü, Türkiye'de ilk Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı olma özelliği taşımaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı).

Şekil 3.1. Akıllı Şehirlere İlişkin Üst Düzey Politikalar ve Tematik Stratejiler



Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı

Çalışmada Türkiye’den şehirler belirlenirken dünya örneklerinin yer aldığı sıralamalar incelenmiş olup sadece inovasyon şehirleri sıralamasında İstanbul, Ankara ve Bursa’nın yer aldığı görülmüştür. Diğer şehirler ise T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından geliştirilen Akıllı Şehirler Portalında yer alan Türkiye’den Başarılı Örnekler sıralamasında yer alan ilk üç şehir seçilmiştir. Bunlar 132 proje ile Konya birinci sırada, 68 proje ile Kocaeli ikinci, 61 proje ile de Bursa üçüncü şehir olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu iki sıralamadan yola çıkarak İstanbul, Ankara, Bursa, Konya ve Kocaeli Büyükşehir Belediyelerinin akıllı

- **Ulaşım Yönetim Merkezi:** Bu merkezde Akıllı Ulaşım Sistemleri olarak adlandırılan gelişmiş yüksek teknoloji uygulamalarından faydalanılarak, şehirde meydana gelen anlık trafik akışı 24 saat anlık olarak izlenmekte ve kontrol edilebilmektedir. Şehrin farklı noktalarına yerleştirilen kameralar ve sensörlerden elde edilen görsel ve sayısal tüm veriler bu merkezde nesnelere interneti ve diğer teknolojiler vasıtasıyla analiz edilerek şehir trafiği en etkili şekilde yönetilmektedir. Akıllı ulaşım ve sinyalizasyon sistemleri çalışmaları, Ulaşım Yönetim Merkezi ve bu merkeze bağlı Trafik Ölçüm ve Gözlem Sistemleri, Trafik Denetleme Sistemleri (EDS) ve Trafik Bilgilendirme Sistemlerinin işletilmesi ve bakım onarımını kapsamaktadır (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-yonetim-sistemleri>).
- **Trafik Ölçüm ve Gözlem:** Akıllı ulaşım sistemlerinde Türkiye’de lider olan İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2003 yılından itibaren trafiğin anlık durumunu otomatik olarak tespit eden sensörleri kullanmaktadır. Bu sensörler aracılığıyla, araç hızları, araç sayıları, araç sınıflandırmaları, trafik yoğunluğu ve yolculuk süreleri gerçek zamanlı olarak elde edilmektedir. Elde edilen tüm veriler depolanmakta, projelerde girdi olarak kullanılmakta ve bilimsel çalışmalar için üniversiteler ile paylaşılmaktadır. Veri elde etmek amacıyla, radar, görüntü işleme ve bluetooth tabanlı sensörler kullanılmaktadır. Bu sensörlerin sayısı 700’ den fazladır. Bunun yanı sıra mobil uygulamalar ve araç takip sistemleri de sensör görevi görerek veri sağlamaktadır. Elde edilen veriler gerekli analizler sonucunda yorumlanarak, Değişken Mesaj Panoları (DMS) ve Yoğunluk Haritası vb. platformlardan sürücü, yolcu ve yayaların bilgilendirilip mevcut alt yapının daha etkin ve verimli kullanılması sağlanmaktadır (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-olcum-ve-gozlem>).
- **Elektronik Denetleme Sistemleri:**
 - Kırmızı Işık İhlal Tespit Sistemi, kameralar, kırmızı ışık ihlali yapan araçları tespit edip fotoğraflamakta ve fotoğrafların Ulaşım Yönetim Merkezi’ne iletilmesiyle ihlali yapan araç sürücüsü hakkında gerekli cezai işlem yapılmaktadır.

- Emniyet Şeridi İhlal Tespiti, yolun farklı noktalarına yerleştirilen sensörler aracılığı ile şeridi gereksiz şekilde işgal eden araçlar tespit edilmekte, gerekli cezai yaptırımların uygulanmaktadır.
- Koridor Hız İhlal Tespiti, otomatik plaka tanıma sistemi teknolojisi ile koridor giriş ve çıkış noktalarında araç plakaları uydu saati ile birlikte kayıt altına alınmaktadır. Merkeze iletilen bu fotoğraflar EDS sistemi tarafından incelenerek, ihlal yapan araçların sistem tarafından otomatik olarak tespiti sağlanmaktadır.
- Park İhlal Tespit Sistemi, Park EDS ile park yasağının olduğu bölgelerde bu yasağı ihlal eden araçlar 7/24 gözlemlenmekte, ihlali gerçekleştiren sürücülere cezai işlem uygulanmaktadır.
- Tercihli Otobüs Yolu Sistemi, trafik akışının yoğun olduğu acil ulaşım ağı gibi bölgelerde sadece otobüslere ayrılmış şeridi ihlal eden araçlar 7/24 gözlemlenmekte, ihlali gerçekleştiren sürücülere cezai işlem uygulanmaktadır.
- Tramvay Yolu İhlal Tespit Sistemi, tramvay yolunun hemzemin geçit olarak karayoluyla aynı seviyede olması sebebiyle, sürücüler tarafından sıkışık trafik anlarında kullanılması nedeniyle bu sistem geliştirilmiştir. Sistem tramvay yoluna giren tramvay harici araçları tespit edip cezai işlem uygulanmasıyla çalışmaktadır.
- Mobil EDS, İstanbul Büyükşehir Belediyesi mühendisleri tarafından geliştirilen Mobil EDS'ler park, duraklama, emniyet şeridi, hız ihlali tespitleri ve olay yönetimi gibi birçok işlevi bir arada gerçekleştirebilen teknoloji hizmeti sunmaktadır. Yerli tasarım ve üretim olan, birçok fonksiyonu üzerinde barındırması açısından dünyada ilk olan Mobil EDS araçları; araç üstü kameraları, görüntü işleme teknolojisi ve gelişmiş radarları ile trafik düzeninin sağlanması için önemli bir katkı sunmaktadır. Mobil EDS araçlarının çevresel etkiler nedeniyle ulaşamadığı noktalarda, operatörün kullandığı Akıllı Gözlük Kamerası ile trafik denetimi yapılmaya devam edilmektedir. Mobil EDS ile tespit edilen ihlaller, kablosuz haberleşme aracılığı ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Müdürlüğü Kontrol

Merkezi'ne iletilmektedir. İstanbul Emniyet Müdürlüğü Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü tarafından ihlaller belgelenecek, ceza tutanakları sürücülere gönderilmektedir (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/elektronik-denetleme-sistemleri>).

➤ **Trafik Bilgilendirme:**

- Trafik Yoğunluk Haritası, yollarda yer alan trafik ölçüm sistemleri tarafından ulaşım yönetim merkezine iletilen anlık trafik yoğunluk verileri, otomatik yol ve meteoroloji gözlem sensörlerinden alınan meteorolojik veriler ve diğer birimlerden alınan yol ağları üzerinde bulunan altyapı çalışmalarına ait bilgiler, işlenerek sayısal trafik yoğunluk haritası üzerinde sunulmaktadır. Trafik Yoğunluk Haritası nesnelerin interneti uygulamalarına verilecek en iyi örneklerden biridir. Sensörler aracılığıyla elde edilen veriler işlenerek bizlere hizmet edecek hale getirilmektedir. Oluşturulan bu harita web sitesi aracılığı ile yayımlanarak sürücülerin ve yolcuların ekonomik ve konforlu bir seyahat için alternatif güzergâhlara yönlendirilmelerini ve seyahatlerini planlamaları sağlanmaktadır (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-bilgilendirme>, 2023).
- Değişken Mesaj Sistemi, bu sistem ile sürücüler trafik kazaları, yoğunluk, hava ve yol durumu gibi değişimlerin haber edilmesiyle farklı yolları kullanmaya yönlendirilmektedir. Üstün donanım, grafik tabanlı çalışma yöntemi ve telsiz haberleşme teknolojisi ile akıllı ulaşım sistemlerinde örnek bir modüler elektronik sistem uygulamasıdır. Bu değişimlerin elde edilmesi için yine verilerden yararlanılmaktadır. Bu da bizlere nesnelerin internetinin hayatımızda ki sorunların çözümünde ne kadar etkili olduğunu göstermektedir (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-bilgilendirme>, 2023).
- Değişken Trafik İşaretleri, yolun akışına engel olacak hava olayları, hız limiti uygulamalarını, elektronik denetim uyarıları, yoğun trafik uyarıları, dikkat ve taşıt sınırlamaları gibi durumlarda sürücülerini bilgilendirmek için kullanılmaktadır. Verilerin elde edilmesi ile

uyarılar değişmekte ve insanların güvenliği korunmaktadır (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-bilgilendirme>, 2023).

- o Şerit Yönetim Sistemi, bu sistemin amacı yolun trafikte karşılaşılabilecek sorunlara karşı en etkili şekilde kullanılması sağlamaktadır. Trafiği sorun yaşıandığı durumlarda şerit bazlı yönlendirerek akışın en hızlı şekilde yapılmasını amaçlamaktadır. Şerit yönetim sistemi 2011 yılından bu yana D100 olarak adlandırılan yol üzerinde kademe kademe inşı edilmektedir. Bu sistem sayesinde kazalar ve diğer olaylar en aza indirgenebilecektir. Bu sistemde değişken mesaj sistemi, değişken trafik işaretlere ve olumsuz durumlar için hazırlanmış olan senaryoların otomatik olarak çalışmasını sağlayan arter yönetimi sisteminden de yararlanılmaktadır. Bu sistemlerde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılarak hayata geçirilmektedir (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-bilgilendirme>, 2023).

- **Trafik Gözlem Kameraları:** İstanbul en çok trafik gözlem kameralarına sahip şehrimizdir. D-100 ve TEM otoyolu güzergâhı üzerinde tüm yol bu kameralar ile donatılmıştır. Bu kameralar olağanüstü durumlara karşı 20 metre yükseklikteki direklere monte edilmiş ve 360 derece yatayda 130 derece dikeyde hareket ve yüksek yakınlılaştırma ile geniş alanda görüntü sağlamaktadırlar. Bu kameralar sadece trafik gözlemi değil aynı zamanda afet ve benzeri durumlarda da şehrin güvenliği için kullanılmaktadır. Tüm kameraların izlenmesi ve yönetilmesi Ulaşım Yönetim Merkezinden yapılabildiği gibi, aynı anda da Afet Koordinasyon Merkezi (AKOM)'dan da bağımsız olarak yönetim ve izleme yapılabilmektedir. Trafik kameralarından alınan görüntü ve bilgiler ağrı merkezi, UYM Web Sayfası, İBB Cep trafik uygulamalarında, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Televizyonu (İSTWEB TV) gibi birçok kanalda yayımlanmaktadır. Birçok alanda yarar sağlayan bu kameralar nesnelere interneti teknolojisi içinde çok iyi veri sağlayıcıdır (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-bilgilendirme>, 2023).

- **Sinyalizasyon:** Şehre yayılmış 2000'den fazla sinyalizasyon sisteminin uygulama, imalat, bakım ve işletmesi İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik

Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Yollar, taşıt ve yaya geçişlerini kontrol altına almak, güvenliği artırmak ve belirli bir düzen içerisinde trafik akışını sağlamak amacıyla sinyalize edilmektedir. Sinyalize kavşaklar, çevrimiçi ve anlık olarak kavşak kontrol sistemi ile ulaşım yönetim merkezinden de yönetilebilmektedir. Asfalt altına yerleştirilen dedektörler aracılığıyla yollarda trafik yoğunluğuna göre sinyal süreleri otomatik olarak ayarlanmaktadır. Bu dedektörler de veri elde ederek internete bağlanan nesnelerin iletişimi sonucunda anlık olarak geri dönüt sağlamakta ve nesnelerin internetinin çalışma prensibini bizlere göstermektedir. Dedektör sayısı İstanbul genelinde 3175 adettir (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/sinyalizasyon>, 2023).

- **Bisiklet Yolları:** İstanbul Büyükşehir Belediyesi, sağlıklı bir yaşam, sürdürülebilir bir çevre için alternatif ulaşım aracı olan bisiklet kullanımının yaygınlaşması için çalışmalar yürütmektedir. Bisiklet kullanmanın insan sağlığına faydalarının yanı sıra, trafikteki araç sayısını azaltarak enerji ve çevre problemlerine de katkı sağlamaktadır (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/bisiklet-yollari>, 2020).
- **Akıllı Park Yönetimi:** İstanbul'da kapalı, açık ve yol kenarı otoparklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanımı için akıllı sistemler ile zamandan ve yakıttan kazanç sağlanmaktadır. Park giriş ve çıkışları, açık ve kapalı otoparklarda plaka tanıma sistemli bariyer ile yol kenarı otoparklarında ise görevli el terminalleri ile yönetilmektedir. Bu sistemde plaka tanıma işleminin yapılabilmesi için nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Kameralar aracılığıyla plaka tanımlanarak sisteme aktarılmaktadır (<https://www.akillisehirler.gov.tr/2019/09/12/istanbul-buyuksehir-belediyesi-akilli-park-yonetimi/>, 2019).
- **Alternatif Enerji Kullanımı:** Trafikte kullanılan cihazların üretiminde yenilenebilir kaynakları kullanarak çevre ve insan sağlığına verilen zararın en aza indirgenmesini amaçlamaktadır. Alternatif enerji olarak kullanılan güneş enerjisinin yanı sıra sinyalizasyon, flaşör, trafik ölçüm dedektörleri, meteoroloji gözlem sensörleri ve kameralarda kullanılmaktadır. Tüm bu araçlar veri üretmeye yardımcı cihazlardır. Nesnelerin interneti

teknolojinin sürdürülebilir cihazlardan yararlandığı ve çevre dostu bit teknoloji olduğu da bu uygulama ile görülmektedir (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/alternatif-enerji-kullanimi>, 2023).

- **İBB Cep Trafik:** İstanbul Büyükşehir Belediyesi mühendisleri tarafından hazırlanan, 2007 yılından bu yana, İstanbul'da yaşayan vatandaşlara hizmet sunan, trafik bilgilendirme uygulamasıdır. Uygulamada durak bilgileri ve otobüs tarifelerinin yanı sıra trafik yoğunluk haritası, trafik gözlem kameraları, bisiklet kiralama özelliği, hava durumu servisi, elektrikli şarj istasyon verileri, anlık trafik olayları gibi birçok hizmet yer almaktadır. 2021 Ocak itibarı ile İBB Cep Trafik uygulamasının kayıtlı kullanıcı sayısı, iOS versiyonunda 5,3 milyonu, Android versiyonunda ise 5,2 milyonu aşmıştır (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/ibb-cep-trafik>, 2021).

3.3.2.1.2. İstanbul Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

İstanbul akıllı çevre örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Örnek uygulamaları sadece bir konuda değil farklı alanlarda gerçekleştirilmiştir.

- **Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi:** İstanbul'da yer alan ve yerli üretimi destekleyen bu tesis Türkiye'nin ilk Avrupa'nın en büyük atık yakma tesisidir. İstanbul da günde 18 bin ton yılda 7 milyon ton evsel atık oluşmaktadır. Bu tesiste günde 3 bin ton yılda 1 milyon ton evsel atık termal yöntemlerle yok edilerek 85 mw/h elektrik enerjisine dönüşmektedir. Bu enerji ile 1.4 milyon İstanbullunun elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır. Düzenli depolama sahalarına giden atık günde 3 bin ton azalacağı için bu depolarda %25 alan tasarrufu sağlamakta ve kullanım ömrünü uzatmaktadır. Tesis, yıllık 1,38 milyon ton sera gazı salınımını engelleyerek, 700 bin aracın trafikten çekilmesine veya 850 bin ağacın karbon emisyonu azaltımına eşdeğer fayda sağlamaktadır. Yıllık 1.5 milyon ton karbon kredisi kazanımı hedeflenmektedir. Nesnelerin interneti teknolojisinin geniş uygulama alanı vardır. İki cihazın insan yardımı olmadan birbirine bağlanıp etkileşim halinde olduğu her yerde nesnelerin interneti teknolojisinden bahsetmek mümkündür. Atıkların yakılıp enerji üretildiği bu tesiste kullanılan makinalarda nesnelerin

interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/atik-yakma-ve-enerji-uretim-tesisi/>).

- **Katı Atık Aktarma İstasyonları:** İstanbul'da bulunan 39 ilçe belediyesi tarafından toplanan aktarma istasyonlarına 2022 yılı sonu itibariyle getirilen 4 Milyon ton evsel atığın aktarma istasyonlarından geri kazanım ve bertaraf tesislerine taşınması gerçekleştirilmiştir. Günde ortalama 12 bin ton evsel nitelikli katı atık aktarma istasyonlarından düzenli depolama sahalarına ve geri kazanım tesislerine taşınmaktadır. Bu aktarma istasyonları sayesinde turlar günlük 2000 sefer yerine 600 sefer yapmaktadır. Evsel atıklar, ilçe belediyeleri tarafından değerlendirilebilir atıklar ayrıştırılarak toplanmaktadır. Ayrıştırılan atıklar aktarma istasyonlarına getirilmekte ve bu istasyona getirilen atıklar sıkıştırılarak daha büyük araçlarla bertaraf edilmek üzere düzenli depolama sahalarına ve geri kazanım tesislerine taşınmaktadır. Bu istasyonlarda kullanılan makinalarda bilgisayara bağlıdır ve nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Aktarma istasyonları sayesinde karbondioksit emisyonları, gürültü ve görüntü kirliliğini azaltmaktadır. Yakıt, işgücü ve zamandan tasarruf edilmektedir. Taşıma maliyetlerini yaklaşık %65 azaltmaktadır. Trafik yükü azalmaktadır (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/kati-atik-aktarma-istasyonlari/>).
- **Kompost ve Geri Kazanım Tesisi:** Bu tesiste 14.971 ton toprak iyileştirici kompost üretilmiş, 20.061 ton dal-budak atığı geri kazanılmış ve 3.856 ton geri dönüşebilir malzeme ekonomiye kazandırılmıştır. Tesise gelen karışık evsel atıklar, geri dönüştürülebilir atıklar ayrıştırılarak ekonomiye kazandırılmakta, geriye kalan organik atıklar fermantasyon işlemine tabi tutularak İstanbul'da bulunan park ve bahçelerin yeşil dokusunu canlandırmak için iyileştirici kompost olarak kullanılmaktadır. Bu tesiste makinalarda nesnelere interneti teknolojisinden yararlanırken aynı zamanda çevre de korunmaktadır (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/kompost-ve-geri-kazanim-tesisleri/>).
- **Düzenli Depolama Alanları:** İstanbul'da toplanan evsel atıklar, İstanbul'un her iki yakasında bulunan düzenli depolama sahalarımızda 20 yılı aşkın süredir kesintisiz olarak toprağı, suyu ve havayı kirletmeyecek

şekilde güvenle bertaraf edilmektedir. Katı atık aktarma istasyonlarından, ilçe belediyelerinden, geri kazanım tesislerinden, kurum, kuruluş ve firmalardan düzenli depolama sahalarına gelen günlük ortalama 13 bin 515 ton evsel atık depolanarak, bertaraf edilmektedir. Sızıntı suyu ve gaz yönetiminin kontrollü bir biçimde yapıldığı düzenli depolama sahaları 7/24 hizmet vermektedir. Depolama sahalarında yine nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Sahalarda oluşan kirlilik yükü yüksek çöp sızıntı suları, yeni nesil teknolojilerle arıtılarak doğaya zarar vermeden bertaraf edilmektedir. Düzenli depolama faaliyeti sonucu oluşan çöp gazı ise gaz bacaları ile toplanarak enerji üretiminde kullanılmaktadır (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/duzenli-depolama-alanlari/>).

- **Çöp Gazından Elektrik Üretim Tesisleri:** İstanbul genelinde oluşan çöpler depolanarak bertaraf edilirken açığa çıkan metan gazı yakılarak 400 bin evin enerji ihtiyacını karşılayacak elektrik üretilmektedir. Düzenli depolama sahalarında depolanan atıklar, zamanla oksijensiz ortamda çürüyerek çöp gazı oluşturmaktadır. Oluşan bu gaz uygun tekniklerle toplanıp kurulu enerji üretim tesislerinde gaz motorlarında elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Bu enerji üretim tesislerinde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Atmosferdeki karbondioksit dengesini bozan, küresel ısınmaya sebep olan sera gazlarından en önemlisi metan gazıdır. Çöp depolama alanlarında oluşan çöp gazının %50 den fazlasını metan gazı oluşturmaktadır. Zararlı etkileri olan metan gazının etkileri elektrik enerjisine dönüştürülerek ortadan kaldırılmaktadır (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/cop-gazindan-elektrik-uretimi-tesisleri/>, 2022).
- **Çöp Sızıntı Suyu Arıtma Tesisleri:** Düzenli depolama sahalarında evsel atık sularından 60 kat daha kirli çöp sızıntı suları oluşmaktadır. Oluşan çöp sızıntı suları toplanarak çevreye zarar vermeden yeni nesil teknolojiler ile arıtılmaktadır. Bu teknolojiler arasında nesnelere interneti teknolojide yer almaktadır. 2022 yılında arıtma tesislerinde toplam 607.274 metreküp çöp

sızıntı suyu arıtılmıştır (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/cop-sizinti-suyu-aritma-tesisleri/>, 2022).

- **Çöp Kapar Hizmeti:** Çöp kaparlar, İstanbul Boğazı'nda çöplerin en fazla biriktiği ve insanların en yoğun olduğu bölgelere deniz yüzeyindeki çöplerin toplanması ve farkındalık amacıyla kurulmuştur. Deniz suyunu oksijenlendirip deniz canlılarına fayda sağlayan çöp kaparlar, günlük ortalama olarak deniz yüzeyinden 15 kg çöp toplamaktadır. İstanbul Boğazında hem deniz yüzeyindeki çöplerin toplanması hem de farkındalık amacıyla 25 adet çöp kapar cihazı kurulumu yapılmıştır. Cihazda yer alan sensörler sayesinde dalga ve gelgit hareketlerini algılayarak kendini konumlandırmaktadır. Burada da nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://cevre.ibb.istanbul/deniz-hizmetleri-mudurlugu-sube-mudurlugu/plaj-temizlik-hizmeti/>).
- **Hava Kalitesi İzleme Müdürlüğü:** İstanbul Büyükşehir Belediyesi, “İstanbul’un yaşam kalitesi yüksek ve saygın bir dünya şehri olmasını sağlamak” vizyonuyla hava kalitesinin iyileştirilmesi ve havası temiz bir İstanbul oluşturmak adına çeşitli adımlar atmaktadır. Bu adımlardan biri olan İstanbul Hava Kalitesi İzleme çalışmaları, Çevre Koruma Müdürlüğü bünyesinde, 1995 yılında alınan 2 mobil Hava kalitesi Ölçüm Aracı ile başlamış, bugün itibarıyla 26 adet sabit ve 2 adet mobil olmak üzere toplam 28 adet hava kalitesi izleme istasyonu ile İstanbul halkına hizmet etmektedir. Bu istasyonlarda veriler nesnelere interneti aracılığıyla toplanarak analiz edilmektedir (<https://havakalitesi.ibb.istanbul/Pages/AboutUS>).
- **CBS Tabanlı Karar Destek Sistemi:** İstanbul için endüstriyel, evsel ve trafik kaynaklı emisyon envanteri çıkararak ve CBS tabanlı bilgisayar programı ile dispersiyon modeli kullanarak hava kalitesi yönetimi için karar destek sistemi geliştirmek. Proje ile evsel, endüstriyel ve trafik kaynaklı kirlenmeler için detaylı bir emisyon envanteri hazırlanmış, CBS tabanlı hava kirliliği haritaları oluşturulmuş, hava kalitesini iyileştirmek için “İstanbul Hava Kalitesi Stratejisi” isimli bir eylem planı hazırlanmış ve Türkiye’de ilk defa bir metropol için hava kalitesi yönetiminin sağlanması amacıyla bir karar verme sistemi geliştirilmiştir. Projenin amacı Türkiye’de ilk kez bir

büyükşehirde hava kalitesi yönetimi için bilgisayar destekli bir karar sistemi geliştirmektir. Bu sayede istenilen yer ve zamanda istediğimiz bölgenin hava kalitesinde değişime sebep olacak şeyler belirlenmektedir. Bu uygulamada veri elde etme ve verileri işlemek için nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://cevre.ibb.istanbul/cevre-koruma-sube-mudurlugu/kentsel-hava-kalitesi-icin-cbs-tabanli-karar-destek-sisteminin-gelistirilmesi/>, 2009).

- **İstanbul Gürültü Eylem Planı:** “Çevresel Gürültü Direktifinin Uygulama Kapasitesi İçin Teknik Yardım Projesi” kapsamında İstanbul’daki karayolu, havaalanları, raylı sistemler ve endüstri tesisleri gibi tüm gürültü kaynaklarına ilişkin oluşturulan stratejik gürültü haritaları sonuçlarına göre 2015 yılı Aralık ayı itibariyle hazırlıklar başlamış ve yaklaşık 2 yıllık bir süreçte tamamlanmıştır. Gürültü haritalarına veriler nesnelerin interneti teknolojisi kullanılarak toplanmış ve analiz edilmiştir. Gürültünün en yüksek olduğu 21 noktada pilot ölçekli çalışmalar yapılarak alınabilecek tedbirler gürültü bariyerleri, sessiz asfalt, trafiğin yönlendirilmesi vb. belirlenmiş, bu tedbirlere yönelik senaryolar oluşturulmuş ve ilgili kurumların görüşleri alınmıştır (<https://cevre.ibb.istanbul/cevre-koruma-sube-mudurlugu/istanbul-gurultu-eylem-plani-isgep/>, 2015).

3.3.2.1.3. İstanbul Akıllı Ekonomi ve Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

İstanbul akıllı ekonomi ve akıllı yönetim uygulamaları tek başlık altında verilmiştir. Uygulama örnekleri incelendiğinde birçok uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinin kullanıldığı görülmektedir.

- **Zemin İstanbul:** İBB Bilgi İşlem Daire Başkanlığı Akıllı Şehir Müdürlüğü’ne bağlı bir teknoloji merkezidir. Hedefi şehir sakinlerinin ve özellikle gençlerin çevre, ulaşım, enerji ve sosyal inovasyon gibi alanlarda İstanbul’un akıllı şehir olma yolunda katılımlarını sağlamaktır. Bu uygulama ile şehrin problemlerine günümüz teknolojilerinden blockchain, makine öğrenimi, nesnelerin interneti ve yapay zekâ gibi uygulamaları kullanarak kentsel hizmet üretildiği merkezdir. Zemin İstanbul’da etkinlik merkezi, hızlandırma merkezi, eğitim merkezi, animasyon stüdyosu ve deneyim

merkezi faaliyet gösteren birimlerdir (<https://ibb.istanbul/icerik/zemin-istanbul>, 2023).

- **Kentsel Dönüşüm Masası:** Gerçekleşmiş ve gerçekleşecek olan kentsel dönüşüm projelerinde şehir sakinlerinin proje hakkında bilgi edinme ve katılımının sağlanması amacıyla kurulmuştur. Mimar, şehir plancısı, sosyolog, psikolog, inşaat mühendisi, hukukçu ve harita mühendisinin de bulunduğu ekip İstanbul Büyükşehir Belediyesi Bakırköy binasında hizmet vermektedir. Vatandaş katılımının önemini bizlere gösteren bu uygulama iyi bir akıllı yönetim örneğidir (<https://ibb.istanbul/icerik/ibb-kenstel-donusum-masasi>, 2023).
- **Şehir Haritası:** İstanbul Şehir haritası, 2016 yılında İBB'nin kendi bünyesinde geliştirilmiş olup bilgi amaçlı kullanılmaktadır. Haritada birçok özellik bulunmaktadır. Konum ve yol analizinden, deprem riski taşıyan bölgelere, raylı sistem hattından, bisiklet yollarına kadar birçok alanda hizmet vermektedir. Akıllı uygulama olarak telefonlara indirilerek kullanılmaktadır. Bu uygulamanın da birçok aşamasında nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://sehirharitasi.ibb.gov.tr/>, 2016).
- **İstanbul Demografik Analiz:** TÜİK verilerinden yararlanılarak oluşturulan demografik haritada doğum, ölüm medeni durum, eğitim durumu ve doğum yeri gibi bilgiler yer almakta ve istenilen parametrelere göre sorgulama işlemi yapılmaktadır. Haritanın oluşturulması ve kullanılmasında nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://haritaservis.ibb.gov.tr/vekportal/apps/MapSeries/index.html?appid=9424de513c3e4505b10a80e719ec55b5>, 2023).
- **E-Belediye:** E-belediye hizmeti altında e-sorgulama, e-ödeme, e-beyanname, e-bilgi ve e-başvuru yer almaktadır (<https://ibb.istanbul/icerik/e-belediye-hizmetleri>, 2023):
 - **E-Sorgulama:** İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen e-sorgulama uygulamasında, ilan edilen imar planlarının sorgulandığı plan askı arşivi, ihale ilanları sorgulama, evrak takibi ve mevzuat sorgulama yer almaktadır. Bu uygulama ile şehir sakinleri belediye

binasına gitmeden internet üzerinden hizmet almaktadır. Bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır.

- **E-Ödeme:** İBB tarafından geliştirilen e-ödeme uygulamasında, İBB borç ödeme, İGDAŞ (İstanbul Gaz ve Doğalgaz Dağıtım A. Ş.) borç ödeme, İSKİ (İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi) borç ödeme işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bu uygulama ile vatandaş belediye binasına gitmeden internet üzerinden işlem yapmaktadır. Makinaların birbiri ile etkileşim kurduğu nesnelerin interneti teknolojisi bu uygulamada da karşımıza çıkmaktadır.
- **E-Beyanname:** İBB tarafından geliştirilen e-beyanname uygulamasında, ilan reklam vergisi ve yangın sigorta vergisi ödenmektedir. Yine ödeme işleminin yapıldığı bu uygulamada da nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır.
- **E-Bilgi:** İBB tarafından geliştirilen e-bilgi uygulamasında, balık ve hal fiyatları, ücret tarifeleri, faaliyet raporları, sosyal tesisler, 2021 sosyal tesisler faaliyet raporu, kültür sanat etkinlikler, şehir rehberi, şehir hatları sefer tarifeleri ve kameralar yer almaktadır. Birden fazla konuda vatandaşlara internetten bilgi sunan bu uygulamada da nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır.
- **E-Başvuru:** İBB tarafından geliştirilen e-başvuru uygulamasında, evde sağlık hizmeti, İstanbul kart, kamulaştırma, etik komisyon, İETT bulunmuş eşya bildirme, toplu ulaşım başvuruları ve ruhsatları, işyeri açma ve çalışma ruhsatı, hafriyat aracı şoför izin sistemi, İBB cv girişi, hafriyat güzergâh başvuruları yer almaktadır. Bu e hizmette de nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır.

3.3.2.1.4. İstanbul Akıllı Yaşam Uygulama Örnekleri

İstanbul akıllı yaşam uygulama örnekleri incelendiğinde nesnelerin internetinin yer aldığı örnekler karşımıza çıkmaktadır. Akıllı yaşam konusu dünya örneklerinde de olduğu gibi çok fazla teknolojinin yer aldığı bir bileşen değildir. Nesnelerin interneti teknolojisini içermese de çok iyi birer akıllı yaşam uygulama örneği olarak söylenebilmektedir.

- **Evde Sağlık Hizmeti:** İstanbul'da yalnız yaşayan ya da ailesiyle birlikte yaşayan engelli, yaşlı, yatağa bağımlı, hayatını başkalarına bağımlı olarak idame ettiren bakıma muhtaç bireylere ve yakınlarının, yaşadıkları ortamda, sağlık, bakım ve rehabilitasyon gereksinimlerinin karşılanmasıdır. Evde sağlık hizmetinin amacı hastaların evde sağlık ve sosyal yönden desteklenmesi, iyileşme sürecinin kesintiye uğramadan hızlandırılması, hastane enfeksiyonlarının azaltılması, sağlık maliyetinin azaltılmasıdır. Evde sağlık hizmeti almak için İBB tarafından geliştirilen e-başvuru ekranından başvuru yapılmaktadır. E-başvuru uygulaması oluşturulurken nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://saglik.ibb.istanbul/evde-saglik-hizmeti-2-2/>, 2023).
- **Tıp Merkezleri:** Hasta haklarına saygılı, etik değerlere bağlı, hastaların ve sağlık çalışanlarının güvenliğini ön planda tutan, sürekli kendini geliştiren ve yenileyen nitelikli bir sağlık kuruluşu anlayışıyla, ayaktan teşhis ve tedavi hizmetlerini,3 merkezde uzman tabip kadrosuyla İstanbul sakinlerine hizmet verilmektedir. Sağlıklı bir nesil ve sağlıklı bir toplum oluşturmak amacıyla sağlığın korunması, geliştirilmesi ve sürdürülmesi için güler yüzlü, kaliteli, eşit ve verimli bir misyonla muayene farkı almadan SSK'lı çalışanlara, emeklilere ve sosyal güvencesi olmayan çocuklara sağlık hizmeti sunulmaktadır (<https://saglik.ibb.istanbul/tip-merkezleri/>, 2023).
- **Psikolojik Danışma Merkezleri:** Toplum ruh sağlığına yönelik koruyucu ve önleyici psikoterapi desteğinin sağlandığı, bireylerin psikoloji disiplini çerçevesinde psikologlarla görüşmeler yaptığı merkezlerdir. Birimlerde bireylerin problemlerinin çözülmesi, günlük yaşam kalitelerinin artması, bireysel gelişim ve sosyal uyumlarının sürdürülmesi gibi amaçlar doğrultusunda psikometri, çocuk-ergen psikoterapisi ve danışmanlık, yetişkin psikoterapisi ve danışmanlık, çift ve aile psikoterapisi ile psikiyatrik danışmanlık hizmetleri yürütülmektedir. Ruh sağlığı çalışmalarına devam eden merkezlerimiz, danışanlarımızın kolay ulaşılabilirliği üzerinden planlı, yaygın, kapsayıcı, kaliteli ve ücretsiz bir hizmet verme prensibi edinmiştir. İstanbul'da 25 Psikolojik Danışmanlık Merkezi ile 3-65 yaş arası

vatandaşlarımıza hizmet verilmektedir (<https://saglik.ibb.istanbul/psikolojik-danismanlik-merkezleri-pdm/>, 2023).

- **İstanbul Belediyesi Şehir Tiyatroları:** 1931 yılında İBB'ne bağlanan kurum, 1934 yılında İstanbul Şehir Tiyatroları ismini almıştır. Birçok oyuna ev sahipliği yapan bu tiyatro aynı zamanda Türk tiyatrosuna birçok yeni oyun yazarı da kazandırmıştır. Dünyanın en uzun süreli tiyatro dergisi olan Şehir Tiyatrosu dergisi 25 sayı yayınlanmış ve halen de devam etmektedir. Teknolojideki değişim süreciyle birlikte tiyatro biletleri de internet üzerinden alınmaya başlanmıştır. İstanbul Belediyesi Şehir Tiyatrosu içinde web sitesi üzerinden biletler satışa sunulmaktadır. İnternet üzerinden yapılan alışverişlerin gerçekleşmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://sehirtiyatrolari.ibb.istanbul/>, 2023).
- **Kültür Sanat İstanbul:** İstanbul, binlerce yıllık tarihi geçmişiyle birçok medeniyete ve farklı etnik gruplara ev sahipliği yapmış bir şehirdir. Bu farklı medeniyetlerin kültürlerini, yaşam tarzlarını, geleneklerini, inançlarını, mimarisini, sanatsal faaliyetleri günümüze kadar taşıyan değerli şehirlere biridir. İBB bu anlayışı devam ettirmek geçmişten gelen mirası korumak ve gelecek nesillere aktarmayı amaçlamaktadır. Şehir sakinlerine kültür sanat hizmetlerini sunarken, erişebilirlik, kapsayıcılık, çok kültürlülük, çeşitlilik, duyarlılık ve sürdürülebilirlik ilkelerine önem vermektedir. Kültür Sanat İstanbul çeşitli projelerle gençlerin becerilerini desteklemektedir. Bu projelerin duyuru ve başvuruları web sitesi üzerinden alınmaktadır. Web sitesi çalışma sisteminde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://kultursanat.istanbul/hakkimizda/>, 2023).
- **Kütüphaneler ve Müzeler:** İstanbul Büyük Şehir Belediyesine bağlı hizmet veren kütüphanelerde binlerce eser, matbu kitaplar, süreli yayınlar, el yazması kitaplar, yabancı dilde nadir eserler, haritalar, kartpostallar, takvimler gibi birçok nadide esere sahiptir. Eser istek talebi ile eksik eserler tamamlanırken okuyucuların talepleri önemsenmektedir. Müzeler ise yine çeşitli eserler şehir sakinlerinin deneyimini esas alan uygulamalar ile gelişmeye devam etmektedir. Dijital dönüşüm sadece bir alanda değil hayatın tamamında gerçekleşmektedir. Kütüphane ve Müzeler Müdürlüğü kültür

varlıklarını ve nadir eserleri dijitalleştirmek, dijital olarak üretilen yayınları ücretsiz internet üzerinden kullanımına sunmaktadır. Erişimin kolaylaşması için açık erişim dijital veri tabanı listeleri sunulmaktadır (<https://ataturkkitapligi.ibb.gov.tr/tr/Kitaplik/Muzelerimiz>, 2023).

- **Sesli Kütüphane:** İstanbul Büyükşehir Belediyesi görme engelli vatandaşları düşünerek sesli kütüphane hizmetini hayata geçirmiştir. Erişilebilirlik ilkesi gereği bütün vatandaşların aynı hizmeti alması amaçlanmaktadır. Bu projede görme engelliler için geliştirilmiş beyaz internet sınıfları, gönüllü öğretmenlerle etüt çalışmaları, özel olarak tasarlanmış ekran okuma web sitesi ve mobil uygulamaları ile 7/24 erişilebilir kitap hizmeti, sesli kitap hizmeti, sosyal aktiviteler verilen hizmetler arasında yer almaktadır. Geliştirilen bu uygulama ve web sitelerin hayata geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://seslikutuphane.ibb.gov.tr/tr/>, 2023).

3.3.2.1.5. İstanbul Akıllı İnsan Uygulama Örnekleri

İstanbul akıllı insan uygulama örnekleri incelendiğinde nesnelerin internetinin yer aldığı örnekler karşımıza çıkmaktadır. Akıllı yaşam uygulamalarında olduğu gibi akıllı insan uygulama örnekleri de daha çok sosyal konularda karşımıza çıkmaktadır. Bu iki bileşende nesnelerin interneti teknolojisinin kullanımı sınırlı kalmaktadır.

- **Bel Net:** İnternet ve Bilgi Erişim Merkezleri, 2007 tarihinden beri gençlere ve her yaşta İstanbulluya hizmet etmektedir. Bu merkezlerde son teknolojiye sahip bilgisayarlar ve alt yapı, çocuklar için güvenilir, tehlikeli içerikleri önleyen temiz internet filtreleme sistemi kullanılmaktadır. Filtreleme sistemi uygulanırken nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://belnet.ibb.istanbul/>, 2020).
- **Tercih Danışma Merkezi:** İBB tarafından hayat geçirilen bu uygulamada üniversite tercih döneminde olan gençlerin doğru tercih yapabilmelerini sağlamaktadır. Öğrenciler internet üzerinden bilgilerini ve aldığı puanları yazarak akıllı tercih robotunu kullanmaktadır. Bu uygulamanın hayat

geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://tercih.ibb.istanbul/>, 2023).

- **Teknoloji Atölyeleri:** İBB ve Boğaziçi Üniversitesi işbirliğiyle gerçekleştirilen teknoloji atölyelerinde şehirde yaşayan çocuklara ve gençlere kodlama, mobil uygulama geliştirme, yapay zekâ, robotik uygulama, oyun geliştirme, bilgisayarsız bilgisayar bilimi ve grafik tasarım gibi farklı alanlarda dersler verilmektedir. Geniş bir çalışma alanı bulunan nesnelerin interneti teknolojisi yukarıda bahsedilen çoğu uygulamayı bünyesinde barındırmaktadır (<https://teknolojiatolyeleri.ibb.istanbul/ibb-teknoloji-atolyeleri-nedir/>, 2023).
- **İBB Kariyer Eğitim Günleri:** Üniversite öğrencilerinin kişisel gelişimlerini artırmak amacıyla İBB tarafından öğretim üyelerinin, iş insanlarının, sanat ve spor dünyasının önde gelen isimlerin katılımlarıyla gerçekleştirilmektedir (<https://gencliksporkariyer.ibb.gov.tr/>, 2023).
- **İBB Doğa Kampı:** İstanbul'un 39 ilçesinde yaşayan çocuk ve gençlerin birbirleriyle kaynaştırılmaları, sorumluluk bilinci, ekip olma ruhu ve sağlıklı yaşam için sporun önemi de göz önünde bulundurularak yaz tatili döneminde gerçekleştirilmektedir. Eğlenerek öğrenmeyi amaçlayan bu kamp, farklı alanlarda eğitim ve aktiviteyi de içermektedir (<https://genclikspor.ibb.istanbul/ibb-doga-kampi/>, 2023).

3.3.3. Ankara

Ülkemizin başkenti olan Ankara'da nüfusun fazla olması, konut maliyetleri, kentsel gelişim, trafik, eğitim, kültür gibi birçok konuda oluşan problemlere akıllı şehir uygulamalarıyla çözüm getirilmektedir. Ankara Büyükşehir Belediyesi akıllı şehirler ile ilgili 2014 yılında "Akıllı Şehirler Çalıştayı" gerçekleştirmiştir. Bunun haricinde Ankara Büyükşehir Belediyesinin akıllı şehir şube müdürlüğü ve akıllı şehir konusunda stratejik planı bulunmamaktadır.

3.3.3.1. Ankara Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

Akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde Ankara'nın akıllı ulaşımında iyi bir düzeyde olduğu görülmektedir. Akıllı ulaşım örneklerinin çevre dostu olmasına önem veren belediyenin bu örnekleri aynı zamanda akıllı çevre örnek uygulamaları

arasındandır. Akıllı çevre örnek uygulamalarında da nesnelerin interneti teknolojisi başarılı şekilde kullanılmaktadır. Akıllı yönetim ve akıllı ekonomi örnek uygulamalarında nesnelerin interneti teknolojisi kullanılmış ve yönetim ilkelerine önem verildiği görülmüştür. Akıllı yaşam örneklerinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmış ve başarılı örnekler ortaya konmuştur. Birçok şehir akıllı yaşam bileşeninde nesnelerin interneti teknolojisi konusunda sınırlı örnekler sahip olmasına karşın Ankara bu bileşende başarı sağlayarak kaliteli örnekler ortaya koymuştur. Ve son olarak Ankara akıllı insan uygulama örneklerine bakıldığında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir.

3.3.3.1.1. Ankara Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Ankara akıllı ulaşım örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinin çok iyi şekilde kullanıldığı ve yeni nesil teknolojik gelişmelerin Ankara Büyükşehir belediyesi tarafından desteklendiği görülmektedir. Akıllı ulaşım örnek uygulamaları hayata geçirilirken sürdürülebilir ve çevre dostu olmasına da önem verildiği gözlerden kaçmamaktadır.

- **Ego Cepte Mobil Uygulaması:** Uygulama Ankara Büyükşehir Belediyesi Ego Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilmiştir. Bu uygulama ile otobüslerin nerede olduğu, durakta yer alan otobüs bilgileri, sefer bilgileri ve güzergâh bilgilerine ulaşılabilir. Mobil uygulama ve web sitesi üzerinden durak numarası girilerek anlık olarak bu bilgilere ulaşmak mümkündür. Makinaların birbirleriyle etkileşim kurduğu nesnelerin interneti teknolojisinden bu uygulamanın hayata geçirilmesinde yararlanılmaktadır (<https://m.ego.gov.tr/sayfa/2125/ego-cepte-uygulamasi>, 2022).
- **Başkent Kart:** Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından 2021 yılında hizmete geçirilen, Türkiye'nin en kapsamlı kartı olan ve tüm dünyada geçerli, alışveriş hizmeti sunan, nitelikli sosyal yardım yapılmasını sağlayan ön ödemeli para kartıdır. Alışveriş, para çekme, fatura ödeme, nitelikli sosyal yardım hizmeti sunan bu kartta temassız ödeme kolaylığı ve kolay bakiye yükleme işlemi de bulunmaktadır. Banka kartıyla aynı işlevi gören bu kartın kullanım alanlarının çoğunda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.baskentkart.com.tr/>, 2021).

- **Mercek Ankara:** Ankara Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından geliştirilen proje ile yapay zekâ ve görüntü işleme teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Görüntü işleme, veri oluşturma ve bu verileri analiz ederek kullanılır hale getiren teknolojilerden olan nesnelerin interneti bu projede de karşımıza çıkmaktadır. Bu teknolojiler kullanılarak geliştirilen kameralar, otobüslerde yolcu yoğunluk analizi, rota optimizasyonu, sefer planlama, şoför cep telefonu, sigara, emniyet kemeri ihlallerin tespiti, yoldaki çukurlar, bozuklukların tespiti, rögar, yağmur ızgarası gibi durumların tespiti yapılmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/mercek-ankara-26>).
- **ABB Trafik Uygulaması:** Ankara Büyükşehir belediyesi tarafından geliştirilen bu uygulamada Ankara'daki trafik yoğunluğu izlenebilmektedir. Uygulama ve web sitesi ile trafik yoğunluğu haritası, canlı kameralar, yol bilgileri, yol çalışma bilgileri, otobüs hatları ve hat güzergâhındaki otobüsler, rota belirleme, adres arama, konum belirleme gibi birden fazla hizmet şehir sakinlerine sunulmaktadır. Uygulamanın hayata geçirilmesi ve anlık olarak elde ettiği verileri insanlara sunmasında etkili olan teknoloji nesnelerin internetidir (<https://m.ego.gov.tr/sayfa/2126/abb-trafik-uygulamasi>, 2014).
- **Yeni Nesil Akıllı Otobüs Durakları:** Ego Genel Müdürlüğü tarafından 52i tam kapalı ve klimalı olmak üzere 315 noktaya yerleştirilmesi planlanan 75 tanesi hizmete açılmış olan akıllı duraklarda Wİ-Fİ, LED ekran, aydınlatma USB şarj ünitesi yer almaktadır. Bu durakların enerji ihtiyacı güneş panellerinden sağlanarak yenilenebilir enerji desteklenmektedir. Bu yeni gelişme devam ederken bu duraklarda var olan durağa gelecek olan otobüslerin hat güzergâhlarını ve zamanlarını gösteren akıllı durak ekranlarını da unutmamak gerekir. Yeni nesil akıllı durak sistemlerinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/haberler/ankara-buyuksehir-belediyesinin-yeni-nesil-otobus-duraklarinin-montajlari-devam-ediyor-16436>, 2023).
- **Kar Takip Sistemi:** Ankara Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Daire başkanlığı tarafından geliştirilen Türkiye'de ilk olan bu sistem sayesinde şehir sakinleri karla mücadele ekiplerinin çalışmalarını, konumlarını,

güzergâhlarını ve plaka bilgilerini canlı olarak ulaşabilmektedir. Böylece trafiğe çıkmadan yol hakkında bilgilere ulaşarak daha konforlu yolculuk yapabilmektedir. Canlı olarak verilerin alınarak takip edilebildiği bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/kar-takip-sistemi-27>).

- **Elektrikli Otobüs Dönüşüm Projesi:** Türkiye’de bir ilk olan bu proje Ankara Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinden BELKA A.Ş. tarafından geliştirmiştir. Dönüştürülmüş yüzde 100 elektrikli olan bu araç aynı zamanda iyi bir akıllı çevre uygulama örneğidir. Eski model dizel bir otobüsün dönüştürülmesi ile elde edilen bu elektrikli araç sıfır bir araç maliyetinin üçte biri kadardır. Aynı zamanda kullanım ömrü yaklaşık 115 yıl kadar uzarken, yüzde 80’e kadar yakıt tasarrufu sağlamaktadır. Prototip olan bir otobüsle kalmayıp seri üretim süreci başlatılmıştır. Elektrikli araçların çalışma prensibinde nesnelerin interneti teknolojisi yer almaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/haberler/ankara-buyuksehirin-donusturulmus-yuzde-100-elektrikli-otobus-projesi-londra-yolcusu-15389>, 2022).
- **Bisiklet Sayacı:** Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından desteklenen sürdürülebilir çevreci ulaşım projelerinden olan bu proje Sabancı Üniversitesi ve OSTİM Teknik Üniversitesinin birlikteliğiyle yerli ve milli olanaklarla Türkiye’de üretilmiş ilk bisiklet sayacıdır. Bisiklet yolu üzerine kurulmuş yapay zekâ tabanlı ve üzerinde kameralar bulunan bu sayaç ile bisiklet kullanımı ölçümü yapılarak veri elde edilmektedir. Yeni nesil teknolojilerden olan yapay zekâdan yararlanan bu projede aynı zamanda veri elde etmek için nesnelerin interneti teknolojilerinden de yararlanılmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/haberler/yerli-ve-milli-bisiklet-sayaclari-bisiklet-yollarinda-kullanilmaya-baslandi-15242>, 2022).
- **Elektrikli Bisiklet Şarj İstasyonları:** Başkentte çevreci ve sürdürülebilir projelerden biri olan elektrikli bisiklet şarj istasyonları Ankara Büyükşehir Belediyesi Ego Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilmiştir. Bu proje bisiklet kullananların sayısının artırmak, otomobil kullanımı azaltmak, karbon emisyonunun azaltılmak ve bisiklet yolu güzergâhlarını belirlenmesi amacıyla hayata geçirilmiştir. Belirlenen metro girişlerine 60 elektrikli bisiklet şarj

istasyonu yerleştirilmiştir. Bu şarj istasyonundan elde edilecek verilerle elektrikli bisiklet paylaşım sistemi kurulması hedeflenmektedir. Verilerin elde edilmesi ve analizi nesnelerin interneti teknolojisiyle mümkün olmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/haberler/baskentte-cevre-ci-uygulamalar-15138>, 2021).

3.3.3.1.2. Ankara Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

Ankara akıllı çevre örnek uygulamalarına bakıldığında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Uygulamalarında teknolojik yenilikler hayatı kolaylaştıracak akıllı çözümlere dönüştürülmektedir.

- **Su Ayak İzi Hesaplayıcı:** Ankara Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Uyum Müdürlüğü tarafından geliştirilen su ayak izi hesaplayıcı online bir uygulamadır. Su ayak izi, kullanılan tatlı su miktarını ölçmek, sürdürülebilir düzeyde tutmak ve haritalamak amacıyla yapılmaktadır. Birey, ürün, işletme, ülke düzeyinde ölçüm yapılabilmektedir. Web sitesi üzerinden yaşadığımız il, ilçe aylık su tüketim miktarı gibi veriler girilerek yeşil su, mavi su, gri su ve toplam su ayak izi miktarı istenilen birimde elde edilmektedir. Doğrudan ve dolaylı su ayak izi miktarı site üzerinden öğrenilmektedir. Girilen veriler sonucunda analiz yaparak bizlere sonuç sunan bu online uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://suayakizi.ankara.bel.tr/>, 2023).
- **Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı:** Ankara Büyükşehir Belediyesi İklim Değişikliği ve Uyum Şube Müdürlüğü tarafından geliştirilen karbon ayak izi hesaplayıcı online bir uygulamadır. Karbon ayak izi hesaplayıcı, kişilerin günlük hayatta hava yolculuğu, kara yolculuğu, elektrik tüketimi ve ısınma değerleri verilerini web sitesi üzerinden girerek doğada ne kadar karbon ayak izi bıraktığı ölçmektedir. Bu sayede insanlara farkındalık kazandırılmaktadır. Girilen veriler nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılarak karbon ayak izi hesaplanmaktadır (<https://karbonayakizi.ankara.bel.tr/index.php#/results>, 2023).
- **Ankara Altyapı Bilgi Sistemi (ANKABİS):** Ankara alt yapı bilgi sistemi, su, kanalizasyon, yağmur suyu şebekelerini ve şebeke bağlantı bilgilerinin

dijital ortamda konuma dayalı gözlem sonucunda elde edilen verilerin analizi olan coğrafi bilgi sistemi tabanlı bir uygulamadır. Bu uygulama sayesinde herhangi bir arıza ile karşılaşıldığında daha az maliyetle daha hızlı çözüm geliştirilmektedir. Aynı zamanda doğru ve güncel alt yapı bilgisine de sahip olunmaktadır. Verilerin elde edilip analiz edildiği bu uygulama nesnelere interneti teknolojisine verilebilecek en iyi uygulama örneklerindedir (<https://karbonayakizi.ankara.bel.tr/index.php#/results>, 2023).

- **SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition):** Kapsamlı ve Entegre bir Veri Tabanlı Kontrol ve Gözetleme Sistemi olan SCADA sayesinde şehir içerisinde dağınık halde bulunan ve şehre temiz, güvenli su sağlayan pompa istasyonu, su depoları, arıtma tesisleri, su dağıtım şebekelerini gözlem altında tutulmaktadır. Dış istasyonlara ölçümleri yapacak cihazlar yerleştirilerek, veriler bu cihazlar aracılığıyla elde edilmektedir. Elde edilen veriler merkezde bulunan operatörler tarafından değerlendirilerek gerekli işlemler yapılmaktadır. Verilerin elde edilip değerlendirildiği bu dijital sistemde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<http://www.aski.gov.tr/TR/ICERIK/Scada/39>, 2023).
- **Şebeke Bilgi Merkezi:** Şehir şebekesinde konumu belli olmayan yeraltında meydana gelen arızaların belirlenerek su kaybının önüne geçmek için yürütülen çalışmalardır. Bu yer belirleme işlemlerinde akustik dedektörler, data loger (alan tarama), korelatör (iki verici arası arıza tespiti), manometre ve debimetre gibi ekipmanlar kullanılmaktadır. Bu ekipmanlardan elde edilen veriler ışığında arıza tespit edilerek gerekli müdahale yapılmaktadır. Verilerin elde edildiği ve analizler sonucunda uygun bilgilerin sunulduğu bu sistemde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<http://www.aski.gov.tr/TR/ICERIK/Sebeke-Bilgi-Merkezi/41>, 2023).
- **Su Arıtma Tesisleri:** Ankara şehir merkezi ve ilçeler olmak üzere toplam 9 su arıtma tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerde su Türk Standartlarına ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) standartlarına uygun modern yöntemlerle arıtılmaktadır. Suyun belirli cihazlardan geçip belirli standartları sağlaması ile arıtma işlemi tamamlanmaktadır. Verilerin elde edilmesi ve analiz işlemi için nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Su arıtma

tesislerinde bir yandan da gelişmeler devam etmekte ve 2040 yılı hedeflenen proje ile “İleri Biyolojik Arıtma Tesisi” olarak dönüşüm yapılacaktır (<http://www.aski.gov.tr/TR/ICERIKDETAY/Su-Aritma-Tesisleri/31/115>, 2023).

- **Ankara İli Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı:** Ankara Büyükşehir Belediyesi iklim değişikliğiyle mücadele ve gelecek nesillere yaşanabilir bir şehir bırakmak amacıyla İklim Değişikliği ve Uyum Şube Müdürlüğü’nü kurmuş iklim değişikliğine uyum konularının geliştirilmesi ve farkındalığın artırılması için Ankara İli Yerel İklim Planını hayat geçirmiştir. Bu amaçla hayata geçirilen bir takım ölçüm ve analizler neticesinde önlemler alınmıştır. Kent ölçekli sera gazı emisyonları CIRIS (City Inventory Reporting and Information System – Kent Envanteri Raporlama ve Bilgi Sistemi) bilgi sistemi kullanılmaktadır. Büyükşehirlerin sera gazı emisyonlarının raporlamasını sağlayan bu yazılım birden fazla veriden elde edilen bilgilerle bu işlemi gerçekleştirmektedir. İklim değişikliği gösterimleri sera gazı emisyonlarındaki değişim, nüfus artışı, ekonomik büyüme, enerji, tarım ve teknolojik gelişme gibi birden fazla faktöre bağlı olarak değişmektedir. Aynı zamanda iklim analizi yapılırken sıcaklık, yağış, şehirsal ısı, meteorolojik afetler gibi verilerden yararlanılmaktadır. Gelecek iklim analizi de uygun verilerle yapılmaktadır. Verilerin elde edilip analiz edilmesinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu planda verilerin elde edilmesi ve analizi için nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (Ankara İli Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı, 2019).

3.3.3.1.3. Ankara Akıllı Yönetişim ve Akıllı Ekonomi Örnek Uygulamaları

Ankara akıllı yönetim ve akıllı ekonomi örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisi örneklerde yararlanılmaktadır. Büyükşehir belediyesi akıllı şehir uygulamalarına önem verdiği gibi bunu şeffaf belediyecilik, hesap verebilirlik ve erişilebilirlik ilkelerine uygun gerçekleştirmektedir.

- **Başkent 153 Akıllı Çözümler Cepte:** Başkent 153 Halka ilişkiler uygulaması, 2003 yılında kurulmuştur. 7/24 saat telefon, SMS, web sitesi, mobil uygulama ve sosyal medya üzerinden gelen istek, şikâyet, görüş, öneri

ve ihbar başvurularını alınmaktadır. Bu proje şeffaf belediyciliğin; vatandaş memnuniyeti bilinci, kamu ve toplum yararını gözetmek, bilgide erişilebilirlik, hesap verilebilirlik, kaliteli hizmet, tarafsızlık, güvenilirlik, hızlı çözüm üretme, etkin denetim ve çözüm odaklılık ilkelerine dayalı hizmet vermeyi amaçlamaktadır. Akıllı yönetişimin en iyi örneklerinden olan bu projenin mobil uygulama ve web sitesinden nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır

(<https://baskent153.ankara.bel.tr/Portal/Hakkinda>).

- **Başkent Wi-Fi:** Ankara Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından akıllı şehir uygulamaları kapsamında hayata geçirilen, şehrin farklı noktalarında toplam 10 milyon metre karelik alana ücretsiz internet sağlamayı amaçlayan proje, 7 milyon metre karelik alanda hayata geçirilmiştir. Başkent Wi-Fi projesi aynı zamanda Ankara da yer alan toplam 925 köye internet hizmeti sağlayarak, internetin olmadığı hiçbir köy kalmamıştır. İki makinanın etkileşimi sonucunda bağlantı sağlayan wi-fi, nesnelerin interneti teknolojisi örnekleri arasında yer almaktadır (<https://wifi.ankara.bel.tr/>).
- **Şeffaf Ankara ve Açık Veri Platformu:** Şeffaf belediycilik ilkesi gereği Ankara Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından geliştirilmiştir. Bu platform güvenilir, hesap verebilir, güncel ve anlaşılabilir bilgi kaynağı olmayı amaçlamaktadır. Coğrafi bilgi sistemi tabanlı bu uygulama, akıllı şehir anlayışına uygun olarak, şehrin demografik ve kültürel yapısı, belediyenin gerçekleştirmiş olduğu çalışmalar gibi birden fazla konuda veriye sahiptir. CBS sisteminde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://seffaf.ankara.bel.tr/>).
- **E-Belediye:** Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen ve belediyenin online web sitesinde yer alan e-belediye, hizmet almak için belediye binasına gitmeden işlemlerin internet üzerinden yapılmasını sağlamaktadır. E-belediye, borç sorgulama, ödeme sorgulama ve vergi yapılandırma gibi işlemlerin yanı sıra ilan ve reklam vergisi ve yangın sigorta vergisi sorgulama, beyan başvurusu gibi işlemleri de içermektedir. Tüm bu bilgilerin sorgulanması ve ödemelerin alınmasında nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://ebelediye.ankara.bel.tr/ebelediye>).

- **E-Bordro:** Ankara Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından geliştirilen bu uygulama ile belediye binasına gitmeden memur, sözleşmeli, işçi kadrosunda bulunan bütün personelin internet üzerinden kimlik bilgileri ile bordrolarına ulaşması sağlanmaktadır. Bu işlemin gerçekleştirilmesi için nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://ebordro.ankara.bel.tr/>).
- **Belge Sorgulama:** Ankara Büyükşehir Belediyesi web sitesi üzerinden işlemde olan belgeler hakkında belediye binasına gitmeden bilgi alınabilmektedir. Bu sayede hem vatandaş işlemini daha hızlı sonuçlandıracak hem de personelin iş yükü azalacaktır. Online olan bu uygulamanın hayata geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://ebyssorgu.ankara.bel.tr/>).
- **Ankara İnovatif Teknoloji ve Bilim A.Ş.:** Ankara Büyükşehir Belediyesi iştiraki olarak 2020 yılında kurulan bu şirket, akıllı şehir uygulamaları, mobil haritalama ve veri sayısallaştırma, e-spor merkezleri ve akademi, teknopark ve kuluçka merkezleri gibi projelerle yaşam kalitesini artırma yönünde yenilikçi çözümler üretmeyi amaçlamaktadır. Hayat geçirilen projelerde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://inovatifankara.com/>).
- **Ankara Teknoloji Köprüsü:** Ankara Büyükşehir Belediyesi, Bilkent CYBERPARK ve Bilkent Üniversitesi işbirliği ile Dikmen Vadisi Teknoloji Merkezinde hayata geçirilen bu kuluçka merkezi bireysel girişimci ve firmalara destek vererek ülkemize ekonomik katkı sağlayacak şirketlere dönüşmesini amaçlamaktadır. Bu merkezde sadece maddi destek değil aynı zamanda danışmanlık hizmeti ve hukuki konularda da gerekli bilgilendirme yapılmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/ansera-techbridge-akademi-20>).

3.3.3.1.4. Ankara Akıllı Yaşam Örnek Uygulamaları

Akıllı yaşam örnek uygulamalarına bakıldığında, nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Akıllı yaşam örnekleri genellikle sosyal örnekler olduğu için teknolojik yenilikler konusunda sınırlı olmasına rağmen Ankara

Büyükşehir Belediyesi bu konuda başarılı olmuştur. Akıllı şehir sistemi oluşturmayı amaçlayan bu şehir, Başkent Kart gibi önemli bir örneğe sahiptir.

- **E-Pati:** Ankara Büyükşehir Belediyesi web sitesi üzerinde yer alan bu online uygulama üzerinden şehir sakinleri yaralı sokak hayvanlarını bildirerek, yaralı hayvanın sağlık durumu hakkında bilgi de alabilmektedirler. Aynı zamanda uygulama üzerinden sahihsiz hayvanların kısırlaştırılması randevusu, küpesiz sokak hayvanlarını başvurusu ve mama desteği hizmeti de sağlanmaktadır. Bu uygulamanın hayata geçirilmesinde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/e-pati-137>).
- **Toplu Taşıma Araçlarında İşaret Dili Öğreniyorum Projesi:** Ego Genel Müdürlüğü ve Ankara Kent konseyi tarafından işitme engelli bireyler için sosyal yaşamı kolaylaştırmak ve toplumsal farkındalığı artırmak amacıyla geliştirilmiştir. Toplu taşıma araçlarında ve raylı sistemlerde görev yapan sürücüler ve güvenliklerin işaret dili öğrenmesi hedeflenmiştir. 2021 yılına tamamlanan projede toplamda 4000’de yakın personele işaret dili eğitimi verilmiştir (<https://isaretdili.ego.gov.tr/isaret-dili-projesi-hakkinda/>, 2020).
- **Ankara Tek Yürek Projesi:** Ankara Büyükşehir Belediyesinin hayırseverler ile ihtiyaç sahiplerini bir araya getirdiği bu projede, nakdi yardım, su faturası ödeme, elektrik faturası ödeme ve ihtiyaç sahibi öğrencilerin Ankara kartlarına bakiye yükleme işlemleri yapılmaktadır. Büyükşehir belediyesinin web sitesi üzerinde yer alan proje ile bu yardımlar yapılmakta ve şeffaf belediye ilkesince yapılan yardım tutarları, fatura adetleri vatandaşların bilgisine sunulmaktadır. Ödeme işlemlerinin yapıldığı bu online işlemlerde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://ankaratekyurek.com/>).
- **Başkent Kart:** Başkent kart akıllı ulaşım bileşeninde anlatılmıştır fakat sadece ulaşım amacı taşımayan bu kart aynı zamanda ihtiyaç sahibi vatandaşlara yapılan yardımlarda da önemli rol oynamaktadır. Bu kart sayesinde ihtiyaç sahibine yardımlar ulaştırılmaktadır. Vatandaşlar ihtiyaçlarına yönelik harcamalarını bu kart üzerinden gerçekleştirmektedir. Bu yardımlar arasında

kırtasiye, esnafa nakit yardım, et desteği, temel ihtiyaç malzemeleri yardımı bulunmaktadır. Aynı zamanda 41.710 çiftçiye “Başkent Çiftçi Kartı” verilmiş olup, mazot desteği ve nakdi yarımalar kart üzerinden gerçekleştirilmektedir. Saman desteği, mısır silajı, suni tohumlama, kaba yem desteği, sıvı gübre desteği ve sebze fidanı desteği gibi aynı yardımlar da sürdürülmektedir. Başkent kart banka hesap kartı gibi işlemler yapabilmektedir bu yüzden işlemlerde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://www.baskentkart.com.tr/>).

➤ **Kültür- Sanat:** Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından gerçekleştirilen kültür sanat etkinlikleri şu şekildedir (<https://www.ankara.bel.tr/projeler/kultur-sanat>);

- Kent Gezileri, Ankara merkezden çevre ilçelere düzenlenen ücretsiz gezilerdir. Yerel ekonomiye katkı sağlamak ve şehrin tanınımları amaçlanmaktadır.
- Gaziler Merkezi, Bu merkezde şehit ve gazi yakınları, çocuklarına farklı alanlarda ücretsiz eğitimler verilmektedir.
- Ankara Miras Şantiye Gezileri, belediye bu projede tarihi yapıların çalışmalarını gerçekleştirirken vatandaşların çalışmalarını izlemelerine imkân tanımaktadır.
- Çubuk ve Beypazarı Aile Yaşam Merkezi, gençlik merkezi, kadınlar lokali, spor merkezi, gündüz bakımevi, kütüphane gibi birçok sosyal yapıya sahip bu merkezde 14-28 yaş arası vatandaştan ücret talep edilmemektedir.
- Bellek Ankara, bu projeye şehrin toplumsal ve mekânsal değerleri belirlenerek vatandaşlara tanıtımının yapılması amaçlanmaktadır.
- Uluslararası Mesleki Eğitim Merkezi, bu merkez Göç İdaresine kayıtlı, iş hayatına atılabilecek geçici koruma altındaki Suriyeliler, uluslararası koruma başvurusu sahibi bireyler ve Türk vatandaşlara belirli eğitim verilerek, toplumsal uyum sağlayarak istihdama katılımlarını destekleme amacıyla kurulmuştur.
- Spor Tesislerinde Yeşil Enerjinin Kullanımı ve Farkındalık Artırma Projesi, bu projede yerel yönetim kurumlarının yenilenebilir enerji ve

verimlilik konularında farkındalık oluşturulması amaçlanmaktadır. İlk olarak Kuşcağız Aile Yaşam Merkezi ile başlanmıştır uzun vadede tüm toplum merkezlerinde yenilenebilir enerji farkındalığı oluşturma hedeflenmektedir.

3.3.3.1.5. Ankara Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

Akıllı insan örnek uygulamaları incelendiğinde belediyenin teknolojik yenilikleri desteklediği bunun çeşitli projeleri hayata geçirdiği görülmektedir. Teknoloji ve E-Spor merkezlerinde yeni teknolojiden faydalanırken nesnelerin interneti de bu teknolojiler arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra nesnelerin interneti teknolojisinin yer almadığı şehir sakinlerinin eğitim ve yaşam kalitesini iyileştirecek örneklerde mevcuttur.

- **Teknoloji Merkezi (Techbridge):** Ankara Büyükşehir Belediyesinin dijital teknoloji ve akıllı şehir uygulamaları kapsamında gençlerin teknoloji alanında kendilerini geliştirmeleri için hizmete sunulan bu merkezlerde konferans salonu, kafeterya, toplantı odaları, çalışma ve dinlenme alanları, yüksek hızlı internet altyapısı bulunmaktadır. Dikmen Vadisi, Kuzey Yıldızı, Ulus ve Ansera isimli 4 teknoloji merkezi bulunmaktadır. Bu merkezlerden Ansera aynı zamanda metaverse, oyun geliştirme, kriptoloji, robotik kodlama ve sinema teknikleri gibi 22 farklı alanda eğitimde verilmektedir. Son teknolojilerin yer aldığı bu merkezlerde nesnelerin interneti teknolojisinden de yararlanılmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/ankara-teknoloji-koprusu-36>).
- **E-Spor Merkezleri:** Büyükşehir Belediyesi, Çubuk ve Birlik olmak üzere iki e-spor merkezini hizmete kazandırmıştır. Bu merkezlerde oyun salonları, grup çalışma odaları, oyun müsabaka salonları, sanal gerçeklik alanları, canlı yayın stüdyoları, kafeterya, çok amaçlı salonlar yer almaktadır. E-spor severleri bir araya getiren bu merkezler e-spor oyuncularının ulusal ve uluslararası turnuvalara katılımı desteklemektedir. Son teknoloji ile tasarlanan bu merkezlerde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/birlik-e-spor-merkezi-22>).

- **Eğitim Projeleri:** Ankara Büyükşehir Belediyesi öğrencilerin daha iyi eğitim alması için gerçekleştirdiği projeler (<https://www.ankara.bel.tr/projeler/egitim>);
- Dikimevi Kitap İstasyonu, 1996 yılından beri atıl halde bulunan alan kütüphane haline getirilerek hizmete sunulmaktadır.
 - Engelsiz Çocuk Bakımevi, bu bakımevinde görme, işitme ve fiziksel engeli olan, erken çocukluk eğitimi 3-6 yaş arasındaki çocukları kapsamaktadır.
 - Mola Evleri, özel gereksinimi olan çocuklara özel olan bu mola evlerinde her çocuğa günlük üç saat hizmet verilmektedir.
 - Öğrenci Evi Su İndirimi, öğrencilere finansal destek amacıyla gerçekleştirilen projede öğrenci evlerinde su faturalarına yüzde 50 indirim uygulanmaktadır.
 - Yedi Ayrı Nuktada Yemek Dağıtımı, hafta içi her gün şehrin yedi ayrı noktasında öğrencilere ücretsiz 4 çeşit yemek verilmektedir.
 - Seyev Gökkuşluğu İngilizce Kursu, Seda Yekeler Eğitim Vakfı (Seyev) ile birlikte geliştirilen bu projede 15-25 yaş aralığındaki gençlere yabancı dil eğitimi verilmektedir.

3.3.4. Bursa

Bursa Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Ulusal Akıllı Kentler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Bursa'nın akıllı şehir stratejisi ve eylem planı oluşturulmasına ve Birleşik Krallık Refah Fonu "Geleceğin Şehirleri" programı kapsamında hibe desteği ile "Bursa'nın Akıllı Şehre Dönüşümü" pilot uygulamaları ile 2 yıl sürecek olan projeye 2019 yılında başlamıştır. 2015 yılında Bursa Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehircilik Dairesi Başkanlığı kurulmuş ve 2019 yılında değişikliğe gidilerek Akıllı Şehircilik ve İnovasyon Dairesi Başkanlığı adını almıştır. Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen "Akıllı Şehir Platformu" şehirde hizmete sunulan tüm akıllı şehir sistemlerini bir arada bulundurmaktadır. Bu yazılım platformunda ulaşım, çevre, ekonomi, yönetim, yaşam ve insan bileşenleri tek çatı altında toplanmakta, birbirleriyle entegre edilmekte ve yönetilmektedir.

Bursa'nın akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisinde ne durumda olduğu Akıllı Şehir Bursa web sitesinde yer alan bilgiler doğrultusunda ortaya konulmuştur. Akıllı Şehir Bursa web sitesinde örnek uygulamalar akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ekonomi, akıllı yönetim, akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenleri altında ayrı ayrı yer almaktadır. Bu ayrım sadece Bursa ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılırken diğer belediyelerde bu görülmemektedir

3.3.4.1. Bursa Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı yönetim ve akıllı yaşam konularında nesnelerin interneti teknolojisinin yer aldığı uygulama sayısının hayli fazla olduğu görülmektedir. Akıllı insan bileşeninde bir uygulama yer alırken, akıllı ekonomi bileşeninde hiç uygulaması yoktur. Bursa Büyükşehir Belediyesinin akıllı insan ve akıllı ekonomi bileşenlerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapması gerekmektedir.

3.3.4.1.1. Bursa Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Bursa akıllı ulaşım örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Uygulamalarda sensörleri, dedektör ve kameraları kullanan şehirde örnek sayısı da fazladır.

- **Otobüs Durak Bilgilendirme:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım örneklerinden bir olan otobüs durak bilgilendirme, yolculuk yapacak vatandaşlara duraktan geçen hatalara ait otobüslerin durağa gelme sürelerini, araç tip ve özelliklerini gösteren ekranlardır. Bu sayede vatandaş bilgilendirilirken zamandan da tasarruf edilmektedir. Otobüslerin gelme sürelerini elde ettikleri veriler sonucunda gösteren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/otobus-durak-bilgilendirme/21/>, 2017).
- **Otobüs Yolcu Bilgilendirme:** Bursa Büyükşehir Belediyesinin akıllı ulaşım kapsamında geliştirmiş olduğu otobüs yolcu bilgilendirme araç içinde yer alan ekranlardan son durak, bir sonraki durak, duraklara varış süresi gibi bilgiler yer almaktadır. Vatandaşların yolculukla ilgili bilgilendiren bu ekranlarda kullanılan sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden

yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/otobus-yolcu-bilgilendirme/25/>, 2017).

- **Kişiselleştirilmiş Seyahat Kart Yönetim Sistemi ve Otomatik Kart Dolum ve Bilet Satış:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı ulaşım kapsamında geliştirilen seyahat kartı herhangi bir başvuru ya da evraka gerek kalmadan insansız olan ve elektronik olarak kart ve bilet satışı yapan kiosk cihazlarından alınabilmektedir. Bakiye yüklemeleri ise dolum noktaları ve BURULAŞ (Bursa Ulaşım Toplu Taşıma İşletmeciliği Turizm Sanayi ve Ticaret A.Ş.) internet sitesi üzerinden online olarak gerçekleştirilebilmektedir. Vatandaş odaklı, hızlı ve esnek hizmet veren kiosk cihazları ve online bakiye yükleme işlemlerinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/kisisellestirilmis-seyahat-kart-yonetim-sistemi/422/> ve <https://akillisehir.bursa.bel.tr/otomatik-kart-dolum-ve-bilet-satis/28/>, 2017).
- **Sinyalizasyon Sistemi:** Bursa Büyükşehir Belediyesinin akıllı ulaşım uygulamalarında olan sinyalizasyon sistemi bir merkeze bağlı olarak çalışmakta ve anlık olarak sağladığı veriler sayesinde olası arıza durumunda müdahale edilebilmektedir. Şehir genelinde 14 trafik arterinde birbirleriyle koordineli çalışan 65 tane sinyalize kavşak, 79 tane dedektörlü kavşak, 23 tane tramvay geçişine öncelik veren kavşak, 101 butonlu yaya geçişi, 82 tane trafik yoğunluğuna göre farklı çalışan otomatik kavşak olmak üzere toplam 350 tane sinyalize kavşak bulunmaktadır. Dedektör ve kamera gibi cihazlar aracılığıyla veri elde ederek merkeze aktaran, bu verilerin analizi ile trafik yoğunluğuna uygun çalışan sinyalize kavşaklar nesnelerin interneti teknolojisi örneği olarak karşımıza çıkmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/sinyalizasyon-sistemi/54/>, 2017).
- **Yeşil Dalga Sistemi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım dâhilinde geliştirilen yeşil dalga sistemi, belirli güzergâhlarda hız limitlerine dikkat edildiğinde tüm trafik ışıklarının kırmızı yanmadan sadece yeşil ışık yanmasını sağlamak ve bunun bilgisi tabelalar ile gösterilmektedir. Bu sayede sürücülerin trafikte bekleme süreleri %50 azalırken, trafik akışı da

daha hızlı hale gelmektedir. Zamandan ve enerjiden tasarruf etmeyi amaçlayan yeşil dalga sistemi şehirde toplam 65 farklı noktada 18 trafik arterinde koordineli olarak çalışmaktadır. Trafik yoğunluğu ve hızına göre değişim sağlayan bu sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/yesil-dalga-sistemi-3/57/>, 2017).

- **Akıllı Otopark Çözümleri ve Park Yeri Yönlendirme:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım kapsamında geliştirilen mobil uygulamada otoparklara yerleştirilen sensörlerden alınan verilerden elde edilen bilgilerle otopark doluluk oranları anlık olarak görülmektedir. Bu sayede sürücüler otopark doluluk oranlarına göre konum aracılığıyla en yakın otoparka yönlendirilmekte, ödeme ve süre uzatma işlemleri de uygulama üzerinden gerçekleştirilmektedir. Uygulama sayesinde zamandan ve enerjiden tasarruf sağlanırken, trafik yoğunluğu azaltılmış olacak ve karbon salınımının çevreye verdiği zararda en aza indirgenmiş olacaktır. Sensörler aracılığıyla veri toplayarak, yönlendirme yapan akıllı otopark uygulamasında nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/akilli-otopark-cozumleri-park-yeri-yonlendirme/13817/>).
- **Toplu Ulaşım Rehberi:** Bursa Büyükşehir Belediyesinin akıllı ulaşım alanında hizmete sunduğu toplu ulaşım rehberi, vatandaşların şehir içinde ulaşmak istediği bir noktaya nasıl gideceğini gösteren mobil uygulamadır. Vatandaşlar gitmek istediği yeri yazarak hangi toplu ulaşım aracını, aktarma yapması gerekir gerekmediği, ne kadar sürede gideceği bilgilerine ulaşabilmektedir. Aynı zamanda web sitesi üzerinden de hizmet veren bu uygulama vatandaşlara daha hızlı ve kaliteli ulaşım hizmeti vermeyi amaçlamaktadır. Bu uygulamada nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/toplu-ulasim-rehberi/31/>).
- **Toplu Taşıma Araçları Entegrasyon ve Denetleme Projesi (BUTANDEP):** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen proje Türkiye’de il olma özelliğine sahiptir. Sistemde 20 ayrı araç firmasından gelen veriler toplanarak işlenmekte ve kullanıcılara araç takibi yapılarak,

rapor alınmaktadır. Verilerin analizi sonucu hizmet veren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/toplu-tasima-araclari-entegrasyon-ve-denetleme-projesi-butandep/1348/>).

- **Trafik Yoğunluğu Uygulaması:** Bursa Büyükşehir Belediyesi BURULAŞ tarafından akıllı ulaşım kapsamında geliştirilen bu mobil uygulama, şehrin trafik yoğunluğu hakkında bilgilendirme hizmeti vermektedir. Anlık olarak trafik yoğunluğu bilgisi ve yol çalışması durumunda kapalı olan yollar ile telefona gelen bildirim ile bilgi verilmektedir. Uygulama üzerinden trafik yoğunluk haritası, kapalı ve çalışma olan yolların liste ve haritası, gidilmek istenen nokta belirlenerek harita üzerinden o konuma yönlendirme gibi işlemler gerçekleştirilmektedir. Vatandaşların daha konforlu bir seyahat hizmeti vermeyi amaçlayan anlık verilerle trafik yoğunluğu hakkında bilgi veren bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/trafik-yogunlugu-uygulamasi/34/>).
- **Butonlu Yaya Kavşakları:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım dâhilinde hayata geçirilen butonlu yaya kavşakları ortamın gürültüsüne göre ses seviyesini ayarlayarak hem buton hem de sesli uyarı sistemi ile engelli vatandaşlara hizmet vermektedir. Sinyalize kavşaklar üzerinde yer alan bu sistem yayaların olmadığı durumlarda trafiğin akışını kesmemektedir. Şehir içinde toplam 101 adet butonlu yaya kavşağı bulunmaktadır. Ortam ses seviyesini ölçerek buna göre sesli uyarı veren butonlu yaya kavşaklarında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/butonlu-yaya-kavsaklari/37/>).
- **Dedektörlü Kavşaklar:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım kapsamında geliştirilen bu sistem yolun altına yerleştirilen ağırlığa duyarlı dedektör aracılığıyla araç yoğunluğu belirlenmekte ve yeşil ışık yanma süreleri otomatik ayarlanmaktadır. Dedektör aracılığıyla elde ettiği veriler sayesinde ışık sürelerini ayarlayarak bekleme sürülerini azaltan ve enerjiden tasarruf etmeye yarayan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/dedektorlu-kavsaklar/40/>).

- **Tramvay Geçiş Öncelikli Sinyalize Kavşaklar:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım kapsamında hayata geçirilen bu sistemle tramvay güzergâhı üzerinde yerleştirilen sinyalize kavşaklarda tramvay geçişine öncelik verilmektedir. Tramvaylara enerji sağlayan kataner direklerine yerleştirilen sensörler tramvay geçişini algılayarak geçişine öncelik vermektedir. Bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/tramvay-gecis-oncelikli-sinyalize-kavsaklar/46/>).
- **Hafif Raylı Sistem (HRS) İstasyon Yolcu Bilgilendirme:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım alanında hayata geçirilen bu uygulama vatandaşlara trenlerin hatlarını ve durağa gelme sürelerini ekranlar aracılığıyla göstermektedir. Bu sayede yolcular bekleme sürelerini ve tren bilgilerine ulaşmaktadır. Yaşam kalitesini arttırmayı amaçlayan bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/hrs-istasyon-yolcu-bilgilendirme/18/>).

3.3.4.1.2. Bursa Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

Bursa akıllı çevre örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Uygulamaların çevre dostu, yenilenebilir olmasına dikkat eden büyükşehir belediyesi atıkların dönüşümü konusunda da birden fazla tesise sahiptir.

- **Çamur Yakma ve Enerji Elde Etme Tesisi:** Bursa Büyükşehir Belediyesinin akıllı çevre kapsamında hizmet verdiği tesiste çamur yakılarak elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Günde 96 ton çamur yakma kapasitesine sahip tesiste üretilen elektrikle hem kendi elektrik ihtiyacı hem de atık su arıtma tesisinin elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır. Yakma işlemi sonucunda çıkan küllerde asfalt veya beton üretiminde kullanılarak çamurun geri dönüşümünden hiçbir atık madde oluşmamaktadır. Çamurun geri dönüşümünü yapan bu tesis sayesinde akıllı enerji üretilirken, tesiste kullanılan makinalarda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/camur-yakma-ve-enerji-elde-etme-tesisi/1310/>).

- **HES (Hidroelektrik Santralleri), RES (Rüzgâr Enerji Santralleri) ve GES (Güneş Enerji Santralleri):** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı çevre kapsamında hizmet veren HES, RES ve GES sürdürülebilir uygulamalardandır. Bursa da toplam 2 adet HES çalışmalarını sürdürürken birinin inşası devam etmekte, 1 adet RES kurulma aşamasında iken 3 adette ölçüm aşamasında ve 3 adette GES tesisi faaliyetlerini sürdürmektedir. Temiz ve çevreci enerjiyi destekleyen belediye tesislerindeki ölçüm yapan cihazlarda sensörleri kullanırken bu ölçüm sonuçları nesnelerin interneti teknolojisi ile analiz edilmektedir (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/hes-hidroelektrik-santraller/1307/>, <https://akillisehir.bursa.bel.tr/res-ruzgar-enerji-santralleri/1304/> ve <https://akillisehir.bursa.bel.tr/ges-gunes-enerji-santralleri/1301/>).
- **Hafriyat Takip Sistemi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı çevre uygulamalarından biri olan hafriyat takip sistemi ile hafriyat kamyonlarından elde edilen veriler sonucunda kaçak hafriyat dökümlerinin çevreye verdiği zararın önüne geçilmektedir. Hafriyat kamyonlarına yerleştirilen takip cihazları ve cihaz olmayan kamyonlarında mobese kameraları ile izlenmesi sonucunda elde edilen veriler sistem ile analiz edilerek haritalar üzerinden bilgilendirme yapılmaktadır. Verilerin elde edilip, analiz edilmesi sonucu haritalarla raporlama yapan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/hafriyat-takip-sistemi/70/>).
- **BUSKİ (Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi) Mobil Hizmetler:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı çevre kapsamında geliştirilen BUSKİ mobil uygulaması ile abonelik işlemleri, fatura ödeme, makbuz alımı, arıza bildirimini, yeni abonelik başvurusu, isim değişikliği, geçici olarak suyun kesilmesi-açılması, abone sonlandırma başvurusu, sayaç arıza, sayaç muayenesi gibi birçok işlem online olarak gerçekleştirilmektedir. Vatandaşların yaşam kalitesini artıran ve dijital toplum hizmetlerinden biri olan bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/aktarma-istasyonu-peron-yonlendirme-3/75/>).
- **Otomatik Ödeme Sistemleri:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı çevre dâhilinde geliştirilen bu sistemle şehrin belirli noktalarına yerleştirilen

cihazlar ile 7/24 su faturası ödeme ve kartlı sayaçlara yükleme yapma işlemleri yapılabilmektedir. 46 farklı noktada hizmet veren bu cihazlarda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/otomatik-odeme-sistemleri/78/>).

- **Deniz Süpürgelerinin Takibi:** Bursa Büyükşehir Beleyesi tarafından akıllı çevre kapsamında geliştirilen sistemde GPS ile elde edilen verilerle deniz süpürgeleri takip edilip kirliliğin yoğun olduğu bölgeler tespit edilmektedir. Bu sayede kirliliğin yoğun olduğu bölgelerde çalışmalar artırılarak operasyonel verimlilik sağlanmaktadır. GPS ile elde edilen verilerin analizi sonucu kirlilik haritası oluşturan sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/deniz-supurgelerini-takibi/123/>).
- **Atık Su Denetimi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı çevre uygulamaları kapsamında yer alan atık su denetimi anlık olarak yapılabilmektedir. Sistem sayesinde su kullanımı, deşarj edilen atık su miktarı ve suyun kirlilik seviyesi gibi değerlere anlık olarak ulaşan sistem atık suların çevreye verdiği zararı en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Uzaktan denetim yapılabildiği sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/atiksu-denetimi/72/>).
- **BUSKİ SCADA Merkezi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı çevre sistemlerinden biri olan SCADA sistemi ile suyun kaynağından evlere ulaşmasına kadar olan bütün süreç takip edilebilmektedir. Uzaktan izlenerek olası arıza durumlarında müdahaleyi kolaylaştıran sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/buski-scada-merkezi/81/>).
- **Metan Gazından Enerji Üretimi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı çevre kapsamında kurulan tesiste katı atık depolama alanlarında oluşan metan gazından elektrik enerjisi üretilmektedir. Bu sayede sera gazı emisyonu azalmakta, hava kalitesi artmakta, oluşan enerjiden ekonomik değer sağlanmakta, yenilenebilir enerji oluşturulmakta ve kötü kokunun önüne geçilmektedir (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/aktarma-istasyonu-peron-yonlendirme/97/>).

- **BUSKİ Sabit GPS Ağı Projesi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı çevre kapsamında yer alan projede toplam 20 adet GPS'le hizmet vermektedir. GPS ağı ile haritacılık, deprem araştırmaları, meteorolojik araştırmalar, tarihi yapılar, araç takip sistemleri, tarımsal faaliyetler, çevre koruma faaliyetleri gibi birçok farklı alana veri sağlanabilmektedir (<https://www.sistemas.com.tr/haber?h=buski-sabit-gnss-agi>).

3.3.4.1.3. Bursa Akıllı Ekonomi Örnek Uygulamaları

Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı ekonomi örnek uygulaması bulunmamaktadır. Belediyenin akıllı şehir bileşenlerini ayrı ayrı ele alırken akıllı ekonomi konusunda eksik olduğu görülmektedir.

3.3.4.1.4. Bursa Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yönetim örnek uygulamalarının çoğunda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Aynı zamanda uygulama örnekleri katılımcılık, şeffaflık, hesap verebilirlik ve sürdürülebilirlik ilkelerine uygun geliştirildiği görülmektedir.

- **Alt Yapı Ruhsat ve Denetim Programı (ARUDEP):** Akıllı yönetim kapsamında geliştirilen programda Bursa Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Sistemler Şube Müdürlüğü, Bilgi İşlem Şube Müdürlüğü ve Alt Yapı Koordinasyon Şube Müdürlüğü birlikte görev almıştır. ARUDEP ile alt yapı ruhsat başvuruları ve kurul incelemeleri online olarak coğrafi bilgi sistemi haritaları üzerinden yapılabilmektedir. İncelenen ruhsat başvurularıyla ilgili işlemler e-belediye sistemi üzerinden yapılmakta ve ruhsat için başvuran vatandaşlara her aşamada bilgi sağlanmaktadır. Coğrafi bilgi sistemi tabanlı bu programla vatandaşlara etkin ve doğru hizmet verilerek çalışmalar hesapverilebilirlik, şeffaflık, sürdürülebilirlik ve katılımcılık ilkeleri gözetilerek yapılmaktadır. Ruhsat denetimini online olarak gerçekleştiren sistem aynı zamanda altyapı bilgi sisteminden elde edilen verilerle trafik yönetiminde de kullanılabilmektedir. Coğrafi bilgi sistemi ile harita hizmeti sunan bu programda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/arudep-altyapi-ruhsat-ve-denetim-programi/110/>).

- **İlan Reklam Online Denetleme Sistemi (İRODES):** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yönetim kapsamında geliştirilen sistem ilan ve reklam gelirini arttırmayı amaçlamaktadır. Sistem sayesinde sahada gerçekleştirilen lazer metre ölçümü, mükellef sorgulama, beyan sorgulama, yeni beyan oluşturma, beyan tahakkuku, tahakkuk ihbarnamesi, yoklama ve ödeme işlemleri online olarak yapılmaktadır. Bu sayede gelir arttırılırken, zamandan tasarruf edilmektedir. Tüm bu işlemlerin yapılabildiği sistemde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/ilan-reklam-online-denetleme-sistemi-irodes/1063/>).
- **Araç Takip Sistemi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yönetim kapsamında geliştirilen araç takip sistemi ile belediyede hizmet veren toplam 2175 aracın online olarak takibi yapılmaktadır. Yönetim kolaylığı sağlayan sistem, araçlar üzerinde yer GPS cihazları üzerinden veri elde ederek araç takibini gerçekleştirmektedir. Bu sistemde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/arac-takip-sistemi/13821/>).
- **Elektronik Ortamda Sunulan Hizmetler:** Bursa Büyükşehir Belediyesinin akıllı yönetim kapsamında hizmet veren bu e-belediye sisteminde işlemler hizmet binasına gitmeden online olarak gerçekleştirilmektedir. Bu işlemler, e-ödeme, yönetici ekranı, mühendis, mimar ve sürveyan kayıtları, bordro takibi, BUSMEK (Bursa Büyükşehir Belediyesi Sanat ve Meslek Eğitim Kursları), BUMEP (Bursa Mobil Eğitim Projesi), BENMEP (Bursa Engelsiz Mobil Eğitim Projesi), Orkestra online kayıt, şikâyet takibi, vefat kaydı, e-teklif, itfaiye raporu, acil kazı, evrak takibi, seyahat kart sorgulama, e-beyanname, hafriyat izinli firmalardır. Zamandan ve maliyetten tasarruf sağlayarak vatandaşların işlemlerini hızlandıran bu sistemde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/akilli-sehir-platformu/1090/>).
- **E-Belediye:** Bursa Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından akıllı yönetim kapsamında geliştirilen e-belediye sistemi 42 ayrı modülden oluşmakta, iş ve işlemler bu sistem üzerinden yürütülmektedir.

Bürokrasi azaltarak işlemlerin daha hızlı, operasyonel verimliliğin daha fazla olduğu sistemde geçmişe dönük kayıt ve raporlama işlemleri yapılmaktadır. Vatandaşlar belediye hizmet binalarına gitmeden birçok işlemin online olarak hizmet veren sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır. E-belediye sisteminde verilen hizmetler (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/e-belediye/226/>);

- Proje yönetimi bilgi sistemi, birimler tarafından yürütülen işlerin sisteme girilerek, üst yöneticiler tarafından bu işlerin takibinin yapılmasını sağlayan harita destekli uygulamadır. Bu sistem ile yürütülen işler tek merkezde denetlenirken, proje yönetimi daha kolay hale gelmektedir.
- Huzurevi bilgi sistemi, bakıma ihtiyaç duyan yaşlıların huzurevine kabulünden çıkış yapacağı güne kadar gerçekleşen işlemlerin tamamı sistem üzerinden takip edilmektedir. Bu sayede yaşlılara hizmet edilirken, iş süreci iyileştirilmekte ve tüm süreç hakkında istenilen bilgide rapor alınabilmektedir.
- Orkestra bilgi sisteminde, eğitim alan öğrencilerin kayıt işlemleri, sınıf bilgileri, yoklama çizelgeleri ve sınav takipleri yapılmaktadır. Vatandaş odaklı eğitime önem veren bu sistem üzerinden istenilen raporlama işlemi de gerçekleştirilmektedir.
- Kültürel faaliyetler bilgi sistemi, BUSMEK, BUMEP, BENMEP ve Orkestra başvuruları bu sistem üzerinden alınmaktadır. Aynı zamanda kursiyer kayıtları, ders, not ve yoklamaların takibi de yapılabilmektedir.
- Denetim bilgi sistemi ile toplu taşıma araç ruhsatları, güzergâh izin belgeleri, sıhhi ve gayri sıhhi iş yerleri, günlük çalışma, iş yeri izin belgeleri, idari yaptırım ve tespitler kayıt altına alınmaktadır. Bu sistem ile amaç belediye suçlarına yönelik önleyici tedbir, iş yeri denetim ve izin belgelerinin yönetimi sağlamaktır.
- Hukuk işleri bilgi sistemiyle hukuki işlemler takip edilmektedir. Dava, icra takip dosyaları ve kararları bu sistem ile kayıt altında tutularak, takibi yapılmaktadır.

- İtfaiye ve acil durum bilgi sistemi ile yangın, yangın önlem, eğitim kayıtları, itfaiye raporları ve vardiya takipleri ve raporlarının kayıt altına alındığı İtfaiye Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmaktadır.
- İşletme iştirakler bilgi sistemi ile Bursa Büyükşehir Belediyesine ait bina ve mülklerin tüm işlemlerinin takip altına alındığı sistemdir.
- Engelli hizmetleri bilgi sistemiyle şehirde yaşayan engelli vatandaşların bilgileri kayıt altına alınmaktadır. Bu sistemle engelli vatandaşlara daha hızlı ulaşılarak, yaşam kalitelerini arttırılmaktadır.
- Mali hizmetler bilgi sistemiyle belediyenin tüm mali kayıtları tutulmakta, istenilen zamanda anlık ve geçmişe yönelik kayıtlardan rapor alınmaktadır.
- Talep bilgi sistemiyle tüm birimlerin satın alma biriminden olan taleplerini kayıt altına almaktadır. Bu sayede daha talepler sistematik değerlendirilmekte ve raporlama işlemi yapılmaktadır.
- Satın alma bilgi sistemiyle tüm satın alma işlemlerinin kayıt altına alındığı sistemdir. Aynı zamanda firmalara teklif verme işlemi de sistem üzerinden gerçekleştirilebilmektedir.
- Malzeme yönetimi bilgi sistemiyle belediyeye alınan tüm mal ve hizmetlerin kayıtları ve takibi yapılarak raporlama işlemleri gerçekleştirilmektedir.
- Lojistik bilgi sistemiyle entegre olacak şekilde malzeme yönetimi, bakım onarım yönetimi, demirbaş yönetimi, ihale yönetimi bilgi sistemi ve satın alma yönetimi çalışmakta ve bilgileri kayıt altına alınmaktadır.
- İhale bilgi sistemi ile ihale dosya takibi, ihale süreci takibi ve haftalık ihale raporu gibi ihaleyle ilgili tüm işlemlerin takibi yapılmaktadır. İhale ilanları web sitesi üzerinden vatandaşlar ile paylaşılmaktadır.
- Hizmet masası bilgi sistemiyle vatandaşların istek ve şikâyetlerinin Alo 153, web sitesi ve SMS aracılığıyla alınarak kayıt altında tutulduğu sistemdir. Bu sayede gelen talep ve şikâyetlere daha hızlı ve sistematik çözüm üretebilerek verimlilik sağlanmaktadır.

- Evrak bilgi sistemiyle belediyenin tüm evrak işlemler kayıt altına alınmaktadır. Bu sayede kâğıt israfının önüne geçilirken e-imza ile de işlemler daha hızlı gerçekleşmektedir.
 - Demirbaş yönetimi bilgi sistemiyle tüm birimlerde bulunan demirbaşlar kayıt altına alınmakta, hangi personel üzerine kayıtlı olduğu, durumu ve konumu takip edilmekte ve personel zimmet işlemleri gerçekleştirilmektedir.
 - Bilgi edinme sistemi vatandaşların ve tüzel kişilerin bilgi edinme başvurularını almaktadır.
 - Bakım onarım bilgi sistemiyle belediyede hizmet veren tüm birimlerin arıza talep kaydı, arıza süreci takibi, bakım süreci takibi gibi işlemleri kayıt altına alınmaktadır.
 - İlan reklam bilgi sistemi, belediyenin yetki alanında ilan, tanıtım ve reklamlarının denetimi yapılmaktadır.
- **Uzaktan Takip Sistemi Nesnelerin interneti:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yönetim kapsamında hayata geçirilen sistem ile vatandaşın kullanımına sunulan yürüyen merdivenler, dijital altyapıya sahip mobilyalar, teknolojik cihazlara ait dolaplar, tarihi aydınlatmalar gibi ekipmanların uzaktan yönetim ve takibi yapılmaktadır. Ekipmanlarda yer alan sensörler aracılığıyla elde edilen veriler sonucunda gerçekleştirilen uzaktan yönetim ve takip işlemini gerçekleştiren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/uzaktan-takip-sistemi-nesnelerin-interneti/1092/>).
- **Tıbbi Atık Toplama Yönetim Sistemi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı yönetim dâhilinde hayata geçirilen sistemle tıbbi atıkların depolandığı tesisler 7/24 kameralar ile izlenirken tesislere giriş çıkış yapan araçlarda kartlı sistem ile giriş-çıkış yaparak kayıt altına alınmaktadır. Bu sayede tıbbi atık yönetimi sistem üzerinden yönetilerek raporlama yapılabilmektedir. Kameralar ve kartlar aracılığıyla elde edilen verilerin analizi sonucu raporlama hizmeti sunan sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/tibbi-atik-toplama-yonetim-sistemi/449/>).

- **Makine ve Sürücü Verimliliğini Arttırma Projesi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı yönetim kapsamında hayata geçirilen proje makine ve sürücü verimliliği artmaktadır. Sistem üzerinden talep, planlama, görevlendirme, görev birleştirme, izleme ve analiz işlemlerini yaparak kullanılan araç, maliyet ve zamandan tasarruf edilmektedir. Makine ve sürücü talepleri de anlık olarak karşılanmakta, atıl makine ve sürücü sayısı azalmakta ve sürücülerin görevlendirilmesi adil planlanmaktadır. Tüm makine ve sürücü verilerinin yer aldığı sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/makine-ve-surucu-verimliliğini-arttırma-projesi/428/>).
- **Gelişmiş İnternet Ağı:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı yönetim kapsamında hizmete sunulan fiber optik altyapı toplam 58 bilgi işlem merkezi ve 54 şehir kamerasında kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu proje kapsamında şehrin belirli bölgelerinde vatandaşlara ücretsiz Wi-Fi hizmeti de verilmektedir (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/gelismis-internet-agi/220/>).
- **Zabıta Yaka Kamera Sistemi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı yönetim kapsamında hayata geçirilen sistemle denetimler etkin ve şeffaf bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Zabıtalara yakasında bulunan kameralar denetim sırasında görüntü ve ses kaydı yaparak süreç kayıt altında tutulmaktadır. Bu sayede oluşabilecek problemlerinin önüne geçilmektedir (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/zabita-yaka-kamera-sistemi/13819/>).
- **Kamerahlı Araç Takip Sistemi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Daire Başkanlığı bünyesinde denetimlerde görev alan araçlarda bulunan kameralar araç harekete geçtiğinde anlık görüntü almakta ve merkeze ileterek kaydedilmektedir. Bu sistemin zabıta, ulaşım ve itfaiye araçlarında da kullanılması planlanmaktadır. Akıllı yönetim kapsamında hayata geçirilen sistem vatandaşlara verilen hizmet kaliteni arttırmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/kamerahli-arac-takip-sistemi/443/>).

3.3.4.1.5. Bursa Akıllı Yaşam Örnek Uygulamaları

Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yaşam uygulama örnekleri incelendiğinde sayıca az fakat tüm uygulamalar da nesnelere interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Uygulamalar geliştirilirken insanların yaşam kalitesini iyileştirmeye odaklanılmıştır.

- **Mezarlık Bilgi Sistemi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yaşam bileşeni altında geliştirilen sistem ile vefat eden vatandaşlarının bilgileri, mezarlarda yapılan işlemler yer almaktadır. Bu sayede vefat eden kişinin bilgilerine ulaşılırken mezarın konumu bilgisine de ulaşılmaktadır. Sistemin geliştirilmesinde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/e-belediye-mezarlik-bilgi-sistemi/389/>).
- **Canlı Yayın Kameraları- Trafik:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yaşam bileşeni kapsamında hayata geçirilen hizmetle şehir merkezinde farklı noktalardan anlık görüntü sağlayan bu kameralar ile trafik durumu izlenebilmektedir. Anlık görüntü çekerek merkeze ileten kameralar sensör görevi görmektedir. Bu sayede trafik güvenliği sağlanmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/canli-yayin-kameralari-trafik/440/>).
- **Akıllı Bank Projesi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yaşam bileşeni kapsamında hizmete sunulan proje ile şehir meydanı, belediye binası çevresi, okul kampüsü gibi kamuya açık alanlara güneş enerjisiyle elektrik enerjisi sağlayan banklar yerleştirilmektedir. Aynı zamanda bu banklarda bulunan USB şarj girişi ile dinlenirken telefon şarj etme ve ücretsiz internet imkânı da bulunmaktadır. Sürdürülebilir enerji sağlayan banklar şehir estetiğine de katkı sağlamaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/akilli-bank-projesi/468/>).
- **Araç İçi İnternet Projesi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yaşam kapsamında ücretsiz, güvenli ve kaliteli internet hizmeti sunmaktadır. Yolculuk sırasında vatandaşlar kablosuz ağa bilgilerini girerek bağlanmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/ arac-ici-internet-projesi/465/>).
- **Lokasyon Bazlı SMS:** Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı yaşam kapsamında belirlediği kriterlere uyan vatandaşlara istenilen yere geldiğinde o konumu algılayarak SMS ile bilgilendirmektedir. Vatandaşın telefonu

zerinde geldiği konumu algılayarak mesaj ileten bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/lokasyon-bazli-sms/462/>).

- **Bursa Mobil Eğitim Projesi (BUMEP):** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı yaşam bileşeni kapsamında hayata geçirilen proje ile kadın vatandaşlara kendi mahallelerinde ücretsiz bilgisayar ve internet eğitimi verilmektedir. Bu sayede vatandaşlar bu konularda kendilerini geliştirmiş olacaklardır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/bumep/229/>).

3.3.4.1.6. Bursa Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

Bursa Büyükşehir Belediyesi akıllı insan örnek uygulamaları incelendiğinde bir tane uygulama görülmektedir. Akıllı insan örnekleri konusunda Bursa Büyükşehir Belediyesinin eksik olduğu görülmektedir.

- **Sevgi Çipi:** Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı insan kapsamında geliştirilen uygulama Türkiye’de ilk olma özelliği taşımaktadır. Geliştirilen çip sayesinde Alzheimer ve zihin rahatsızlığı olan vatandaşlarla yakınları bağlantı kurmaktadır. Çipi üzerinde taşıyan hasta nerde olursa olsun yakını internet üzerinden takibini yapabilmektedir. Hasta güvenliği sağlayan çipten toplam 117 vatandaş faydalanmaktadır. Çipten elde edilen konum bilgisi ile sistem üzerinden takip imkânı sunan bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.bursa.bel.tr/sevgi-cipi/13820/>).

3.3.5. Konya

Konya’nın akıllı şehir uygulamaları konusuna diğer şehirlere nispeten daha fazla önem verdiği görülmektedir. Konya, Türkiye’deki ilk yerel akıllı şehir stratejisine sahip olma özelliği taşımaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesi, Aselsan işbirliği ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2020-2023 Akıllı Şehirler Ulusal Strateji ve Eylem Planına uyumlu ilk yerel “Akıllı Şehir Stratejisi ve Yol Haritasını” çıkarmıştır. Bu plan 2020-2030 yılları içinde Konya’nın akıllı şehircilik alanında hedeflerinin gerçekleşmesi amacıyla oluşturulmuştur. Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir uygulamaları “Akıllı Şehir Yönetimi Şube

Müdürlüğü” tarafınca yürütülmekte, akıllı şehir Konya uygulamaları web adresi üzerinden paylaşılmakta ve yeni fikirler de bu site üzerinden alınmaktadır.

3.3.5.1. Konya Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

Konya akıllı şehir örnek uygulamaları diğer şehirlere oranla sayıca fazladır. Akıllı şehir uygulamalarına bakıldığında diğer şehirlere daha önce hayata geçirilen birden fazla örneği bulunmaktadır. Akıllı şehrin her bileşeninde örnek uygulamalara sahiptir. Ayrıca bu uygulamaları gerçekleştirirken çevre dostu ve sürdürülebilir olmasına önem verilmektedir.

3.3.5.1.1. Konya Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım örnek uygulamalarının tamamında nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlandığı görülmektedir. Konya diğer şehirlere göre tüm teknolojik yenilikleri ilk uygulayan şehir olarak karşımıza çıkmaktadır.

- **ATUS (Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi):** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen ATUS uygulamasına telefon ve web sitesi üzerinden erişim sağlanmaktadır. Bu uygulama ile otobüs güzergâhları, sefer zamanları, otobüsün durağa gelme zamanı, en yakın durak bilgisine erişilebilmektedir. Uygulama ve web sitesinden erişim olduğu gibi aynı zamanda SMS ve 221 66 99 telefon numarası aranarak da bu bilgilere ücretsiz ulaşılmaktadır. Akıllı durak ekranları otobüslerin durağa kaç dakikada geleceğini göstermekte ve görme engeller ve okuma yazma bilmeyenler içinde durağa gelen otobüs bilgisi sesli anons edilmektedir. Duraklarda bulunan kare kod kullanılarak o duraktaki otobüs bilgilerine ulaşılmaktadır. ATUS’un sunduğu bir diğer hizmette otobüslerde bulunan araç ekranlarıdır bu ekranlar sayesinde hat üzerindeki durak bilgilerini öğrenmek mümkündür. ATUS ile sadece otobüs bilgilerini değil aynı zamanda tramvay seferlerine erişim sağlanmaktadır. Akıllı toplu ulaşım sistemi hat üzerinde ki otobüs konumlarından gelen verileri duraklara aktarmakta bu da nesnelerin interneti teknolojisi sayesinde makinaların etkileşim sağladığını bizlere göstermektedir (<https://atus.konya.bel.tr/>, 2012).

- **Akıllı Kavşaklar:** Akıllı trafik yönetim sistemi Konya merkezde 102 kavşak da bulunmaktadır. Akıllı trafik sistemiyle kameralar aracılığıyla araç yoğunluğu ve araç hızı gibi veriler elde edilmekte ve araçların yoğun olduğu yönlerde yeşil ışık süresi arttırılırken yoğunluğun az olduğu yönlerde süre de azaltılmaktadır. Bu akıllı sistem sayesinde kavşakta bekleyen araç sayısı azalırken zaman ve enerjiden tasarruf edilmektedir. Kameralar aracılığıyla araç sayısına göre yeşil ışık süresini ayarlayabilen bu akıllı sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/akilli-kavsaklar>, 2020).
- **Merkezi Trafik İşletim Sistemi (METİS):** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayat geçirilen bu sistem, akıllı kavşaklara 7/24 canlı bağlantı kurabilen, iletişim halinde olan bunu uzaktan yönetebilme yetisine sahip, anlık ve geçmiş veriler üzerinden analizler yapabilen harita tabanlı, uluslararası haberleşme standartlarına uygundur. METİS iyi bir nesnelerin interneti örneğidir. Verileri elde edilmesi, analiz ve uzaktan kontrolü nesnelerin interneti teknolojisinin ne derece başarılı uygulandığını bizlere göstermektedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/metis-merkezi-trafik-isletim-sistemi>, 2015).
- **Konya Kart:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu kart ile ilgili işlemler bayilere gitmeden ATUS uygulaması üzerinden vatandaşlara sunulmaktadır. Uygulama üzerinden Konya Kart e-dolum, kart başvurusu, kayıp/ arızalı kart başvurusu, bakiye öğrenme, e-randevu, belge gönderimi yapılmaktadır. Ayrıca ödemeler sadece Konya Kartla değil temassız banka kartları ve NFC (yakın alan iletişimi) özellikli telefonlar ile de alınmaktadır. Bayi işlemleri de Konya Kartın resmi web sitesi üzerinden gerçekleştirilmektedir. Vatandaşların bayilere gitmeden işlemlerini gerçekleştirmelerine olanak sağlayan bu kartın hayata geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. Aynı zamanda NFC RFID altyapısına sahip telefonlarda bulunmakta ve yakın mesafede veri akışını sağlayarak ödeme işlemini gerçekleştirmektedir (<https://konyakart.konya.bel.tr/>, 2022).

- **Bisiklet Yolları ve Akıllı Bisiklet Sistemi:** Konya, 550 kilometre bisiklet yoluna sahip Türkiye'nin bisiklet ulaşımındaki marka şehirlerindedir. 80 noktada bulunan bisiklet kiralama istasyonlarında toplam 1000 adet akıllı bisiklet bulunmaktadır. Bu istasyonlardan Konya Kart ve banka kartları ile bisiklet kiralanabilmekte ve istenilen istasyona teslim edilmektedir. Bisiklet istasyonlarına, bisiklet tamir istasyonlarına “Akıllı Bisiklet Ulaşım Sistemi (ABUS)” mobil uygulaması üzerinden erişim sağlanmakta ve istek ve görüşlerini bildirebilmektedir. Ayrıca şehrin farklı 35 noktasında bisiklet tamir istasyonları da bulunmaktadır. Akıllı bisiklet sistemiyle bisiklet kiralanırken kullanılan süre hesaplanarak ücretlendirilmektedir. Bu sistemde sürenin hesaplanarak ücretlendirilmesi nesnelerin interneti teknolojisi sayesinde gerçekleştirilmektedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/bisiklet-yollari-ve-akilli-bisiklet-sistemi>, 2020).
- **Yerden Isıtılmalı Köprülü Kavşak ve Yaya Üst Geçitleri:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu uygulama, köprülü kavşak ve yaya üst geçitlerinde buzlanma riskini azaltmak için sıcaklık ve nem sensörlerinden gelen veriler analiz edilerek ısıtma sisteminin devreye girmesidir. Sistem Kültür Park, Büsan ve MTA yaya üst geçidi ve Lamcı köprülü kavşağında uygulanmaktadır. Sıcaklık ve nem sensörlerinden elde edilen verilerin analizi sonucu ısıtma sisteminin çalışması nesnelerin interneti teknolojinin makinaların insan müdahalesi olmadan etkileşim halinde çalıştığının göstergesidir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/yerden-isitmal-koprulu-kavsak-ve-yaya-ust-gecitleri>, 2020).
- **Elektronik Denetleme Sistemi (EDS):** Şehrin belirli yerlerine yerleştirilen kameralar aracılığıyla 7/24 araçların plaka bilgileri ve hızları merkeze aktarılarak sürücülerin hız sınırlarına uymaları bu sayede olası kazaların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Kameralar aracılığıyla verilerin elde edilmesi ve hangi araçların hız limitini aştığını gösteren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/eds-elektronik-denetleme-sistemi>, 2013).

- **Araç Takip Sistemi:** Konya Büyükşehir Belediyesi bünyesinde bulunan bütün araçlar, verimli kullanımı artırma, koordinasyonu daha hızlı sağlama amaçları doğrultusunda bu sistem üzerinden takip edilmektedir. Araçlara yerleştirilen cihazlar ile konumlarını belirleyen bu sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/arac-takip-sistemi>).
- **Elektronik Gabari Denetleme Sistemi:** Türkiye’de ilk olan bu sistem sayesinde belirlenen gabarinin üzerindeki yüksekliğe sahip tır ve kamyon gibi araçlar tespit edilmekte ve sınırın üzerindeki araçlar Elektronik Denetleme Merkezi veya Trafik Kontrol Merkezine bildirilmektedir. Bu sistemde kameralar ve gerekli sensörler aracılığıyla aracın yüksekliği ölçülmekte sınırı aşan araçların verileri nesnelere interneti teknolojisi sayesinde ilgili merkezlere gönderilmektedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/elektronik-gabari-denetleme-sistemi>, 2020).
- **Hat Yönetim Sistemi:** Konya Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı tarafından hayata geçirilen, akıllı kart verilerini kullanarak şehir sakinlerine daha iyi yolcu hizmeti vermeyi amaçlayan büyük veri teknolojisinin kullanıldığı analiz ve yönetim sistemidir. Bu sistemde ısı haritası analizi, hat bazlı analizler, hat benzerlik analizleri, sefer analizleri, hizmet seviye özelliği, durak analizleri, başlangıç ve varış analizleri yapılmaktadır. Analizler neticesinde şehir içi hareketlilik, toplu taşıma performansı gibi çıktılar elde edilmekte ve yapılacak iyileştirme ve yeniliklerle ilgili daha doğru ve hızlı karar alınmaktadır. Hat yönetim sisteminde verilerin analizi ve bunların yönetiminin yapılabilmesi için nesnelere interneti teknolojilerinden faydalanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/hat-yonetim-sistemi>, 2021).
- **Servis Ücreti Hesaplama:** Harita üzerinden belirlenen konum arasında yıllık servis ücretinin ne kadar olduğu gösterilmektedir. Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından sağlanan bu hizmete Atus uygulaması ve web sitesi üzerinden erişim sağlanmaktadır. Konum bilgileri arasındaki mesafeyi hesaplayarak ücretlendiren bu uygulamada nesnelere interneti

teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://www.konya.bel.tr/servisucet>, 2023).

3.3.5.1.2. Konya Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı çevre örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Akıllı çevre uygulamaları hayata geçirilirken çevre dostu ve sürdürülebilir olmasına dikkat edilmektedir. Aynı zamanda Konya Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinden biri olan KOSKİ'nin uygulamalarının birçoğunda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı ve bu konuda oldukça fazla uygulamaya sahiptir.

- **Konya Sıfır Atık Bilgi Sistemi (KOSABS):** Konya Büyükşehir Belediyesi Sıfır Atık Projesi kapsamında geliştirilen bu sistem ile Konya'da atıkla ilgili bütün bilgilere erişim sağlanmaktadır. Bu sistem üzerinden atık ile ilgili koordinasyon sağlanırken, atık verilerinin takip ve analizi ve sıfır atık faaliyetlerinin yönlendirilmesi de gerçekleştirilmektedir. Web sitesi üzerinden vatandaşlar sıfır atık hakkında bilgi edinebilir, geri dönüşüm neticesinde elde edilen kazanımları görebilir ve yapılan anket ile çalışmalara görüş bildirerek katkıda bulunabilmektedir. Aynı zamanda bu sistem üzerinden atık veri yoğunluk haritası, atık noktaları yoğunluk haritası ve adrese dayalı analiz raporlarına da ulaşmak mümkündür. Verilerin elde edilip analizleri sonucunda harita ve rapor sunan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisi kullanılmaktadır (<https://sifiratik.konya.bel.tr/f/konya-sifir-atik-bilgi-sistemi-ax>, 2022).
- **Hava Kalitesi İzleme Sistemi:** Merkez ilçelerde bulunan dört ayrı istasyon ve mobil istasyonda ölçümler sürdürülmekte ve veriler elde edilmektedir. Bu veriler merkezde toplanıp analizi sonucu hava kirliliği kontrol edilmektedir. Sistem analizlerine web sitesi üzerinden erişilebilmektedir. Hava kalitesine sisteminden verilerin elde edilip analizleri sonucunda ulaşılmaktadır bu işlemlerin gerçekleştirilebilmesi nesnelerin interneti teknolojisi yoluyla mümkündür (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/hava-kalitesi-izleme-sistemi>, 2020).

- **Gürültü Denetim Takip ve Uyarı Sistemi:** Sistem şehrin 20 ayrı noktasına yerleştirilen istasyonlardan elde edilen verilerin işlenmesi sonucunda gürültü haritaları oluşturulmaktadır. Gürültü sınırları aşıldığında o bölge anlık tespit edilmekte ve yetkililere SMS ve e-posta bildirimleri gönderilmektedir. Bu sayede gerekli önlemler daha hızlı alınmaktadır. Verilerin elde edilip kullanılabilir bilgi haline dönüştüğü ve gerekli merkezlere bildirimlerin iletiildiği bu sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gurultu-denetim-takip-ve-uyari-sistemi>, 2020).
- **Atık Su Arıtma Tesisleri Merkezi SCADA Sistemi:** Konya merkez atık su arıtma tesisi ile ilçe atık su arıtma tesisleri arasındaki bağlantı SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition- Gözetleyici Kontrol ve Veri Toplama Sistemi) sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Veri tabanlı izleme ve kontrol sistemi olan SCADA ile anlık ve geçmiş zamanlı veri akışı sağlamak ve rapor sunmaktadır böylece sorunlara gerçek zamanlı müdahale edilmektedir. SCADA sisteminin de nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/atiksu-aritma-tesisleri-merkezi-scada-sistemi>).
- **Çevre Yönetimi Bilgi Sistemi Merkezi:** Bu merkezde hava kalitesi izleme, gürültü izleme, atık takip, araç takip ve yakıt kontrol gibi birçok alandan verilerin anlık izlenmesi ve bu verilerin analizi neticesinde elde edilen bilgiler ile doğru ve hızlı karar almayı sağlamaktadır. Çevresel bütün değerlere erişimin sağlandığı bu merkezde nesnelere interneti teknolojilerinden bahsetmemek elde değildir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/cevre-yonetimi-bilgi-sistemi-merkezi>, 2020).
- **Hafriyat Araçları Takip Sistemi:** Konya Büyükşehir Belediyesi çevre kirliliğinin önüne geçmek için Konya'daki işletmelere ait hafriyat araçlarının anlık ve geçmiş hareketlerinin takibini yaparak kaçak hafriyat dökülmesini engellemeyi amaçlamaktadır. Araçların konum bilgileri neticesinde takibi yapılan bu sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/hafriyat-araclari-takip-sistemi>, 2020).

- **Mor Şebeke:** Konya Büyükşehir Belediyesi KOSKİ Genel Müdürlüğü tarafından şehir suyu, kirli su, tatlı su, sulama suyu, yağmur suyu ve mor şebeke olmak üzere altı farklı şebeke hizmeti verilmektedir. Mor şebeke, arıtılmış atık su geri kazanım tesisi 2012 yılından beri yeşil alanların sulanmasında kullanılmaktadır. Arıtılmış atıl durumdaki kirli su kullanıma alınmış ve sudan tasarruf edilmiştir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mor-sebeke>, 2012).
- **Tarımsal Alan Analiz ve Raporlama Uygulaması:** Konya Büyükşehir Belediyesinin çiftçilere destek vermek amacıyla geliştirdiği coğrafi bilgi sistemleri tabanlı uzaktan algılama sistemine sahip bir uygulamadır. Bu uygulama sayesinde çiftçiler arazilerini, ürünlerini, hava şartları ve toprak durumu vb. gibi şartları takip edebilmekte ve gerekli analizlere ulaşarak üründen en yüksek verimi elde etmektedir. Coğrafi bilgi sistemi tabanlı, elde ettiği veriler neticesinde rapor sunan bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/tarimsal-alan-analiz-ve-raporlama-uygulamasi>, 2020).
- **Zabıta Elektrikli Araçları:** Konya Büyükşehir Belediyesi Zabıta Daire Başkanlığı turizm zabıtası tarafından kullanılmak üzere iki adet elektrikli araç hizmete alınmıştır. Bu araçlar hareket kabiliyetini artırarak, iklim dostu ve sürdürülebilir enerji kullanımı hakkında farkındalık oluşturmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/zabita-elektrikli-araclari>).
- **Enerji Üretim Tesisleri:** Konya Büyükşehir Belediyesi Atık Yönetim Şube Müdürlüğü tarafından birden fazla faaliyet gerçekleştirilmektedir. Akşehir, Aslım, Cihanbeyli, Ereğli, Konya enerji üretim tesislerinde evsel atıklar için düzenli depolama alanlarıdır, bu tesislerde atıkların geri dönüşümü ile elektrik elde edilmektedir. Atıkların elektrik enerjisine dönüştüğü bu tesislerde makinaların birbiri ile iletişim kurduğu nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kati-atik-tesislerinde-elektrik-uretimi>).

- **Park Alanları ve Otobüs Durakları Güneş Enerjisi Aydınlatma Sistemleri:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen çevre dostu, sürdürülebilir ve enerji tasarrufu sağlayan bu sistem toplam 157 otobüs durağı ve 12 parkın aydınlatılmasında kullanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/park-alanlari-ve-otobus-duraklari-gunes-enerjisi-ile-aydinlatma-sistemleri>).
- **Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi (KOSKİ):** Konya Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinden olan KOSKİ birçok alanda teknolojik yenilikleri kullanmıştır. Bunlar araç takip sistemi, bilgi edinme ve alo 185, e-devlet entegrasyonu, iş yönetim ve takip sistemi, resmi web sitesi, kurumlar arası entegrasyon, mobil iş takip sistemi, mobil uygulama, e-KOSKİ online işlemlerdir. Bu sistemlerin hemen hemen hepsinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. KOSKİ aynı zamanda güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek su kuyularında kullanılan pompaların enerjisini bu yol ile karşılayan çevre dostu ve sürdürülebilir projeleri de bünyesinde barındırmaktadır. Mobil Su Şebeke Kontrol Araçları arızayı cihazlarla tespit ederek, konumunu belirler böylece arızaya hızlı şekilde müdahale edilmektedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gunes-enerjisi-ile-koski-su-kuyularinin-isletilmesi>).
- **Güneş Enerjili Meteoroloji İstasyonları:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmet veren elektrik enerjisi ile çalışan 2 meteoroloji istasyonunun ihtiyacı güneş enerjisi ile çalışmaktadır. Meteoroloji istasyonlarında sıcaklık, nem, yağış miktarı, rüzgâr hızı ve yönü gibi veriler elde edilerek merkeze yönlendirilmektedir. Bu veriler neticesinde bölgeye uygun ağaçlandırma çalışmaları yapılmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisinden faydalanan bu sistem oluşturulurken çevre dostu, sürdürülebilir ve enerjiden tasarruf etme gibi özelliklere de önem verilmiştir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gunes-enerjili-meteoroloji-istasyonlari>).
- **Akıllı Sayaç:** Konya Büyükşehir Belediyesi KOSKİ bünyesinde geliştirilen akıllı sayaçlar ile su tüketim miktarının okunma ve vanaların açılıp kapanma işlemleri uzaktan yapılabilmektedir. Sayaçlardan elde edilen veriler GPRS

aracılığıyla merkeze iletilmekte ve tüketim miktarına göre faturalandırılmaktadır. Kartlı sayaçlarda ise kartlara istenilen miktarda para yüklenerek kullanıma geçilebilmektedir. Akıllı sayaçların verileri alarak kullanılabilir bilgiye dönüştürmesi nesnelerin interneti teknolojisi ile gerçekleştirilmektedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/akilli-sayac>).

- **Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi (KOSKİ):** Konya Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinden olan KOSKİ birçok alanda teknolojik yenilikleri kullanmıştır. Bunlar araç takip sistemi, bilgi edinme ve alo 185, e-devlet entegrasyonu, iş yönetim ve takip sistemi, resmi web sitesi, kurumlar arası entegrasyon, mobil iş takip sistemi, mobil uygulama, e-KOSKİ online işlemlerdir. Bu sistemlerin hemen hemen hepsinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır. KOSKİ aynı zamanda güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek su kuyularında kullanılan pompaların enerjisini bu yol ile karşılayan çevre dostu ve sürdürülebilir projeleri de bünyesinde barındırmaktadır. Mobil Su Şebeke Kontrol Araçları arızayı cihazlarla tespit ederek, konumunu belirler böylece arızaya hızlı şekilde müdahale edilmektedir (<https://www.koski.gov.tr/>).

3.3.5.1.3. Konya Akıllı Ekonomi Örnek Uygulamaları

Konya akıllı ekonomi örnek uygulamalarında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Aynı zamanda stadyum ve bilim merkezi inşa edilirken akıllı teknolojilerden yararlanılmış ve çevre dostu olmalarına özen gösterilmiştir.

- **E-Desen:** Konya Büyükşehir Belediyesi, Mevlana Kalkınma Ajansı ve Selçuk Üniversitesi ortaklığı ile oluşturulan bu projeye bölgenin toprak ve iklim yapısına uygun yetiştirilecek ürünlerle ilgili çiftçiler bilgilendirilmektedir. Şehrin farklı bölgelerinde 3 binden fazla anket ve tespit çalışmaları yapılarak, tarımsal durum, ekonomik durum, tarihi yapı, turistik yerler, manevi değerler gibi farklı konularda veriler elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler merkezi bir veri tabanında toplanarak raporlama ve haritalama yoluyla ilgililer ve vatandaşların hizmetine sunulmaktadır. Verilerin toplanıp işlendiği bu online sistemde nesnelerin interneti

teknolojisinden yararlanılmaktadır
(<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-desen>, 2018).

- **Konya Büyükşehir Stadyumu:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından inşa edilen bu stadyum 42 bin kişilik kapasiteye sahip, UEFA standartlarına uygun, dış kısmı LED lambalarla çevrilidir. Tamamen akıllı sisteme sahip stadyum da elektronik sistemlerin tamamı otomasyon tarafından yönetilmektedir. Ses, ışık tribün ve zemin ısıtması otomatik olarak yapılmaktadır. Akıllı sistemle inşa edilen bu bina da nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır
(<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-buyuksehir-stadyumu>).
- **Konya Bilim Merkezi:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete açılan bu merkez, Türkiye'nin ilk LEED (çevre dostu bina sertifikası) sertifikalı bilim merkezidir. Binada %39 enerji tasarrufu, %53 su tüketimi, %30 daha fazla hava kalitesi, %39 daha az sera gazı salınımı sağlanmakta ve binada kullanılan hiçbir malzeme kanserojen madde içermemekte ve bu malzemelerin %45'i geri dönüştürülebilir. Binada akıllı bina sistemleri kullanılmıştır. Çevre bilinci oluşturmak içinde çeşitli etkinliklere ev sahipliği yapmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-bilim-merkezi>).
- **Akıllı Aydınlatma:** Konya Büyükşehir Belediyesi gerçekleştirmiş olduğu araç alt geçitleri ve park/bahçelerde kullanılan aydınlatma çalışmalarında enerjiden tasarruf sağlayacak ekipmanlar ile hayata geçirmiştir. Sistem sensörler, kablolu ve kablosuz iletişim altyapısı sayesinde uzaktan kontrol ve takibin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sistem ile 1500 aydınlatma armatüründe %60 enerjiden, %90 da bakım giderlerinden tasarruf sağlanmaktadır. Uzaktan kontrol, takip ve arıza durumunda uyarı oluşturan bu sistem de nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmış ve bu yapılırken çevreye zarar verilmemiştir
(<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/akilli-aydinlatma>).

3.3.5.1.4. Konya Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı yönetim örnek uygulamaları incelendiğinde uygulamaların hepsinde nesnelerin interneti teknolojilerinden

yararlanıldığı görülmektedir. Aynı zamanda akıllı yönetim konusunda uygulama sayısı fazladır ve vatandaşın yönetime katılımı önemsenmektedir.

- **E-Hemşehri:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen online kayıt sistemi sayesinde Konya dışında yaşayan Konyalılar ve Konya'ya gönül vermiş vatandaşların yönetime katılmaları ve yaşadıkları şehir hakkında bilgi edinmeleri ve şehirle ilgili projelerde görüşlerinin alınması amaçlanmaktadır. Bu online sisteme bireysel kayıt olarak giriş yapmak mümkündür. Bu sistemin hayata geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmış ve akıllı yönetişimin en önemli özelliklerinden olan vatandaş katılımı sağlanmıştır (<https://ehemsehri.konya.bel.tr/#kayit-bireysel>, 2023).
- **E-Ödeme ve E-Belediyecilik Hizmetleri:** Konya Büyükşehir Belediyesinin daha hızlı ve etkili hizmet sunma amacıyla geliştirdiği uygulamalardır. Vatandaşların belediye binasına gitmeden web sitesi üzerinden istediği bilgiye ve alınan kararlara erişim sağlayabilmekte ve borçları ödeyebilmektedir. Bilgiye erişim ve borç ödeme işlemlerinin yapıldığı bu uygulamalarda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-odeme-ve-e-belediyecilik-hizmetleri>, 2020).
- **E-Ruhsat:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu uygulama ile şehirde faaliyet gösteren işletmelerin ruhsat işlemleri online olarak gerçekleştirilmektedir. Bu işletmeler gerekli belgeleri bu sistem üzerinden göndermekte ve sürecin takibini yapabilmektedir. Bu hizmetin hayata geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-ruhsat>).
- **E-Adresi Sistemi:** Konya Büyükşehir Belediyesi adresli ilgili bütün işlemlerin online olarak gerçekleştirildiği bu sistemi hayata geçirmiştir. Bu sistem sayesinde yeni bina adres işlemleri, adres değişiklikleri, ruhsata esas adres işlemleri belediye hizmet binasına gitmeden internet üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu süreç başvuruların alınması ve cevaplanması sonrasında ise yeni bilgilerin coğrafi bilgi sistemine işlenerek verilerin

kullanılabilir hale gelmesi ile sonlanmaktadır. Online olan bu işlemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-e-adres-sistemi>).

- **Kent Bilgi Sistemi:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen bu sistem 2007 yılından beri hizmet vermeye devam etmektedir. Bu sistem ile vatandaşlara, kurumlardaki ilgililer ve yöneticilere şehir hakkında nüfus, yapı, sosyo-ekonomik durum, adres gibi farklı konularda bilgiler sağlanmaktadır. Sistem bilgileri haritalar ile destekleyerek sunmaktadır. Sosyal doku haritası, ulusal adres veri tabanı güncelleme, adres, cadde ve sokak levhalama, kent rehberi, mülkiyet, nüfus ve sosyo-ekonomik haritalama hizmetleri kent bilgi sistemi ile sunulan hizmetlerdendir. Farklı alanlarda coğrafi bilgi sistemi ile desteklenen farklı alanlarda hizmet veren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kent-bilgi-sistemi>).
- **Açık Veri Portalı:** Konya Büyükşehir Belediyesi şehre ait verileri bu portal üzerinden erişime açılmaktadır. Şeffaf belediyecilik ilkelerine örnek verilecek bu portal sayesinde vatandaşlar, akademisyenler, girişimciler ve uygulama geliştiriciler doğru verilere hızlı bir şekilde ulaşmaktadır. Bu sayede bu veriler ilgilileri tarafından analiz edilerek bir işe, projeye dönüşmektedir. Verilere erişimin açık olduğu istenilen veri setini bulup sunan bu portal da nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-acik-veri-portali>).
- **Açık Kapı ve Bilgi Edinme Başvurusu:** Vatandaşların belediye hakkında bilgi, talep, teşekkür, öneri ve şikâyet web sitesi açık kapı üzerinden alınıp talep sorgulamada yapılmaktadır. Bilgi edinme başvuruları da yine web sitesi üzerinden alınmaktadır. Akıllı yönetim vatandaşların yönetime katılımını, görüş ve şikâyetlerini bildirmelerini önemsemektedir. Konya Büyükşehir Belediyesi açık kapı ve bilgi edinme başvurusu ile vatandaş katılımını desteklemektedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/acik-kapi-ve-bilgi-edinme-basvurusu>).
- **E-Devlet Kapısında Yer Alan İlk Büyükşehir Belediyesi:** Konya Büyükşehir Belediyesi e-Devlet Kapısında hizmet veren ilk büyükşehir

belediyesi olmuştur. Böylece vatandaşlar nöbetçi eczane sorgulama, evrak takibi, vefat bilgisi sorgulama, beyan bilgileri sorgulama, bilgi edinme başvurusu ve sorgulama, tahakkuk bilgileri sorgulama, sicil bilgileri sorgulama, tahsilat bilgileri sorgulama, talep ve öneri gibi belediyecilik hizmetlerini en hızlı ve etkili şekilde almaktadır. Kimlik bilgileri üzerinden birçok bilgiye ulaştığımız e-devlet kapısının çalışma sistemi istenilen bilgiyi ilgili kurumdan elde ederek hizmete sunmaktadır burada verilerin makinalar aracılığıyla iletildiği ve böylece nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-devlet-kapısında-yer-alan-ilk-buyuksehir-belediyesi>).

- **Belediye İş Takip Sistemleri ve Otomasyonu:** Konya Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri Fen İşleri, Park ve Bahçeler, Bilgi İşlem, Kırsal Hizmetler ve Koordinasyon Daire Başkanlıkları ve KOMERK gibi birimlerce yürütülen çalışmaların takip edildiği bu sistem bilgisayar ve mobil uygulama üzerinden hizmet vermektedir. Anlık ve geçmişe dönük iş takibinin yapıldığı bu sistem ile istenilen zamanda raporlara erişim sağlanmaktadır. Bu sistemin birden fazla birimden elde edilen verileri bir araya getirip raporlaması nesnelerin interneti teknolojisi ile gerçekleşmektedir. Belediye otomasyonunda ise birimler arası etkileşimli veri paylaşımı ile işlerin takip edildiği sistemdir. 73 farklı alan ve 1442 kullanıcı bulunan bu web tabanlı sistemi iş takibi sisteminden ayıran özellik kullanıcı sayısının daha fazla olması iş takip sistemini sadece birim yöneticilerinin kullanmasıdır. Bu otomasyonda da verilerin elde edilip raporlama işlemlerinin yapılması için nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/belediye-is-takip-sistemleri> ve <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/belediye-otomasyonu>).
- **İlçe Bilgi Sistemi (İLBİS):** Konya Büyükşehir Belediyesi ve şehrin 31 ilçesi arasındaki koordinasyon ve işbirliğinin sağlandığı bu sistem aynı zamanda hayata geçirilen projeler hakkında bilgi edinmelerini de kolaylaştırmaktadır. İlçe belediyeleri ile büyükşehir belediyesi arasında etkileşimin gerçekleştirildiği bu sistem de nesnelerin interneti teknolojisinden

yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/ilbis-ilce-bilgi-sistemi>).

- **Muhtarlık Bilgi Sistemi (MUBİS):** Büyükşehir belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistem ile hâlihazırda görevine devam eden 1200 mahalle muhtarı talep, şikâyet ve teşekkürlerini yüz yüze görüşme gerektirmeden iletmekte ve geri dönüşleri takip edebilmektedir. Sisteme internet ve mobil uygulama üzerinden erişim sağlanmaktadır. İletilerin gönderilip takip edilebildiği bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mubis-muhtarlik-bilgi-sistemi>).
- **İstatistiklerle Konya:** Bu proje ile Konya'nın gelişimi ve mevcut durumunu veri tabanı ve hazırlanan istatistiklerle ilgililere sunulmaktadır. İstatistikler temel, sosyal, ekonomi ve kültür olmak üzere dört ana başlığı incelemektedir. Bu ana başlıklar altında nüfus, GSYİH, nüfus yoğunluğu, aile ve evlilik, göç, sağlık, sosyal refah, hane-konut, enerji, adalet, çevre, ulaşım, gelir, makroekonomi, dış ticaret, istihdam, sosyal güvenlik, girişim, banka-kredi, bütçe-yatırım, vergi, yenilikçilik, eğitim, öğrenci, okul, yükseköğretim, kültürel hayat, turizm ve katılım hakkında istatistikler mevcuttur. Bu istatistikler sayesinde gerekli analizler yapılmakta ve gerekli önlemler alınmaktadır. Bütün bu veriler belediyenin veri tabanında depolanmakta ve gerekli analizler için kullanılmaktadır. Verilerin toplanarak analiz edildiği nesnelerin interneti teknoloji burada da karşımıza çıkmaktadır. İstatistiklerle Konya projesinde sadece Konya değil 30 büyükşehir hakkında bilgilere ulaşmak ve istenilen şehirlerarasında karşılaştırma yapmakta mümkündür. Bu da bizlere projenin çok daha geniş kapsamlı olduğunu göstermektedir (<https://istatistik.konya.bel.tr/>).
- **Koordinasyon Bilgi Merkezi (KOBİM):** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistemde belediye tarafından gerçekleştirilen bütün yatırım ve faaliyetler hakkında bilgiler harita desteğiyle sunulmaktadır. Bu sayede belediye de yer alan bütün birimler sistem üzerinden faaliyetlerin kaydını ve takibini yapabilmektedir. Vatandaşlarda Konya Mobil uygulamasından bütün bu bilgilere ulaşım sağlayabilmektedir. Verilerin

analizi sonucu oluşan bu haritalar ile bilgi sunan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://kobim.konya.bel.tr/>).

- **Kent Güvenlik Yönetim Sistemi (KGYS):** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmet veren bu sistem ile şehrin önemli noktalarına yerleştirilen kameralar ile güvenlik sağlama amaçlanmaktadır. 3 binden fazla kamera da belediye hizmet alanlarında aktif olarak çalışmaktadır. Herhangi bir asayiş olayında gerekli mercilerle görüntüler paylaşılmaktadır. Görüntüleri elde edip bir veri tabanında toplayan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kent-guvenlik-yonetim-sistemi-kgys>).
- **Zabıta Yönetim Kontrol Sistemi:** Konya Büyükşehir Belediyesi zabıta teşkilatı için hayata geçirilen bu sistem ile zabıtalara çalışmalarının ve iş takipleri gerçekleştirilmektedir. Zabıta iş yönetimi, mesai, şikâyet, tutanak ve araç yönetimi gibi farklı fonksiyonların yer aldığı bu sistem mobil uygulama ve web sitesi üzerinden hizmet sağlamaktadır. Verilerin oluşturulduğu ve raporlama işleminin yapıldığı bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/zabita-yonetim-kontrol-sistemi>).
- **Afet Yönetim Bilgi Sistemi (AYBİS):** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayat geçirilen bu sistem olası bir afet durumunda zararların en aza indirgenmesini amaçlamaktadır. Bu sistem ile verilerin en doğru şekilde toplanması, analizi, gerekli mercilerce paylaşılmasıdır. Türkiye'nin konumu gereği afet bölgesinde yer almaktadır, olası bir afet sonrasında en doğru bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır bu gibi sistemler sayesinde bu mümkün olmaktadır. Verileri elde edip en doğru bilgiye dönüştüren bu sistem de nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/afet-yonetim-bilgi-sistemi>).
- **Bakım Onarım SCADA Sitemi:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından birden fazla alanda şehir sakinlerinin temel belediyecilik faaliyetlerinde karşılaştıkları problemlere daha hızlı çözüm sunmak amacıyla bu sistemden yararlanılmaktadır. Bakım onarım sistemi, araç alt geçitleri yağmur suyu tahliye pompaları, alt ve üst geçitler engelli asansörleri ve yürüyen

merdivenler, alt geçitler ve parklar akıllı aydınlatma, sayaç okuma ve kompanzasyon, süs havuzları, jeneratör takip sistemi ve araç altgeçitleri kameralı uzaktan izleme sistemi gibi birden fazla sistemin takibini yaparak karşılaşılan sorunlara hızlı çözümler sunmaktadır. SCADA sisteminin çalışma prensibinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığından bahsetmiştik aynı zamanda bahsedilen bütün bu sistemlerde de nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/bakim-onarim-scada-sistemi>).

- **Mobil Veri Toplama ve Akıllı İlişkilendirme Platformu:** Konya Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Sistemi kapsamında geliştirilen platform, verilerin toplanması, düzenlenmesi ve akıllı ilişkilendirme işlemlerinin yapıldığı web ve mobil tabanlı bir platformdur. Verilerin elde edilip işlendiği bu platform nesnelerin interneti teknolojisinden faydalanmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mobil-veri-toplama-ve-akilli-iliskilendirme-platformu>).
- **Metaverse Toplantı Odası:** Konya Büyükşehir Belediyesi, belediyecilik hizmetlerini sürdürürken yeni teknolojileri yakından takip ederek, verimliliği arttıracak uygulamaları hizmetlerine dâhil etmektedir. Metaverse toplantı odası da bu uygulamalar arasında yer almaktadır. Bu uygulama doğrultusunda Mevlana Kültür Merkezi toplantı odası modelleme ile metaverse ortamına aktarılarak, sanal gerçeklik gözlüğü ve platformu ile aynı anda 15 kişinin toplantıya katılım sağlayıp sunum yapabilecekleri sanal bir ortam oluşturulmuştur. Son teknolojik gelişmelerden biri olan Metaverse insanlara sanal bir dünya vadetmektedir bu uygulama da sadece bir ortam olduğu için cihazlar birbiri ile sürekli etkileşim halindedir. Bu da nesnelerin interneti teknolojisinin yer aldığını göstermektedir. Teknolojik yeniliklerin birçoğu birbirini destekler niteliktedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/metaverse-toplanti-uygulamasi>).
- **Konya Fiber optik Altyapı:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından 2007 yılında başlanan fiber optik altyapı çalışması 320 kilometreye ulaşmıştır. Bu uygulama ile belediye hizmet birimleri, üniversite kampüsleri ve tıp fakültesi hastanelerinde bu sistem kullanılmaktadır. Ayrıca KGYS, EDS, Trafik İzleme

Kameraları, Akıllı Kavşaklar ve Trafik Yönetim Sistemi, Şehir Kameraları, Sayısal Telsiz Haberleşme Sistemi ve çeşitli kamu kurumlarında fiber optik altyapı kullanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-fiberoptik-altyapi>).

- **Sayısal Telsiz Haberleşme Sistemi:** Konya Büyükşehir Belediyesi bu sistemi Türkiye’de uygulayan ilk belediye olma özelliğine sahiptir. Bu haberleşme sistemi ile acil durumlarda haberleşme hizmeti kesintisiz devam etmektedir. Aynı zamanda şebekenin olmadığı yerlerde de GPS, SMS, sabit ve mobil hatlarla entegre olan bu sistem sayesinde haberleşme mümkün olmaktadır. Sesleri veriye dönüştürerek karşı tarafa ileten bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/sayisal-telsiz-haberlesme-sistemi>).

3.3.5.1.5. Konya Akıllı Yaşam Örnek Uygulamaları

Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı yaşam örnek uygulamalarının hemen hemen hepsinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanıldığı görülmektedir. Vatandaşların yaşam kalitesini arttırmaya yönelik uygulamaların yanı sıra engelli vatandaşlar ve sokak hayvanları içinde uygulamalar geliştirilmiştir. Diğer şehirlerde akıllı yönetim konusunda örnekler sınırlı iken Konya bu konuda oldukça fazla örneğe sahiptir.

- **Mezarlık Bilgi Sistemi (MEBİS):** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistem şehir merkezi ve 31 ilçedeki 247 mezarlığın bütün verilerinin toplandığı sistemdir. Bu sistem ile vefat eden kişinin mezar yeri bilgisi harita üzerinden görülebildiği gibi krokisi de alınabilmektedir. Mezarlık bilgi sistemine web sitesi üzerinden ve mobil uygulama üzerinden erişim mümkündür. Bu sistemde vefat eden kişinin ismi girilerek mezarın konum bilgisinin verilebilmesi için nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mezarlik-bilgi-sistemi-mebis>).
- **Konya Mobil Uygulaması:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan bu mobil uygulama birden fazla konuda bilgi vermektedir. Hava durumu, son dakika haberleri, akıllı ulaşım ile ulaşım bilgileri, belediyem

menüsü ile belediyenin online işlemlerine erişebilir, nöbetçi eczane, gezilecek yerler, kütüphaneler, taksi durakları, belediye hizmet binaları, camiler, pazarlar gibi birçok hizmete anında erişim sağlamaktadır. Mobil uygulamanın hayata geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-mobil-uygulamasi>).

- **İslami Düşünce Atlası:** Konya Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş.'nin desteğiyle İlmi Etüdler Derneğinde (İLEM) hazırlanan İslam düşünce tarihi araştırmacıları, tasarım uzmanları, yazılımcılar ve harita mühendislerinin birlikteliğiyle oluşturulmuş düşünce tarihi yazılımı projesidir. Bu proje ile zaman haritası, kitaplar haritası, kişiler haritası, dönemler ve bilimler yer almaktadır. Haritalar birden fazla seçenek ile sunulmakta ve istenilen bilgilere erişimi kolaylaştırmaktadır. Bilgiyi sadece yazı ile değil aynı zamanda görsellerle sunan bu proje ile okurken coğrafyayı da haritalarla okurlarına sunmaktadır. Veriler neticesinde okurlarına çeşitli harita sunan bu yazılımda nesnelerin interneti teknolojilerinden faydalanılmaktadır (<https://islamdusunceatlası.org/>, 2017).
- **Engelli Destek Merkezi (ENDEM):** Konya Büyükşehir Belediyesi Sosyal Hizmetler Daire Başkanlığı tarafından hayata geçirilen bu merkez Konya'da yaşayan engelli vatandaşların hepsini bir çatı altında toplayarak onlarla daha hızlı iletişim kurmayı amaçlamaktadır. Engelli bireylerin bu merkezlere kayıt yaptırmaları ile şehrin engelli sosyal doku haritası nesnelerin interneti teknolojisi yardımıyla oluşturulacak böylece ihtiyaçlara daha hızlı yanıt verilebilecektir. KOSKİ su indirimi ve toplu ulaşım indirimleri de bu merkez üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu akıllı yaşam uygulama örneğinde engelli bireylerin yaşam kalitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://endem.konya.bel.tr/>).
- **Çiftçi Bilgi Hattı ve Tarım Desteleme Başvuruları:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından çiftçilerin karşılaştıkları sorunları danışmaları için oluşturulmuş bu hat ile problemler uzmanlara danışarak en doğru çözüm sunulmaktadır. Böylece çiftçilerin tarım ve hayvancılıkta ki verimleri artmaktadır. Tarım destekleme başvuruları belediyenin resmi web sitesi

üzerinden online olarak gerçekleştirilmektedir (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/ciftci-bilgi-hatti> ve <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/tarim-destekleme-basvurulari>).

- **Gönüllü Hayvan Dostları Projesi ve E-Pati Uygulaması:** Konya Büyükşehir Belediyesi Gönüllü Hayvan Dostları Projesi ile geçici hayvan bakımevlerinde bulunan köpekleri gerekli şartları sağlayan gönüllülerin sahiplenmesine aracılık etmektedir. Bu bakımevlerinde bulunan hayvanların bütün sağlık bilgileri, aşuları, gıda destekleri ve yaşam koşulları e-pati uygulaması üzerinden takip edilmektedir. Bu uygulamada nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gonullu-hayvan-dostlari-projesi-ve-e-pati-uygulamasi>, 2020).
- **Gokonya.com:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu web sitesi, şehrin tarihi ve turistik mekânları, parkları, konaklama, yeme-içme yerleri, sağlık ve eğitim gibi birden fazla alanda bilgi vermektedir. Konya'nın görsel ve yazılı olarak tanıtıldığı bu web sitesi şehir sakinleri ve misafirlere daha kaliteli yaşam hizmeti sunmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gokonya-com>, 2020).
- **360 Konya:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından gerçekleştirilen sanal tur da Konya'daki tarihi eserler ve çeşitli yatırımlar 360 derecelik açılarla çekilmiş fotoğrafların yer almaktadır. Belediyenin internet sitesi üzerinden 50'ye yakın eserin sergilendiği, haritalarla desteklendiği bu tura erişim sağlanmaktadır. Coğrafi bilgi sistemi tabanlı bu uygulamada nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/360-konya>).
- **Park Bahçeler Su Kuyuları Otomasyonu:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından 12 sondaj kuyusu park ve bahçelerin sulanması için yapılmıştır. Bu kuyuların kontrol ve denetimi uzaktan geliştirilen otomasyon sayesinde uzaktan yapılabilmekte böylece herhangi bir arıza durumunda anında ve doğru çözüm üretilmektedir. Otomasyon elde ettiği anlık veriler ve bu verilerin analizi sonucunda bu kontrolü sağlayabilmektedir. Bu da nesnelere interneti teknolojisinden yararlanıldığını bizlere göstermektedir

(<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/park-bahceler-su-kuyulari-otomasyonu>).

3.3.5.1.6. Konya Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı insan uygulama örnekleri incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinin çoğu uygulamada yer aldığı görülmektedir. İnsanı ve sosyal yaşamı merkeze alan akıllı insan uygulamalarında genellikle teknolojik yenilikler konusunda dünyadan ve Türkiye'den birçok şehir daha zayıf kalırken Konya Büyükşehir Belediyesinin bu konuya önem verdiği görülmektedir.

- **Atığını Getir, Hediye Götür Kampanyası:** Sıfır atık projesi farkındalık çalışmalarından olan bu kampanya kapsamında stantlara getirilen atıklar karşılığında hediyeler verilmekte ve vatandaşların sıfır atık farkındalığı yapılan anketler ile ölçülerek bilgilendirme yapılmaktadır. Şehir sakinlerinin farkındalığını artırmayı amaçlayan bu kampanya üç ayrı merkezde yürütülmektedir (<https://sifiratik.konya.bel.tr/f/sifir-atik-farkindalik--ccedil-alismalari-c4>, 2022).
- **Dijital Kitabım:** Konya Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş. yayınları dijital kitap olarak web sitesi üzerinden okuyucuların hizmetine sunulmuştur. Şu ana kadar 140 yayının yüklendiği bu platformda Mevlana ile ilgili yayınlar, Konya Kadı Sicilleri, Konya Vilayet Salnameleri, Seydişehir Kadı Sicilleri, Tarihi Konya Mahalleleri, Genç ve Çocuk yayınları yer almak ve dijital kitap dönüşümleri devam etmektedir. Mobil mesnevi uygulaması da Mevlana'nın eseri olan Mesnevi'yi 13 farklı dilde uygulama üzerinden sunmaktadır. Mobil uygulamaların oluşturulmasında nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mobil-mesnevi-uygulamasi>).
- **Komek Online Başvuruları ve Uzaktan Eğitimler:** Konya Büyükşehir Belediyesi Meslek Edindirme Kursları (KOMEK), eğitime ilk 2004 yılında başlamış şuan Aile Sanat ve Eğitim Merkezleri (ASEM) ile birlikte toplam 69 merkezde devam etmektedir. 440 farklı alanda 900 bine yakın kişiye eğitim sağlayan bu merkezlere kayıtlar online olarak alınmaktadır. Pandemi döneminde eğitime devam eden bu merkezlerde yaklaşık 32.000 kişiye

uzaktan eğitim verilmiştir. Bilgilerin girilerek internet sitesi üzerinden kayıtların yapıldığı bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/komek-online-basvurulari-ve-uzaktan-egitimler>).

- **Genç Kültür Kart:** Konya Büyükşehir Belediyesi ve Konya Turizm ve Eğitim Vakfı (KOTEV) birlikteliği ile oluşturulmuş bu kart, üniversite öğrencilerinin kültürel, sanatsal ve sportif alanlarda gelişimlerini desteklemeyi amaçlamaktadır. Gençlerin telefon numaraları üzerinden oluşan dijital kartlara puanlar yükleyerek birden fazla alanda harcamaları desteklenmektedir. 2022 yılına 49.000'den fazla üyesi olan dijital kart aynı zamanda sosyal medya üzerinden öğrencilerin görüş ve isteklerini alarak yeni programlar üretmektedir. Bu dijital kartın çalışmasında nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/genc-kultur-kart>).
- **Kapsül Proje Destek Merkezi:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından Konya'yı teknoloji üstlerinden biri haline getirmeyi amacıyla kurulan bir teknoloji platformudur. Bu merkezde 38 yarışma takımı ve akıllı şehir uygulamaları konusunda çalışan 8 master takım bulunmaktadır. Belediyenin akıllı şehir uygulamalarına verdiği önem bu uygulama örneğiyle anlaşılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kapsul-proje-destek-merkezi>).
- **Bir Bilenle:** Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilmiş bu mobil uygulama artırılmış gerçeklik teknolojisi ile tasarlanmıştır. Bu uygulama Selçuklu döneminden birçok esere sahip Panorama Konya Müzesi için geliştirilmiş ve ziyaretçilerine sanal rehber eşliğinde gezi deneyimi yaşatmaktadır. Uygulama Türkçe, İngilizce ve Arapça olmak üzere 3 dilde hizmet vermektedir. Artırılmış gerçeklik akıllı nesnelere aracılığıyla gerçek nesnelerin ses, efekt, duyu uyaranlarının kullanımı ile gerçekliğin arttırıldığı yarı sanal dünyadır. Bu teknolojiye nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/bir-bilenle>).
- **Sosyal İnovasyon Ajansı:** Konya Büyükşehir Belediyesi ve Necmettin Erbakan Üniversitesi işbirliği ile kurulan bu platform Türkiye'deki ilk

örnektir. Ajans, Modelleme ve Sosyal Etki Ölçümleme, Veriye Dayalı Karar Destek Sistemi, Kapasite Geliştirme ve Sosyal Çözüme Yönelik Raporlar olmak üzere dört çalışma alanı çerçevesinde şekillenmektedir. Sosyal faydayı sağlamak için elde edilen veriler üzerinde çalışılarak karar alıcılara katkı sağlayacak raporlar oluşturmaktadır. Sosyal inovasyon ajansı, sosyal ve kültür girişimleri için kuluçka merkezi görevi görmektedir. Bilimsel araştırma ve veri odaklı bu sosyal inovasyon merkezi sosyal faydayı yenilikçi bir bakış ile ele almaktadır. Akıllı insan ve akıllı yaşamın merkez aldığı sosyal konuların teknoloji ile birleşmesi bu şekilde mümkündür (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/sosyal-inovasyon-ajansi>).

- **Konyapedia:** Konya Büyükşehir belediyesi tarafından hizmete sunulan bu web sitesi Konya yer alan tarihi yapılar, önemli şahsiyetler, günlük yaşam, eğitim spor, sanat, kültür, yöresel lezzetler ve turizm gibi farklı alanlarda binlerce makaleyi okuyucularla buluşturmaktadır (<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konyapedia>).

3.3.6. Kocaeli

Ülkemizin önemli sanayi şehirlerinden bir olan Kocaeli’nde sanayi tesisleri, enerji kaynakları ve yönetimi, ulaşım, atıkların yönetimi, hava kalitesi gibi birçok konu göz önünde bulundurulduğunda akıllı şehir uygulamalarının geliştirilmesinin denli önemli olduğu görülmektedir. Tüm bu problem teşkil edecek alanlarda yapacağı dönüşümlerle Kocaeli akıllı şehir haline gelebilmektedir. Akıllı şehirlerle ilgili uygulama örnekleri daha geçmişe dayansa da bu konu planlı olarak 2022 yılından sonra ele alınmıştır.

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Şura Kent Politikaları ve Araştırma Merkezi bünyesinde kurulan kurulda 2022 yılında “Akıllı Şehir Eylem Planı” çalışmalarına başlamıştır. Çalışmalarda Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin akıllı şehir çalışmalarında ne durumda olduğu, hedeflerinin neler olduğu belirlenerek yol haritası oluşturulması planlanmıştır. Bu yol haritası oluşturulurken İl Müdürlükleri, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Kocaeli Üniversitesi ve Gebze Teknik Üniversitesinden akıllı şehirlerle ilgili veriler toplanarak yol haritası ve eylem planının oluşturulması amaçlanmaktadır. Akıllı şehirlerle ilgili mevcut durum tespiti ve yol haritası

oluşturulurken Kocaeli Valiliği, Kocaeli Üniversitesi ve Gebze Teknik Üniversitesinden akademisyenler, sivil toplum kuruluşları ve özel kuruluşların katılımıyla “Akıllı Şehirler Şurası Çalıştayı” düzenlenmiştir. Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin akıllı şehirlerle ilgili yol haritası oluşturulmuş olup, eylem planının yazım aşaması devam etmektedir. Akıllı şehir ile ilgili çalışmalar “Akıllı Şehirler ve Kent Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü” bünyesinde sürdürülmektedir. Akıllı şehir kapsamında gerçekleştirilen bütün faaliyetler oluşturulan <https://akillisehirkocaeli.com> web adresi üzerinden vatandaşlar ve ilgililerle paylaşılmaktadır. Çalışmada yer alan Kocaeli akıllı şehir uygulama örnekleri bu portal da yer alan bilgiler ışığında yazılmıştır.

3.3.6.1. Kocaeli Akıllı Şehir Örnek Uygulamaları

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde, akıllı ulaşım konusunda diğer şehirlere nazaran yeni teknolojilere yer veren ilk şehir olarak karşımıza çıkmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisinin ne olduğunu bilerek uygulayan ilk şehir yine Kocaeli olmuştur. Akıllı çevre, konusunda da atıkların geri dönüşümü ve yenilenebilir enerji alanında birçok uygulama ile karşılaşmak mümkündür. Akıllı ekonomi konusunda diğer şehirlerde olduğu gibi da az uygulama örneğine sahiptir. Akıllı yönetim konusunda vatandaşın katılımına önem veren uygulama örnekleri hizmete sunulmaktadır. Akıllı yaşam ve akıllı insan örnekleri de sayıca fazladır diğer şehirler bu konularda daha az örneğe sahiptir.

3.3.6.1.1. Kocaeli Akıllı Ulaşım Örnek Uygulamaları

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım örnek uygulamalarına bakıldığında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Çok bilindik akıllı ulaşım örneklerinin yanı sıra dedektörler, yarı adaptif sistemler ve IP kameralar gibi veri toplamaya yardımcı cihazlardan yararlanılmıştır. Bunlarla beraber Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından 2020 yılında Ulaşım Daire Başkanlığı Trafik Yönetimi Şube Müdürlüğü bünyesinde “Akıllı Ulaşım Sistemi” hayata geçirilmiştir. Akıllı ulaşım ilgili bütün faaliyetler akıllı ulaşım sistemleri servisi tarafından gerçekleştirilmektedir. Büyükşehir belediyesinin akıllı ulaşımı önemseyerek bunun geliştirilmesi gerektiğini düşünmektedir.

- **Trafik Görüntüleme Sistemleri:** Kocaeli büyükşehir Belediyesi tarafından uygulamaya alınan bu sistem ile kameralar aracılığıyla elde edilen veriler yüksek kaliteli sunucular ve geliştirilmiş görüntü işleme sistemleriyle analiz edilerek gerekli durumlarda ilgili makamlara iletilmektedir. Böylece trafik de karşılaşılan sorunlara daha hızlı çözümler geliştirilmektedir. Görüntü verilerinin toplanarak analiz edildiği bu sistemlerde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10101>).
- **Elektronik Azami Hız Uyarı Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu sistem de hız kaynaklı trafik kazalarından elde edilen veriler neticesinde kazaların yoğun olarak gerçekleştiği noktalara yerleştirmektedir. Sürücülerin hızlarını anlık olarak radar cihazları ile ölçülmekte ve hız sınırının altında veya üstünde olduğu durumlarda LED panellerde uyarıda bulunmaktadır. Anlık hız verilerine ulaşarak uyarı veren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10100>).
- **Tam ve Yarı Adaptif Kavşak Çalışmaları:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu çalışma ile kavşaklarda yer alan trafik ışıklarında bekleme süresini ve emisyon salınımını azaltmak, zamandan ve enerjiden tasarruf sağlama amacıyla kavşakların %80'ine loop dedektörler (araç yoğunluğunu belirleyen dedektör) döşeyerek adaptif (duruma göre uyarlayan) kavşaklara dönüştürülmektedir. Araç sayısı ve yoğunluğuna göre kavşaklarda ışıktaki bekleme sürelerinin anlık olarak ayarlandığı bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10099>).
- **Trafik Kameraları Projesi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından sinyalizasyon kavşaklarda IP kameralar ile merkeze aktarılmaktadır. IP kameralar üzerinde sensörler yer almaktadır bu sayede görüntüler anlık olarak Trafik Yönetim Merkezine aktarılmakta ve kavşak süreleri bu veriler sayesinde düzenlenebilmektedir. IP kameralar ile veri toplayarak anında müdahaleye izin veren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=53>).

- **Sürücü Bilgilendirme Sistemleri:** Kocaeli Büyük Belediyesi tarafından hayat geçirilen bu sistem akıllı ulaşım sensörlerinden elde edilen trafik yoğunluğu, trafik hızı, meteorolojik bilgiler, otopark doluluk oranları gibi verilerin analizleri sonucunda sürücüleri bilgilendirmektedir. Bu verilerin analiz edilmesi sonucunda elde edilen bilgiler ışığında daha güvenli, daha hızlı sürüş, alternatif yol güzergâhları ekranlar aracılığıyla sürücülerle paylaşılmaktadır. Böylece zaman ve enerjiden tasarruf edilirken zararlı emisyonların çevreye verdiği zarar da en aza indirilmektedir. Verilerin elde edilip analiz edilmesi sonucu sürücülere ekranlar aracılığıyla uyarı veren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10098>).
- **Ödeme Sistemleri:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan Kocaelikart 2006 yılından beri vatandaşlar tarafından ulaşım kartı olarak kullanılmaktadır. Ulaşım da bu kartın yanı sıra vatandaşlar banka kartları, akıllı telefonlarla NFC, QR sistemlerini de kullanabilmektedir. Yükleme işlemleri ise yükleme cihazlarından yapılabileceği gibi internet üzerinden online olarak da yükleme işlemi gerçekleştirilmektedir. İnternet üzerinden yükleme yapma, NFC ve QR işlemlerinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10097>).
- **Yolcu Bilgilendirme Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin ulaşım alanında geliştirdiği sistemlerden biri de yolcu bilgilendirme sistemidir. Bu sistem tramvayların tamamı ve 301 tane otobüsün içinde yer alan ekranlarda vatandaşlara hangi durakta olduğu, bir sonra ki durak bilgilerini sesli ve görsel olarak sunmaktadır. Ayrıca 2050 otobüste de sesli bilgilendirme sistemi ile bilgilendirme hizmeti verilmektedir. E-KOMOBİL uygulaması bu sistemde dâhil ulaşım ile ilgili birçok bilgiyi barındırmaktadır. Bu mobil uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10096>).
- **Elektronik Denetleme Sistemi (EDS):** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve İl Emniyet Müdürlüğü'nün birlikte almış olduğu karar neticesinde elektronik denetleme sistemi vatandaşlara daha güvenli sürüş hizmeti sunma amacıyla

kurulmuştur. Sistem ile 18 farklı noktada ortalama hız, kırmızı ışık ve park ihlal tespiti yapılmaktadır. Kameralar aracılığıyla ihlalleri tespit ederek bir merkeze ileten bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10095>).

- **E-KOMOBİL:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından gerçekleştirilen uygulama toplu taşıma ve ulaşım ile ilgili bilgileri barındırmaktadır. Uygulama ile en yakın durak, duraktan geçen hatlar, yaklaşan otobüs bilgileri, toplu taşıma araçları hareket saatleri, varılmak istenen yere nasıl gidileceği, ulaşım kartı bakiye bilgisi, kapalı güzergâhlar, trafik yoğunluğu, taksi durakları ve iletişim bilgileri, bisiklet istasyonları ve kullanılabilir bisiklet sayısı gibi birçok bilgiye erişim sağlanmaktadır. Bu uygulamada nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=50>).
- **Akıllı Otopark:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı şehir kapsamında geliştirilen akıllı otopark sistemi şehirde yer alan otopark bilgilerini, doluluk oranlarını, otopark ücretlerini ve en yakın otoparka konum bilgisi kullanılarak nasıl gidileceği gibi birçok bilgiye ulaşmak mümkündür. Otoparklarla ilgili verilere ulaşarak anlık bilgilendiren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=49>).
- **Toplu Ulaşım Bilgi Sistemi (TUBS):** Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin akıllı ulaşım kapsamında geliştirmiş olduğu bu sistem ile vatandaşlar gitmek istediği konuma en hızlı, en az aktarma ile otobüs, tramvay ve vapur kullanarak nasıl gidebileceği bilgisine ulaşmaktadır. GFTS (The General Transit Feed Specification) formatında sahip bu sistem ile istenilen adrese en hızlı, hangi otobüsle ya da taşıtla ne kadar sürede ulaşılacağı gösterilebilmektedir. Bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=48>).
- **Kocaeli Bisiklet Ulaşım Sistemi (KOBİS):** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu bisiklet kiralama sistemi ile şehir içinde bisiklet kullanımını arttırarak araçların çevreye verdiği zararı en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Şehirde 74 kiralama istasyonu, 864 akıllı park

ünitesi ve 520 akıllı bisiklet hizmet vermeye devam etmektedir. Bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=47>).

- **Bluetooth Tabanlı Trafik Takip Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistem akıllı ulaşım sistemlerindedir. Bluetooth tabanlı trafik sensörleri yolculuk yapan araçların bilgilerine ulaşarak verileri depolamaktadır. Bu verileri analiz ederek yoldaki araçların hızı, hedefe ulaşım süresi ve araç sayısı gibi bilgiler mobil uygulama ve web sitesi üzerinden vatandaşların hizmetine sunulmaktadır. 2021 yılında 41 adet sensörle uygulamaya başlanılan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=82>).
- **Trafik Kazaları Analiz Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve İl Emniyet Müdürlüğü işbirliğiyle hayata geçirilen bu sistem ile şehirde gerçekleşen trafik kazalarına ilişkin bütün veriler toplanarak analiz edilmektedir. Analizler neticesinde kaza haritaları oluşturulmakta ve kaza yerleri belirlenerek trafik kazalarını önleyici tedbirler alınmaktadır. Verilerin yüklenerek analiz edildiği bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10094>).
- **Ulaşım Planlama, Proje Takip ve Arşiv Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım planlama Müdürlüğüne gerçekleştirilen faaliyetlerin bütün süreçlerinin yönetilebilmesi, sorgulanabilmesi ve analiz edilebilmesi için coğrafi bilgi sisteminden yararlanılmaktadır. Bu sistem ile ulaşım ile ilgili istenen haritalar hazırlanmaktadır. Coğrafi bilgi sisteminde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10084>).
- **UKOME (Ulaşım Koordinasyon Merkezi) Coğrafi Yönetim Bilgi Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı tarafından oluşturulan bu sistem ulaşım ile ilgili birçok veriye sahiptir. Tüm veriler analiz edilerek vatandaşların ihtiyaçları karşılanmaktadır. Aynı zamanda vatandaş ve kurum başvuruları alınarak süreç sistem üzerinden takip edilebilmektedir. Verileri elde ederek ihtiyaçlara göre bilgiye dönüştüren bu sistemde

nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10083>).

- **Toplu Taşıma Kullanımının Teşviki ve Emisyon Azaltma:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi vatandaşları toplu taşımaya kullanmaya yönlendirme amacıyla toplu taşımaya yatırım yapmaktadır. Bunlar yaklaşık günde 35.000 yolcu taşıyan tramvaylardır, iyileştirmeler ve yeni hat ekleme gibi planlar ile yolcu kapasitesi %25 oranında arttırılacaktır. 16 kilometrelik bir hat üzerinde ve 12 duraklı, sürücüsüz otonom metro yapımı devam etmekte olup 2024 yılında açılması planlanmaktadır. Belediyeye ait 335 otobüsün çevreye verdiği zararı azaltmak için 305 tanesi CNG'li (Comperressed Natural Gaz-Sıkıştırılmış Doğal Gaz) araçlara dönüştürülmektedir. Sinyalize kavşaklarda bekleme süresini ve yakıt tüketimi azaltma amacıyla loop dedektörler yerleştirilmektedir. Tüm bu yeniliklerle emisyon salınımını azalırken zamandan ve paradan tasarruf edilmektedir. Otonom metro, sinyalize kavşaklar da nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10089>).
- **Seka Alt Geçit Tüneli Radar Tabanlı Uyarı Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Seka alt geçiş tüneli çıkışında araçların hızlarını belirleyerek ekranlar aracılığıyla uyarı veren radar tabanlı uyarı sistemi kurmuştur. Bu sayede olası hız kaynaklı kazaların önüne geçilmektedir. Radarlar aracılığıyla araçların hızlarına göre uyarı veren bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=85>).
- **Gabari Edesis Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi gabari yüksekliği 2.4 metreden fazla olan araçların Gazanfer Bilge Bulvarında sık yaşadığı kazaların önüne geçmek amacıyla bu sistemi kurmuştur. EDS sistemi sayesinde araç yüksekliği ölçülmekte ve ekran üzerinden gerekli uyarı yapılmaktadır. Bu sistem de nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=84>).
- **Ulaşım Ruhsat Başvuru Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan sistemde vatandaşların araçları için gerekli olan ruhsat işlemlerini hizmet binasına gitmeden online olarak gerçekleştirebilmektedir.

Vatandaşın bilgilerini girerek ruhsat işlemlerini gerçekleştirmiş olduğu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=12>).

3.3.6.1.2. Kocaeli Akıllı Çevre Örnek Uygulamaları

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı çevre uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Nesnelerin internetinin ne olduğunu bilerek uygulamalarda kullanan ilk büyükşehir belediyesi olan Kocaeli akıllı çevre ile ilgili uygulamalarında çevreye verilen zararı en aza indirmek için yeni teknolojiden yararlanmıştır.

- **IOT Sensörleriyle Hava Kalitesi İzleme:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistem ile şehrin üç ayrı noktasına yerleştirilen IOT cihazları yerleştirilerek hava durumu ve gürültüyle ilgili veriler elde edilmektedir. Elde edilen veriler işlenerek bizlere hava kalitesi, hava durumu ve gürültü düzeyi hakkında bilgiler sunmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisinin ne olduğunun farkına varılarak geliştirilmiş bir uygulama örneğidir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10110>).
- **Mobil Çevre Denetim Sistemi:** Kocaeli birçok üretim fabrikasının olduğu sanayinin gelişmiş olduğu ilimizdir. Fabrikanın sayıca çok olması endüstriyel atıkların da çok olmasıyla doğru orantılıdır. Bu durumdan dolayı Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, mobil çevre denetim sistemini geliştirmiştir. Bu sistem şehir üretim yapan ve atık su üreten tüm işyerleri ve sanayi kuruluşları belirleyerek bir harita üzerinde göstermekte ve aynı zamanda firma hakkında bilgilere de yer vermektedir. Böylece atık su üreten kuruluşların kontrol edilmesi ve denetlenmesi kolaylaşmaktadır. Verileri elde edip elektronik harita üzerinden takibinin yapıldığı bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10115>).
- **Depo Gazından Enerji Üretimi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi bünyesinde bulunan iki farklı santralde düzenli depolama sahasında oluşan gazdan enerji üretilmektedir. Şehir de toplanan katı atıkların bu alanlarda gerekli işlemlerden geçerek bertarafı sonucunda oluşan depo gazı bir merkezde

toplanarak elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Katı atık sonucu oluşan gazdan enerji üreten bu tesislerde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10141>).

- **Atıklardan Biyogaz Eldesi ve Entegre Enerji Üretim Tesisi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ile TÜBİTAK MAM, Akdeniz Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi ve Ege Üniversitesi birlikteliğinden oluşan Güneş Enstitüsü tarafından yürütülen “Bitkisel ve Hayvansal Atıklardan Biyogaz Üretimi ve Entegre Enerji Üretim Sisteminde Kullanımı” projesi kapsamında 2011 yılında tesis kurulmuştur. Tesisin amacı bitkisel ve hayvansal atıklarının geri dönüşümü ile biyogaz elde ederek sıfır hedefine ulaşmaktır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10138>).
- **Kartlı Sayaçların Uzaktan Okunması:** Kocaeli Belediyesi tarafından 2012 yılında beri devam eden bu uygulama ile su sayaçları uzaktan okunabilmektedir. Uzaktan okuma işlemi, Lora WAN (Long Range Wide Area Network –Uzun Menzil Geniş Alan Ağı) nesnelerin interneti cihazlarının birbiriyle etkileşim halinde olduğu bu sisteme sahip sayaçlarda su tüketim verileri alınmakta ve problem halinde kontrolü yapılmaktadır. Böylece bölgenin su tüketimine yönelik bilgilere ulaşılmakta ve sorunlar daha hızlı çözülmektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10131>).
- **Atık Su SCADA Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistem atık suların 7/24 izlenmesi ve uzaktan yönetilebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sistem ile atık su arıtma tesisleri, atık su terfi merkezleri, atık su hatları, yağmur suyu terfi merkezleri ve sanayi tesisleri olmak üzere 150 ayrı nokta izlenebilmektedir olası durumlarda anında müdahale edilmektedir. Verileri anlık elde ederek bir merkezde toplayan ve veri analizlerine göre anında müdahale eden SCADA (Merkezi Kontrol ve Veri Toplama Sistemi) sisteminde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=70>).
- **Mobil Çevre Denetim Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi İSU Genel Müdürlüğü tarafından hayata geçirilen bu sistem ile atık su üreten firmaların bu atık suları boşaltma denetimleri online olarak gerçekleştirilmektedir. Bu sayede çevre kirliliğinin önüne geçilmektedir. Atık su üreten bütün

firmalardan elde edilen verilerle oluşturulan bu sisteminde denetleme online olarak gerçekleştirilmektedir. Bu sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=69>).

- **Kocaeli Atık Su Transfer İzleme Sistemi (KATİS):** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan sistemde sıvı atıkların transferinin online olarak takip edildiği sistemdir. Olası problemlerin yaşandığı durumlarda sistem uyarı vermekte ve en hızlı şekilde problem çözülmektedir. Böylece atık su çevreye zarar vermeyecek ve olası sorunlara anında müdahale edilmiş olacaktır. Uzaktan transfer sürecini takip eden bu sistem de nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10120>).
- **İçme Suyu, Kanalizasyon ve Altyapı Bilgi Sistemi (İKABİS):** Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSU) Genel Müdürlüğü tarafından hayata geçirilen bu sistem ile içme suyu, kanalizasyon ve altyapı bilgisine dijital ortama aktarılmıştır. Böylece içme suyu, kanalizasyon ve altyapı hakkında bilgi alma, olası sorunlara daha hızlı ve etkili çözümler getirilebilmektedir. İnternet üzerinden tüm bu altyapının takip edildiği sistemde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10092>).
- **İçme Suyu Bilgi Yönetim Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSU) Genel Müdürlüğü tarafından hayata geçirilen bu sistem İzmit ilçesinde su kayıplarının önüne geçme amacıyla oluşturulmuştur. Üzerinde çalışılan içme suyu hat uzunluğu 720 kilometredir, hidrolik modelleme yöntemi ile en yüksek basınçla su iletilmektedir ve tüm şebekelerin kontrolü ve arızaların tespiti SCADA merkezinde gerçekleştirilmektedir. SCADA sisteminde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=66>).
- **İçme Suyu SCADA Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSU) Genel Müdürlüğü tarafından hizmete sunulan bu sistem ile su seviyeleri, kimyasal parametreler, vana ve motorlar uzaktan izlenebilmekte, olası arıza tespitleri anında yapılmakta ve uzaktan kontrol

edilebilmektedir. Bu sistem ile toplam 333 farklı noktada içme suyunun SCADA sistemi ile denetimi yapılmaktadır. Uzaktan izleyerek müdahale eden bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=65>).

- **İçme Suyu İsale Hatlarında Katodik Koruma Yapımı:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi içme suyu, atık su veya yağmur suyu transferlerinde kullanılan çelik boruların korozyondan korunmasına yönelik bu sistemi kurmuştur. Çelik boru yanına kurulan elektrik panosu ile boruya sürekli akım verilerek koruma sağlanmaktadır. Tüm bu işlemler uzaktan izlenebilmekte ve olası arızalara anında müdahale edilmektedir. Verilerin alınarak anlık durum hakkında bilgi veren bu sistemin çalışmasında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10119>).
- **Abone Yönetim Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen sistemde aylık okumalar, sayaç arıza ve sayaç değişimleri, yeni abonelik, devir abonelik işlemi, abonelik fesih işlemi, süreç takibi, fatura ve sayaç itirazı gibi bütün abonelik işlemleri gerçekleştirilebilmektedir. 880.000 aboneye kesintisiz, etkili ve verimli hizmet vermeyi amaçlayan bu sistem de nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10111>).
- **Yüksek Tüketim Abone Yönetim Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistem, 100 metreküpten fazla su tüketen abonelerin sayaçlarının çalışma şartları iyileştirilmektedir. Böylece uzaktan su tüketim miktarı, faturalandırma işlemi ve alarm oluşturulan durumlar izlenebilmektedir. Kayıp ve kaçak su tüketiminin önüne geçilen bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10116>).
- **Hafriyat Bilgi Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir uygulamaları kapsamında geliştirilen sistem şehirdeki hafriyat işlerinin yönetim ve denetimini sağlamaktadır. Mobil uygulamaya sahip bu sistemle hafriyatla ilgili tüm işler takip edilebilmektedir. Bu sistemde ve mobil

uygulamanın geliştirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=35>).

- **Yenilenebilir Enerji Projeleri:** Yenilenebilir enerji projeleri Kocaeli Büyükşehir Belediyesi iştiraklerinden olan İSU (Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi) ve İZAYDAŞ (İzmit Atık ve Artıkları Arıtma, Yakma ve Değerlendirme A.Ş.) tarafından gerçekleştirilmektedir. Hidroelektrik, güneş enerji ve biyokütle enerji santralleri ile 18.000 hanenin elektrik ihtiyacı karşılanabilmektedir. Doğaya zarar vermeden yenilenebilir enerji kaynakları ile elektrik enerjisi elde eden projede kullanılan cihazlarda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=71>).
- **Enerji İzleme Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu sistemle pano göstergeleri, elektrik tesisatları gibi çalışan enerji sistemleri izlenerek olası arıza durumlarında uzaktan müdahale edilmektedir. Anlık görüntü verisi sağlayan sistem sayesinde anlık müdahale yapılmaktadır. Sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10144>).
- **Elektrik Üretimi Tesisleri (BES):** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu tesislerde atık su arıtma tesislerinden çıkan arıtma çamurlarının yakılması ile çıkan buharın elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Böylece atık su sonucu oluşan çamurların çevreye verdiği zararın önüne geçilirken elektrik enerjisi üretilmektedir. Tesislerde çalışan makinaların çalışma sistemlerinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10103>).
- **Hidro Elektrik ve Güneş Enerji Santralleri:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından içme suyunun iletildiği hatlara kurulan bu santrallerde düşük maliyetlerde elektrik enerjisi üretilmektedir. Ayrıca tesis, baraj veya havza sahası gibi boş alanları değerlendirerek güneş enerji santralleri ile yenilenebilir enerji üretmektedir. Böylece şehir enerjisinin bir kısmı karşılanırken temiz, sürdürülebilir enerji desteklenmektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10125> ve <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10126>).

- **Meteorolojik Durum Tespit Sistemleri Projesi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu uygulama ile şehrin belirli noktalarına ölçüm cihazları yerleştirilmiş ve anlık olarak ölçümler yapılmaktadır. Yol yüzeyinde toz, buzlanma ve su seviyesi, görüş mesafesi, yağış durumu ve şiddeti ölçümleri yapılmaktadır. Bu veriler sayesinde insanlara doğru bilgiler ulaşmaktadır. Verileri elde ederek insanların yaşam kalitesini kolaylaştıran bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=83>).

3.3.6.1.3. Kocaeli Akıllı Ekonomi Örnek Uygulamaları

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı ekonomi örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Akıllı ekonomi örnekleri diğer şehirlerde de sayıca daha azdır. Nesnelerin interneti pilot uygulaması Sekapark'a yerleştirilen sensörler aracılığıyla veri toplamaktadır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi nesnelerin interneti teknolojisine akıllı ekonomi uygulamalarında da yer vermektedir.

- **Kocaeli Dijital Tarım Platformu (KODİTAP):** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından oluşturulan bu platform ile yeni teknolojilerin tarımda kullanarak sağlıklı, kaliteli ve ekonomik üretimler yaparak çiftçilerin kazancını artırmayı amaçlamaktadır. Ürünlerin bilinirliği artırılarak Kocaeli Çiftçi markası oluşturma amaçlanmaktadır. Üretim tüm süreçlerinin yer aldığı ve alışverişin online olarak gerçekleştiği bu platformda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=91>).
- **Fiber Optik Altyapı:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir uygulamaları kapsamında fiber optik altyapı kullanılmaktadır. Fiber iletişim altyapı il genelinde 1800 kilometreye ulaşırken genişleme çalışmaları da devam etmektedir. Bu altyapı sayesinde şehirde yer alan kameralar kesintisiz ve kaliteli görüntü alarak olası durumlara karşı kayıt altına alınmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisi içinde kesintisiz internet gereklidir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=75>).

- **Sekapark Alanı IOT Pilot Uygulaması:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir uygulamaları kapsamında Sekapark uçurtma alanında 6 farklı yere yerleştirmiş olduğu sensörler aracılığıyla veri toplamaktadır. Bu veriler yoğunluk, nem, gürültü, koku, pm25 (hava kalitesi ölççeği), pm10 (partiküller madde ölççeği) olup anlık olarak alınabilmektedir. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi nesnelere interneti teknolojisinin farkına vararak kullanan ilk belediyedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=76>).
- **KO-MEK Sepeti E-Ticaret Sitesi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından KO-MEK'lerde (Kocaeli Mesleki ve Sanat Eğitim Kursları) eğitim alan kursiyerlerin eğitimlerin sonunda yaptıkları ürünlerin satışının yapılması için bu site oluşturulmuştur. KO-MEK sepeti aracılığıyla ürünler alıcılarla daha hızlı buluşturulurken, kursiyerlerin bireysel istihdamına katkıda bulunmaktadır. E-ticaret yapılan sitede nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=57>).

3.3.6.1.4. Kocaeli Akıllı Yönetişim Örnek Uygulamaları

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı yönetim örnek uygulamalarına bakıldığında nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanıldığı görülmektedir. Bürokrasi olmadan vatandaşın katılımını destekleyen Kocaeli Büyükşehir Belediyesi vatandaşların istek ve şikâyetlerini açıklık, işbirliği ve katılımcılık ilkelerine uygun uygulama örneklerini hizmete sunmaktadır.

- **E-Kocaeli Mobil Uygulaması:** Kocaeli büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu uygulama ile vatandaşların resmi gazete, ihale ilanları, ulaşım, kültür, nöbetçi eczane, hal sebze- meyve fiyatları gibi birçok farklı konuda bilgiye erişimi sağlamaktadır. Aynı zamanda borç sorgulama, online ödeme, tiyatro bileti alma, KO-MEK başvuru yapma gibi birden fazla işlemi de uygulama üzerinden gerçekleştirmek mümkündür. Vatandaşların belediye hakkında bilgiye erişim sağlayıp farklı birçok işlemi gerçekleştirebildiği bu uygulamada nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10093>).
- **Kocaeli Açık Veri Platformu:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından oluşturulan bu platform ile belediye ve tüm iştiraklerine ait yayınlanmasında

sakınca olmayan kamusal veriler ve veri sahiplerinin yayınlanmasına izin verdiği veri setleri vatandaşlar ile paylaşılmaktadır. Bu veriler herkes tarafından kullanılabilen ve belediyelerin açıklık, katılımcılık ve işbirliği ilkelerini yerine getirdiği görülmektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10082>).

- **Kentsel Dönüşüm Yönetim Sistemi (KDYS):** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu sistem ile kentsel dönüşüm süreciyle ilgili bütün verilerin işlenmesi sonucunda elde edilen rapor ve grafiklerin yer aldığı sistemde kentsel dönüşümün takibi yapılmaktadır. Hak sahibi sayısı, yapılan görüşmeler, anlaşma sağlanan hak sahibi sayısı, uzlaşma sağlanamayan hak sahibi sayısı, arsa payı, günlük görüşme sayısı, yapılacak dairelerin alanları, dağıtılan ve kalan daireler gibi verilerin analizi sonucunda grafik sunan bu sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10130>).
- **Kocaeli Yönetim:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu uygulama üst yöneticilere personel bilgileri, teşkilat şeması ve mali bilgiler gibi kuruma ait verilere erişim imkânı tanınmaktadır. Hem web sitesi üzerinden hem de mobil uygulamadan bu bilgilere erişim sağlanmaktadır. Kocaeli Yönetim uygulaması şehirde gerçekleşen bütün yatırımlar ve faaliyetlere ulaşım sağlayan karar destek uygulamasıdır. Verileri belediyenin bütün birimlerinden elde eden sistem bu verileri analiz edip raporlayarak yöneticilerin hizmetine sunmaktadır. Bu uygulamada nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=74>).
- **Afet Zararlarının Azaltılması:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin akıllı şehir uygulamaları kapsamında afetlerin zararlarını azaltmak için Gebze Teknik Üniversitesi ve AFAD ortaklığında proje hayata geçirilmiştir. Türkiye’de ilk olan projede pilot il olarak Kocaeli seçilmiştir. Proje kapsamında afet ve acil müdahale sistemi ve deprem erken uyarı sistemi kurularak şehir genelinde bina risk incelemesi ve şehir altyapısı incelenecektir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=43>).

- **Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS):** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı şehir uygulamaları kapsamında geliştirilen bu sistem ile belge akışı elektronik ortamda online olarak gerçekleşmektedir. Bu sayede işlemler daha hızlı ilerlemektedir. Aynı zamanda sistem üzerinden online Sayıştay denetimi (e-denetim), e-devlet entegrasyonu, meclis kararları, encümen kararları, ödeme emri belgeleri, ihale dokümanları ve hakedişlere erişim sağlanmaktadır. Sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=59>).
- **Muhtar Aktif Platformu:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi muhtarlarla daha hızlı ve etkili iletişim kurabilmek için bu platformu geliştirmiştir. İnternetin olduğu her yerden muhtarlar taleplerini bildirmekte ve süreci takip ederek, raporlama işlemlerini gerçekleştirilmektedir. Bütün muhtarların özlük bilgileri sistemde yer almakta ve değişim olduğu durumlarda güncellenmektedir. Sistemin geliştirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=78>).
- **E-Belediye:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen sistemle vatandaşların hizmetleri belediye binasına gitmeden online olarak gerçekleştirebilmektedir. Hizmetler arasında borç sorgulama ve ödeme, yapılan tahsilatları görüntüleme, ilan reklam beyanı verme, çözüm masası başvurusu ve başvuru takibi, EBYS ile entegre elektronik dilekçe gönderim işlemleri yapılabilmektedir. Ödeme işlemlerinin de yapıldığı bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=39>).
- **E-Bordro:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, belediyede görev alan personellerin web sitesi ve e-devlet üzerinden ay ve yıl bazlı tüm ödemelere erişimini bu sistem aracılığıyla sağlamaktadır. Sistemin çalışmasında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10107>).
- **Çalışan Portalı:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi resmi internet sitesi üzerinden personellerin kimlik bilgilerini girerek özlük bilgileri, görev kartları, maaş bordrosu, zimmetler, izinler ve hizmet içi eğitim bilgilerine

erişim sağlaması amacıyla geliştirmiştir. Personel hakkında tüm veriler girilerek oluşturulan bu portalın çalışma sisteminde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10105>).

- **Çek-İlet:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin vatandaşların istek ve şikâyetlerini, video, resim ve yazılı olarak konum bilgileri girilerek uygulama üzerinden iletmeye imkân sağlamaktadır. Bu sayede vatandaşların rahatsız olduğu durumları anında ileterek çözümün bir parçası haline gelmektedir. Vatandaş katılımını sağlayan bu uygulamanın geliştirilmesinde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=55>).
- **Büyükşehir 153:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen çağrı merkezi vatandaşların istek ve şikâyetlerini iletmektedirler. Çağrı belediyeçilik anlayışıyla uygulamaya alınan çağrı merkezi vatandaşlarla yönetimi bürokrasi olmadan bir araya getirerek vatandaş katılımını desteklemektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=36>).

3.3.6.1.5. Kocaeli Akıllı Yaşam Örnek Uygulamaları

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı yaşam örnek uygulamaları incelendiğinde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanıldığı görülmektedir. Kocaeli'nin tanıtılmasına ve vatandaşların yaşam kalitesini arttırmaya yönelikler uygulama örneklerine yer verilmiştir.

- **Kocaeli'yi Keşfet Uygulaması:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu mobil uygulama Kocaeli'nin tarihi ve kültürel eserlerinin bilgilerinin yer aldığı, görseller ile desteklenen haritalara yer verildiği uygulamadır. Uygulama sayesinde turist ve şehir sakinleri Kocaeli hakkında en doğru bilgiye ulaşmakta ve gezilerini buna göre düzenlemektedir. Şehir için önemli mekân ve yerlerin bilgilerinin yer aldığı, harita destekli bu uygulamanın hayata geçirilmesinde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=20083>).
- **Kocaeli İllüstratif Turizm Haritası:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu harita ile şehrin tarihi, konumu, tarihi eserleri,

müzeleri, doğal güzellikleri gibi önemli değerleri illüstrasyon işlemi sonucunda elde edilen haritalarla hizmete sunulmaktadır. İllüstrasyon işlemi metin, eser, mekân veya sürecin görsellerle anlatılmasıdır. Kocaeli İllüstratif Turizm Haritası, turistlere rehberlik ve şehrin tanıtımına katkı oluşturulması amacıyla geliştirilmiştir. Haritaya internet üzerinden erişim sağlanmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10143>).

- **Turizm Parkurlarının Wikiloc Yön Bulma Uygulamalarına Aktarılması:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından dünyada yön bulma uygulaması olan Wikiloc'a şehirde ki 106 önemli rota bilgileri aktarılmıştır. Doğa sporlarında yön bulma amacıyla kullanılan Wikiloc uygulaması gidilecek rotanın girilmesi ile harita üzerinden gidilecek yolu göstermektedir. Konum üzerinden gidilecek yeri bulan bu uygulamanın hayata geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10142>).
- **Gez-Gör Kocaeli:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen proje kapsamında şehrin kültürel mekânları, doğal güzellikleri, tarihi değerleri ve belediyenin gerçekleştirmiş olduğu yatırımlar tanıtılmaktadır. Kocaeli sanayi ve endüstri alanında önemli gelişmelere ev sahipliği yapmasıyla bilinmektedir. Bu da şehrin tanıtılmasının önemini bizlere göstermektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10133>).
- **Şura Akademi Kent Araştırmaları Dergisi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi yayınlarından olan bu dergide şehirlerin sorunlarına karşı geliştirilen çözümler ve şehir sakinlerinin yaşam kalitesini arttırmaya yönelik çalışmaların araştırma, inceleme, makale, rapor gibi yazılı metinlerle ortaya koymaktadır. Bu derginin akıllı şehirleri konu alan birden fazla sayısı bulunmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10129>).
- **İtfaiye Bilgi Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistemin amacı itfaiyelerin acil durumlarda karar almalarını kolaylaştırarak hızlı müdahale etmelerini sağlamaktadır. Olası afetlerin risk haritalarını oluşturmak ve iyileştirici önlemler almak da uzun vadeli amaçlar arasında yer almaktadır. Şehir afet durumu hakkında verilerin toplanarak risk

haritaları oluşturan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10123>).

- **İtfaiye Müdahale Destek Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu sistem daha önce gerçekleşmiş olan yangın bilgilerini arşivleyerek olası yangında hasarları azaltmak için yangın müdahalesini en iyi hale getirmeyi amaçlamaktadır. Daha önce olmuş yangınları inceleyerek vatandaşlarla paylaşan harita tabanlı sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=34>).
- **Tabela Bilgi Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Harita Şube Müdürlüğü tarafından hayata geçirilen bu sistemle cadde, sokak, bulvar ve meydanlarda bulunan tabelalara istenilen yerde ve zamanda bilgilerin işlenmesi, güncellenmesi ve sorgulanması bu sistem ile gerçekleşmektedir. Coğrafi bilgi tabanlı, veri yönetimine dayanan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=86>).
- **Sekapark Mobil Uygulaması:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen uygulamada Seka parkla ilgili otopark doluluk oranı, trafik akışı, yeme içme alanları, bebek bakım odaları, hava durumu gibi birden fazla konuda bilgi yer almaktadır. Bu sayede şehir sakinleri parka gitmeden tüm bu bilgilere erişim sağlamaktadır. Uygulamanın geliştirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10081>).
- **Mezarlık Bilgi ve Yönlendirme Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından akıllı şehir kapsamında hizmete sunulan bu sistemde şehirde ki tüm mezarlıklarda ki kabirlerin bilgilerine ulaşmak mümkündür. Kabir bilgileri sorgulama yapılarak konum yardımı ile kabre kadar yönlendirme yapılmaktadır. Kabir verileri ile konum üzerinden yönlendirme yapan bu sistemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=46>).
- **Havadan Kocaeli Web Sitesi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından Kocaeli'nin genel özellikleri, tarihi, ilçeleri, müzeleri gibi şehrin bilinen ve

bilinmeyen taraflarını ve gizli kalmış güzelliklerini ortaya çıkarma amacıyla <https://havadankocaeli.com> web sitesi, filmi ve kitabı yayınlanmıştır. Şehir tanıtımına katkı sağlayacak bu yeniliklerden olan web sitesinin hayata geçirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=94>).

- **Kocaeli Markalaşıyor Web Sitesi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan web sitesinde Kocaeli'nin turistik tanıtımı, marka stratejisi, yol haritası, uygulama planı ve şehri temsil eden görselleri içermektedir. Şehri tanıtmaya amacıyla oluşturulan bu web sitesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=93>).
- **Sivil Dünya Kocaeli:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından oluşturulan web sitesi ve mobil uygulama sayesinde sivil toplum kuruluşları kendi topluluk amaçları ve gerçekleştirmiş olduğu faaliyetleri kamuoyuna duyurabilecektir. Web sitesi ve mobil uygulamanın geliştirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=90>).

3.3.6.1.6. Kocaeli Akıllı İnsan Örnek Uygulamaları

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akıllı insan örnek uygulamaları incelendiğinde birçoğunda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Gençlerle ilgili birden fazla uygulaması bulunan Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin gençlerin gelişen teknolojiye ayak uydurmalarını ve daha bilinçli bireyler olmalarını amaçlamaktadır.

- **Kocaeli Gönüllüsü:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından desteklenen bu gönüllük projesiyle eğitim, sağlık, kültür sanat, spor, sosyal hizmetler, itfaiye ve sokak hayvanları gibi farklı alanlarda gönüllülerin katılımıyla faaliyetler devam etmektedir. Faaliyetlerin duyurusu, gönüllü katılımı web sitesi ve mobil uygulama üzerinden gerçekleşmektedir. Bu sayede şehir kimliği gelişirken, aidiyet ve dayanışma da güçlenmektedir. Web sitesi ve mobil uygulamada nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=89>).

- **Gençlik Mobil Uygulaması:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu uygulama gençlerle daha hızlı ve kolay iletişim kurma amacıyla geliştirilmektedir. Uygulamada gençlere yönelik gerçekleştirilen etkinlikler, yarışmalar ve projeleri anlık bildirimlerle duyurmak ve geçmiş zamanlı etkinliklere erişimi sağlamaktadır. Gençlere yönelik geliştirilen bu uygulama ile nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10108>).
- **Engelsiz Toplu Ulaşım Asistanı:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin engelli vatandaşlar için geliştirmiş olduğu bu uygulama ile görme engelli, bedensel engelli ve tekerli sandalye kullanan vatandaşlar birine ihtiyaç duymadan toplu ulaşım imkânlarından faydalanmaktadır. Uygulama vatandaşın belirlediği konuma gidecek otobüsü, hangi durakta yer aldığı, ineceği durağa kaç dakika kaldığını bildirmekte görme engelliler için sesli bildirim vermektedir. Bu uygulamanın geliştirilmesinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=58>).
- **Sosyal Doku:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete sunulan bu mobil uygulama ile sosyal yardımlar, evde bakım hizmeti, annelere süt yardımı, barınma merkezi gibi hizmetlere ihtiyaç sahibi insanların erişimini kolaylaştırmaktadır. Mobil uygulamanın geliştirilmesinde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=37>).
- **KO-MEK Uzaktan Eğitim Platformu:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmet sunulan KO-MEK (Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Meslek ve Sanat Eğitimi Kursları) 2005 yılından beri 12 ilçede 44 kurs merkezi ile birden fazla alanda eğitimler vermektedir. Bütün dünyanın etkilendiği pandemi sürecinde KO-MEK kurduğu uzaktan eğitim altyapısı ile eğitimlerine devam etmiştir. Aynı zamanda başvurular kurs merkezlerine gitmeden online olarak gerçekleştirilmektedir. Uzaktan eğitim veren ve online başvuru alan bu sistemin oluşturulmasında nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10146>).

- **VR Sanal Gerçeklik Atık Ayrıştırma Oyunu ve VR Sanal Gerçeklik Çevre Temalı İnteraktif Film:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından çevre bilinci oluşturmak amacıyla sanal gerçeklik gözlükleri ile oynanan oyunda katı atıklar toplanarak atık türüne göre biriktirme ekiplerine atılmakta veya geri dönüşümü yapılmaktadır. Bir diğer farkındalık geliştiren çalışma ise sanal gerçeklik gözlükleri ile çevre temalı interaktif filmdir bu film de atıkların dönüşüm süreci yer almakta ve süreç izleyicinin seçimlerine göre devam etmektedir. Çevre bilinci oluşturan bu projelerde sanal gerçeklik ve nesnelerin interneti teknolojileri kullanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10140> ve <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10139>).
- **Akademi Lise Çevrim İçi Ders Uygulaması ve Çevrim İçi Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu uygulamada şehirde yaşayan mezuna kalan lise öğrencilerinin YKS sınavına hazırlanmalarına destek vermeyi amaçlamaktadır. Dersler çevrimiçi olarak gerçekleşmektedir. Çevrim içi ortamda verilen derste farklı mekânlarda bulunan öğrenci ve öğretmeni internet aracılığıyla bir araya getirmektedir. Aynı zamanda mezuna kalan YKS öğrencileri için çevrim içi ortamda psikolojik danışmanlık ve rehberlik hizmeti de sunulmaktadır. Bu uygulamaların hayata geçmesinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10137> ve <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10136>).
- **Akademi Lise Flowi Uygulaması:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi akademi lise projesi kapsamında geliştirilen uygulama ile öğrenciler öğretmenlere soru sorabilmekte ve soru çözümlerini takip edebilmektedir. Pandemi döneminde hayata geçirilen proje öğrencilerin zorlandığı çözemediği soruları sorma imkânı sunmaktadır. Uygulamanın geliştirilmesinde nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=79>).
- **Mobil Atık Getirme Merkezleri:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından uygulamaya koyulan bu mobil atık merkezlerinde, vatandaşların atıkları, atık

pilller, ambalaj atıkları, atık yağlar ve elektronik atıkların ayrıştırılarak toplanmaktadır. Mobil atık getirme merkezinin çatısına yerleştirilen güneş enerjisi panelleri ile merkezde bulunan dijital ekranda çalıştırılmakta ve vatandaşların temiz çevre farkındalığı artırılmaktadır. Bu sayede çevre kirliliğinin önüne geçilerek ve vatandaşlarda çevre bilinci oluşturulmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10118>).

- **Konservatuvar Bilişim Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistemde konservatuvar öğrencileri, veliler ve öğretmenler yer almakta ve not bilgileri, yoklama bilgileri, öğrenci bilgileri yer almaktadır. Online olan bu sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10121>).
- **Online Staj Başvuru Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen bu sistem sayesinde öğrenciler staj başvurularını online olarak gerçekleştirebilmektedir. Vatandaşın merkezli yerel yönetimi önemseyen ve daha hızlı, etkin hizmet sunmayı amaçlamaktadır. Öğrencilerin bilgilerini girerek staj yapabilmelerini sağlayan sistemde nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10112>).
- **Genç Mekân Girişimcilik Merkezi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve Kocaeli Üniversitesi Teknopark işbirliğinde kurulan bu merkezde gençler teknoloji ve girişimcilik alanında desteklenmekte ve girişimcilik, proje yazma ve yönetme, sosyal medya yönetimi ve dijital pazarlama, yazılım ve bilişim sistemleri gibi farklı alanlarda eğitimlerde verilmektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=81>).
- **E-Gençlik Teknoloji Atölyeleri:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından kurulan bu atölyelerde gençlerin bilim ve teknoloji alanlarında ihtiyaç duydukları bütün ekipman bulunmaktadır. Bu sayede imkânı olmayan gençler bu atölyelerde kendilerini geliştirerek ülke ekonomisine de katkıda bulunmaktadır. Atölyeler son teknolojiye göre tasarlanmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=88>).
- **Dijital Kılavuz Sosyal Medya Platformu:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından oluşturulan bu platformda dijital içerik üretmek isteyen gençlere

bu konuda eğitim verilmektedir. Bu sayede gençler sosyal medya ve internet içeriklerinde etkili bir iletişim dili kullanırken gerekli teknik bilgiye de sahip olacaktır. Aynı zamanda bu içeriklerin hazırlanabilmesi için gelişmiş bir teknik altyapı da gençlere hizmet vermektedir. Bu konuda ilk olan bu eğitimle insana değer verildiği görülmektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=87>).

- **Halk Kütüphanesi Akıllı Kütüphanecilik:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen akıllı kütüphanelerde zaman ve mekân sınırları olmaksızın internet üzerinden okuyucular kitaplar ile buluşturulmaktadır. Basılı yayınların e-kitaplara dönüştürülerek internet üzerinden okuyucuların hizmetine sunulmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10122>).
- **Hizmet İçi Eğitim Başvuru Sistemi ve Memnuniyet Kare Kod Sistemi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu sistemde belediyede hizmet veren personellerin bireysel ve kurumsal gelişimini sağlama amacıyla eğitimler verilmekte ve verilerin eğitimlerin başvurusu yine sistem üzerinden online olarak alınabilmektedir. Gerçekleştirilen eğitimler sonucunda eğitim alan personellerin eğitim sürecini değerlendirmesi için eğitim sonunda yapılan anket kare kod yardımıyla telefon üzerinden gerçekleştirilmektedir. Kare kodda yer alan veriler telefon aracılığıyla okunarak bilgiye dönüşmektedir. Bu işlemde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10124>).
- **Trafik Oyunu ve Çocuklar İçin Trafik Eğitimi:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından tasarlanan bu oyun, 12 yaş altındaki çocukların trafik kurallarını öğrenmelerini amaçlamaktadır. Kocaeli Başiskele Belediyesinin hizmete sunduğu çocuk trafik eğitim parkı ilkokul ve ortaokuldaki çocuklara trafik kurallarını eğlenerek öğrenmeyi amaçlamaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10091> ve <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=80>).
- **Ustam:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından vatandaşların hizmetine sunulan ustam projesi, sektörün ihtiyaç duyduğu meslekleri belirleyerek talep

eden vatandaşlara mesleki eğitim verilmektedir. Eğitim sonunda kursiyer ve işveren bir araya getirilerek istihdama katkı sağlanmaktadır. Proje ile vatandaşa mesleki eğitim verilmekte ve istihdam sağlanmaktadır (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=77>).

- **Kodeli:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından hayata geçirilen bu proje okullara robotik kodlama atölyeleri kurarak çocuklara robotik kodlama eğitimi vermeyi amaçlamaktadır. Atölye sayısı 330'a ulaşan projede eğitimler devam etmektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=62>).
- **Akıllı Okul Kayıt:** Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve İzmit İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nün birlikteliğiyle gerçekleşen projede adrese dayalı okul kayıt sistemine göre İzmit içerisindeki öğrencilerin hangi okula kayıt yaptırabileceği gösterilmektedir. Akıllı şehir kapsamında sunulan bu hizmette öğrenci bilgileri girilerek hangi okula kayıt yaptırılacağı öğrenilebilmektedir (<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=54>).

3.4. Akıllı Şehirlerde Nesnelerin İnterneti Teknolojisine Yönelik Dünyadan ve Türkiye'den Örnek Uygulamaların Karşılaştırılmalı Analizi

Dünyadan ve Türkiye'den akıllı şehirlerde nesnelerin internetine yönelik resmi kaynaklardan elde edilen bilgiler doğrultusunda örnek uygulamalar yazılmıştır. Bu uygulamalar da ne durumda olduğumuzu belirlemek amacıyla karşılaştırmalı analizi yapılacaktır.

- Dünya akıllı şehirleri kendi içerisinde değerlendirildiğinde uygulamalarda nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Sayıca daha fazla ve etkin örnekler tüm şehirlerde akıllı ulaşım konusunda olurken, akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenlerinde hem nesnelerin interneti teknolojisi hem de bileşenlerin özellikleri bakımından daha yetersiz olduğu görülmektedir.
- Türkiye akıllı şehirler uygulamalarında ise tüm şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Bizde de aynı şekilde en etkili örnekler akıllı ulaşımından olurken, üzerinde çalışmamız gereken bileşen akıllı ekonomi olmuştur. Akıllı ekonomi uygulamaları sayıca azdır.
- Dünya şehirlerine kıyasla Türkiye akıllı yaşam ve akıllı insan örnek uygulamalarında daha fazla örneğe sahiptir. Bu iki bileşen insan ve insanın

yaşam kalitesini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Daha çok sosyal konuları içermesine rağmen teknolojik yenilikler bu bileşenlerde daha iyi kullanılmıştır. Aynı zamanda bu durum insana verilen önemi de gözler önüne sermektedir.

- Dünya akıllı şehirleri tek tek değerlendirildiğinde Viyana, Toronto, Paris ve Londra'nın örnek uygulama sayıları New York'a göre daha fazladır. Tüm şehirler akıllı şehir kapsamında geliştirdiği örnek uygulamalarda nesnelere interneti teknolojisine yer vermiştir.
- Toronto 2017 yılında Google işbirliği ile akıllı şehir kapsamında Sidewalk projesini hayata geçirmiştir. 2020 yılına gelindiğinde veri ihlali nedeniyle projenin iptaline karar verilmiştir. Tüm şehirler arasında ilk olan bu durum teknolojik yeniliklerin avantajları kadar dezavantajları olduğu gerçeğini bizlere göstermektedir.
- Nesnelere interneti teknolojisine yönelik yasal mevzuat ilk kez New York şehrinde karşımıza çıkmaktadır. New York belediyesi IoT cihazlarının kamusal alanlarda kullanılmasına ilişkin gizlilik standartlarını belirleyen "Nesnelere İnterneti Yönergesi" geliştirmiştir.
- Londra ise ulusal verilere önem vermektedir. Açık verileri yayınlayarak bu verilerin geliştirilmesi konusunda vatandaşları teşvik edecek örnek uygulamaları hayata geçirmiştir. Vatandaşların katılımını destekleyen şehir bu verileri kullanarak plan ve politika oluşturmaktadır.
- Dünyada akıllı şehirlerde nesnelere interneti teknolojisine yönelik örnek uygulamalar yaklaşık 2010'lu yıllarda hayata geçirilmeye başlanmışken, bizde durum 2020'li yıllardır. Diğer tüm durumlarda olduğu gibi en temel eksikliğimiz yenilikleri geriden takip ediyor olmamızdır.
- İstanbul ve Ankara' nüfus ve gelişmişlik bakımından en büyük şehirlerimiz olmasına rağmen akıllı şehir çalışmalarına son yıllarda ağırlık verdikleri görülmektedir.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen "Akıllı Şehir Platformu" şehirde hizmete sunulan tüm akıllı şehir sistemlerini bir arada bulundurmaktadır. Bu yazılım platformunda ulaşım, çevre, ekonomi,

yönetişim, yaşam ve insan bileşenleri tek çatı altında toplanmakta, birbirleriyle entegre edilmekte ve yönetilmektedir.

- Türkiye akıllı şehirler kendi içerisinde değerlendirildiğinde en fazla ve birçok örnek uygulamanın ilk hayata geçirildiği şehir Konya olmuştur. Konya uygulama sayısı ve etkinliği bakımından diğer şehirlerden bir adım öndedir.
- Konya, Türkiye'deki ilk yerel akıllı şehir stratejisine sahip olma özelliği taşımaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesi, Aselsan işbirliği ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2020-2023 Akıllı Şehirler Ulusal Strateji ve Eylem Planına uyumlu ilk yerel “Akıllı Şehir Stratejisi ve Yol Haritasını” çıkarmıştır.
- Nesnelerin interneti teknolojisinin ne olduğunu bilerek uygulayan Türkiye’de ilk şehir Kocaeli olmuştur. Kocaeli akıllı şehir kapsamında nesnelerin interneti teknolojisini kullanarak örnek uygulamalar geliştirmeye devam etmektedir.

SONUÇ

Şehirlerde nüfusun artması birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Ulaşım, çevre kirliliği, hizmete eşit erişim gibi sorunlara geliştirilen çözümler akıllı şehir kavramının oluşmasına katkı sağlamıştır. Bir şehrin akıllı olabilmesi için akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ekonomi, akıllı yönetim, akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenlerinin tamamında örnek uygulamalarının olması gerekmektedir. Böylece sadece tek bir alana odaklanılmadan bir bütün olarak şehrin sorunlarına çözüm getirilmektedir. Akıllı şehir geliştirilirken birçok yeni teknolojiyen yararlanılmaktadır. Bu teknolojilerden biri de nesnelerin interneti teknolojisidir.

Nesnelerin interneti teknolojisi insan müdahalesi olmadan nesnelerin birbiri ile etkileşim halinde olması olarak tanımlanmaktadır. Nesnelerin interneti teknolojisi algı, ağ ve uygulama olmak üzere üç farklı katmandan oluşmaktadır. Algı katmanında sensörler ve cihazlar aracılığıyla veriler toplanmaktadır. Toplanan veriler ağ katmanı aracılığıyla uygulama katmanına iletilmektedir. Uygulama katmanında ise veriler kullanılabilir hale getirilme amacıyla işlenmektedir. Bu sebeple nesnelerin interneti teknolojisinin tam olarak çalışabilmesi için veri toplayacak cihazların, ağ altyapısının ve verilerin işlendiği sistemlerin bu işlemlere uygun olması ve verilerin gizlilik ve güvenliğinin de sağlanması gerekmektedir.

Nesnelerin interneti teknolojisi için olası gizlilik tehditleri arasında kullanıcıdan habersiz kimlik bilgilerine, konum bilgilerine erişim ve konumu izleme, kullanıcı hakkında uzun süreli verilerden yola çıkarak profil oluşturma ve bağlantı gibi konular karşımıza çıkmaktadır. İnsanların mahremiyet ve güvenliğe ihtiyacı vardır. Akıllı şehirlerde de bu iki kavramın olması gerekmektedir. Akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlanılırken gizlilik ile ilgili sorun yaşamamak için kriptografi, blockchain, oyun teorisi ve veri bilimi gibi teknolojiden yararlanılması gerekmektedir.

Nesnelerin interneti akıllı şehirlerin temel altyapısını oluşturan sistemlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisi sinyalizasyonda, akıllı kavşaklarda, geri dönüşüm sistemlerinde, hava ve ses

kalitesini ölçmek için şehrin belirli yerlerinde, akıllı binalarda, akıllı sayaçlarda, sosyal uygulamalarda kullanılmaktadır. Tüm bu uygulamalar bizlere akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisinin önemini göstermektedir.

Akıllı şehirler ve nesnelerin interneti teknolojisi konuları üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında sadece üç çalışmanın varlığı görülmüştür. Abaklıoğlu (2019), “Geleceğe Hazır Şehirler İçin Akıllı Şehir ve Nesnelerin İnterneti (Iot) Teknolojisinin Önemi” başlıklı çalışmasında Türkiye’deki akıllı şehirlerde akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı yönetim, akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenlerinin tamamında örnek uygulamaların yer almadığını sadece akıllı ulaşım konusunda gelişmeler olduğunu söylemektedir. Araştırma kapsamında incelenen Türkiye şehirlerine bakıldığında Konya ve Kocaeli’nin tüm bileşenlerde örnek uygulamalara sahip olduğu söylenmektedir. Aynı zamanda dünya şehirleri ile karşılaştırma yaptığımızda akıllı yaşam ve akıllı insan konularında örnek uygulama sayımızın daha fazla olduğunu söylemek mümkündür. Diğer bir çalışma Rustamov (2022) “Akıllı Kentlere Dönüşüm Sürecinde Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Büyükşehir Belediyelerinin Rolü: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Örneği” olarak karşımıza çıkmaktadır. Sadece İstanbul Büyükşehir Belediyesi üzerinden değerlendirme yapılan çalışmada büyükşehir belediyelerinin akıllı şehir kapsamında iyi bir düzeyde olduğu ve akıllı şehir bileşenlerinin tamamında örnek uygulamalara yer verildiği söylenmektedir. Son çalışma ise Akkurt (2019) “Nesnelerin İnterneti Uygulamalarının Cupcarbon İle Benzetimi: Akıllı Şehir Örnekleri” isimli çalışmadır. Bu çalışmada akıllı şehirlerde kullanılan nesnelerin interneti cihazları, süreci yöneten platformlara ihtiyaç duyulacağı ve bu sektörde yer alan şirketler için bir fırsat olacağı söylenmektedir. Aynı zamanda veri gizliliği konusunun daha fazla incelenmesi konusuna da değinilmektedir. Yapılan çalışmalar da göz önünde bulundurularak akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisine yönelik bir mevzuat geliştirilmesi ve yerel yönetimlerin bu konuda bilgilendirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda nesnelerin interneti aracılığıyla elde edilen verilerin gizliliği konusunda da bir mevzuatın geliştirilmesi gerekmektedir.

Çalışma kapsamında dünyadan Viyana, Toronto, Paris, New York ve Londra akıllı şehirlerinde; Türkiye’den ise İstanbul, Ankara, Bursa, Konya ve Kocaeli akıllı şehirlerinde nesnelerin internetine yönelik örnek uygulamalar incelenmiştir. Dünyadan şehirler belirlenirken Boyd Cohen’in “Dünyadaki En İyi 10 Akıllı Şehir” çalışmasında yer alan ilk 5 şehir seçilmiştir. Türkiye’deki şehirlerde ise Boyd Cohen’in inovasyon şehri sıralamasında yer alan İstanbul, Ankara ve Bursa şehirlerinin yer aldığı görülmüştür. Diğer şehirler ise T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından geliştirilen Akıllı Şehirler Portalı’nda Türkiye’den Başarılı Örnekler sıralamasında yer alan ilk üç şehir olan Konya, Kocaeli ve Bursa seçilmiştir.

Dünya şehirleri, kendi içerisinde değerlendirildiğinde akıllı ulaşım bileşeninde nesnelerin interneti teknolojisini daha iyi kullanıldığı görülmektedir. Fakat akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenleri için aynı şeyleri söylemek mümkün değildir. Hem uygulama sayısı hem de nesnelerin interneti teknolojisinin kullanımının azlığı dikkat çekmektedir.

Dünya şehirlerinden ilki olan Viyana, Akıllı Enerji Vizyonu 2050, Yol Haritası 2020 ve Eylem Planı 2012-2015 gibi stratejilerle akıllı şehir hedefleri oluşturarak bu hedeflere ulaşmak için ilerlemeleri takip etmektedir. Viyana akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı yaşam ve akıllı insan örnek uygulamalarında nesnelerin internetinden yararlanırken akıllı ekonomi ve akıllı yönetim konusunda örnek uygulamaların sayıca ve nesnelerin internetini kullanma bakımından yetersiz kaldığı görülmektedir.

Toronto şehrine bakıldığında akıllı şehir konusunda birçok yeniliğe sahip şehir olarak karşımıza çıkmaktadır. Toronto 2017 yılında Google işbirliği ile Sidewalk projesini akıllı şehir kapsamında hayata geçirmiştir. Fakat 2020 yılında veri gizliliği ihlali nedeniyle projenin iptaline karar verilmiştir. Toronto akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım, akıllı ekonomi ve akıllı yönetim örnek uygulamalarında nesnelerinin internetinden yararlandığı ve örnek sayılarının yeterli olduğu görülmektedir. Fakat akıllı çevre konusunda örnek sayısı daha azdır. Akıllı

yaşam ve akıllı insan örnek uygulamaları da diğer dünya şehirlerinde olduğu gibi sayıca daha azdır.

Paris şehrine bakıldığında akıllı şehirlerle ilgili gerçekleştirilen birçok sıralamada üst sırada yer aldığı ve akıllı şehir konusunda birçok çalışmaya sahip olduğu görülmektedir. Paris akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ekonomi ve akıllı yönetim bileşenlerinde nesnelerin internetinden yararlandığı fakat akıllı yaşam ve akıllı insan örnek uygulamalarının daha yetersiz olduğu görülmektedir.

New York şehrine bakıldığında akıllı şehirlerle ilgili birçok çalışmaya sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda IoT cihazlarının kamusal alanlarda konuşlandırılmasına ilişkin gizlilik standartlarını belirleyen Nesnelerin İnterneti (IoT) Yönergesi geliştirilmiştir ve ilk olma özelliğine sahiptir. New York akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde tüm bileşenlerinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı fakat diğer şehirlere oranla örnek sayısının daha az olduğu görülmektedir.

Son olarak Londra şehri incelendiğinde akıllı şehir konusunda Londra'nın birçok çalışmaya sahip olduğu görülmektedir. Londra ulusal verileri korumaya yönelik birçok uygulamaya da sahiptir. Londra akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ekonomi ve akıllı yönetim bileşenlerinde nesnelerin internetinden yararlandığı fakat akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenlerinde yetersiz kaldığı görülmektedir.

Türkiye şehirleri kendi içerisinde değerlendirildiğinde şehirlerin tüm bileşenlerinde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Tüm şehirler akıllı ulaşım konusunda çok daha iyi örneklerle sahipken akıllı ekonomi bileşeni örneklerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Türkiye'de akıllı şehirlerle ilgili ilk politika Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Belgesinde yer alan akıllı şehrin bileşenlerinden biri olan akıllı ulaşım"dır. Bu tarihten sonra farklı yıllarda yine karşımıza çıkmaktadır. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem

Planı, dünyada dördüncü, Türkiye’de ilk Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı olma özelliği taşımaktadır.

Türkiye şehirlerinden ilki olan İstanbul akıllı şehir kapsamında incelendiğinde 2016 yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Şube Müdürlüğünü kurmuş ve 2017 yılında ise İstanbul Akıllı Şehir Yol Haritasını hazırlamıştır. İstanbul akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı ekonomi ve akıllı yönetim bileşenlerinde nesnelere internetten yararlanıldığı fakat akıllı yaşam ve akıllı insan örnek uygulama sayısının yetersiz olduğu görülmektedir.

Ankara akıllı şehirler kapsamında 2014 yılında “Akıllı Şehirler Çalıştayı”nı gerçekleştirmiştir. Fakat akıllı şehirlerle ilgili stratejik plana sahip değildir. Ankara akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde tüm bileşenlerde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanılan örnek uygulamaların yer aldığı görülmektedir.

Bursa akıllı şehirler kapsamında incelendiğinde T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın Ulusal Akıllı Kentler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Bursa’nın akıllı şehir stratejisi ve eylem planı oluşturulmasına ve Birleşik Krallık Refah Fonu ”Geleceğin Şehirleri” programı kapsamında hibe desteği ile “Bursa’nın Akıllı Şehre Dönüşümü” pilot uygulamaları ile 2 yıl sürecek olan projeye 2019 yılında başlanmıştır. 2015 yılında Bursa Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehircilik Dairesi Başkanlığı kurulmuş ve 2019 yılında değişikliğe gidilerek Akıllı Şehircilik ve İnovasyon Dairesi Başkanlığı adını almıştır. Bursa akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı yönetim, akıllı yaşam ve akıllı insan bileşenlerinde nesnelere interneti teknolojisinden yararlanıldığı görülmektedir. Fakat Bursa’nın akıllı ekonomi konusunda hiç örneği bulunmamaktadır.

Konya akıllı şehir kapsamında incelendiğinde Türkiye’deki ilk yerel akıllı şehir stratejisine sahip olma özelliği taşımaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesi, Aselsan işbirliği ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2020-2023 Akıllı Şehirler Ulusal Strateji ve Eylem Planına uyumlu ilk yerel “Akıllı Şehir

Stratejisi ve Yol Haritası”nı çıkarmıştır. Akıllı şehir uygulamaları “Akıllı Şehir Yönetimi Şube Müdürlüğü” tarafınca yürütülmektedir. Konya akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde tüm bileşenlerde nesnelerin interneti teknolojisinden yararlandığı görülmektedir. Aynı zamanda diğer şehirlere oranla sayıca daha fazla örneğe sahip olan Konya birçok akıllı şehir örneğinin de ilk uygulayıcısı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kocaeli, akıllı şehirler kapsamında incelendiğinde 2022 yılında “Akıllı Şehir Eylem Planı” çalışmalarına başlanıldığı, yol haritası oluşturulduğu fakat eylem planının yazım aşamasında olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar Akıllı Şehirler ve Kent Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü bünyesinde sürdürülmektedir. Kocaeli akıllı şehir örnek uygulamaları incelendiğinde tüm bileşenlerde nesnelerin internetinden yararlandığı görülmektedir. Ayrıca Kocaeli, nesnelerin interneti teknolojinin ne olduğunu bilerek örnek uygulamalarında nesnelerin interneti teknolojisini kullanan ilk şehir olarak karşımıza çıkmaktadır.

Akıllı şehirlerde nesnelerin interneti teknolojisine yönelik dünya ve Türkiye örnek uygulamaları karşılaştırıldığında nesnelerin interneti teknolojisinin akıllı şehirlerde kullanılmaya başlanması dünyada ortalama 2010’lu yılları, Türkiye’de ise 2020’li yılları bulmuştur. Bu göz önünde bulundurulduğunda örnek uygulamaların geliştirilmesinde dünyanın gerisinde kaldığımızı ifade etmek mümkündür. Fakat durumu kendi içimizde değerlendirdiğimizde akıllı şehir kavramının devlet tarafından ele alınarak bir mevzuat oluşturulması çok yakın bir tarihte gerçekleşmektedir. Yerel yönetimler akıllı şehir konusunda çok daha hızlı davranarak uygulamaları geliştirmişlerdir. Ülke olarak akıllı şehirlerin sistemlerinin geliştirilmesinde geride kalmış olsak da yerel yönetim düzeyinde daha iyi bir durumda olduğumuzu söylemek mümkündür.

Diğer çalışmalara ışık tutması amacıyla tüm çalışma göz önünde bulundurulduğunda ülkemizde akıllı şehirleri kendi içerisinde sıralama yapmamız için bir indeksin olmadığı görülmüştür. Aynı zamanda akıllı şehirler ile ilgili bir mevzuata sahipken nesnelerin interneti konusunda yetkili mercilerce bir mevzuat geliştirilmeli ve yerel yönetimler bu konuda bilgilendirilmelidir. Nesnelerin interneti

akıllı şehirlerde kullanılırken veri ihlalinin önüne geçmek için diğer yeni teknolojilerle birlikte kullanılmalıdır.



KAYNAKÇA

AHLGREN, Bengt ve Markus Hidell ve Edith C.-H. Ngai (2018). “Internet-of-Things for Smart Cities: Interoperability and Open Data Bengt Ahlgren”, **Article in IEEE Internet Computing**, 1-9.

ALKAN, Tunay (2015). “Akıllı Kentler ya da 21. Yüzyıl Şehirleri”, **Aylık Bilişim Kültür Dergisi**, 182(43), 70-77.

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2014), “**ABB Trafik Uygulaması**” <https://m.ego.gov.tr/sayfa/2126/abb-trafik-uygulamasi>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “**Toplu Taşıma Araçlarında İşaret Dili Öğreniyorum Projesi**” <https://isaret dili.ego.gov.tr/isaret-dili-projesi-hakkinda/>, (Erişim Tarihi: 10.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2021), “**Başkent Kart**” <https://www.baskentkart.com.tr/>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “**Bisiklet Sayacı**” <https://www.ankara.bel.tr/haberler/yerli-ve-milli-bisiklet-sayaclari-bisiklet-yollarinda-kullanilmaya-baslandi-15242>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “**Ego Cepte Mobil Uygulaması**” <https://m.ego.gov.tr/sayfa/2125/ego-cepte-uygulamasi>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “**Elektrikli Bisiklet Şarj İstasyonları**” <https://www.ankara.bel.tr/haberler/baskentte-cevreci-uygulamalar-15138>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “**Elektrikli Otobüs Dönüşüm Projesi**” <https://www.ankara.bel.tr/haberler/ankara-buyuksehirin-donusturulmus-yuzde-100-elektrikli-otobus-projesi-londra-yolcusu-15389>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**Ankara Altyapı Bilgi Sistemi (ANKABİS)**” <https://karbonayakizi.ankara.bel.tr/index.php#/results>, (Erişim Tarihi: 05.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**Karbon Ayak İzi Hesaplayıcı**” <https://karbonayakizi.ankara.bel.tr/index.php#/results>, (Erişim Tarihi: 05.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)**” <http://www.aski.gov.tr/TR/ICERIK/Scada/39>, (Erişim Tarihi: 05.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Su Arıtma Tesisleri”
<http://www.aski.gov.tr/TR/ICERIKDETAY/Su-Aritma-Tesisleri/31/115>, (Erişim Tarihi: 05.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Su Ayak İzi Hesaplayıcı”
<https://suayakizi.ankara.bel.tr/>, (Erişim Tarihi: 05.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Şebeke Bilgi Merkezi”
<http://www.aski.gov.tr/TR/ICERIK/Sebeke-Bilgi-Merkezi/41>, (Erişim Tarihi: 05.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Yeni Nesil Akıllı Otobüs Durakları”
<https://www.ankara.bel.tr/haberler/ankara-buyuksehir-belediyesinin-yeni-nesil-otobus-duraklarinin-montajlari-devam-ediyor-16436>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ankara İnovatif Teknoloji ve Bilim A.Ş.”
<https://inovatifankara.com/>, (Erişim Tarihi: 07.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ankara Tek Yürek Projesi”
<https://ankaratekyurek.com/>, (Erişim Tarihi: 10.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ankara Teknoloji Köprüsü”
<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/ansera-techbridge-akademi-20>, (Erişim Tarihi: 07.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Başkent 153 Akıllı Çözümler Cepte”
<https://baskent153.ankara.bel.tr/Portal/Hakkinda>, (Erişim Tarihi: 07.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Başkent Kart”
<https://www.baskentkart.com.tr/>, (Erişim Tarihi: 10.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Başkent Wi-Fi”
<https://wifi.ankara.bel.tr/>, (Erişim Tarihi: 07.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Belge Sorgulama”
<https://ebyssorgu.ankara.bel.tr/>, (Erişim Tarihi: 07.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Belediye”
<https://ebelediye.ankara.bel.tr/ebelediye>, (Erişim Tarihi: 07.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Bordro”
<https://ebordro.ankara.bel.tr/>, (Erişim Tarihi: 07.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Eğitim Projeleri”
<https://www.ankara.bel.tr/projeler/egitim>, (Erişim Tarihi: 10.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Pati”
<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/e-pati-137>, (Erişim Tarihi: 10.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Spor Merkezleri”
<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/birlik-e-spor-merkezi-22>, (Erişim Tarihi: 10.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kar Takip Sistemi”
<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/kar-takip-sistemi-27>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kültür- Sanat”
<https://www.ankara.bel.tr/projeler/kultur-sanat>, (Erişim Tarihi: 10.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Mercek Ankara”
<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/mercek-ankara-26>, (Erişim Tarihi: 01.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Şeffaf Ankara ve Açık Veri Platformu” <https://seffaf.ankara.bel.tr/>., (Erişim Tarihi: 07.08.2023).

ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Teknoloji Merkezi (Techbridge)”
<https://www.ankara.bel.tr/projeler/detay/ankara-teknoloji-koprusu-36>, (Erişim Tarihi: 12.08.2023).

ANKARA İLİ YEREL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANI (2019), “Ankara İli Yerel İklim Değişikliği Eylem Planı” (Erişim Tarihi: 05.08.2023).

ANTTIROIKO, Ariveikko ve PekkaValkama ve Staphan Bailey (2014). “Smart Cities in the New Service Economy: Building Platforms for Smart Services.” *Artificial Intelligence & Society*, 29(3), 323-334.

BABAR, Muhammad, Fahim Arif, ve Muhammad Irfan (2019). “Internet of Things–Based Smart City Environments Using Big Data Analytics: A Survey”, Ed: M. A. Jan ve diğ. **“Recent Trends and Advances in Wireless and IoT-enabled Networks”**, Springer Innovations in Communication and Computing, Springer Nature Switzerland, 129-138.

BHARDWAJ, Kartik Krishna ve diğ. (2022). “Internet Of Things Based Smart City Design Using Fog Computing And Fuzzy Logic”, **Elsevier**, 1-47.

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2017), “Akıllı Otopark Çözümleri ve Park Yeri Yönlendirme ” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/akilli-otopark-cozumleri-park-yeri-yonlendirme/13817/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2017), “Kişiselleştirilmiş Seyahat Kart Yönetim Sistemi ve Otomatik Kart Dolum ve Bilet Satış”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/kisisellestirilmis-seyahat-kart-yonetim-sistemi/422/> ve <https://akillisehir.bursa.bel.tr/otomatik-kart-dolum-ve-bilet-satis/28/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2017), “**Otobüs Durak Bilgilendirme**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/otobus-durak-bilgilendirme/21/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2017), “**Otobüs Yolcu Bilgilendirme**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/otobus-yolcu-bilgilendirme/25/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2017), “**Sinyalizasyon Sistemi**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/sinyalizasyon-sistemi/54/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2017), “**Yeşil Dalga Sistemi**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/yesil-dalga-sistemi-3/57/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**Alt Yapı Ruhsat ve Denetim Programı (ARUDEP)**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/arudep-altyapi-ruhsat-ve-denetim-programi/110/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**Araç Takip Sistemi**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/arac-takip-sistemi/13821/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**Atık Su Denetimi**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/atiksu-denetimi/72/>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**Bursa Mobil Eğitim Projesi (BUMEP)**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/bumep/229/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**BUSKİ (Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi) Mobil Hizmetler**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/aktarma-istasyonu-peron-yonlendirme-3/75//>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**BUSKİ Sabit GPS Ağı Projesi**” <https://www.sistemas.com.tr/haber?h=buski-sabit-gnss-agi>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**BUSKİ SCADA Merkezi**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/buski-scada-merkezi/81/>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**Butonlu Yaya Kavşakları**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/butonlu-yaya-kavsaklari/37/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**Çamur Yakma ve Enerji Elde Etme Tesisi**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/camur-yakma-ve-enerji-elde-etme-tesisi/1310/>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “**Dedektörlü Kavşaklar**” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/dedektorlu-kavsaklar/40/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Deniz Süpürgelerinin Takibi”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/deniz-supurgelerini-takibi/123/>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Belediye”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/e-belediye/226/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Elektronik Ortamda Sunulan Hizmetler”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/akilli-sehir-platfomu/1090/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Gelişmiş İnternet Ağı”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/gelismis-internet-agi/220/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Hafif Raylı Sistem (HRS) İstasyon Yolcu Bilgilendirme”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/hrs-istasyon-yolcu-bilgilendirme/18/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Hafriyat Takip Sistemi”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/hafriyat-takip-sistemi/70/>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “HES (Hidroelektrik Santralleri), RES (Rüzgâr Enerji Santralleri) ve GES (Güneş Enerji Santralleri)”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/hes-hidroelektrik-santraller/1307/>,
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/res-ruzgar-enerji-santralleri/1304/> ve
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/ges-gunes-enerji-santralleri/1301/>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İlan Reklam Online Denetleme Sistemi (İRODES)”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/ilan-reklam-online-denetleme-sistemi-irodes/1063/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kamerahlı Araç Takip Sistemi”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/kamerahli-arac-takip-sistemi/443/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Lokasyon Bazlı SMS”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/lokasyon-bazli-sms/462/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Makine ve Sürücü Verimliliğini Arttırma Projesi”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/makine-ve-surucu-verimliliğini-arttırma-projesi/428/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Metan Gazından Enerji Üretimi”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/aktarma-istasyonu-peron-yonlendirme/97/>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Otomatik Ödeme Sistemleri”
<https://akillisehir.bursa.bel.tr/otomatik-odeme-sistemleri/78/>, (Erişim Tarihi: 20.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Tıbbi Atık Toplama Yönetim Sistemi” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/tibbi-atik-toplama-yonetim-sistemi/449/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Toplu Taşıma Araçları Entegrasyon ve Denetleme Projesi (BUTANDEP) ” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/toplu-tasima-araclari-entegrasyon-ve-denetleme-projesi-butandep/1348/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Toplu Ulaşım Rehberi” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/toplu-ulasim-rehberi/31/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Trafik Yoğunluğu Uygulaması” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/trafik-yogunlugu-uygulamasi/34/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Tramvay Geçiş Öncelikli Sinyalize Kavşaklar” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/tramvay-gecis-ocelikli-sinyalize-kavsaklar/46/>, (Erişim Tarihi: 15.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Uzaktan Takip Sistemi Nesnelerin interneti” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/uzaktan-takip-sistemi-nesnelerin-interneti/1092/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Zabıta Yaka Kamera Sistemi” <https://akillisehir.bursa.bel.tr/zabita-yaka-kamera-sistemi/13819/>, (Erişim Tarihi: 23.08.2023).

CARAGLIU, Andrea ve Chiara Del Bo ve Peter Nijkamp (2009). “Smart cities in Europe”, **Journal of Urban Technology**, 18(2), 65–82.

COHEN, Boyd ve Pablo Munoz (2015). “ Sharing Cities And Sustainable Consumption And Production: Towards An Integrated Framework”, **Journal of Cleaner Production**, 11(1), 1-11.

COREJOVÁ, Tatiana ve diğ. (2021). “The Concept Of Smart City And The Perceptions Of Urban İnhabitants: A Case Study From Žilina, Slovakia”, **Hungarian Geographical Bulletin**, 70(2), 113–128.

CZUPRYNA-NOWAK, Aleksandra (2020). “Participation Methods In The Smart City Concept”, **Scientific Papers Of Silesian University Of Technology. Organization And Management**, 149, 79-87.

ÇELİK İLAL, Nur ve Emine Yılmaz (2020). “Akıllı Şehirler ve Dünyada Akıllı Şehir Uygulamaları”, **Akıllı Kent, Akıllı Turizm**, Ed. Burcu Ilgaz, Gazi Yayınevi, Ankara, 2020, 23-39.

ETEZADZADEH, Chirine (2016). “Smart City – Future City? Smart City 2.0 as a Livable City and Future Market” **Springer Vieweg Springer Fachmedien Wiesbaden**, 2016.

FAGADAR, Carmen Florina ve diğ. (2021). “Smart Cities And The European Vision”, **The Annals of the University of Oradea. Economic Sciences**, 30(1), 49-60.

FİROUZİ, Farshad, Bahar Farahani, and Mahdi Nazm Bojnordi (2020). “The Smart “Things” in IoT”, Ed. Firouzi ve diğ. " Intelligent Internet of Things”, **Springer Nature Switzerland**, 2020, 52-94.

GAVRİLUT, Darie ve diğ. (2021). “A Synopsis Of Romania’s Smart Cities Initiatives”, **The Annals of the University of Oradea. Economic Sciences**, 30(1). 61-70.

GAVRİLUT, Darie ve diğ. (2021). “A Synopsis Of Romania’s Smart Cities Initiatives”, **The Annals of the University of Oradea. Economic Sciences**, 30(1). 61-70.

GİFFENGER, Rudolf ve diğ. (2007). “Smart Cities – Ranking Of European Medium-Sized Cities”, **Centre of Regional Science, Vienna UT**, 1-25.

GUŞUL, Procopie Florin ve Alina Ramona Butnariu (2021). “Exploring The Relationship Between Smart City, Sustainable Development And Innovation As A Model For Urban Economic Growth”, **The Annals of the University of Oradea. Economic Sciences**, 30(1), 82-91.

IBM 100 (2018). Icons of Progress. <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/smarterplanet/>. Accessed 5 Aug 2018.

ILGAZ, Burcu (2020). “Tarihsel Süreç İçinde Sanayi Devrimi”, **Akıllı Kent, Akıllı Turizm**, Ed. Burcu Ilgaz, Gazi Yayınevi, Ankara, 2020, 1-22.

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2009), “CBS Tabanlı Karar Destek Sistemi” (<https://cevre.ibb.istanbul/cevre-koruma-sube-mudurlugu/kentsel-hava-kalitesi-icin-cbs-tabanlı-karar-destek-sisteminin-gelistirilmesi/>), (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2015), “İstanbul Gürültü Eylem Planı” (<https://cevre.ibb.istanbul/cevre-koruma-sube-mudurlugu/istanbul-gurultu-eylem-planı-isgep/>), (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2016), “Şehir Haritası” (<https://sehirharitasi.ibb.gov.tr/>), (Erişim Tarihi: 25.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2019), “Akıllı Park Yönetimi” (<https://www.akillisehirler.gov.tr/2019/09/12/istanbul-buyuksehir-belediyesi-akilli-park-yonetimi/>), (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Bel Net” (<https://belnet.ibb.istanbul/>), (Erişim Tarihi: 30.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “**Bisiklet Yolları**” <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/bisiklet-yollari>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2021), “**İBB Cep Trafik**” <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/ibb-cep-trafik>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “**Çöp Gazından Elektrik Üretim Tesisleri**” <https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/cop-sizinti-suyu-aritma-tesisleri/>, (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “**Çöp Sızıntı Suyu Arıtma Tesisleri**” <https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/atik-yakma-ve-enerji-uretim-tesisi/>, (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**Alternatif Enerji Kullanımı**” <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/alternatif-enerji-kullanimi>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**E-Belediye**” <https://ibb.istanbul/icerik/e-belediye-hizmetleri>, (Erişim Tarihi: 25.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**Elektronik Denetleme Sistemleri**” <https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/elektronik-denetleme-sistemleri>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**Evde Sağlık Hizmeti**” <https://saglik.ibb.istanbul/evde-saglik-hizmeti-2-2/>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**İBB Doğa Kampı**” <https://genclikspor.ibb.istanbul/ibb-doga-kampi/>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**İBB Kariyer Eğitim Günleri**” <https://gencliksporkariyer.ibb.gov.tr/>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**İstanbul Belediyesi Şehir Tiyatroları**” <https://sehirtiyatrolari.ibb.istanbul/>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**İstanbul Demografik Analiz**” <https://haritaservis.ibb.gov.tr/vekportal/apps/MapSeries/index.html?appid=9424de513c3e4505b10a80e719ec55b5>, (Erişim Tarihi: 25.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**Kentsel Dönüşüm Masası**” <https://ibb.istanbul/icerik/ibb-kenstel-donusum-masasi>, (Erişim Tarihi: 25.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**Kültür Sanat İstanbul**” <https://kultursanat.istanbul/hakkimizda/>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “**Kütüphaneler ve Müzeler**” <https://aturkkitapligi.ibb.gov.tr/tr/Kitaplik/Muzelerimiz>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Psikolojik Danışma Merkezleri” (<https://saglik.ibb.istanbul/psikolojik-danismanlik-merkezleri-pdm/>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Sesli Kütüphane” (<https://seslikutuphane.ibb.gov.tr/tr/>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Sinyalizasyon” (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/sinyalizasyon>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Teknoloji Atölyeleri” (<https://teknolojiatolyeleri.ibb.istanbul/ibb-teknoloji-atolyeleri-nedir/>, (Erişim Tarihi: 30.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Tercih Danışma Merkezi” (<https://tercih.ibb.istanbul/>, (Erişim Tarihi: 30.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Tıp Merkezleri” (<https://saglik.ibb.istanbul/tip-merkezleri/>, (Erişim Tarihi: 27.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Trafik Bilgilendirme” (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-bilgilendirme>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Trafik Gözlem Kameraları” (<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-bilgilendirme>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Zemin İstanbul” (<https://ibb.istanbul/icerik/zemin-istanbul>, (Erişim Tarihi: 25.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Atık Yakma ve Enerji Üretim Tesisi” (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/atik-yakma-ve-enerji-uretim-tesisi/>, (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Çöp Kapar Hizmeti” (<https://cevre.ibb.istanbul/deniz-hizmetleri-mudurlugu-sube-mudurlugu/plaj-temizlik-hizmeti/>, (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Düzenli Depolama Alanları” (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/duzenli-depolama-alanlari/>, (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Hava Kalitesi İzleme Müdürlüğü” (<https://havakalitesi.ibb.istanbul/Pages/AboutUS/>, (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Katı Atık Aktarma İstasyonları” (<https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube-mudurlugu/kati-atik-aktarma-istasyonlari/>, (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kompost ve Geri Kazanım Tesisi”
https://cevre.ibb.istanbul/atik-yonetimi-mudurlugu-sube_mudurlugu/kompost-ve-geri-kazanim-tesisleri/, (Erişim Tarihi: 20.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Trafik Ölçüm ve Gözlem”
<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-olcum-ve-gozlem>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ulaşım Yönetim Merkezi”
<https://uym.ibb.gov.tr/hizmetler/trafik-yonetim-sistemleri>, (Erişim Tarihi: 17.07.2023).

JAMES, Peggy ve diğ. (2021). “Smart Cities: Fundamental Concepts”, **Handbook of Smart Cities**, Ed. Juan Carlos Augusto, Springer Nature Switzerland, 2021, 3-33.

JİANG, Dingfu (2020). “The Construction Of Smart City İn Formation System Based On The Internet Of Things And Cloud Computing”, **Elsevier Computer Communications**, 150, 158-166.

KALAĞAN, Gökhan, **Kent Paradigmalarında Değişimler: Güncel Kent Yaklaşımları**, Baskı 1, Gazi Yayınevi, Ankara, 2021.

KHARBHİH, Jerry Casper and Kausthav Pratim Kalita and Rup Kumar Deka (2021), “Integration of IoT and Blockchain Technology for Smart Cities”, **Emerging Technologies for Smart Cities**, Ed. Prabin K. Bora, Sukumar Nandi and Shakuntala Laskar, Springer Nature Singapore, 2021, 1-7.

KHODADADİ, Farzad, Amir Vahid Destjerdi ve Rajkumar Buyya (2016). “Internet Of Things: An Overview”, Ed. Amir Vahid Destjerdi ve Rajkumar Buyya, **Internet of Things**, Elsevier, 3-27.

KİM, Yiinjung ve Ha Hwang, Hojin Choi (2021). “Impediments to Driving Smart Cities: a Case Study of South Korea”, **Asian Journal of Innovation and Policy**, 10(2), 159-176.

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Abone Yönetim Sistemi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10111>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Afet Zararlarının Azaltılması”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=43>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Akademi Lise Çevrim İçi Ders Uygulaması ve Çevrim İçi Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10137> ve
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10136>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Akademi Lise Flowi Uygulaması”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=79>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Akıllı Okul Kayıt”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=54>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Akıllı Otopark”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=49>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Atık Su SCADA Sistemi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=70>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Atıklardan Biyogaz Eldesi ve Entegre Enerji Üretim Tesisi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10138>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Bluetooth Tabanlı Trafik Takip Sistemi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=82>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Büyükşehir 153”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=36>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Çalışan Portalı”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10105>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Çek-İlet”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=55>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Depo Gazından Enerji Üretimi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10141>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Dijital Kılavuz Sosyal Medya Platformu”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=87>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Belediye”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=39>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Bordro”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10107>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Gençlik Teknoloji Atölyeleri”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=88>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Kocaeli Mobil Uygulaması”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10093>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Komobil”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=50>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Elektrik Üretimi Tesisleri (BES)”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10103>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Elektronik Azami Hız Uyarı Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10100>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Elektronik Belge Yönetim Sistemi (EBYS)” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=59>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Elektronik Denetleme Sistemi (EDS)” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10095>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Enerji İzleme Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10144>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Engelsiz Toplu Ulaşım Asistanı” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=58>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Fiber Optik Altyapı” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=75>, (Erişim Tarihi: 05.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Gabari Edesis Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=84>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Genç Mekân Girişimcilik Merkezi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=81>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Gençlik Mobil Uygulaması” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10108>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Gez-Gör Kocaeli” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10133>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Hafriyat Bilgi Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=35>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Halk Kütüphanesi Akıllı Kütüphanecilik” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10122>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Havadan Kocaeli Web Sitesi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=94>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Hidro Elektrik ve Güneş Enerji Santralleri” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10125> ve <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10126>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Hizmet İçi Eğitim Başvuru Sistemi ve Memnuniyet Kare Kod Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10124>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İOT Sensörleriyle Hava Kalitesi İzleme” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10110>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İçme Suyu Bilgi Yönetim Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=66>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İçme Suyu İsale Hatlarında Katodik Koruma Yapımı” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10119>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İçme Suyu SCADA Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=65>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İçme Suyu, Kanalizasyon ve Altyapı Bilgi Sistemi (İKABİS)” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10092>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İtfaiye Bilgi Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10123>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İtfaiye Müdahale Destek Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=34>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Karth Sayaçların Uzaktan Okunması” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10131>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kentsel Dönüşüm Yönetim Sistemi (KDYS)” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10130>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli Açık Veri Platformu” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10082>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli Atık Su Transfer İzleme Sistemi (KATİS)” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10120>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli Bisiklet Ulaşım Sistemi (KOBİS)” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=47>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli Dijital Tarım Platformu (KODİTAP)” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=91>, (Erişim Tarihi: 05.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli Gönüllüsü” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=89>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli İllüstratif Turizm Haritası” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10143>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli Markalaşıyor Web Sitesi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=93>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli Yönetim” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=74>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kocaeli’yi Keşfet Uygulaması” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=20083>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kodeli” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=62>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Komek Sepeti E-Ticaret Sitesi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=57>, (Erişim Tarihi: 05.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ko-mek Uzaktan Eğitim Platformu” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10146>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Konservatuvar Bilişim Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10121>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Meteorolojik Durum Tespit Sistemleri Projesi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=83>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Mezarlık Bilgi ve Yönlendirme Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=46>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Mobil Atık Getirme Merkezleri” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10118>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Mobil Çevre Denetim Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10115>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Mobil Çevre Denetim Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=69>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Muhtar Aktif Platformu” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=78>, (Erişim Tarihi: 06.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Online Staj Başvuru Sistemi” <https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10112>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ödeme Sistemleri”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10097>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Seka Alt Geçit Tüneli Radar Tabanlı Uyarı Sistemi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=85>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Sekapark Alanı IOT Pilot Uygulaması”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=76>, (Erişim Tarihi: 05.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Sekapark Mobil Uygulaması”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10081>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Sivil Dünya Kocaeli”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=90>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Sosyal Doku”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=37>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Sürücü Bilgilendirme Sistemleri”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10098>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Şura Akademi Kent Araştırmaları Dergisi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10129>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Tabela Bilgi Sistemi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=86>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Tam ve Yarı Adaptif Kavşak Çalışmaları”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10099>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Toplu Taşıma Kullanımının Teşviki ve Emisyon Azaltma”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10089>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Toplu Ulaşım Bilgi Sistemi (TUBS)”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=48>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Trafik Görüntüleme Sistemleri”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10101>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Trafik Kameraları Projesi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=53>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Trafik Kazaları Analiz Sistemi”
<https://akillisehirkocaeli.com/projeler-detay?id=10094>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Trafik Oyunu ve Çocuklar İçin Trafik Eğitimi” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=10091> ve <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=80>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Turizm Parkurlarının Wikiloc Yön Bulma Uygulamalarına Aktarılması” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=10142>, (Erişim Tarihi: 10.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “UKOME (Ulaşım Koordinasyon Merkezi) Coğrafi Yönetim Bilgi Sistemi” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=10083>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ulaşım Planlama, Proje Takip ve Arşiv Sistemi” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=10084>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ulaşım Ruhsat Başvuru Sistemi” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=12>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Ustam” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=77>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “VR Sanal Gerçeklik Atık Ayrıştırma Oyunu ve VR Sanal Gerçeklik Çevre Temalı İnteraktif Film” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=10140> ve <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=10139>, (Erişim Tarihi: 15.09.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Yenilenebilir Enerji Projeleri” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=71>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Yolcu Bilgilendirme Sistemi” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=10096>, (Erişim Tarihi: 25.08.2023).

KOCAELİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Yüksek Tüketim Abone Yönetim Sistemi” <https://akillisehirkoceali.com/projeler-detay?id=10116>, (Erişim Tarihi: 30.08.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2012), “Atus (Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi)” <https://atus.konya.bel.tr/>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2012), “Elektronik Denetleme Sistemi (EDS)” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/eds-elektronik-denetleme-sistemi>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2012), “Mor Şebeke” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mor-sebeke>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2015), “Merkezi Trafik İşletim Sistemi (Metis)”, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2017), “İslami Düşünce Atlası” <https://islamdusunceatlası.org>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2018), “E-Desen” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-desen>, (Erişim Tarihi: 25.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Akıllı Kavşaklar” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/akilli-kavsaklar>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Bisiklet Yolları ve Akıllı Bisiklet Sistemi” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/bisiklet-yollari-ve-akilli-bisiklet-sistemi>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Çevre Yönetimi Bilgi Sistemi Merkezi” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/cevre-yonetimi-bilgi-sistemi-merkezi>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Elektronik Gabari Denetleme Sistemi” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/elektronik-gabari-denetleme-sistemi>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “E-Ödeme ve E-Belediyecilik Hizmetleri” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-odeme-ve-e-belediyecilik-hizmetleri>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Gokonya.com” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gokonya-com>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Gönüllü Hayvan Dostları Projesi ve E-Pati Uygulaması” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gonullu-hayvan-dostlari-projesi-ve-e-pati-uygulamasi>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Gürültü Denetim Takip ve Uyarı Sistemi” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gurultu-denetim-takip-ve-uyari-sistemi>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Hafriyat Araçları Takip Sistemi” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/hafriyat-araclari-takip-sistemi>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Hava Kalitesi İzleme Sistemi” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/hava-kalitesi-izleme-sistemi>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Tarımsal Alan Analiz ve Raporlama Uygulaması” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/tarimsal-alan-analiz-ve-raporlama-uygulamasi>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2020), “Yerden Isıtmalı Köprülü Kavşak ve Yaya Üst Geçitleri” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/yerden-isitmal-koprulu-kavsak-ve-yaya-ust-gecitleri>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2021), “Hat Yönetim Sistemi” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/hat-yonetim-sistemi>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “Atığını Getir, Hediye Götür Kampanyası” <https://sifiratik.konya.bel.tr/f/sifir-atik-farkindalik--ccedil-alismalari-c4>, (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “Konya Kart” <https://konyakart.konya.bel.tr/>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2022), “Konya Sıfır Atık Bilgi Sistemi (KOSABS)” <https://sifiratik.konya.bel.tr/f/konya-sifir-atik-bilgi-sistemi-ax>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “E-Hemşehri” <https://ehemsehri.konya.bel.tr/#kayit-bireysel>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ (2023), “Servis Ücreti Hesaplama” <https://www.konya.bel.tr/servisucet>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “360 Konya” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/360-konya>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Açık Kapı ve Bilgi Edinme Başvurusu” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/acik-kapi-ve-bilgi-edinme-basvurusu>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Açık Veri Portalı” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-acik-veri-portali>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Afet Yönetim Bilgi Sistemi (AYBİS)” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/afet-yonetim-bilgi-sistemi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Akıllı Aydınlatma” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/akilli-aydinlatma>, (Erişim Tarihi: 25.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Akıllı Sayaç” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/akilli-sayac>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Araç Takip Sistemi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/ arac-takip-sistemi>, (Erişim Tarihi: 20.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Atık Su Arıtma Tesisleri Merkezi SCADA Sistemi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/atiksu-aritma-tesisleri-merkezi-scada-sistemi>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Bakım Onarım SCADA Sitemi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/bakim-onarim-scada-sistemi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Belediye İş Takip Sistemleri ve Otomasyonu”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/belediye-is-takip-sistemleri>
ve <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/belediye-otomasyonu>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Bir Bilenle”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/bir-bilenle>, (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Çiftçi Bilgi Hattı ve Tarım Desteleme Başvuruları”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/ciftci-bilgi-hatti> ve
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/tarim-destekleme-basvurulari>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Dijital Kitabım”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mobil-mesnevi-uygulamasi>, (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Adresi Sistemi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-e-adres-sistemi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Devlet Kapısında Yer Alan İlk Büyükşehir Belediyesi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-devlet-kapisinda-yer-alan-ilk-buyuksehir-belediyesi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Enerji Üretim Tesisleri”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kati-atik-tesislerinde-elektrik-uretimi>,
(Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Engelli Destek Merkezi (ENDEM)”
<https://endem.konya.bel.tr/>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “E-Ruhsat”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/e-ruhsat>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Genç Kültür Kart”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/genc-kultur-kart>, (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Güneş Enerjili Meteoroloji İstasyonları”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gunes-enerjili-meteoroloji-istasyonlari>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İlçe Bilgi Sistemi (İLBİS)”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/ilbis-ilce-bilgi-sistemi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “İstatistiklerle Konya”
<https://istatistik.konya.bel.tr/>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kapsül Proje Destek Merkezi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kapsul-proje-destek-merkezi>, (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kent Bilgi Sistemi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kent-bilgi-sistemi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Kent Güvenlik Yönetim Sistemi (KGYS)”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/kent-guvenlik-yonetim-sistemi-kgys>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Komek Online Başvuruları ve Uzaktan Eğitimler”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/komek-online-basvurulari-ve-uzaktan-egitimler>, (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Konya Bilim Merkezi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-bilim-merkezi>, (Erişim Tarihi: 25.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Konya Büyükşehir Stadyumu”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-buyuksehir-stadyumu>, (Erişim Tarihi: 25.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Konya Fiberoptik Altyapı”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-fiberoptik-altyapi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Konya Mobil Uygulaması”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-mobil-uygulamasi>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi (KOSKİ)” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/gunes-enerjisi-ile-koski-su-kuyularinin-isletilmesi>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi (KOSKİ)” <https://www.koski.gov.tr/>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Konyapedia” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konyapedia>, (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Koordinasyon Bilgi Merkezi (KOBİM)” <https://kobim.konya.bel.tr>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Metaverse Toplantı Odası” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/metaverse-toplanti-uygulamasi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Mezarlık Bilgi Sistemi (MEBİS)” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mezarlik-bilgi-sistemi-mebis>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Mobil Veri Toplama ve Akıllı İlişkilendirme Platformu” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mobil-veri-toplama-ve-akilli-iliskilendirme-platformu>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Muhtarlık Bilgi Sistemi (Mubis)” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/mubis-muhtarlik-bilgi-sistemi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Park Alanları ve Otobüs Durakları Güneş Enerjisi Aydınlatma Sistemleri” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/park-alanlari-ve-otobus-duraklari-gunes-enerjisi-ile-aydinlatma-sistemleri>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Park Bahçeler Su Kuyuları Otomasyonu” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/park-bahceler-su-kuyulari-otomasyonu>, (Erişim Tarihi: 29.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Sayısal Telsiz Haberleşme Sistemi” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/sayisal-telsiz-haberlesme-sistemi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Sosyal İnovasyon Ajansı” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/sosyal-inovasyon-ajansi>, (Erişim Tarihi: 30.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Zabıta Elektrikli Araçları” <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/zabita-elektrikli-araclari>, (Erişim Tarihi: 23.09.2023).

KONYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ, “Zabıta Yönetim Kontrol Sistemi”
<https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/zabita-yonetim-kontrol-sistemi>, (Erişim Tarihi: 27.09.2023).

KOSTKO, Natalya ve diğ. (2021). “Are Smart Technologies An Instrument Of Active City Dwellers?”, **Theoretical & Empirical Researches in Urban Management**, 16(3), 73-90.

KUMAR, T. M. Vinod (2020). “Smart Environment for Smart Cities”, **Springer Nature Singapore**, 1-83.

LEE, Seong-Hoon ve Dong-Woo Lee (2017). “A Study on Actual Cases for Internet of Things Based Smart City”, **International Journal of u- and e- Service**, Science and Technology, 10(7), 107-116.

LONDRA BELEDİYESİ, “Ağaçlar ve Ormanlık Alanlar”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/parks-green-spaces-and-biodiversity/trees-and-woodlands>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Akıllı Enerji”
<https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/energy/smart-energy>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Araştırma ve Analiz”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/research-and-analysis>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Atık Azaltma ve Geri Dönüşüm”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/waste-and-recycling>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Bisiklet Ağı” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/cycling-and-walking/making-cycling-london-safer>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Çevre Verileri Ölçümü”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/environment-measurement-and-data>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Dijital Bağlantı”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-londons-sectors/supporting-tech-and-digital-sectors>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Dijital Planlama”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/planning/digital-planning-0>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Eğitim” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/education-and-youth>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Elektrikli Dağıtım Araçları” <https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/electric-delivery-vehicle-trial>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Erişilebilir Ulaşım Ağı” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/improving-londons-roads/investing-accessible-transport-network>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Hopper” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/mayors-one-hour-hopper-fare>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “İklim Değişikliği” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/climate-change>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Kentsel Yeşillendirme” <https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/parks-green-spaces-and-biodiversity/urban-greening>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Londra Dijital Güvenlik Merkezi” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-londons-sectors/supporting-tech-and-digital-sectors>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Londra için Dijital Yetenek” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-londons-sectors/supporting-tech-and-digital-sectors>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Londra için Hedef Sıfır” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/health-and-wellbeing/transport-and-health/healthy-streets>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Londra İçin Ultra Düşük Emisyon Bölgesi (ULEZ)” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/ultra-low-emission-zone-ulez-london>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Londra için Veriler” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-londons-sectors/supporting-tech-and-digital-sectors>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Londra İş Merkezi (London Business Hub)”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/business-and-economy/supporting-business>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Londra Kültür Bölgesi”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/arts-and-culture/space-culture>,
 (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Londra'yı Daha Yeşil Yapmak”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/shaping-local-spaces>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Metro Atık Isısı Enerji Üretme”
<https://www.dezeen.com/2019/08/28/london-underground-district-heating-bunhill-2-islington/>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Metro Trenlerini Geliştirmek”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/rail-and-underground>,
 (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Mini-Hollands Programı”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/cycling-and-walking/transforming-cycling-outer-boroughs-mini-hollands-programme>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “My Healty London”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/health-and-wellbeing/find-local-health-services-london>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Parklar ve Bahçeler”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/environment-and-climate-change/parks-green-spaces-and-biodiversity>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Sosyal Reçete”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/health-and-wellbeing/social-prescribing>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Spor Birleştirir Programı”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/sports/sport-unites-programme>,
 (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Talk London” <https://www.london.gov.uk/talk-london/>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Temiz Enerjili Otobüsler”
<https://www.london.gov.uk/programmes-and-strategies/environment-and-climate-change/pollution-and-air-quality/cleaner-buses>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Veri ve İnovasyon Araçları”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/better-infrastructure/data-and-innovation-tools>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Yaratıcı Girişim Alanları”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/arts-and-culture/space-culture/explore-creative-enterprise-zones>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Yaratıcı Sağlık ve Esenlik”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/arts-and-culture/creative-health-and-wellbeing>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Yeşil Ekonomi”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/shaping-local-spaces>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Yeşil Ulaşım”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/green-transport>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Yönetişim ve Ortaklar”
<https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/jobs-and-skills/governance-and-partners>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

LONDRA BELEDİYESİ, “Yürüyüş” <https://www.london.gov.uk/programmes-strategies/transport/cycling-and-walking/making-walking-count>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

MANICKAM, Selvakumar and Afiqah Kooy (2021). “Internet of Things for Smart Cities: Challenges, Security and Privacy Issues”, **IUP Journal of Information Technology**, 17(2), 37-49.

MANVILLE, Catriona (2014). “Mapping Smart Cities in the Eu”, **Directorate General For Internal Policies Policy Department A: Economic And Scientific Policy Brussels: European Union**, 17-29.

MUNERA, Danny ve diğ. (2021). “3470 Iot-Based Air Quality Monitoring Systems For Smart Cities: A Systematic Mapping Study”, **International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)**, 11(4), 3470-3482.

NEW YORK BELEDİYESİ (2008), “Hava Kalitesi İzleme”
<https://www.beesmart.city/en/strategy/leading-north-american-smart-cities-to-watch-in-2019>, (Erişim Tarihi: 29.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2013), “İç Aydınlatma Lambaları”
<https://www.beesmart.city/en/strategy/leading-north-american-smart-cities-to-watch-in-2019>, (Erişim Tarihi: 29.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2016), “NYC Yaşam Bilimleri Topluluğu”
<https://portal.311.nyc.gov/kacategory/?id=311-57>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**Dijital Sağlık Çığır Açan Ağı**” <https://edc.nyc/program/digital-health-breakthrough-network>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**Dijital Sağlık Pazarı**” <https://edc.nyc/program/digital-health-marketplace>, (Erişim Tarihi: 29.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**Feribot İskeleleri**” <https://edc.nyc/industry/transportation>, (Erişim Tarihi: 30.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**Fintech, Dijital Dönüşüm**” <https://edc.nyc/industry/finance>, (Erişim Tarihi: 01.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**Helikopter Pistleri**” <https://edc.nyc/industry/transportation>, (Erişim Tarihi: 01.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**Küresel Finansın Güç Merkezi**” <https://edc.nyc/industry/finance>, (Erişim Tarihi: 01.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**Nakliye ve Denizciliğin Geleceği**” <https://edc.nyc/industry/transportation>, (Erişim Tarihi: 30.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**PortNYC**” <https://edc.nyc/industry/transportation>, (Erişim Tarihi: 30.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2018), “**Yolcu Terminalleri**” <https://edc.nyc/industry/transportation>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2019), “**Gelişmiş Uzaktan Su Sayacı İzleme**” <https://esd.ny.gov/smart-cities-technology-companies>, (Erişim Tarihi: 29.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2019), “**Gerçek Zamanlı Taşkın İzleme**” <https://esd.ny.gov/smart-cities-technology-companies>, (Erişim Tarihi: 29.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2019), “**Otomatik Hareketlilik Sayımı**” <https://esd.ny.gov/smart-cities-technology-companies>, (Erişim Tarihi: 29.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2021), “**Pandemi Müdahale Enstitüsü**” <https://edc.nyc/press-release/nycedc-dohmh-strengthen-health-infrastructure>, (Erişim Tarihi: 29.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2022), “**Birlikte Çalışmak**” <https://edc.nyc/press-release/mayor-adams-governor-hochul-release-making-new-york-work-everyone-action-plan>, (Erişim Tarihi: 02.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ (2022), “**Toplum Sağlığı Merkezi Genişletme Programı**” <https://edc.nyc/program/community-health-center-expansion-program>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ, “**Alt Yapı**” <https://edc.nyc/industry/smart-cities>, (Erişim Tarihi: 05.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ, “Early Head Start”
<https://www.schools.nyc.gov/enrollment/enroll-grade-by-grade/head-start>, (Erişim Tarihi: 04.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ, “Erken Müdahale Programı”
<https://www.schools.nyc.gov/>, (Erişim Tarihi: 03.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ, “İnkübatör” <https://edc.nyc/industry/emerging-tech>,
 (Erişim Tarihi: 05.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ, “İstihdam” <https://edc.nyc/nycida-compliance>,
 (Erişim Tarihi: 02.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ, “New York Şehri İşletmeleri” <https://edc.nyc/new-york-city-global-business>, (Erişim Tarihi: 02.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ, “Siber Güvenlik”
<https://edc.nyc/industry/cybersecurity>, (Erişim Tarihi: 05.06.2023).

NEW YORK BELEDİYESİ, “Yetişkin Eğitimi”
<https://edc.nyc/industry/industrial-and-manufacturing>, (Erişim Tarihi: 04.06.2023).

OCAK, Mehmet Akif ve Abdullah Alper Efe (2021). “Nesnelerin İnterneti”, Anı Yayıncılık, Ankara, 1. Baskı.

OKAİ, Ebenezer, Xiaohua Feng and Paul Sant Faculty (2018). “Smart Cities Survey”, 2018 IEEE 20th International Conference On High Performance Computing And Communications; IEEE 16th International Conference On Smart City; IEEE 4th Intl. Conference On Data Science And Systems, Luton UK, 2018, 1726-1730.

ONDİVIELA, José A. (2021), “Smart Cities. Technology as Enabler” Beyond Smart City Creatin the mosst Attractive Cities for Talented Citizens, Ed. José A. Ondiviela, Springer Optimization and Its Applications, Switzerland, 2021, 103-185.

ORAL, Okan ve Süleyman Bilgin (2019). “Sanayi 4.0 ve Nesnelerin İnterneti Teknolojisi” Ed. Kerim Çetinkaya ve diğ. “Sanayi 4.0 Nedir?” Pegem Akademi Yayıncılık 2019 1. Baskı Ankara 345-359.

PARİS BELEDİYESİ (2018), “Yerel İşletmelere Belediye Desteği”
<https://www.paris.fr/pages/paris-renforce-son-soutien-aux-commerces-de-proximite-4786>, (Erişim Tarihi: 07.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2019), “Belediye İstihdam Hizmeti”
<https://www.paris.fr/pages/les-maisons-des-entreprises-et-de-l-emploi-2405>, (Erişim Tarihi: 26.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2019), “Görüntü Eğitimi”
<https://www.paris.fr/pages/tumo-une-ecole-de-creation-numerique-pour-les-12-18-ans-5955>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2020), “Paris’te Sürdürülebilir Kalkınma” <https://www.paris.fr/pages/soyez-les-acteurs-du-paris-durable-10109>, (Erişim Tarihi: 15.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2021), “İlk Saatler Projesi (Première Heures)” <https://www.paris.fr/pages/premieres-heures-cultive-la-reinsertion-17167>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2021), “Kaynaklar, Geri Dönüşüm Merkezleri, Paris’te Nesnelere Yeniden Kullanıldığı Yerler” <https://www.paris.fr/pages/ressourceries-recycleries-les-lieux-du-reemploi-a-paris-6016>, (Erişim Tarihi: 07.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Düşük Emisyon Bölgesi” <https://www.paris.fr/pages/la-zone-a-faibles-emissions-zfe-pour-lutter-contre-la-pollution-de-l-air-16799>, (Erişim Tarihi: 23.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Ebeveynlik ve Çocuk Sağlığı Projesi” <https://www.paris.fr/parentalite-sante-des-enfants>, (Erişim Tarihi: 20.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Girişimciliğin Tadı Ödülü” <https://www.paris.fr/pages/prix-du-gout-d-entreprendre-5988>, (Erişim Tarihi: 10.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Her Gün Kalite (QualiPARIS)” <https://www.paris.fr/pages/qualiparis-la-qualite-au-quotidien-2354>, (Erişim Tarihi: 01.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Made in Paris Etiketi” <https://www.paris.fr/pages/le-label-fabrique-a-paris-5152>, (Erişim Tarihi: 10.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Mobilite: İhtiyacım Olduğunda Bir Araba” <https://www.paris.fr/pages/mobilite-une-voiture-quand-j-en-ai-besoin-17318>, (Erişim Tarihi: 23.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Paris Anne ve Çocuk Koruma Servisi” <https://www.paris.fr/devenir-parent>, (Erişim Tarihi: 20.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Paris Belediyesi Okul Sağlık Hizmeti” <https://www.paris.fr/sante-pour-tous-prevention>, (Erişim Tarihi: 20.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Paris Emploi Kabul Noktaları” <https://www.paris.fr/pages/lieux-ressources-2534>, (Erişim Tarihi: 26.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Paris Kütüphaneleri ve Arşivleri” <https://www.paris.fr/bibliotheques>, (Erişim Tarihi: 07.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Paris’teki Kanalizasyon” <https://www.paris.fr/pages/les-egouts-a-paris-2367>, (Erişim Tarihi: 15.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2022), “Su Yönetimi ve Sanitasyon” <https://www.paris.fr/pages/gestion-de-l-eau-2135>, (Erişim Tarihi: 15.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Aileler İçin Yardım ve Eğlence” <https://www.paris.fr/aides-et-loisirs-pour-les-familles>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Belediye Binalarında Aileler İçin Bilgi Hizmetleri” <https://www.paris.fr/pages/lieux-d-informations-pour-les-parents-215>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Belib: Elektrikli Araçlar İçin Şarj İstasyonları: Total” <https://www.paris.fr/pages/vehicules-electriques-2776>, (Erişim Tarihi: 25.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Çevre Sağlığı Eylemleri” <https://www.paris.fr/pages/participez-a-la-revision-du-plan-paris-sante-environnement-23479>, (Erişim Tarihi: 17.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Eğlence Merkezleri” <https://www.paris.fr/pages/centres-de-loisirs-2084>, (Erişim Tarihi: 01.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Engelli İnsanlar İçin Park Yeri” <https://www.paris.fr/pages/le-stationnement-pour-les-personnes-en-situation-de-handicap-7844>, (Erişim Tarihi: 23.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Esnaf, Tüccar, Müteşebbis Hukukçular Yanınızda” <https://www.paris.fr/pages/petits-commerces-et-entreprises-les-avocats-vous-conseillent-gratuitement-15936>, (Erişim Tarihi: 10.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Ficha, Şehirdeki Atıkların Ayrıştırmasını Kolaylaştırıyor” <https://www.paris.fr/proprete?page>, (Erişim Tarihi: 17.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Genç Parisliler İçin Ulaşım ve Vélib' Geri Ödemesi” <https://www.paris.fr/pages/remboursement-des-transports-pour-les-jeunes-parisiens-7064>, (Erişim Tarihi: 25.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “İklim Hava Enerji Planı” <https://www.paris.fr/pages/nouveau-plan-climat-500-mesures-pour-la-ville-de-paris-5252>, (Erişim Tarihi: 15.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “İnkübatörler” <https://www.paris.fr/insertion-et-aide-a-l-emploi>, (Erişim Tarihi: 25.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Kira Kontrolü” <https://www.paris.fr/pages/l-encadrement-des-loyers-parisiens-en-vigueur-le-1er-aout-2712>, (Erişim Tarihi: 10.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “Kreşler, Okul Bahçeleri ve Kolejler Cumartesi Günleri Halka Açık” <https://www.paris.fr/pages/creches-cours-d-ecoles-et-de-colleges-ouvrent-aux-familles-le-samedi-17940>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Oyuncak Kütüphaneleri**” <https://www.paris.fr/pages/les-ludotheques-2383>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Paris Çekimleriniz İçin Hazırlanıyor**” <https://www.paris.fr/pages/inscrivez-votre-enfant-a-une-colo-apprenante-et-gratuite-8101>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Paris İnovasyon Fonu**” <https://www.paris.fr/pages/le-fonds-paris-innovation-amorçage-devient-le-fonds-parisien-pour-l-innovation-21585>, (Erişim Tarihi: 07.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Paris İş, Şehir İşe Alıyor**” <https://www.paris.fr/pages/apprentissage-28>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Paris Pazarları**” <https://www.paris.fr/pages/les-marches-parisiens-2428>, (Erişim Tarihi: 01.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Paris Respirer**” <https://www.paris.fr/pages/paris-respire-2122>, (Erişim Tarihi: 25.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Paris’te Eğitim**” <https://www.paris.fr/education>, (Erişim Tarihi: 05.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Paris'te İçme Suyu ve İçilmeyen Su**” <https://www.paris.fr/pages/l-eau-potable-2266>, (Erişim Tarihi: 15.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Parklar, Bahçeler, Meydanlar ve Yeşil Alanlar**” <https://www.paris.fr/pages/espaces-verts-139>, (Erişim Tarihi: 17.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Temiz Hareketliliği Teşvik Etmek İçin Mali Yardımlar**” <https://www.paris.fr/pages/lutte-contre-la-pollution-les-aides-a-la-mobilite-5373>, (Erişim Tarihi: 23.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Turizm Profesyonellerine Yönelik Cihazlar Hakkında Her Şey**” <https://www.paris.fr/insertion-et-aide-a-l-emploi>, (Erişim Tarihi: 27.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Welcome City Lab**” <https://www.paris.fr/pages/le-welcome-city-lab-laboratoire-du-tourisme-innovant-6411>, (Erişim Tarihi: 10.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Yardım, Ödenek ve Sübvansiyonlar**” <https://www.paris.fr/aides-allocations-et-subventions>, (Erişim Tarihi: 01.05.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Yaz Tatili**” <https://www.paris.fr/pages/inscrivez-votre-enfant-a-une-colo-apprenante-et-gratuite-8101>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PARİS BELEDİYESİ (2023), “**Yaz Tatili**” <https://www.paris.fr/pages/preparer-son-tournage-a-paris-16197>, (Erişim Tarihi: 20.04.2023).

PEREZ, David ve diğ. (2018). “A Simulation Study of a Smart Living IoT Solution for Remote Elderly Care”, **2018 Third International Conference on Fog and Mobile Edge Computing (FMEC)**, 227-232.

QURESHİ, Kashif Naseer ve diğ. (2021). “Nature-Inspired Algorithm-Based Secure Data Dissemination Framework For Smart City Networks”, *Neural Computing & Applications*, 33(17), 10637-10656.

RATHORE, M. Mazhar ve diğ. (2016). “Urban Planning And Building Smart Cities Based On The Internet Of Things Using Big Data Analytics”, **Elsevier Computer Networks**, 101, 63-80.

REİS, Jacqueline Zonichenn ve diğ. (2021).” Internet of Services for Smart Cities: A Comparative Study”, **Rev. FSA, Teresina**, 18(7), 239-256.

SALKUTI, Surender Reddy (2021). “Smart Cities: Understanding Policies, Standards, Applications And Case Studies”, **International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)**, 11(4), 3137-3144.

STRATİGEA, Anastasia ve Chrysaída-Alikı Papadopoulou ve Maria Panagiotopoulou (2015). “Tools and Technologies for Planning the Development of Smart Cities”, **Journal of Urban Technology**, 22(2), 43-62.

SYED, Abbas Shah ve diğ. (2021). “IoT in Smart Cities: A Survey of Technologies, Practices and Challenges”, **Smart Cities**, 4, 429–475.

TADİLİ, Jihane ve Hakima Fasly (2019). “Citizen Participation In Smart Cities: A Survey”, **Proceedings of the 4th International Conference on Smart City Applications**, 10, 1-6.

TALARI ve diğ. (2017). “A Review of Smart Cities Based on the Internet of Things Concept”, **MDPI Journal Energies**, 10, 421, 1-23.

TORONTO BELEDİYESİ, “Açık Hükümet” <https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/city-administration/open-government/>, (Erişim Tarihi: 15.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Bilginize Toronto” <https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/city-administration/for-your-information-toronto/>, (Erişim Tarihi: 15.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Büyük Çok Yolculu Pedallı Araçlar Projesi (Pedicab Projesi)” <https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/transportation-projects/pedicabs/>, (Erişim Tarihi: 10.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Büyüyen Şehir” <https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/growing-city/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Çocuk - Genç Programları ve Etkinlikleri” <https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>, (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Global Şehir” <https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/global-city/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Güçlü Ekonomi” <https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/strong-economy/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Hamilelik ve Ebeveynlik Hizmetleri” <https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>, (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Kamu İstişareleri”, <https://www.toronto.ca/community-people/get-involved/public-consultations/>, (Erişim Tarihi: 06.04.2023)

TORONTO BELEDİYESİ, “Klinikler ve Sağlık Danışmanlığı” <https://www.toronto.ca/community-people/health-wellness-care/health-clinics/>, (Erişim Tarihleri: 07.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Kurumsal Politikalar ve Yönergeler” <https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/city-administration/corporate-policies/>, (Erişim Tarihi: 15.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Kuzey Amerika’ya Açılan Kapı” <https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/gateway-to-north-america/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Modüler Konut Girişimi” <https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>, (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Otomatik Araçlar Projesi” <https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/transportation-projects/automated-vehicles/>, (Erişim Tarihi: 10.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “RapidTO: Otobüs ve Tramway Önceliği” <https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/transportation-projects/rapidto/>, (Erişim Tarihi: 10.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Rekabetçi Şehir” <https://www.toronto.ca/business-economy/invest-in-toronto/competitive-city/>, (Erişim Tarihi: 12.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Sağlık Çalışanları İçin Bilgiler” <https://www.toronto.ca/community-people/health-wellness-care/information-for-healthcare-professionals/>, (Erişim Tarihleri: 07.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Sağlık Programları ve Önerileri”
<https://www.toronto.ca/community-people/health-wellness-care/health-programs-advice/>, (Erişim Tarihleri: 07.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Şehir Gönüllüsü”
<https://www.toronto.ca/community-people/get-involved/volunteer-with-the-city/>, (Erişim Tarihleri: 07.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Topluluk Girişimleri”
<https://www.toronto.ca/community-people/get-involved/community/>, (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Toronto Halk Sağlığı e-Chat”
<https://www.toronto.ca/community-people/health-wellness-care/health-programs-advice/toronto-public-health-echat/>, (Erişim Tarihleri: 07.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Toronto Kamu Hizmeti Yönetmeliği”
<https://www.toronto.ca/city-government/accountability-operations-customer-service/city-administration/toronto-public-service-by-law/>, (Erişim Tarihi: 15.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Ulaşım İnovasyon Bölgeleri (Transportation Innovation Zone)”
<https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/transportation-projects/transportation-innovation-zones/>, (Erişim Tarihi: 10.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Water Toronto”
<https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>, (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Yaşlılar İçin Hizmetler”
<https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>, (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

TORONTO BELEDİYESİ, “Yeraltı Atık Yönetim Sistemi”
<https://www.toronto.ca/community-people/children-parenting/>, (Erişim Tarihi: 06.04.2023).

UNITED CITIES AND LOCAL GOVERNMENTS. <https://www.uclg.org/en>. Accessed 20 July 2019.

ÜNAL, Feyzullah (2019). “Kent ve Denetim”, **Kent Ve..**, Ed. Mehmet Akif Özer, Gazi Yayınevi, Ankara, 2019, 3-21.

VAİDYA, Gauri and diğ. (2021), “Privacy and Securit Technologies for Smart City Development” **Beyond Smart City Creatin the Mosst Attractive Cities for Talented Citizens**, Ed. José A. Ondiviela, Springer Optimization and Its Applications, Switzerland, 2021, 3-23.

VELİBEYOĞLU, Koray (2019). “Akıllı Şehirler Dönüşümün Neresinde?”, **Türkiye Sağlık Kentler Birliği Kentli Dergisi**, 31(10), 57-60.

VİYANA BELEDİYESİ (2015), “**Mobil Sağlık (mHealth)**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/mobile-health-3/>, (Erişim Tarihi:03.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2016), “**Optihubs Projesi ve Impala Projesi**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/impala-2/v>; <https://smartcity.wien.gv.at/en/optihubs-2/>
(Erişim Tarihi: 01.04.2023)

VİYANA BELEDİYESİ (2016), “**Şehrin Dijitalleşme Çabalarını Desteklemek**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/digitalcity-wien/>, (Erişim Tarihi: 02.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2017), “**Frenli Trenlerden Temiz Enerji**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/brake-energy/>, (Erişim Tarihi: 01.04.2023)

VİYANA BELEDİYESİ (2017), “**Geleceği Olan Mesleklere Yönlendirme Atölyesi**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/future-jobs/>, (Erişim Tarihi: 04.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2017), “**Viyana Araştırma Festivali**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/vienna-research-festival/>, (Erişim Tarihi: 04.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2017), “**Yenilikçi ve Sürdürülebilir Lojistik Çözümleri**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/thinkport-vienna/>, (Erişim Tarihi: 01.04.2023)

VİYANA BELEDİYESİ (2018), “**Birbirine Bağlı Trafik Işıkları**”
<https://www.beesmart.city/city-portraits/smart-city-vienna>, (Erişim Tarihi: 01.04.2023)

VİYANA BELEDİYESİ (2018), “**Viyana Süper Mahalle (Wiener Supergrätzl)**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/remihub/>, (Erişim Tarihi: 02.04.2023)

VİYANA BELEDİYESİ (2018), “**WALTeR Projesi İle Aktif, Sağlıklı Yaşlanma**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/walter-2/>, (Erişim Tarihi: 03.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2019), “**Akıllı Trafik Işıkları**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/smart-traffic-lights/>, (Erişim Tarihi: 01.04.2023)

VİYANA BELEDİYESİ (2019), “**Cephelerin Uygun Maliyetle Yeşillendirilmesi**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/greening-the-city-with-planter-tubs/>, (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2019), “**Elektrikli Atık Toplama Aracı**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/electic-powered-waste-collection-vehicle/>, (Erişim Tarihi: 01.04.2023)

VİYANA BELEDİYESİ (2019), “**PlaceCity Projesi**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/placecity/>, (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2020), “**Akıllı Kentsel Dönüşümde Yeni Bir Dönem**”
<https://smartcity.wien.gv.at/en/wienu/>, (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2020), “**Dijital Eğitim Yoluyla Geleceğe Hazırlanm**”

VİYANA BELEDİYESİ (2020), “İnşaat Sektöründe Dijital Yenilik Platformu” <https://smartcity.wien.gv.at/en/digital-findet-stadt/>, (Erişim Tarihi: 02.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2020), “Kamusal Alanı Birlikte Şekillendirmek” <https://smartcity.wien.gv.at/en/city-nature/>, (Erişim Tarihi: 05.04.2023).

VİYANA BELEDİYESİ (2021), “Remihub: Kargo Bisikletleriyle İklim Dostu Paket Teslimatı” <https://smartcity.wien.gv.at/en/remihub/>, (Erişim Tarihi: 01.04.2023)

VUKOVIC, Natalia ve Viola A. Larionova ve Pierfrancesco Morganti (2021). “Smart Sustainable Cities: Smart Approaches and Analysis”, **Economy of Region / Ekonomika Regiona**. 17(3), 1004-1013.

YALÇINKAYA, Senai (2019), “Sanayi 4.0 Teknolojik Alanları ve Uygulamaları” Ed. Kerim Çetinkaya ve diğ., “Sanayi 4.0 Nedir?” Pegem Akademi Yayıncılık 2019 1. Baskı Ankara. 1-48.

YİĞİTCANLAR, Tan (2015). “Smart Cities: An Effective Urban Development And Management Model?”, **Australian Planner**, 52(1), 27-34.

YU, Peng-peng (2017). “Research On The Present Situation And Counter Measures Of Smart City Based On Internet Of Things”, **International Conference on Information, Computer and Education Engineering**, 439-443.