

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

**YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİNİN AKILLI
ŞEHİRLERDEKİ UYGULAMALARINA YÖNELİK BİR
ARAŞTIRMA: KONYA İLİ ÖRNEĞİ**

Merve Melek SARIGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN:
Prof. Dr. MUHAMMET FATİH BİLAL ALODALI**

KONYA-2022



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



Bilimsel Etik Sayfası

Öğrencinin	Adı Soyadı	Merve Melek Sarıgül		
	Numarası	18081031012		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Yönetim Bilişim Sistemleri/Yönetim Bilişim Sistemleri		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tezin Adı	Yapay Zekâ Teknolojilerinin Akıllı Şehirlerdeki Uygulamalarına Yönelik Bir Araştırma: Konya İli Örneği		

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.

Merve Melek SARIGÜL



ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	Merve Melek Sarıgül		
	Numarası	18081031012		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Yönetim Bilişim Sistemleri/Yönetim Bilişim Sistemleri		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Muhammet Fatih Bilal Alodalı		
Tezin Adı	Yapay Zekâ Teknolojilerinin Akıllı Şehirlerdeki Uygulamalarına Yönelik Bir Araştırma: Konya İli Örneği			

20. yüzyıl sonlarına doğru ortaya çıkan bilgi toplumları gelişimi ve refahı sağlayarak ileriye dönük gelişimleri beraberinde getirmişlerdir. Bilgi toplumları, şehir ve bölgelerdeki etkinliğini artırmak için bilginin yönetimini ve bilgi transferini teknoloji yardımı ile gerçekleştirmektedir. Bunun için de yapay zekâ teknolojilerinden faydalanmaktadır. Yapay zekâ, insanın yapabildiği görevlerin makineler yardımıyla yapılması sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapay zekânın gelişim odaklı olması tüm bilim dallarına ışık tutmaktadır. Akıllı şehir ise, sürdürülebilir bir yaşam ve kentleşmenin olması için teknolojinin o şehirlere uygulanmasıdır. Ülkemizde akıllı şehir uygulamaları gün geçtikçe daha çok uygulama alanı bulmaktadır. Bu çalışmada her iki kavramın literatür taraması yapılmış ve iki kavramın birbirlerine olan katkısı ortaya konulmak istenmiştir. Ayrıca kavramların birbiri ile ilişkisi ortaya konularak, Konya Büyükşehir Belediyesindeki kullanım alanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Bölge Müdür'ü ile mülakat yapılarak mevcut durumda hangi uygulamaların uygulandığına ve yapay zekânın hangi uygulamayı etkilediğine ulaşılmak istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Akıllı Şehir.



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü



ABSTRACT

Author's	Name and Surname	Merve Melek Sarıgül		
	Student Number	18081031012		
	Department	Yönetim Bilişim Sistemleri		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)	X	
		Doctoral Degree (Ph.D.)		
	Supervisor	Prof. Dr. Muhammet Fatih Bilal Alodalı		
Title of the Thesis/Dissertation	Artificial İntelligence Technologies A Study on the Applications of in Smart Cities: The Case of Konya			

Information societies that emerged towards the end of the 20th century brought about future developments by providing development and welfare. Information societies perform the management and transfer of knowledge with the help of technology in order to increase their effectiveness in cities and regions. For this, they make use of artificial intelligence technology. Artificial intelligence is a system of performing tasks that humans can do with the help of machines. The fact that artificial intelligence is development-oriented sheds light on all branches of science. A smart city is the application of technology to those cities for a sustainable life and urbanization. In our country, smart city applications are finding more and more application areas day by day. In this study, a literature review of both concepts was made and the contribution of these two concepts to each other was tried to be revealed. In addition, it is aimed to determine the usage areas in Konya Metropolitan Municipality by revealing the relationship between the concepts. In this context, an interview was made with the Konya Metropolitan Municipality Smart City Regional Manager, and it was desired to reach which applications were applied in the current situation and which application was affected by artificial intelligence.

Keywords: *Artificial Intelligence, Smart City.*

ÖNSÖZ

İnsanların var oluşundan bu yana toplumsal değişim sürekli gelişim göstermektedir. Bu gelişim, günümüzde teknolojinin hızı ile şekillenmekte ve ona göre yönelim göstermektedir. Toplumların hızla ilerleme kaydettiği bu çağda yapay zekâ teknolojileri ve akıllı kent uygulamaları her alanda kullanıma elverişli hale gelmiştir. Bu nedenle araştırmaya konu olan bu iki kavramın birbiri ile olan ilişkisinin değerlendirilmesi, çalışma açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın başından sonuna kadar bana karşı samimi, anlayışlı, gerekli ilgi ve yönlendirmeleriyle yardım eden ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Muhammet Fatih Bilal Alodalı'ya teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca yaptığım mülakatta göstermiş olduğu ilgi ve alakadan dolayı Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Bölge Müdürü Yavuz Kayıkcı'ya teşekkür ederim.

Daima yanımda olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem Ayşe Özlem Taşan' a, babam Aziz Taşan' a, teyzem Sabriye Dakak'a, ablam Fatma Nur Aykol'a, kardeşim Mustafa Samet Taşan' a ve yanımda olup da ismini sayamadığım tüm aileme teşekkür ederim. Her zaman yanımda olan ve beni her konuda destekleyen değerli eşim Oğuzhan'a ve canım oğlum Ömer Alp'e ayrıca teşekkür ederim.

Merve Melek SARIGÜL

2022

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
GİRİŞ	1

İÇİNDEKİLER

BİRİNCİ BÖLÜM

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ

1.1.Bilişim Teknolojilerinin Gelişimi	6
1.2. Yapay Zeka Nedir?	8
1.3. Yapay Zekâ Tarihçesi	11
1.4. Yapay Zekâ Teknikleri	15
1.4.1. Uzman Sistemler	17
1.4.2. Yapay Sinir Ağları	20
1.4.3. Bulanık Mantık	21
1.4.4. Genetik Algoritma	23
1.4.5. Robotik.....	25

İKİNCİ BÖLÜM

AKILLI ŞEHİR VE DÜNYADA ÖNE ÇIKAN AKILLI ŞEHİRLER

2.1. Akıllı Şehir	26
2.2. Akıllı Şehir Gelişimi	30
2.3. Akıllı Şehir Bileşenleri	31
2.3.1. Akıllı Ekonomi:	33
2.3.2. Akıllı Yönetişim:	33
2.3.3. Akıllı Toplum:	34
2.3.4. Akıllı Yaşam:	35
2.3.5. Akıllı Hareketlilik/Ulaşım:	36
2.3.6. Akıllı Çevre.....	36
2.4. Dünyada Akıllı Şehir Uygulamaları	37
2.4.1. Songdo-Güney Kore	38
2.4.2. Barselona-İspanya.....	39
2.4.3. Amsterdam-Hollanda.....	41
2.5. Türkiye’ de Akıllı Şehir Uygulamaları	43
2.5.1. Ankara.....	44
2.5.2. Antalya.....	46
2.5.3. Adana	48
2.5.4. Eskişehir.....	49
2.5.6. Bursa	52
2.5.7. İzmir.....	53

2.5.8. İstanbul.....	54
----------------------	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİNDE AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARI

3.1. Yapay Zekâ Teknolojilerinde Akıllı Şehir Uygulamaları.....	57
3.2. Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Uygulamaları.....	59
3.3. Veri ve Yöntem.....	64
3.4. Bulgular	74
SONUÇ	78
KAYNAKÇA.....	83
EK-1	92



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bir Uzman Sisteminin Genel Yapısı	18
Şekil 2. Yapay Sinir Ağ Yapısı	21
Şekil 3. Bulanık Mantık Programının Şematik Yapısı	22
Şekil 4. Genetik Algoritma Akış Şeması	24
Şekil 5. Boyd Cohen'in Akıllı Şehir Alt Bileşenleri Çemberi.....	32
Şekil 6. Güney Kore-Songdo Akıllı Şehir Uygulamaları	39
Şekil 7. Barselona Akıllı Şehir Uygulamaları	41
Şekil 8. Amsterdam Akıllı Şehir Uygulamaları.....	43
Şekil 9. Ankara Akıllı Şehir Uygulamaları.....	46
Şekil 10. Antalya Akıllı Şehir Uygulamaları.....	48
Şekil 11. Adana Akıllı Şehir Uygulamaları	49
Şekil 12. Eskişehir Akıllı Şehir Uygulamaları.....	50
Şekil 13. Denizli Akıllı Şehir Uygulamaları.....	52
Şekil 14. Bursa Akıllı Şehir Uygulamaları	53
Şekil 15. İzmir Akıllı Şehir Uygulamaları.....	54
Şekil 16. İstanbul Akıllı Şehir Uygulamaları.....	56
Şekil 17. Konya Akıllı Şehir Uygulamaları-1	61
Şekil 18. Konya Akıllı Şehir Uygulamaları-2	62

GİRİŞ

Bir ülke için kalkınmanın önemi kısıtlı kaynakların sınırsız kullanıma sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu da günümüz ülkelerinin kalkınmayı sürekli ve devamlı hale getirmek için çeşitli yöntemleri uygulamayı zorunlu hale getirmiştir. Teknoloji çağı olan bu yüzyılda buluşlar da teknoloji ayaklı olmaktadır. Yapay zekâ teknolojileri ve akıllı şehir uygulamaları da bu çağın en önemli buluşları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapay zekâ teknolojisi görevlerin yerine getirilmesi için insan zekâsını taklit eden ve elde edilen bilgiler ile kendisini geliştiren sistem veya makine olarak tanımlanmaktadır. Yapay zekâ teknolojisi zihinlerde dünyayı ele geçirecek çok fonksiyonel, insan benzeri robotlar olarak canlansa da yapay zekâ insanların yerine geçmek üzere tasarlanmamıştır. Yapay zekâ bunun aksine insanların yeteneklerini geliştirmek için tasarlanmıştır. Bu yüzden günümüzde oldukça önemli bir yere sahiptir. Yapay zekâ, insansı özelliklerin (düşünme, algılama, yorumlama, çözümleme vb.) makinalar yoluyla yapılmasına olanak sağlayan sistemler bütünüdür (Aydın, 2017, s. 2).

Yapay zekânın kullanımının gittikçe yaygınlaşması, hayatımızın her alanında uygulama alanı bulmasına olanak sağlamıştır. Yapay zekâ teknolojisi ile beraber akıllı şehir uygulaması da günümüzde popülerliğini korumaktadır. Akıllı şehir bütün toplumun istek ve ihtiyaçlarına yönelik ele alındığı için birden çok tanımı içerisinde barındırmaktadır. Yalnız yapılan çalışmaların birçoğuna bakıldığında ortak özellik olarak belirli bileşenler içerdiği görülmektedir. Literatür incelendiğinde ise; akıllı şehir kavramının bilgi, teknoloji ve kent ile ilgili her türlü verilerin, vatandaşların yararı için kullanılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bunun yanında bir şehrin akıllı şehir olarak değerlendirilmesi için içerisinde belirli boyutları barındırması gerekmektedir. Fakat akıllı şehir içerisinde birden çok boyutu barındırsa da literatür genellikle teknoloji yönünü baskın kılmıştır (Sadioğlu & Dinç, 2020, s. 186).

Yapay zekâ ve akıllı şehir uygulamaları genellikle gelişmiş ülkelerde gelişim göstermekte ve o ülkelerde birden çok örneğine rastlanmaktadır. Bunun nedeni ise teknolojinin kullanımı için gerekli tüm bileşenlere sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise bu alanlara yönelim giderek artış göstermektedir.

Yapay zekâ kavramının neredeyse bütün bilim dalları ile olan etkileri çalışmalara konu olmuştur. Tamer ve Övgün (2020) günümüzün, teknoloji ve dijitalleşme çağı olduğundan devlet yönetiminde ve kamu alanlarında yapay zekânın kullanımının kaçınılmaz olduğunu söylemişlerdir. Taş ve Mert (2019), denetim alanındaki yapay zekâ tekniklerinin kullanım alanlarını değerlendirmişlerdir.

Yapay zekâ teknolojilerinin tam zamanlı denetimde oldukça etkili olduğunu fakat kurumların yeniliği takip ederek etkilerini arttırmaları gerektiğini ortaya koymuşlardır. Yani yönetim, denetim, güvenlik, tıp, eğitim, medya, sanat, hukuk, mühendislik vb. birçok alanda yapay zekanın etkileri kaçınılmazdır.

Altınok (2022) akıllı şehir yaklaşımını akıllı ekonomi kapsamında ele alarak, akıllı şehrin ekonomi yönünden etkilerini Konya ili kapsamında açıklamış ve değerlendirmiştir.

Memiş ve Babaoğlu (2018), akıllı şehir kavramı üzerinde yoğunlaşmışlar bunu her açıdan açıklamışlardır. Akıllı şehir kavramının teknolojiden bağımsız olmadığını, onunla beraber geliştiğini ortaya koymuşlardır. Akıllı şehir kavramı aslında yapay zekanın alanlarından etkilenmektedir. Şöyle ki ulaşım, alt yapı, çevre gibi sorunların çözümünde yapay zekâ tekniklerinden faydalanılmakta ve çalışmalar bu yönde olmaktadır; fakat her iki kavramı ele alan çalışmaların azlığı bu konuda ki eksikliği ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada yapay zekâ teknolojilerinin akıllı kent uygulamalarında ki örnekleri araştırılmış ve literatür taraması yapılmıştır. Tez üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde yapay zekâ tanımı ile beraber tarihçesi ve yapay zekâ

teknikleri açıklanmıştır. Uzman sistemler, yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritma ve robot teknikleri birçok teknik arasından seçilerek açıklanmıştır.

İkinci bölümde akıllı kent tanımı, gelişimi ve bileşenleri açıklanmıştır. Bileşenleri Chon'in çarkı örnek alınarak, tanımlanmıştır. Daha sonra akıllı kentin dünya ve Türkiye örneklerine yer verilmiştir. Bu kapsamda Sangdo, Barselona ve Amsterdam ülkeleri seçilmiştir. Türkiye'nin örnek kentleri ise; Ankara, Antalya, Adana, Eskişehir, Denizli, Bursa, İzmir ve İstanbul'dur.

Üçüncü bölümde ise yapay zekâ teknolojisinin akıllı şehir uygulamalarına yönelik yapılan çalışmalar incelenmiştir. Pektekin & Kaygusuz'un "Yapay Zekâ, Akıllı Şehirler ve Kalkınma" adlı çalışmalarında; akıllı şehirlerde yaşayan kişilerin bilgi, iletişim ve teknoloji yardımı ile işlerini kolaylaştırdığını ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda ise akıllı şehir kavramını açıklamışlar ve bu kavramın yapay zekâ teknolojisi ile desteklendiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmalarında yapay zekâ teknolojisinin bileşenlerini açıklayarak, akıllı şehir kapsamındaki uygulama örneklerine de yer vermişlerdir.

Gürsoy'un "Akıllı Kent Yaklaşımı ve Türkiye'deki Büyükşehirler İçin Uygulama İmkanları" adlı tezi de örnek olarak gösterilebilir. Tez çalışmasında dünyada öne çıkan akıllı şehir uygulamalarını SWOT analizi yardımı ile incelemiştir. Bu analiz yardımı ile büyükşehir belediyelerinin akıllı şehir uygulaması aşamasında ki olumlu ve olumsuz etkilerini ortaya koyarak açıklamıştır. Bu açıklamalarının ışığında ise yapay zekâ teknolojisinin ayrılmaz bir parçası olan büyük verinin bu alandaki etkisini ortaya koymuştur. Gürsoy'a göre büyük veri; büyükşehir belediyelerinin ortaya çıkaracağı hizmetin geliştirilmesinde ve iyileştirilmesinde oldukça önemli olduğunu vurgulamıştır. Bunun yanında yapay zekâ kullanımındaki eksikliklere değinmiş ve bu alanda yapılması gereken çalışmalardan söz edilmiştir.

Çalışmada Konya Büyükşehir Belediyesi örnek olarak incelenmiştir. Çalışmanın bu bölümünde Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Yönetimi Şube Müdürü Yavuz Kayıkcı ile mülakat yapılmıştır. Sorular, belediyenin akıllı şehir

uygulamalarındaki mevcut durumunu, yapay zekâ teknolojilerinin hangi alanlarda kullanıldığını ve bu durumun belediye tarafından hangi düzeyde olduğunu gösterecek şekilde hazırlanmıştır.

Yapılan mülakatta şu sorular sorulmuştur:

1. Konya Büyükşehir Belediyesi olarak akıllı kentler ile ilgili çalışmalara katılmayı nasıl düşündünüz? Sizi bu çalışmaya iten faktörleri açıklayabilir misiniz?

2. Yapılan çalışmalarda akıllı kent uygulamasına geçen belediyelerin ilk önce ulaşım konusunda akıllı uygulamalar daha sonra ise sırası ile enerji ve su alanlarında uygulamalar olduğu görülmektedir. Konya Büyükşehir Belediyesi olarak bu sıralama nasıl olmuştur? Neden bu sıralama açıklayabilir misiniz?

3. Yapay zekâ teknolojisi kullanılarak oluşturulan akıllı kent uygulamalarının faydalarının yanında bazı zararlarından bahsedilmektedir. Siz bu konuda ne düşünüyorsunuz?

4. Şehir içi ulaşım ve kamu işleri departmanında yapay zekadan faydalanmanın Konya Büyükşehir Belediyesine ne gibi katkıları olmuştur?

5. Akıllı kent uygulamalarında Tübitak tarafından belediyenin pilot uygulama alanı seçilmesindeki etkenleri açıklayabilir misiniz?

6. Tübitak tarafından oluşturulan akıllı şehir olgunluk değerlendirme modelindeki durum (dönüşümdeki performans), faaliyet alanı (gerçekleşebilecek faaliyetler) ve etkinlik (şehre olan etkileri) alanlarını kısaca belediye açısından değerlendirir misiniz?

7. Sağlık ve yönetim konusunda neden eksik olduğunuzu düşündünüz? Hangi parametreler eksikti?

8. Son olarak yapay zekâ teknolojisini kullanarak birçok akıllı kent uygulaması hayata geçirilmiştir. Konya Büyükşehir Belediyesinin bu konuda geldiği nokta sizce yeterli mi?

Yapay zekâ teknolojilerinin akıllı şehir uygulamalarına yönelik çalışmalar tek tek ele alınsa da her iki konuyu ele alan çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Her iki konunun ele alındığı kaynağın olmaması da bunu destekler biçimdedir. Mevcutta bulunan çalışmalar ya yapay zekâ teknolojisinin alt başlığı ya da akıllı şehrin alt

başlığı ile ortaya konulmuştur. Bu nedenle yapay zekâ teknolojilerinin akıllı şehir uygulamalarına yönelik etkisi alanındaki ilk çalışmadır.



BİRİNCİ BÖLÜM

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ

Yapay zekâ günümüzde her alanda devrim yaratacak etkiye sahip bir teknolojik gelişimdir. Hemen hemen her alanda kullanım alanı bulan bu teknolojik gelişim doğru zaman ve bilgi ile yaratıcılığı güçlendirir ve tüm alanda fayda artırımına katkı sağlar.

Bu bölümde ilk olarak bilişim teknolojilerinin gelişimine değinilmiştir. Daha sonra yapay zekâ kavramı hakkında kuramsal çerçeveye yer verilmiş, yapay zekâ tarihçesi ve yapay zekâ teknikleri açıklanmıştır.

1.1.Bilişim Teknolojilerinin Gelişimi

İnsanların yeni arayışlar içine girmesi toplumları çevre, kültür ve ekonomik alanda değişime zorunlu kılmıştır. Toplumların değişimi, teknolojinin hızıyla beraber paralellik göstermektedir. Buda insanların sürekli değişim ile entegre olmasını zorunlu kılmaktadır. Son zamanlarda değişimi her yönüyle etkileyen ve birden fazla parametreyi içinde barındıran bilişim kelimesi her alanda etkisini göstermektedir. Bilişim teknolojilerinin iletişim ve bilgisayar sistemlerini içinde barındırması bu tezin doğruluğunu göstermektedir. İnternet ağlarının varlığı bilişim teknolojisine en çok katkı sağlayan parametrelerden biridir. İnternet ağları ile oluşum gösteren iletişim birden fazla etkiyi hızlandırmış ve bu bağlamda elektronik, telekomünikasyon ile bilgisayarın gelişimini hızlandırmıştır (Orhan & Genç, 2018, s. 266).

Bilişim teknolojilerinin gelişim evresi 1950’li yıllarda ticarete kullanılması ile başlamıştır. Bu gelişim aşamaları üç dönemi kapsamaktadır. Birinci aşaması bilgi işlem dönemi, ikincisi mikro ve yakın zamanda başlayan dönem, üçüncü dönem ise ağ dönemidir. Bilgi işlem döneminde anabilgisayar ve sonradan geliştirilen mini bilgisayarlar, mikro ve yakın zamanda başlayan dönemde mikrobilgisayarlar ve ağ döneminde ise internet etkili olmuştur. Büyük gelişim gösterdiği dönem ise 20.

yüzyılın ikinci yarısından itibaren gerçekleşmiştir. Bilgi Teknolojileri 2000 yılında “Telekomünikasyon Kurumu” olarak kurulmuş, 2008 yılında ise kurumun adı Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu olarak değiştirilmiştir. Aslında bilgi ,çağdaş ekonomideki kurumlar için oldukça önemlidir. Çünkü bilgi giderek artmakta ve kuruluşlar arasında dağıtılmaktadır. Dağıtılan bilgiyi oluşturma, dönüştürme ve bütünleştirip dağıtmak örgütler için kaçınılmaz bir başarı haline gelmiştir (Sambamurthy & Subramani, 2005, s. 1). Bu da yeni bir bilgi çağıının oluşumuna zemin hazırlamıştır. Bilgi çağı, bilgi toplumu veya ağ toplumu olarak tanımlanan bu çağda; yazılım ve donanım, telefon, televizyon, internet gibi teknolojik araçlar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Oğuz, 2014, s. 49).

Bu bilgiler ışığında bilişim teknolojilerini, “bilginin toplanması, işlenmesi, saklanması ve gerektiğinde bir yerden bir yere iletilmesinde yardımcı olan teknolojiler bütünü” olarak tanımlayabiliriz (Tekin, Zerenler, & Bilge, 2005, s. 116).

Dijital çağın en önemli aracı olan mobil sistem, günümüzde her alanda kullanım alanı bularak yenileşmenin kaynağı olmuştur. Teknoloji ile bütünleşen mobil sistem tüm toplumlar, kurumlar ve kuruluşlar için yeni bir kültürü meydana getirmiştir. Bu kültürde iletişim için dijital cihazlar kullanılmakta ve bu sayede birden fazla iş daha hızlı yapılmaktadır. Tüm bunlar bireylerin her yerde ihtiyaç duyduğu bilgiye kesintisiz bir şekilde ulaşım sağladığından bilgi teknolojilerinin gelişimi de kaçınılmaz olmuştur (Tunçel, 2019, s. 372).

Ayrıca bilgi sistemleri ve bilgi teknolojileri gelişmiş ülkelerde en hızlı büyüyen endüstridir. Dünyada gelişen teknolojilerinin rekabet avantajı sağlamaları, bilgi sistemlerini etkin bir şekilde geliştirmelerine ve benimsenmelerine bağlıdır (Hartman & Ashrafi, 2002, s.5).

1.2. Yapay Zeka Nedir?

Bireylerin doğuştan sahip oldukları zekâ, en kısa şekliyle öğrenme ve öğrenilenden yararlanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bu öğrenim, düşünen ve konuşan bir varlık olan insanı, gereksinimlerini karşılamak için yeniliğe ve sürekliliğe itmektedir. İnsanlar her dönem yeni bir bilgi ile gelişimi desteklemeye çalışmış ve bu konuda teknolojinin gelişimi kaçınılmaz olmuştur. Teknoloji ise öğrenmenin sürekli gelişen ve değişen bir yönüdür. Modern insan teknolojisi de bireyleri, makinelerin insan görevlerini üstlenmesine yöneltmiştir. Bu yönelim yapay zekâ kavramını ortaya çıkarmış ve hemen hemen neredeyse tüm bilimlerde merak konusu oluşturmuştur. Bu da kavramın literatürde birden çok tanımlanmasına neden olmuştur.

Carbonell (1970) yapay zekâyı; insanlarda gözlemlenen “akıllı davranış” olarak ele alınan davranışların bilgisayar programları tarafından sergilenmesi olarak tanımlamıştır.

Suer (2019) yapay zekâyı; insana özgü olan bir düşünceyi ortaya koyma, bir konu hakkında akıl yürütme, ortaya koyduğu düşünceyi yargılama ve karar verme gibi öğrenme yeteneklerinin, bilgisayar veya bilgisayar destekli makinalara kazandırılması olarak tanımlamaktadır.

Doğan (2020) yapay zekâyı; insanın bir amaç gereğince zeki olarak tanımladığı davranışını, makineler tarafından yaptırılması olarak tanımlamıştır. Ayrıca bu tanımın literatürde ilk tanım olarak ortaya atıldığını ve bununla beraber yapay zekâ çalışmalarına da yön verildiğini söylemektedir.

Paksın (2020) yapay zekâyı; insanın akıl yolu ile ortaya koyduğu düşünce ve davranışların diğer bir insanın yardımı olmadan makineler aracılığı ile ortaya konulan bir teknoloji olarak tanımlamaktadır.

Pirim (2006) yapay zekâyı; insanlığın Tarih Öncesi Dönem, Karanlık Dönem, Rönesans Dönemi, Ortaklık Dönemi ve Girişimcilik Dönemi olarak tanımlamış ve bu dönemlerden Girişimcilik Dönemi içerisinde ele alındığını ortaya koymuştur.

Uğur & Kınacı (2006) yapay zekâyı; ilk olarak zekayı insan için düşünce, akıl yürütme, gerçekleri algılayabilme gibi yeteneklerin tümü olarak tanımladıktan sonra yapay zekayı bu gibi doğal olmayan özelliklere sahip sistemlerdeki zekâ olarak tanımlamaktadır.

Tektaş, Akbaş & Topuz yapay zekâyı; insanın zekâsı ile sergilediği tüm akıllı davranışların makinalar tarafından yapılarak insan aklının nasıl çalıştığını ortaya koyan bir kavram olarak tanımlamaktadırlar.

Atalay & Çelik (2017) yapay zekâyı; insana özgü olan akıllı düşünce ve davranışın, bilgisayar sistemleri ile beraber makinalar tarafından ortaya konulması olarak tanımlamaktadırlar.

Mellit & Kalogirou (2008) yapay zekâyı; bir makinenin insanın düşünceleri ile aynı tür işlevleri yerine getiren bir yetenek olarak tanımlamaktadırlar.

Canberk & Mutlu yapay zekâyı; insanların elinde bulundurdıkları mobil cihazlar ve mobil uygulamaların kişilerin karmaşık isteklerini yerine getirerek onları tatmin eden bir teknoloji olarak tanımlamaktadırlar.

Gunning & arkadaşları (2019) yapay zekâyı; açıklanabilir bir yapay zekâ olarak tanımlamışlardır. Açıklanabilir yapay zekâ sistemi, yeteneklerin ve

anlayışların açıklanabilir olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Yani yapay zekâ tekniklerinin daha anlaşılır olması için bu genel ilkelere sahip olması gerekmektedir. Kişinin şimdi ve daha sonrasında ne yaptığını açıklamasını ve buna göre hareket etmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır. Daha sonra bunun üzerine bilgiyi ortaya koyarak yapay zekâ sisteminin görev, yetenek ve beklentilerini içeren bir bağlam oluşur. Bu bağlamda ise yorumlanabilirlik ve açıklanabilirlik meydana gelir. Ayrıca bu bağlamlar bir alana bağımlıdır ve bir alandan bağımsız tanımlanamazlar. Yorumlanabilir modeller tam ve tamamen şeffaf açıklamalar sunarken, açıklanabilir modeller tam ve kısmi olabileceğini ortaya koymuşlardır (Gunning, ve diğerleri, 2019, s. 2).

Sgambi 2008’ de yayımladığı bildiride yapay zekâyı iki alana ayırarak tanımlamıştır; işlevciler tarafından desteklenen güçlü yapay zekâ ve zayıf zekâ. Güçlü yapay zekâyı; doğru programlanmış bir bilgisayarın insan zekasından ayırt edilemeyecek kadar zekâ yeteneğine sahip olması olarak tanımlamaktadır. Zayıf zekâyı ise; bir bilgisayar insan zihnine eşit olabilir, bazı insan bilişsel süreçlerini atlayabilir fakat oluşan toplam karmaşıklıklarında yeniden üretilmeyeceğini söylemektedir (Sgambi, 2008, s. 866).

Yılmaz 2020’de yapay zekânın insana özgü olan düşünce, davranış ve yeteneklerinin makineler tarafından taklit edilerek sistemde insan zekâsı gibi işlevsel davranan modelleme olarak tanımlamaktadır (Yılmaz, 2020, s. 4).

Bu tanımlamaların ışığında yapay zekâ teriminin, günümüzde gerçek düşünce alanından uzak olmasına rağmen hem basit hem de karmaşık görevlerin, bilgisayar sistemleri sayesinde uygulanabilen bir sistem olduğunu ortaya koymaktadır. Yapay zekâ ,insan davranışında zekâ ile ilişkili özellikleri ortaya çıkaran olguları (öğrenme, anlama, algılama, düşünme, dil, akıl yürütme, problem çözme, karar alma ve verme vb.) geleneksel tekniklere göre alternatif bir yaklaşım olarak sergilemesi durumudur.

1.3. Yapay Zekâ Tarihçesi

Tarihin ilk zamanlarından beri insanların aklında cansız varlıkları zeki varlıklar haline dönüştürme isteği vardı. Bu istek yapay zekâ kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yapay zekâ kavramının ortaya çıkışı ise insanlığın en ilkel dönemine kadar uzanmaktadır. Bütün arayışlar gibi insanoğlunun zihin ve hayal gücü ürünü ile beraber adımları atılan bir kuram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle insanların zihin ve eylemlerine bağlı olarak gösterdikleri yeteneklere sahip başka bir varlık ile insanın kendi düşünce serüvenlerinin başlangıcının aynı olması kaçınılmaz olmuştur (Doğan, 2020, s. 6).

İnsanların makine yapma isteği çok eski zamanlara dayanmaktadır. Bunun en güzel örneği ise İskenderiyeli Heron'un M.S. 1. yüzyılda hava basıncı ile çalışabilen aletler yapması olarak karşımıza çıkmaktadır (Kuşçu, 2015, s. 48). Yapay zekanın felsefi temelleri ise Descartes tarafından ortaya atılmış ve bilime yeni bir çığır açarak sonraki çalışmalara ışık tutmuştur. İnsanı saat gibi çalışabilen bir otomata benzetmiş ve insana ait özelliklerin başkaları tarafından da yapılabileceği görülmüştür (Çoşkun & Gülleroğlu, 2021, s. 948).

Yapay zekanın ilk etkileri McCorduck'a göre Yunan Tanrılarının ortaya koydukları mitolojide ortaya çıkmıştır. Bu mitolojide Homeros'un İlyada destanında ki Hephaistos, tanrılar ve kahramanlar için silah üreten bir ateş tanrısı olarak ifade edilmiştir. Hephaistos' un iki bacağı da sakattır, bu yüzden kendisine yardım etmek için mekanik tripod ve otomatlar üretir. Bu mekanik tripod ve otomatlar kendi kendilerine hareket eden makineler olarak tasarlanırlar. Hephaistos ayrıca mitolojinin ilk kadını olan Pandora'yı yarattı. Pandora'yı Girit adasını gözetlemesi ve koruması için bronz dev Talos'u ve Zeus'un emriyle insanları Prometheus'un hediyesi ateşi kabul ettikleri için cezalandırmak amacıyla ortaya çıkarmıştır. İşte tüm bu yarattığı varlıklar düşünen makinelerin ilk örnekleridir (Paksın, 2020, s. 34).

1940'lara gelindiğinde ise yapay zekanın ilk izlerine rastlanıldığı kabul görmüştür. McCulloch ve Pitts 1943 yılında “Beynin Boolean Devre Modeli” adlı teoriyi ortaya koymuşlardır. Bu teori beyinde nöronların nasıl çalıştığını matematiksel olarak açıklayan basit bir modeldir. Beynin çalışma şeklini ortaya koyan bu teori yapay zekanın en önemli aşaması olarak kabul görmüştür. Bunun yanı sıra 1948 yıllarında ise Shannon, bilgisayarların matematiğin karmaşık teoremlerini ispatlamak ve satranç oynamak için bir araç olabileceğini iddia etmiştir (Arslan, 2020, s. 77).

1941’ de Konrad Zuse tamamlanmış ve çalışır durumdaki ilk modern bilgisayarı yapmış fakat bunun yapay zekaya katkısından bahsedilmemiştir. Çünkü Zuse 2. Dünya Savaşı sırasında dönemin maddi yetersizliğinden dolayı Almanya’daki bir köye çekilmek zorunda kalmıştır. Yaşadığı yerde laboratuvar eksikliğinden çalışmalarını teorik biçimde yapmak zorunda kalmış ve bu da dünyanın ilk evrensel programlama dili olan Plankalkül’ü ortaya çıkarmıştır. Bu da yapay zekanın programlama dili olarak adlandırılmış ve Plankalkül tarihte ki ilk satranç programının kod oluşumu için kullanılmıştır (Bibel, 2014, s. 87).

1950 yıllarında ise Alan Turing’in “Makineler düşünebilir mi?” sorusu ve buna yönelik yaptığı çalışmalar sayesinde bilgisayarların babası olarak nitelendirilmiş ve yapay zekâ açısından önemli bir adım atılmıştır (İşler & Kılıç, 2020, s. 3). Alan Turing yapay zekanın sadece bilgisayar yönünü değil felsefi yönünü de araştırarak katkı sağlamıştır. İlk Yapay Zekâ kitabı olan ‘Bilgisayar ve Düşünce’ (Computer and Thought) E. Feigenbaum ve J. Feldman’ nın 21 makaleyi bir araya getirdikleri kitaptır. Bu kitapta ki makaleler yapay zekanın klasikleri olarak bilinmekte ve Alan Turing’in 1950 yılında yazdığı ‘Computing Machinery and Intelligence’ adlı makaleyi de içermektedir (Nabiyev, 2010, s. 60).

Bu makalede insan beynini modellemeyi amaçlayan Turing testi yayımlanmıştır. Testte bir sorgulayıcı, insan ve makine yer almaktadır. Sorgulayıcı

görüş alanının dışında, yapay zekâ ile programlanmış makine ve insana sorular yöneltir. Tüm bu sorular klavye ile yazılmakta ve cevaplar ekranda gösterilmektedir. Daha sonra sorgulayıcı verilen cevaplara göre hangisinin makine hangisinin insan olduğunu bilmeye çalışır. Tekrarlanan bu sürecin sonunda sorgulayıcının, verilen cevaplardan insanı belirleyemediği anda makine Turing testini geçmiş sayılmaktadır (Yılmaz, 2020, s. 3).

Yapay zekâ kavramının kullanılması ise; McCarthy ve arkadaşlarının 1955 yılının yaz okulu projesinde gerçekleşmiştir. Bu projede makinelerin, öğrenmenin her aşamasını ve zekanın özelliklerini yapabileceği düşüncesi ortaya atılmıştır (İşler & Kılıç, 2020, s. 2).

Daha sonra ise yapay zekâ ismini resmi olarak ilk defa John McCarthy öncülüğünde 1956 yılında ‘Dartmouth College Artificial Intelligence’ konferansında ortaya atılmış ve temelleri oluşturulmuştur. İlk yapay zekâ laboratuvarı ise 1959 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü’ nde (Massachusetts Institute of Technology-MIT) John McCarty ve Marvin Minsky tarafından kurulmuştur.

1970’lerde Amerikan İleri Savunma Araştırma Projeleri Ajansı (DARPA) tarafından ilkel bir yapay zekâ işlemcisi kullanılarak ilk defa sokak haritalamaları projesi geliştirilmiştir. Bu proje ise günümüzde navigasyon sistemlerinin ve harita uygulamalarının ortaya çıkışına olanak sağlamıştır (Aksoylu, 2021, s. 5).

2009 yılında Kaliforniya’da düzenlenen bir konferansta görücüye çıkan Asimo adlı robot, yapay zekânın en gelişmiş örneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu robot kendi kendine servis yapabilmekte, yürüyebilmekte, koşabilmekte, dans edebilmekte ve kendi kendine araba sürebilmektedir. Asimo robotu yapay zekâ araştırmacıları için devrimsel bir teknolojiyi göstermektedir. Fakat bu robot bağımsız düşünebilme yeteneğine sahip değildir. Yani belirlenen özellikleri yapması için

önceden tasarlanmış olması gerekir. Bu yüzden bir programlama olmazsa o robotun metal yığınının başka bir şey olmadığı görülmektedir (Koyuncu, 2015, s. 23). Bu örnekle ve bu tartışmayla beraber günümüz de bir teknolojik gelişime yapay zekâ diyebilmemiz için makinenin veya teknolojinin tercihi yapma şansını kendisi kullanmalıdır. Yani bir yeniliğin yapay zekâ olması için kendi alanında inisiyatif içermesi gerekmektedir. Bu yüzden şimdilerde oluşum gösteren bir teknolojik hareket ile günümüzde meydana gelen yapay zekâ farklı olmaktadır.

Yapay zekâ alanında ki çalışmalar ve uygulamalar ilk uluslararası konferans olan The First Conference on Neural Networks (YSA) tarafından 1987 yılında yapılmış ve bu konferans sayesinde yapay zekâ alanında ki çalışmalar daha da yaygınlaşarak gündeme gelmiştir (Sağıroğlu, Beşdok, & Erler, 2003, s. 10). Diğer dönemlerde ki yapay zekâ kullanımları ise şöyledir;

- 1931- Avusturyalı-Amerikalı mantıkçı Kurt Gödel, Gödel numaralandırılması adı verilen bir metot geliştirmiştir.
- 1943- McCulloch ve Pitts, sinir ağlarını modelleyip önermeli mantıkla bağlantı kurdular.
- 1951- Amerikalı bilim insanı Marvin Minsky sinir ağ makine geliştirdi ve 3000 vakum tüpüyle 40 nöronu simüle etti.
- 1955- IBM kurucusu Arthur Samuel, dama programı geliştirdi.
- 1966- Weizenbaum'un Eliza programı doğal dilde insanlarla iletişim kurdu.
- 1972- Fransız bilim adamı Alain Colmerauer, mantık programlama dili olan Prolog'u icat etti.
- 1976- Shortliffe ve Buchanan, bulaşıcı hastalıkların teşhisi için uzman bir sistem olan MYCIN'ı geliştirdi.
- 1981- Rumelhart, Hinton ve Sejnowski tarafından geliştirilen, metinleri yüksek sesle okumayı öğreten Nettetalk sistemi icat edildi.

- 1990- Pearl, Cheeseman, Whittaker, Spiegelhalter Bayes ağları ile olasılık teorisini yapay zekaya kazandırdı.
- 1993- Futbol oynayan otonom robotlar yapmak için RoboCup adlı çalışmalar başlatıldı.
- 1997- IBM'in icat ettiği Deep Blue (satranç bilgisayarı), satranç dünya şampiyonu Gary Kasparov'u yenmiştir.
- 1997- Japonya da uluslararası olarak ilk RoboCup yarışması düzenlendi.
- 2003- RoboCup robotlarının yapay zekâ alanındaki başarıları görüldü.
- 2006- Hizmet robotları yapay zekâ için gelişim gösterdi.
- 2009- İlk Google sürücüsüz otomobili California da denendi.
- 2010- Robotlar geliştirilmeye başlandı.
- 2011- IBM'in 'Watson' bilgisayarı şov programında iki yarışmayı yendi.
- 2015- Google'ın sürücüsüz arabaları birçok şehirde sürüş gerçekleştirdi.
- 2016- Google DeepMind'in AlphaGo programı, dünyanın en iyi Go oyuncularından Koreli Lee Sedol'u yendi.
- 2017- Robot Sophia insansı robot icat edildi.
- 2019- Google'nın yapay zekâsı akciğer kanserini radyologdan daha iyi algılayarak tıp dünyasını şaşırttı.

1.4. Yapay Zekâ Teknikleri

Dünyada ki gelişimin hızlı bir şekilde devam etmesi yapay zekâ kavramının birçok alanda uygulanmasına sebep olmuştur. Bu uygulamalar uzman kişiler tarafından yapılsa bile yapay zekâ istenilen boyuta ulaşmamıştır. Bu yüzden yapay zekâ birçok alana yön vermiş ve tek bir alan olarak ele alınmamıştır. Günümüzde 60' dan fazla yapay zekâ yöntemi olmakla beraber en çok kullanılan yöntemler aşağıdaki gibidir (Paksın, 2020, s. 43).

- Tavlama Benzetimi (Simulated Annealing)
- Uzman Sistemler (Expert Systems)
- Bilgisayarlı Görme (Computer Vision)
- Konuşma Tanıma (Speech Recognition)
- Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks)
- Bulanık Mantık (Fuzzy Logic)
- Genetik Algoritmalar (Genetic Algorithms)
- Kaotik Modelleme
- Robotik
- Hibrid (Karma) Sistemler

Tavlama benzetimi; en iyiyi aramak ve bulmak amacıyla karşılaşılan en iyi çözümün kabul edilmesini, uzman sistemler; bir uzman görüşü ve deneyimine bağlanarak kural tabanlı sistem geliştirmeyi, bilgisayarlı görme; insanların gözünde problemlerin algılanması olayını bilgisayar aracılığı ile yapılmasını, konuşma tanıma; insanın makine kullanımında tuşları aradan kaldırarak insan sesi ile iletişim kurmayı, yapay sinir ağları; beynin çok basit bir nöron modeline benzemesi ve buda beynin öğrenmesini, bulanık mantık; bilgisayarın ara değerler için de karar verebilmesini, robotik; insanların yerine getirecekleri düşünce ve davranışların makineler tarafından gerçekleşmesini amaçlar (Çoban, 2018, s. 14).

Yapay zekâ teknikleri bilim adamları tarafından 1965 yılında ortaya atılmış, çalışmaların başlaması ise 1969 yılına kadar uzamıştır. 1969’ da tıp alanında ortaya atılan bulanık küme teorisinin açıklanması ile birçok çalışmanın başlamasına katkı sağlamıştır. 1975 yılında kardiovasküler sistemlerin klinik uygulamaları öneriye sunulmuş ve 1980’li yıllarda kardiyak fonksiyonların ayrıştırılmasında bulanık küme teorisi kullanımıyla tekniklerin kullanımı yaygınlaşmıştır (Serhatlıoğlu & Hardalaç, 2009, s. 2).

1.4.1. Uzman Sistemler

Uzman sistemler yapay zekâ teknikleri arasındaki en önemli uygulama yöntemidir. Yapay zekâ araştırmacıları bu sistemi 1970’lerde geliştirmiş, 1980’lerde ise ticari olarak uygulanmasına katkı sağlamışlardır. Uzman sistemler bilgilerin belirli bir uzmanlık ile geliştirilmesi olayıdır. Yapay zekâda uzman sistemler problemlerin bir uzman kişi tarafından çözülmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca bilgi tabanlı olup problemin daha geniş ele alınması ve insan zekasını taklit eden bir yazılım alanı oluşmasını sağlar. Bu sistem içerisinde algoritma ve çıkarım mekanizmaları da işlem görmektedir. Genel bir tanım yapılırsa; karmaşık problemleri çözmek amacıyla olay ve deneyimleri kullanıp, bir uzman bilgisine dayanarak çözümlenmesine olanak sağlayan bilgisayar destekli bir karar aracıdır (Çoban, 2018, s. 11).

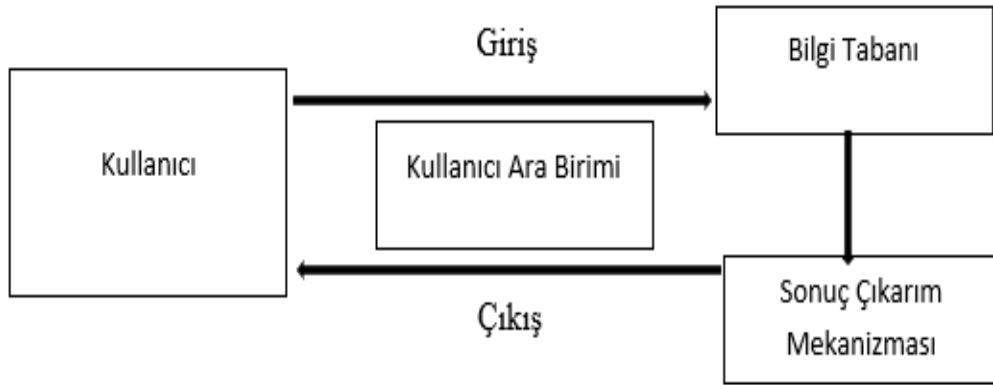
Uzman sistemleri, kişinin uzman olduğu alanda rol alarak karar almasına olanak sağlar. Fakat karar alan kişi etkin durumunda ise uzman sistemlerin katkısı bu etkinliği artırma yönünde olmaktadır. Eğer kişinin bu programlarda uzmanlığı yok ise, programın uygulama aşamasında sunduğu bilgiler sayesinde uzman olabilir (Kurbanoğlu, 1992, s. 190).

Uzman sistemlerin oluşumunda sadece tek bir faktör yeterli olmamaktadır. Bu yüzden bir veya birden fazla uzmanın bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçların dışında birden çok kaynağa da (örneğin kitap, veri tabanları, raporlar, kişinin kendi deneyimleri vb. gibi) gerek duyulmaktadır. İşte tüm kaynakların meydana getirdiği bu bilgileri bilgisayara tanıtmak ise bilgi mühendisinin işidir. Bu yüzden uzman sistemlerin oluşumu ‘Bilgi Mühendisliği’ aracılığı ile sağlanmaktadır. Kısaca bilgi mühendisi hem yapay zekâ alanında bilgili hem de uzman sistemini uygulayan kişi olarak bilinmektedir (İçen & Güney, 2014, s. 41).

Uzman sistemin gerçekleşmesi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama; problemi çözmek için gerekli bilgi ve yöntemlerin uzman kişi veya kişiler tarafından

alınmasıdır. İkinci aşama ise; ele alınan bu bilgi ve yöntemin daha sonra kullanılması için yeni bir yapı içerisinde derlenmesidir.

Uzman sistemlerinin oluşumunda; tanımlama, kavramsallaştırma, yazılım (formüle etme), test etme ve değerlendirme aşamaları uygulanmaktadır. Bu yüzden en başta tıp ve biyomedikal alanlarında kullanılmaktadır. Ayrıca oluşumunun yanı sıra birde sistematik şema yapısına göre de uygulanmaktadır. Bu sistematik şema; kural tabanı, veri tabanı ve kural çözümleyici olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır (Serhatlıoğlu & Hardalaç, 2009, s. 3).



Şekil 1: Bir Uzman Sisteminin Genel Yapısı

Yukarıdaki şekilde bir uzman sistemin yapı olarak oluşumu gösterilmiştir. Bilgi tabanı, belirlenen problem için kullanılacak olan sistem tanımlamalarını içermektedir. Bilgi tabanı problemleri çok geniş bir perspektiften incelemektedir. Yani bilgi tabanı, veri tabanı ve kurallar tabanını içermektedir. Sonuç çıkarım mekanizması, veri tabanı ve kurallar tabanının ortaya çıkardığı problem için çözümün ne zaman ve nasıl bir şekilde uygulanacağını ortaya koyar. Bu iki mekanizmanın arasında ki iletişim ise kullanıcı ara bilimi tarafından sağlanmaktadır (Avşar, 2020).

Uzman sistemleri klasik sistemlerden ayıran en önemli özellik bilginin işlenebilir olmasıdır. Diğer bir özellik ise; klasik sistemde geriye dönerek sorgulama imkansızken uzman sistemlerde program geriye dönerek sorgulamaya imkân sağlamaktadır (Arpacı, 2018).

- Klasik programlar = Veri Tabanı + Algoritmalar kullanılarak çözüm üretir.
- Uzman Sistemler = Bilgi Tabanı + Sonuç Çıkarım Mekanizması ile çözüm üretir.

Paksın (2018) ise uzman bir sistemin, bilgi tabanı ile çıkarım mekanizmasından oluştuğunu ortaya koymuştur. Sistemde bilgi tabanı, kuralları kümesi olarak çıkarım mekanizması ise sonuç için mantıksal çıkarım kuralları olarak ele alınmaktadır. Bu kurallar, alanındaki uzmanlarına danışıldıktan sonra programlanır ve sabitlenir. Alan bilgisinin kurallara dönüştürme aşaması zor ve maliyetlidir.

Lips & Prolog gibi özel programlama dilleri sayesinde mantıksal aşamasını da çıkarım mekanizması oluşturmaktadır. Çıkarım yönetimi ise bilgi tabanındaki bilgileri bulur, özümser ve yorumlayıp sonuç çıkarır. Uzman sistem ile bu sistemi kullanan kişiler arasında ki iletişimi ise kullanıcı ara yüzü sağlamaktadır (Paksın, 2020, s. 44).

Uzman sistemlerin temel amacı bilginin daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasıdır. Bu bağlamda sistem bilgiye sahip kişiyi geri plana atmamaktadır. Aksine yetersiz ve eksik bilginin olduğu alanda görevli olan kişilerin verimini ve katkısını artırtmayı amaçlamaktadır. Sistemdeki uzman bilgi makinelerde saklanmaktadır. Eksik ve yetersiz bilginin ortaya çıkması durumunda bu makinelerdeki saklanan bilgilerden faydalanılmaktadır (Yılmaz, 2020, s. 19).

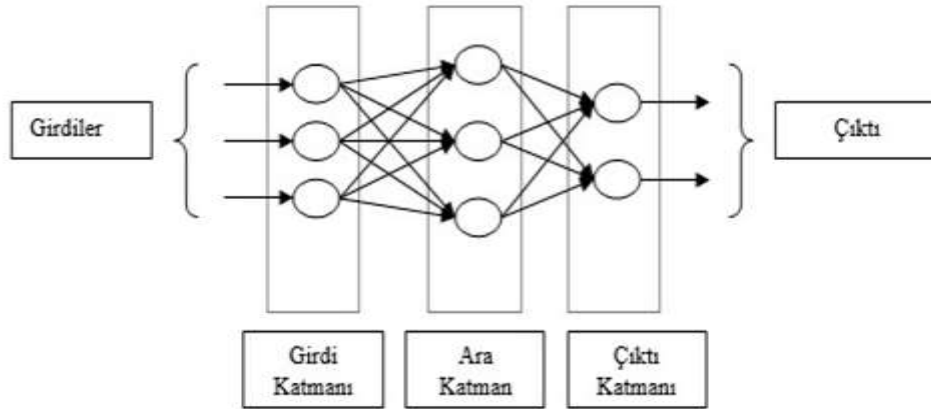
1.4.2. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, biyolojik sinir ağlarının matematiksel olarak modellenmesiyle meydana gelen, öğrenilen yeni bilgileri sunan, ayrıca kendi deneyimlerinden çıkarım yapabilen bilgisayar programlarının tümüdür (Paksın, 2020, s. 49).

Yapay sinir ağlarının ilk modern anlamdaki çalışmaları McCulloch ve W.Pitts ile başlasa da, 19. yüzyılda psikologların insan beynini anlamayı araştırmaları ile temeli atılmıştır. Başka bir deyişle insan beyni modellenerek gelişim göstermiştir. Yapay sinir ağı, temelde insan beyninin nöral yapısının elektronik model örneğidir. Model biyolojik nöronlara benzeyen yapay nöronların birbirleri ile bağlantı kurması sonucu meydana gelmektedir. Yapay sinir ağları örnekler ile öğrenilir ve bu özelliği insana benzemektedir (Akman, 2018, s. 41).

Yapay sinir ağları 1970 yıllardan önce birden fazla çalışmaya öncülük etmiş fakat çözüm sağlanamadığı için gelişim gösterememiştir. Fakat 1980li yıllarda birkaç bilim adamı yapay sinir ağı sisteminde çalışmalara başlamıştır. Bu çalışmalar sonucunda başarı yakalanmış ve birden fazla program geliştirilmiştir. Sınıflandırma, karakter karşılaştırma, karakter tanıma, gürültü giderme, optimizasyon ve kontrol gibi problemleri çözmede kullanılmaktadır. Ayrıca yapay sinir sistemleri günümüzde de birçok alanda kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; mühendislik alanında, askeriye'nin proje uygulamalarında, tarım, istatistik, ekonomi, finans, haberleşme, üretim, analiz testleri, tıp, spor, askeri, hayvancılık vb. (Çoban, 2018, s. 13).

Bu kadar geniş alanda kullanılmasının bir diğer nedeni de yapay sinir ağları, örnekler ile bilgileri toparlayıp bir genelleme yapar ve daha sonra hiç görmediği bir örnekle karşılaşınca öğrendiği bilgileri kullanır (Serhatlıoğlu & Hardalaç, 2009, s. 4)



Şekil 2: Yapay Sinir Ağ Yapısı

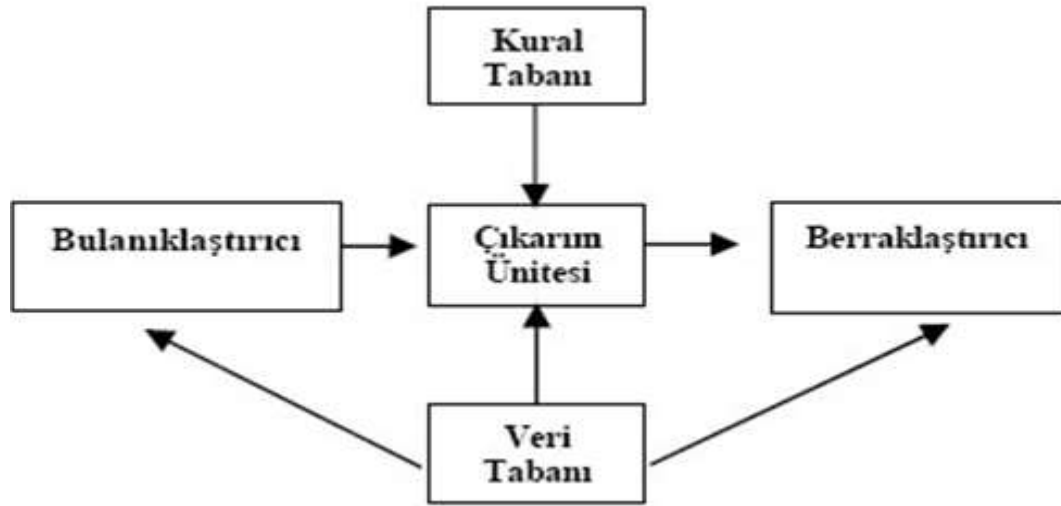
1.4.3. Bulanık Mantık

Bulanık mantık insanın düşüncelerinin değişkenliğini ele alan bir sistemdir. 1965 yılında California Berkeley Üniversitesi profesörü Lotfi A. Zadeh tarafından ortaya atılmıştır. Lotfi A. Zadeh sayısal ifade ile belirlenemeyen durumlarda bilgiyi işleyerek karar vermeye yardımcı olan bir teknoloji olduğunu ortaya koymuştur (Paksın, 2020, s. 44).

Bulanık mantığın altında yatan temel düşünce 1968 ve 1972’ de yayımlanan notlar aracılığı ile ortaya atılmıştır. Ancak sistem ayrıntılı bir şekilde 1973 yılında anlatılmaya başlanmıştır. 1974 yılında bulanık mantığın fikrinin daha iyi anlaşılması ile Mamdani ve Assilian öncülüğünde gelişim göstermiştir. Japonya’nın otomatik tren işletimi, araç kontrolü, robot kontrolü gibi birçok alanda kullanımı ile de hala gelişim göstermektedir (Zadeh, 1988, s. 83).

Bulanık mantığın temelinde bilgi tabanını deneyim, sezgi, bilgi ve kontrol sonuçları oluşturmaktadır. Bilgiler arasında sebep-sonuç ilişkisi kurar. Bu da bilginin doğruluğunu ve mantık çerçevesinde olduğunu kanıtlar. Bulanık mantık da birçok

bilim dalına katkı sağlamıştır. Bunlar; ziraat, finans, bankacılık, taşıma, ulaşım, network, oyun vb. (Serhatlıoğlu & Hardalaç, 2009, s. 4).



Şekil 3: Bulanık Mantık Programının Şematik Yapısı

Bulanık mantığın önermesi üç aşamadan geçmektedir. İlk aşama bulanıklaştırmadır. Bu aşamada problemin önerme değişkeni ve üyelik katsayısı belirlenmektedir. Paksın buna örnek olarak yaş örneğini vermiştir. Burada her yaş 0 ile 1 arasında değer alabileceğini ortaya koyarak, alınan değerlerin yaşı genç olup olmadığını göstermektedir. Önerme kısmı ise ikinci aşama olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kısımda üyelik fonksiyonları üst üste konularak problemin çözüm alanını saptanmaktadır. Alanın saptanması; kurallar ‘ve’ bağlacı ile bağlanmışsa küçük değer, ‘veya’ bağlacı ile bağlanmışsa büyük değer olarak oluşturulmaktadır. Son aşama ise netleştirme kısmıdır. Bu kısımda ortaya konulan çözüm alanı tek bir değer almaktadır. Çözümün doğruluğu ise en büyük değere karşılık gelmesi ile ölçülmektedir (Paksın, 2020, s. 45).

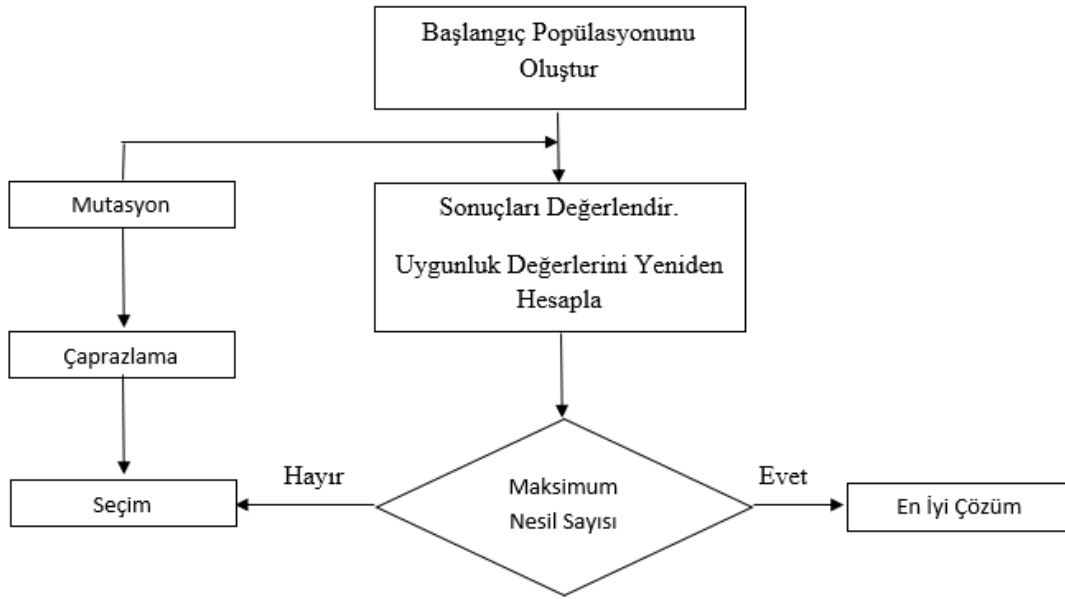
Bulanık mantıkta temel amaç geçişlerin yumuşatılmasıdır. Yani gerçek hayatta meydana gelen sorunları çözerken doğru yanlış veya var ve yok şeklinde keskin cevaplar yerine esnek bir şekilde çözümlenmesine olanak sağlamaktadır (Sağıroğlu, Beşdok, & Erler, 2003, s. 13).

Örnek olarak kesin kümeler klasik olan yöntemle kümenin elemanına 0 veya 1 değerini vermektedir. Ortaya konulan nesne 1 değerini alırsa o kümeye ait, 0 değerini alırsa o kümeye ait değildir. Kesin kümelerde sadece 0 ve 1 değerini alırken bulanık mantık kümelerinde 0 ve 1 değeri arasındaki değişebilen değerleri almaktadır. Bulanık mantıkta kümelerin çeşitli üyelik değerleri bulunmaktadır. Herhangi bir belirsizlik durumunda kümelere bu üyelik değerleri verilmektedir. Üyelik değerinde en büyük değere sahip olan kümeye 1 değeri verilirse, diğer kümeler 0 ve 1 değer arasında değerlendirilir. Bu kümede nesneler üyelik derecelerine göre aitlik göstererek birçok tekniğin kullanılmasına olanak sağlamaktadır (Uygunoğlu & Yurtçu, 2006, s. 62).

1.4.4. Genetik Algoritma

Genetik algoritma doğal genetik ve seçime dayanan, parametre kümeleri ile kodlanıp çalışan bir sistemdir. Buda diğer yöntemlerden ayıran en önemli özelliğidir. Genetik algoritmada problem çözmek için bir bilgi gerekmemektedir (Çoban, 2018, s. 14). Problemin birden fazla çözüm alanının gözden geçirilip, kısa sürede bir sonuç alınması hedeflenmektedir. Genetik algoritmanın temel ilkeleri ilk kez Michigan Üniversitesi'nde John Holland tarafından ortaya atılmıştır. 1975 yılında 'Adaptation in Natural and Artificial Systems' adlı kitabında genetik algoritma ile yaptığı çalışmaları bir araya getirmiş, evrim yasasını genetik algoritma içinde eniyileme problemi olarak kullanmıştır (Çalışkan, Yüksel, & Dayık, 2016, s. 22).

Genetik algoritmalar da birden fazla alanda kullanılmakta ama en çok lojistik ve taşıma sektöründe kullanılmaktadır. Örneğin en iyi yol haritasını çizerek benzin maliyetini azaltıp zaman kaybını önlemek amaçlanmıştır (Çınar, 2019).



Şekil 4: Genetik Algoritma Akış Şeması

Genetik algoritma uyumlu canlıların hayatta kalması için oluşturulan Darwinci evrim teorisinden esinlenerek oluşturulmuştur. Şekil 4’ de gösterilen şema popülasyon tabanlı bir sistemdir. Bu sistemde ki her bir parametre bir geni temsil etmekte ve her bir çözüm bir kromozoma karşılık gelmektedir (Mirjalili, 2018, s. 43).

İlk olarak rastgele bir popülasyonun üretimi sağlanır. Popülasyon içerisinde ki kromozomların değerleri belirlenir. Bunlar içerisinde mutasyon, çaprazlama ve tekrar üreme sistemlerinden biri uygulanır. Daha sonra popülasyonda ki her bir birey için uygunluk değerleri belirlenir. Popülasyondaki uygunluk değerleri kötü olanlar çıkarılarak aşamalar yeniden tekrarlanır (Telef, 2016).

Genetik algoritma da çok sayıda ve çeşitli çözümler bulunmaktadır. Bu algoritma sayesinde elde edilen çözümler mutasyona uğrar ve yeni yavrular üretilir. Bu sayede süreç çok sayıda nesil için kopyalanarak amaç değerlerine göre karar verilir ve her birey için benzersiz bir uygunluk değeri ortaya çıkarır. Böylece

algoritma çok fazla sayıda çiftleşmeye olanak sağlayarak daha iyi çözümlere olanak sağlar (Lambora, Gupta, & Chopra, 2019, s. 381).

1.4.5. Robotik

İnsansı makinalar için kullanılan ‘robot’ kelimesi, Karel Capek adlı çek yazarın Rossums Universal Robots adlı oyunu ile ortaya çıkmıştır. Robot kelimesini bir diğer kullanan bilim adamı ise Isaac Asimov’dur. Asimov 1942’de Runaround adlı kısa bilim kurgu öyküsünde ele almıştır. Aslında daha eskilere dayanan robot kelimesi otomatik motorlar şeklinde ele alınmıştır. İnsanların eski çağlardan beri bu düşünler içerisinde gelişim göstermeyi hedeflemiş ve her aşamada bunun için uğraşmışlardır.

Yapay zekâ yöntemlerinde kullanımı ise 1970’li yıllara dayanmaktadır. Yapay zekâ teknoloji adı altında kullanılan ilk robot; Shakey’dır. Robot Shakey, sensör olarak bir kamera ve ultra dalgaların mesafesini ölçen bir aygıt olarak karşımıza çıkmaktadır (Çoban, 2018, s. 19).

Robotlar mekatronik bileşenlerden, sensör ve bilgisayar tabanlı kontrol sistemlerinden oluşmaktadır. Robotik ise bu robotların tasarımından üretiminden ve kullanımdan meydana gelmektedir. Buda birçok bilim adamı tarafından tasarımlara neden olmuştur.

İlk robotik gelişim abaküsle başlamış ve hesap makineleri ile devam etmiştir. Günümüze geldikçe daha çok kullanımı artmış ve neredeyse her alanda kullanılan araçlar olmuşlardır. Yapay zekâ uygulamalarının alt dallarından olan robotik kuramı, yapay zekâ alanına katkısı oldukça fazladır. Bu katkı her geçen gün artarak insanların teknolojiye yönelimlerine sebep olup, bu bilimin gelişimine ivme kazandırmaktadır (Çoban, 2018, s. 23).

İKİNCİ BÖLÜM

AKILLI ŞEHİR VE DÜNYADA ÖNE ÇIKAN AKILLI ŞEHİRLER

Farsça kökenli olan şehir kavramı; belirli bir plana göre hazırlanmış, sınırları belli olan ve nüfusunun çoğu sanayi, ticaret, hizmet ve yönetimle uğraşan bir yerleşim yeridir. Şehir kavramının ilk olarak çıkış tarihini saptamak güçtür. Uygarlığın var oluşuyla ortaya çıkan şehir kavramı her geçen gün ihtiyaca göre şekillenmiş ve gelişim sağlamıştır. Şehirlerde kullanılan kaynakların verimliliği ve sürdürülebilirliği giderek sorun teşkil etmeye başlamış buda yenilikçi çözümlerin üretimine neden olmuştur (Terzi & Ocakçı, 2017, s.11). Bu yenilikçi çözümler ise akıllı şehir kavramının doğuşuna sebep olmuştur.

Bu bölümde akıllı şehir kavramı kuramsal çerçeve olarak açıklanmıştır. Daha sonra akıllı şehir gelişimi ve bileşenlerine değinilmiştir. Bununla beraber akıllı şehir uygulamalarının dünya ve Türkiye örneklerine yer verilmiştir.

2.1. Akıllı Şehir

Akıllı şehir nedir? Sorusunun cevabı, şehrin gelişim düzeyine, değişim yapmaya ne kadar istekli olduğuna, şehrin kaynaklarına ve o şehirde yaşayanların isteklerine bağlı olarak şehirden şehre, ülkeden ülkeye değişen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle akıllı şehir tanımlamaları o şehrin istek ve ihtiyaçlarına göre şekillenmiştir. Günümüz dünyasında şehirler her geçen gün boyutlarını artırarak gelişim göstermektedir.

Devlet, şehirleşme için bazı yaptırımları uygulamaktadır. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi'nde mekânsal planlar yapım yönetmenliği adı altında amaç, kapsam ve dayanaklarına yer verilmiştir. Bu bağlamda şehirlerde uygulanan; çevre düzeni planı, kentsel tasarım projesi, ulaşım ana planı gibi birçok

proje ve plan açıklanmaktadır. Ayrıca bu yönetmenlikle şehirlere “akıllı şehir” olma yolunda yol göstermektedir (<https://www.mevzuat.gov.tr/>).

Akıllı şehirler arenasında, mevcut yaygın veya evrensel olarak kabul edilmiş bir tanım olmaksızın çok sayıda tanım ve çözümle karşılaşyoruz. Bu tanımlamalardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Nam & Pardo (2011) akıllı şehri; dijital şehir ile bilginin ve yaratıcılığın hâkim sürdüğü sosyal, beşerî toplumların birleştiği alanda ortaya çıktığını savunmaktadır (Nam & Pardo, 2011, s. 285).

Lombordi & arkadaşları (2012) akıllı şehri; tam tanımı olmamakla birlikte kavramın akıllı ekonomi, akıllı hareketlilik, akıllı çevre, zeki insanlar, akıllı yönetim ve akıllı yaşam olmak üzere altı boyutu içermesi gerektiğini ortaya koyarak tanımlamışlardır. Bu boyutlar bölgesel rekabeti, ulaştırma altyapısını, bilgi iletişim teknolojinin ekonomisini, doğal kaynakları ve insan kaynaklarını içermektedir (Lombardia, Giordano, Farouh, & Yousef, 2012, s. 138).

Capdevila & Zarlenga (2015) akıllı şehri; genel olarak bir şehrin sosyal sermaye, geleneksel ulaşım, modern iletişim kanallarına yapılan yatırımlar ile sürdürülebilir bir ekonomik gelişim ve iyi bir yaşam sunması olarak tanımlamaktadır. Yine de kavramın net olmayan bulanık bir tanımdan ibaret olduğunu ortaya koymaktadır (Capdevila & Zarlenga, 2015, s. 268).

Canlı (2019) akıllı şehri; kent içerisindeki yaşamın kolaylaşması için ulaşım, sağlık, güvenlik, çevre gibi faktörlerin yanında, kişilerin katılımıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinin uyarlanması olarak tanımlamaktadır (Canlı, 2019, s. 13).

Kaygısız & Aydın (2017) akıllı şehri; kişilerin yüksek bir yaşam kalitesi içerisinde yaşamaları için sosyal yatırımlar, geleneksel yöntemler, bilgi ve iletişim teknolojileri gibi kaynakların gelişim göstermesi için kullanılması yöntemi olarak tanımlamışlardır (Kaygısız & Aydın, 2017, s. 62).

Akdamar (2017) akıllı şehri; sürekli gelişim gösteren dünyamızda kişilerin kendi hayatlarını daha kaliteli bir düzeye yükseltmek için geleneksel kalıplardan çıkarak teknolojiyle içselleşmek ve sorunları bu çerçevede çözerek gerçekleştireceğini ortaya koymuştur (Akdamar, 2017, s. 202).

Çetin & Çiftçi (2019) akıllı şehri; bölgesel planlama, büyüme gibi hareketlere bağlı olarak günümüz sorunlarını, teknolojinin sağladığı imkanlar ile çözüm üreten ve daha yaşanabilir bir yaşam ortaya koyan sistemler bütünü olarak tanımlamışlardır (Çetin & Çiftçi, 2019, s. 136).

Örselli & Akbay (2019) akıllı şehri; günümüzde ivme kazanan nüfusun getirdiği sorunları ve istekleri karşılamak için sınırlı bulunan kaynakların, teknoloji ile bilgi ve iletişim teknolojinin düzgün kullanımının yanı sıra kişilerin katılımıyla gerçekleştirilebileceğini ortaya koymuşlardır (Örselli & Akbay, 2019, s. 231).

Çelikyay (2013) akıllı şehri; bir şehrin gelişmesi için teknoloji ile beraber sosyal faktörlerin beraber öne çıkarılması gerektiğini öne sürmektedir. Sosyal faktörlerin olması bir kenti diğer bir kentten üstün kılan en önemli özellik olduğunu ortaya koymuştur (Çelikyay, 2013, s. 1315).

Köseoğlu & Demirci (2018) akıllı şehri; teknoloji ile kişinin yaşam kalitesinin artırılması için şehrin paydaşları ile içselleştirilmesi durumu olarak tanımlamışlardır (Köseoğlu & Demirci, 2018, s. 42).

Kirimtat & Arkadaşları akıllı şehri; kentin tüm bileşenleri ve katmanları arasındaki veri yönetim ağları yardımıyla mobil bilgi işlem sistemlerinin uygulanması olarak tanımlamışlardır. Bu veri yönetim ağlarının kullanımı ülkelerin akıllı olma yolunda en çok odaklandıkları nokta olduğunu ortaya koymuşlardır (Kirimtat, Krejcar, Kertesz, & Taşgetiren, 2020, s. 86448).

2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nda akıllı şehir kavramı; paydaşlar ile işbirliği halinde olan, teknolojiden ve yenilikçi yöntemleri kullanan, veri ve uzmanlığa dayanan ve gelecekteki problem ve ihtiyaçlara yönelik çözümler üreten, yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler” olarak tanımlanmıştır (Bakanlığı, 2019, s.6).

Bu tanımlamalar ışığında akıllı şehir; insan yaşamını güzelleştirmek ve kolaylaştırmak için teknolojinin kent uygulamalarına uyarlanması halidir diyebiliriz. Başka bir deyişle ise kentlerin ihtiyaçlarına göre şekillenen bu gelişim, teknoloji ile beraber desteklenmektedir. Bu nedenle her kentin ihtiyaçları farklılık gösterdiği için gelişimi de o yönde farklılaşmıştır. Ayrıca akıllı şehir uygulamalarının alt yapısını BİT (Bilgi İletişim Teknolojileri) ile oluşturulduğu da yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu olguyu ‘akıllı’ yapan her ne kadar BİT olarak görünse de tek başına yetersizdir. Yönetişim, teknolojik gelişmeler, insan, toplum, ekonomik faktörler, çevre, sürdürülebilirlik, altyapı, yönetim, politika gibi de kavramlara ihtiyacı vardır (Kaygısız & Aydın, 2017, s. 76). İşte bunlar bir bütün olarak ele alındığı takdirde akıllı şehir kavramı, şehirlere doğru bir şekilde uyarlanabilmektedir.

Akıllı şehir kişilere iş ve eğitim olanağı, sanayileşme, yaşam kalitesini artırma ve yenilenme gibi birçok açıdan fırsat sunarken; hava kirliliği, yaşam maliyetinin artması, atık üretimi, kötü yaşam gibi birçok tehdidi de beraberinde getirmektedir. Bu yüzden Kamu Yönetimi ve Belediyeler her iki durum içinde ihtiyaçları karşılayarak sürdürülebilir bir kentsel gelişmeyi uyumlu hale getirmelidir (Benevola, Dameri, & Auria, 2016, s. 14). Akıllı şehrin bu yöndeki amacı ise tüm

kentte yaşayanların bilgi paylaşımları, iş birliği içinde olmaları, birlikte hareket etmeleri ve sorunsuz deneyim ile çalışabilmelerine olanak sağlayan bir dünya oluşturmaktır (Nam & Pardo, 2011, s. 285).

2.2. Akıllı Şehir Gelişimi

Nüfusun artmasıyla beraber ülkemizde kentleşme oranı da artmaktadır. Bu artış tüketimin artmasına neden olmuş, paralelinde ise doğal ve çevresel sorunları da beraberinde getirmiştir. Dünyada bu sorunlar artış gösterirken teknolojiye gittikçe artmaktadır. Teknolojiye ki artış insanların kent yaşamlarındaki olumsuz etkilerini azaltmak için bir çözüm yolu olmuştur. İnsanlar teknolojiyi her alana katarak yaşamlarını daha etkin, verimli ve düzenli bir hale sokmak istemişlerdir. Bu çalışmalar akıllı şehri yaşam alanımıza katmamıza neden olmuştur.

20. yüzyıl boyunca kentleşme ile meydana gelen göç olayları gelişmekte olan ülkeler için kaynak kullanımı daha verimli ve etken kullanımını artırmıştır. İşte bu yüzden 1990'lı yıllar ile beraber akıllı kent, yeşil kent, sürdürülebilir kent gibi kavramlar hayatımıza girmeye başlamıştır. Günümüz içinde bulunan bilgi toplumunun etkileri ile 1990'lı yılların sorunlarının birleşimi akıllı şehir kavramını daha önemli bir düzeye çıkarmıştır. Bu nedenle akıllı şehirler teknolojinin kentlerde vücut bulmuş hali olarak karşımıza çıkmaktadır (Köseoğlu & Demirci, 2018, s. 42). Akıllı şehir kavramı ilk olarak IBM tarafından 2008 yılında ortaya atılmıştır. Bu fikir finansal kriz sonrası ekonomik büyümenin etken olduğu dünyanın en büyük şehirleri tarafından geliştirip uygulanmıştır.

Akıllı şehir kavramının ortaya çıkışının tek sebebi çevresel kirlilikler ve nüfus artışının getirdiği olumsuzluklar olmamıştır. Ekonomik kalkınmayı standartları dışına çıkarmak, endüstriyel yükselimi hayata geçirmek ve ekonomiyi canlandırmak isteyen şehirler için büyük bir stratejik yöntem de olmuştur. Akıllı şehrin ortaya çıkışı kent gelişimi için çok büyük bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Akıllı

şehir, başarılı bir geleceğin şehri olarak dünya çapında popüler olmasının örneği; yaşanılabilir şehirler, kapsayıcı şehirler, yenilikçi şehirler, dijital şehirler, sürdürülebilir şehirler ve yeşil şehirler gibi projelerden daha popüler olduğunun iddia edilmesinden kaynaklanmaktadır (Caird & Hallett, 2018, s. 2). 4 Haziran 2014 yılında Avrupa Yatırım Bankası'nın 'Akıllı Vatandaşlar İçin Akıllı Şehirler' adlı basın bülteninde; kentlerin hiçbir özelliğine bakılmaksızın akıllı hale gelmesinin kişilerin yaşam standartlarının artmasına neden olacağını ortaya koyması akıllı şehir kavramının gelişimine katkı sağlamıştır (Armağan, 2018, s. 390).

2.3. Akıllı Şehir Bileşenleri

Akıllı Şehir uygulaması her ülkenin veya şehrin ihtiyaçlarına ve isteklerine göre şekillenmesi literatürde ve uygulamada çeşitli yaklaşımların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu birden çok yaklaşımlardan Cohen'in ortaya koyduğu altı bileşen Avrupa Birliğince kabul edilmiş ve çalışmalara ışık tutmuştur. Bu bileşenler: Akıllı Mobilite/Ulaşım (Smart Mobility), Akıllı Yaşam (Smart Living), Akıllı Yönetişim (Smart Governance), Akıllı Çevre (Smart Environment), Akıllı Ekonomi (Smart Economy) ve Akıllı Toplum (Smart People) (Elvan, 2017, s. 6). Bu alt bileşenlerin kendine özgü özellikleri içinde barındırması onları kategorize etmemize yardımcı olmaktadır.



Şekil 5; Boyd Cohen'in Akıllı Şehir Alt Bileşenleri Çemberi

Yukarıdaki çemberde akıllı şehrin ilk olarak ana bileşenleri olan akıllı ekonomi, akıllı yönetim, akıllı toplum, akıllı yaşam, akıllı mobilité (ulaşım) ve akıllı çevre olarak gösterilmiştir. Daha sonra ise bu ana bileşenlerin içerdikleri kapsamlara yer verilmiştir. Akıllı ekonomi bileşeninde; fırsat, üretkenlik, yerel ve küresel birbirine bağlanabilirlik, akıllı yönetim bileşeninde; çevrimiçi hizmetler, altyapı ve açık devlet, akıllı toplum bileşeninde; eğitim, katılımcı toplum, yaratıcılık, akıllı yaşam bileşeninde; sağlık, güvenlik, kültür ve memnuniyet, akıllı mobilité (ulaşım) bileşeninde; bütünleşik BİT, temiz ve motorsuz mobilité, karma ulaşım modelleri, akıllı çevre bileşeninde ise; kentsel planlama, kaynak yönetimi, akıllı binalar yer almaktadır. Bu bileşenler ayrıntılı bir şekilde aşağıda açıklanmıştır.

2.3.1. Akıllı Ekonomi:

Akıllı ekonomi bileşeni ekonomik çevre ile ilgili unsurları içerir. Yenilikçi ruh, girişimcilik, ekonomik imaj ve ticari markalar, verimlilik, pazarda esneklik, iç takviye ve dönüşüm yeteneği bunların başında gelmektedir (Nam & Pardo, 2011).

Bu bileşenin amacı piyasaya girecek yeni işletmelere yol açmak, yeni istihdam alanları oluşturmak iş gücünün gelişmesi ile beraber üretken bir toplum oluşturmaktır. Kentin kaynak kullanımının artması ve düzenlenmesi ile beraber ekonomi iyileşme sürecine girmektedir (Aksoğan & Duman, 2019, s. 187).

Akıllı ekonomi bileşenin örnekleri; inovasyon ve kuluçka merkezi, girişimcilik yarışmaları, teşvik ve inovasyon mekanizmaları, paylaşım platformları, elektronik ödeme alt yapısı, e-ticaret platformu ve dinamik fiyatlandırmadır (<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-ekonomi/>).

2.3.2. Akıllı Yönetişim:

Akıllı yönetim bileşeni politik unsurları içermektedir (Balakrishna, 2012, s. 224). Bu nedenle ilk önce kelimenin ana çıkışı olan yönetim kavramını kısaca açıklamak yerinde olacaktır. Teknoloji ile sürekli gelişen dünyada geleneksel yönetim yetersiz kalmaktadır. Bireylerin katılımına izin vermeyen, katı kararların yer aldığı bu yönetime karşı oluşan yönetim kavramı; bireylerin, sivil toplum örgütlerinin, düşünce kuruluşlarının devlet yönetimine katılımını sağlamaktadır (Alodalı & Çelikyay, 2021, s. 422).

Yönetişim kavramına getirilen ‘akıllı’ kelimesi ise devletin ve belediyelerin akıllı şehre yönelik yaptıkları çalışmaları, uygulamaları ve süreçleri benimseyerek bu bileşene entegre edilmesidir diyebiliriz. Akıllı yönetişimin imkân sağladığı farklı taraf ve sektörlerin (devlet, iş adamları, şirketler, toplum vs. diğerleri) birbirleri ile olan iletişimi ve iş birliği kentleri akıllı olma yolunda başarılı olmaya itmektedir (Kaya, s. 5).

Akıllı şehrin bir bölgede veya bir alanda etkin bir konuma gelmesi ve toplumun her kesimine ulaşabilmesi için akıllı yönetim bileşeni, iş birliği ve karar alma aşamalarında gelişim göstermelidir. Katılımcı karar verme, kamu ve sosyal hizmetler, şeffaf yönetim, siyasi stratejiler ve perspektiflerin yer alması akıllı yönetimi daha da etkinleştirir (Örselli & Akbay, 2019, s. 231). Ayrıca bu kanallar sayesinde kişilere karşı sunulan hizmetler, yönetimin işleyişi ve siyasi katılımı sağlar.

Akıllı yönetim uygulamalarına yönelik örnekler ise şunlardır; (<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-yonetisim/>).

- E-Devlet Kapısından Belediyecilik Hizmetlerinin Sunulması
- Kurumsal Kaynak Yönetimi
- Kurumsal E-Posta Uygulaması
- Dijital Arşiv Yönetim Sistemi
- Elektronik Belge Yönetim Sistemi
- Çağrı Merkezi
- Açık Veri Platformu
- Sosyal Medya Hesapları
- Karar Destek (İş Zekâsı) Sistemi
- Büyük Veri Platformu ve Uygulaması
- Bilgi Paylaşım Uygulamaları (Kurum içi portal, forum vb.)
- Belediye Kurumsal Web Sitesi

2.3.3. Akıllı Toplum:

Yalnızca insanların eğitim düzeyi veya yeterliliği ile ilgili olmamakla beraber kamusal ve yaşamsal sosyal etkileşimi de içermektedir. Vasıf düzeyi, yaşam boyu öğrenmeye yatkınlık, toplumsal ve etnik çoğunluk, esneklik, yaratıcılık, açık fikirlilik bu bağlamda değerlendirilmektedir (Balakrishna, 2012, s. 224).

Akıllı bir şehir oluştururken insan faktörü gözardı edilemez. Çünkü sistemleri veya bileşenleri meydana getiren, dönüşümüne katkı sağlayan, kullanabilir oluşunu ortaya koyan ve kentin yapısına entegre eden faktör insanın katılımıdır (Mecek, 2021, s. 444).

Akıllı insan bileşenin amacı, kişilerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak inovasyon odaklı üretim ile gelişim gösteren bir toplum oluşturmaktır (Çetin & Çiftçi, 2019, s. 137).

Ayrıca bireylerin şehir için geliştirilen hizmetlere, yenileşmelere ve yaşam standartlarını yükseltmek için yapılan uygulamalara yönelik teknolojik gelişimleri kullanım kabiliyetine sahip olmaları gerekmektedir (Ateş & Önder, 2019, s. 45).

Akıllı insan bileşenin örnekleri; crowdsourcing (kitle kaynak kullanımı), mahalle platformları, yaşayan laboratuvar, akıllı kentlere yönelik sosyal kampanya varlığı, ücretsiz internet erişim alanları, turistlere özgü akıllı rehber uygulamasıdır (<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-insan/>).

2.3.4. Akıllı Yaşam:

Akıllı yaşam toplumda yaşayan insanların sağlık, sosyal hayat, eğitim tesisleri, toplumsal uyum, kişisel güvenlik, barınma, konaklama, kamu ve sosyal hizmetler, kültürel tesisler gibi hizmetlerin yaşamları ile ölçülmesine olanak sağlama kanalıdır (Babahanoğlu, Bilici, & Örselli, 2020, s. 257).

Diğer bir ifadeyle ise bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanarak toplumda ki bireylerin yaşam şartlarını düzenli, faydalı ve daha iyi bir sistematığe dönüştürmekte diyebiliriz. Akıllı yaşam bileşenin amacı; akıllı insan bileşenini dahil ederek kişilerin bilgiyi, teknolojiyi ve yeniliği kullanarak üreten ve geliştiren bir toplumun oluşturulmasıdır (Bilici & Babahanoğlu, 2018, s. 131).

2.3.5. Akıllı Hareketlilik/Ulaşım:

Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak şehrin lojistik, nakliye ve güvenli ulaşım hizmetlerinin sağlandığı kanaldır. Bu kanal sayesinde şehrin trafik akışı kontrol edilebilmekte ve çevresel faktörler düzene girebilmektedir (Bilici & Babahanoğlu, 2018, s. 131).

Ulaşım faktörü akıllı şehir için büyük önem arz etmektedir. Çünkü şehirlerdeki yaşamın artması bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Şehrin nüfusu artarken kirlilik, trafik, atık gibi etmenlerde paralel olarak artış göstermektedir. İşte bu sorunların çözümünde akıllı hareketlilik/ulaşım kanalının kullanılması, bu bileşenin hem daha hızlı gelişmesine hem de daha hızlı uygulanmasına neden olmaktadır (Ateş & Önder, 2019, s. 46).

Akıllı ulaşım sisteminin örnekleri; elektrikli araçlar ve otobüsler, hybrid araçlar, park yardımcısı, akıllı araç otoyol sistemleri, otopark dinamik fiyatlandırma, otopark doluluk sistemi, otopark yönetim sistemi (ücretlendirme, dolu, boş gibi), online otopark rezervasyon sistemi (internet aracılığı ile park tarifi ve ödeme gibi), yoğunluk algılayıcı sensörler, akıllı çözüm merkezleri, kavşak yönetim sistemi, hızlı taşıma, yolculuk planlama, trafik tıkanıklığı bazlı ücretlendirme, trafik ölçüm sistemi, akıllı toplu taşıma yönlendirme, trafik ihlal sistemleri (radar), yayalaştırılmış bölge, değişken mesaj sistemi, engellilere yönelik konuşan yaya butonu, entegre trafik yönetimi, araç paylaşımı, bisiklet paylaşımı ve çok modlu toplu taşıma sistemidir (<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-ulasim>).

2.3.6. Akıllı Çevre

Dünya hızla değişim gösterirken doğal çevrenin de bu değişime olanak sağlaması gerekmektedir. Kentleri akıllı sistemlerle donatırken doğal ortam korunmalı ve sistemin getirileri çevreye entegre edilmelidir (Ateş & Önder, 2019, s. 46).

Akıllı çevre bileşeni; bilgi ve iletişim teknolojileri yardımı ile şehirler de çevre ve doğal yaşamın sürdürülebilirliğini sağlayarak enerji kaynaklarının etkin bir şekilde kullanıldığı ve yönetildiği bir sistemdir. Bu sistem sayesinde yapılan yeniliklerin doğaya olan etkileri ölçülebilir, oluşabilecek zarardan dolayı koruma stratejileri oluşturulabilir, kullanım ölçümüne göre ücretlendirilebilir, kaynak kullanımı izlenerek denetimi sağlanabilir, kişiler ya da kurumlar tarafından oluşabilecek negatif yönlü etkiler engellenebilir ve su kaynakları kontrol altına alınabilir (Mecek, 2021, s. 442).

Akıllı çevre; yenilenebilir enerji, akıllı ve mikro şebekeler, akıllı sayaçlar, hava kirliliği izleme teknolojileri, çevre dostu binalar, enerji verimli aydınlatmalar, akıllı su yönetimi, yeşil şehir planlaması, katı atık yönetimi, drenaj sistemlerini kapsamaktadır.

Akıllı çevre bileşenin örnekleri; Sensör Ağı ve SCADA ile borulardaki sızıntı denetimi, sensör ağı ile yüzey sularının kirlenme denetimi, ileri sel uyarısı, su alt yapısı bakım planlaması, zamanında atık toplama, çevre kontrol merkezi, akıllı atık ayrıştırılması ve bertaraf edilmesi, dikey tarım, yüksek yeşil alan oranı, yenilenebilir enerji uygulamaları, akıllı tekrar dolum sistemleri, akıllı aydınlatma, katı atıktan enerji üretimi, mevsimlik termik enerji depolaması (STES), fazla ısının kullanımı (atık dönüşüm esnasında oluşan ısı, veri merkezlerinde üretilen ısı vb.) olarak karşımıza çıkmaktadır (<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-cevre/>).

2.4. Dünyada Akıllı Şehir Uygulamaları

Günümüz dünyasında gelişim her devlet için farklılık göstermektedir. İhtiyaçlar, ekonomik faktörler ve yeniliğe açıklık gibi etkenler gelişimin derecesini belirlemektedir. Devletler akıllı kent olmak ve teknolojik ivmeyi yakalamak için büyük çabalar harcamaktadır. İşte tüm bu çabalar göz önüne alındığında akıllı şehirleşmeyi ülkelerin hangi boyutta nasıl hayata geçirdiklerini göstermektedir.

Akıllı Toplum Formu (ICF) şehirlerin akıllı olmaları için beş unsurda başarıyı yakalamaları gerektiğini ortaya koymuştur. Bunlar; geniş bant bağlantısı, bilgili işgücü, dijital katılım, yenilik ve pazarlamadır (Nam & Pardo, 2011, s. 283). Akıllı şehir sistemini taşıyan ve uygulayan şehirlerden en başarılılarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

2.4.1. Songdo-Güney Kore

Güney Kore'nin Incheon kentinde yer alan ve akıllı şehrin en önemli örneği olan Songdo 2015 yılında sıfırdan inşa edilmiştir . Şehrin nüfusu 167.346'dır. Songdo, başkent Seul'ün 30 km güneybatısında, Incheon sahili boyunca 600 hektarlık alanı inşa edilmiştir. 20.000'den fazla konut inşa edilmiş ve 1000'den fazla işletme faaliyet göstermektedir. Şehrin yer altı sistemi sayısal network ile oluşturulmuş ve coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılmıştır. Bu sistemlere herkes evinden ulaşabilmektedir (Karapınar, 2017, s. 17).

Kentin %40'ı yeşil alanlarla kaplıdır. Yeni ulaşım sistemleri, elektrikli ve hibrit araçlar, raylı toplu ulaşım sistemleri ve bisiklet ağları ile ulaşım bileşeninin en güzel uygulama örneğide diyebiliriz. Yağmur suları toplanarak modern sulamada kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli sistemlerle alt yapısı düzenlenen kent; atık yönetimi, enerji tüketimi ve yeşil alan açısından dünyanın en yüksek LEED projesine sahiptir. Songha kentinde çöp kutusu bulunmamaktadır. Çöpler akıllı binalardan, yer altında kurulan sistemler tarafından toplanıyor ve daha sonra ayrıştırılıp kullanılıyor. Şehir de bisiklet ve toplu taşıma daha fazla kullanıldığı için araba kullanımı sınırlı tutulmaktadır. Bu da 25 kilometrelik bisiklet alanının en güzel açıklaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm bu akıllı gelişimlerin amaçları;

1. Sürdürülebilir bir yaşam alanı oluşturmak.
2. Yeşil kamusal alanlar kurmak.
3. Atık dönüşümü ile çevre dostu bir alan oluşturmak.

4. Kamusal hizmetleri teknoloji ile destekleyerek gelişim odaklı olmak (<https://www.surdurulebiliruretim.com/dunyanin-en-akilli-sehri-songdo/>).



Şekil 6: Songdo-Güney Kore Akıllı Şehir Uygulamaları

2.4.2. Barselona-İspanya

İspanya'nın nüfus bakımından en büyük ikinci kenti olan Barselona, şehrin kuzeydoğu kıyısında yer almaktadır. Kent planı düzenli ve uyumlu olan şehir de kamusal alanlar büyük rol oynamaktadır. Bu uyum ve düzene teknolojik faktörler de eklenince değişim ve dönüşüm kaçınılmaz olmuştur. Barselona kentinin ilk değişimi 1980'li yıllarda ki iki belediye arasına yerleştirdiği fiber optik hat ile başlamıştır (Karayılmaz & Özker, 2020, s. 87).

Barselona kenti Akıllı Şehir Barselona Projesi ile bir model geliştirmiştir. 'Barselona Akıllı Şehir' modeli; taşımacılık, çevre, su, enerji, atık, doğa, yaşam alanı yapıları, kamusal alan, açık hükümet, bilgi ve iletişim teknolojileri, hizmetler ve bilgi akışı olmak üzere 12 ana bileşenleri kapsamaktadır. Bu 12 ana bileşenler etrafında 22

büyük program ve 112 proje hayata geçirilmek üzere çalışmalar başlatılmıştır (Birdal, 2018).

TERSA Çöpten Bio Gaz Enerji Üretme Tesisi şehir için sadece enerji üretmekle kalmıyor aynı zamanda çevre bilinci ile yerinde ayrıştırma işlemleri hakkında eğitim veriyor. Tesise gelen atıklar ayrıştırıldıktan sonra belli aşamaları geçince elektrik enerjisi dönüşümü sağlanıyor. Atıktan Enerji Tesisi tarafından üretilen elektriğin %12 'si aynı tesiste kullanılırken kalan %88'i elektrik şebekesi tarafından kullanılmaktadır (www.teresa.cat/en/).

22@ Smart Central Park Bölgesi; sanayi sektörünün oluşturduğu boşluğu doldurmak için kurulan bir projedir. Kenti sosyal, ekonomik ve teknolojik yenilikler ile canlandırmak hedeflenmiştir. Kentin binalarının alt yapısı fiber optik kablolar ile donatılmış ve merkezi sistemler ile kurulmuştur. Bölge birden çok kurum ve kuruluşlara ev sahipliği yaptığından dolayı kalkınma çok daha kolay olmuştur (Karayılmaz & Özker, 2020, s. 87).

Bu proje “22@Urban Lab” projesi ile tamamlanarak şehri daha yaşanabilir hale getirmiş, ayrıca akıllı uygulamaların test edildiği ve pilot uygulamaların hayata geçirildiği bir sistem olmuştur. Tüm bunlar sayesinde bireyler teknolojik yeniliklerle daha hızlı ve kolay tanışarak gelişim tamamlanmıştır (Örselli & Dinçer, 2019, s. 101).

“FabLab” dijital üretim araçlarını ve makineleri kullanarak projeleri tasarlamayı ve prototip yapmayı öğreten eğitim ağlarını oluşturmaktadır. Kişilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini sağlayarak sürdürülebilir şehirler oluşumuna katkı sağlamaktadır.

“MB92 Marina Kümelenmesi” yatların bakım ve onarımlarının yapıldığı yerdir. Her türlü bakım ve sistem kümelenme yöntemi ile yapıldığı için müşterilere en iyi hizmeti vermektedir. Bu da küresel çevrede rekabet edilebilen bir marina işletilmesini ortaya çıkarmaktadır. Vincles programı 75 yaş ve üzeri ya da 65 yaş üstü yalnız yaşayan vatandaşlara akıllı telefonlar, tablet ve internet hizmeti sunulan bir projedir. Bu projenin amacı yaşlıların yalnızlıkla olumlu bir şekilde mücadele

edebilmesidir. Sanal vatandaş ofisi, akıllı su yönetimi-uzaktan sulama diğer projeler arasındadır.



Şekil 7: Barselona Akıllı Şehir Uygulamaları

2.4.3. Amsterdam-Hollanda

Hollanda'nın en yüksek nüfuslu şehri olan Amsterdam, son yıllarda akıllı şehir olma yolunda diğer şehirlere örnek olmaya başlamıştır. 'Amsterdam Akıllı Kent Programı' ile 2007 yılından itibaren akıllı şehir stratejilerini geliştirmektedir(<https://www.aydinlatma.org/wp-content/uploads/2019/03/Akilli-Sehirler-Beyaz-Bulteni.pdf>).

“Mobypark” projesi şehirdeki otopark yerlerinde bulunan boş alanların telefon uygulaması sayesinde belirlenip kiralandığı bir sistemdir. Amsterdam Schiphol Havalimanı şehirde bulunan kanalizasyon atıkları ile ısınmaktadır. Ayrıca şehrin belirli alanlarına takılan güneş panelleri sayesinde enerji ihtiyacı karşılanmaktadır (Örselli & Akbay, 2019, s. 234).

Şehrin Teknolojiden Sorumlu Başkanı tarafından kurulan ‘Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions’ enstitüsü, şehrin gelişmesi için yetenekli bireylerin fikirlerine ihtiyaç duyulan bir üniversite projesidir. Bu proje sayesinde dünyada ki veri sistemleri kullanılarak Amsterdam için fikirler üretilip fark yaratılıyor (Harmsen, 2020).

“Amsterdam Open Data (Açık Veri) Projesi” ile 2012 yılında Dünya Akıllı Şehirler Ödülü’nü alarak şehrin gelişimini daha da etkinleştirmiş ve dünya gelişimine örnek teşkil etmiştir. Bu proje şehrin trafik ve ulaşım sistemini iyileştirmek için oluşturulmuştur. Otopark tarifeleri, park yerleri, taksi bekleme yerleri, bisiklet noktaları gibi yerler vatandaşlara online olarak sunulmaktadır. Akıllı Trafik Yönetimi Projesi ile de sanal trafik oluşturulmuş ve herkes tek bir ekran karşısında trafik akışını görebilmekte ve yönetebilmektedir (Teknokulis, 2013).

“Akıllı Aydınlatma Projesi’nin” amacı enerji tasarrufu ile beraber şehri ışıklandırarak güvenliği artırmaktır. Sokak lambalarına yerleştirilen sensörler sayesinde ışıklandırma yapılıyor. Bu ışıklandırmalar trafik yoğunluğu, hava şartları ve kalabalığa göre artıp azalabilmektedir (<https://www.ebelediye.info/>).

Amsterdam Datapunt Platformu kenti açık veriler ile geliştirmek ve açık veri güvenliğini sağlamak amaçlanmıştır. Şöyle ki oluşturulan açık veri platformunu tüm vatandaşların ulaşamayacağının dikkatini çekerek oluşabilecek sızıntı veya devlet sırları koruma altına alınmıştır. Bu amaçların yanında ayrıca kentin daha yenilikçi bir sistem oluşturması da hedeflenmiştir. Bunların yanında; Amsterdam Arena İnovasyon Merkezi (eğitim, araştırma ve yenilikçi çalışmaların desteklendiği bir proje) , City-Zen Projesi (AB Fonlu F97 destekli, fosil yakıtlardan arındırılmış temiz bir enerji ile şehir kurmayı amaçlayan bir proje), Amsterdam Büyükşehir Çözümleri Enstitüsü (AMS ile su, enerji, atık, gıda ve veri yönetimi ile ilgili unsurlarının oluşturduğu olumsuzluklar için oluşturulan kamu-özel ortaklığı ile ilgili bir proje),

Araçtan Şebekeye (V2G), Amsterdam Bisiklet Ağı, Smart Citizens Lab, GridFriends çalışmaları da bulunmaktadır (<https://webdosya.csb.gov.tr/>).



Şekil 8: Amsterdam Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5. Türkiye’ de Akıllı Şehir Uygulamaları

Dünya da akıllı şehir uygulamalarının yaygınlaşması ülkemizde de popülerliğini arttırmış ve uygulama alanlarını genişletmiştir. Gittikçe önemi artan akıllı şehir kavramının çalışmalara ve uygulama alanlarına yansımaları da oldukça başarılı ve kârlı olmaktadır. Nüfusun artması ile beraber ortaya çıkan ihtiyaçlar toplumları ve kurumları bazı çözümlere itmiştir. Bu çözümlerin en başında ise kentlerin altyapı sistemini geliştirip akıllı olma yolunda adım atmaları olmuştur. 2000’li yıllar ile beraber kalkınma planlarının hazırlanması, Türkiye’de akıllı şehir uygulamalarına yönelik geçişleri başlatmıştır. İlk örneği ise Yalova’da ‘‘Bilişim

Vadisi Projesi’’ ile eko-tek yerleşim yerinin kurulması olarak karşımıza çıkmaktadır (Çetin & Çiftçi, 2019, s. 140).

Cumhurbaşkanlığı Genelgesi, ‘‘Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı’’ ile ülkemizde akıllı şehir politikalarına yönelik bir bütüncül yaklaşım sağlayabilmek, toplumların ve kurumların beraber çalışabilmesine olanak sağlamak ve belirlenen projelere yönelik uygun yatırımların hesaplanması amaçlanmıştır (Bakanlığı, 2019, s.6). Bu genelgede geçen ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinasyonunda hazırlanan bu planda, akıllı şehre yönelik tüm açıklamalar ve uygulamalar yer almaktadır.

Bir araştırma şirketinin raporun da ise, Türkiye’de 2025 yılına kadar 26 akıllı şehir olacağına ve bu şehirlerin sürdürülebilirlik bakımından önemli olacağı ortaya konulmuştur. Araştırma raporunda Ankara, Antalya, Adana, Eskişehir, Denizli, Bursa, İzmir ve İstanbul şehirlerinden bahsedilmiş ve bu şehirlerin sürdürülebilir olma yolunda en önde olacağı belirtilmiştir (Karayılmaz & Özker, 2020, s. 91).

Türkiye’de yürütülen akıllı şehir projelerine bakıldığında ulaşım, toplu taşıma ve doğal afet problemlerine yönelik çalışmaların çokluğunun yanında akıllı bina, enerji, su, altyapı gibi alanlarda çalışmaların azlığı bu konularda yetersiz kaldığını göstermektedir (Mirghaemi, 2019, s. 43). Bu da akıllı şehir uygulama stratejilerimizin eksik olduğu noktaları ortaya koymaktadır. Zamanla gelişen teknoloji ve yapılan çalışmalar ışığında bu noktaların eksikliği tamamlanacak gibi görünmektedir.

2.5.1. Ankara

Ankara Büyükşehir Belediyesi için ‘‘akıllı kent’’ kapsamında ki projeler 2011 yılın da başlamış ve gelişim göstermiştir. Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel

Müdürlüğü kapsamında otobüsün hangi durakta olduğu, kişilerin bulunduğu durağa kaç dakika sonra varacağı ve durak bilgileri hakkındaki bilgileri mobil uygulama yoluyla vatandaşa sunmaktadır (Örselli & Akbay, 2019, s. 236).

Akıllı şehir kapsamında ki uygulamalardan bir diğeri ise Harikalar Diyarı Akıllı Park Projesi'dir. Bu uygulamanın amacı parklarda güvenliği artırmak ve huzur ortamı sağlamaktır. Proje akıllı video sistemi, akıllı operasyon merkezi takip sistemi ve LTE telsiz bildirim sistemi uygulamaları sayesinde desteklenmektedir (www.akillisehir.com).

“Ankara Büyükşehir Belediyesi Katı Atık Projesi” ile elektrik enerjisi üretilmektedir. Bunların yanında açık alanlarda Wi-fi ağıları, doğalgaz ve elektrik ile çalışan otobüs filoları, sesli kütüphane, mezarlık bilgi sistemi, sıfır atık programı, akıllı su yönetimi gibi birçok projede uygulama alanı bulmuştur (Silik & Akgül, 2021, s. 546).

Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Kore Cumhuriyeti'nin öncülüğünde ki 2020 K-City Network Akıllı Şehirler İş Birliği Programı ile altyapı, arazi ve ulaştırma alanlarında 444 bin dolarlık hibeden yararlanmaya hak kazanmıştır. Bu proje afet konusunda uluslararası yardımlaşmaya olanak sağlayarak akıllı kent gelişimini destekleyecektir (Güncel, 2020).

Şu an için uygulama aşamasında olan “Akıllı Başkent Taksi Projesi” taksilere ücretsiz dijital taksimetre ve yolcu koltuğuna da informatik ekran yerleştirilmesi sistemidir. Proje kapsamında vatandaşlar mobil sistemleri üzerinden uygulamayı indirerek, gidecekleri mesafeyi ve ödeyecekleri ücreti ekran karşında görebilecekler. Bu sistem ile taksicilerin daha az ücret ödeyerek cirolarının daha kolay hesaplanması

ve sisteme çoklu dil desteği sağlanarak yabancı müşteriler ile iletişimin sağlanması amaçlanmıştır (BThaber, 2021).



Şekil 9: Ankara Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5.2. Antalya

Antalya Büyükşehir Belediyesi akıllı uygulamaya 2015 yılında sağlık alanında başlamış ve bunu ulaşım, yönetim ve enerji alanlarında ki çalışmalar ile takip etmiştir. “Kronik Hasta Takip ve Panik Butonu Projesi” ihtiyacı olan hastaların, acil durumlarında ambulans çağırmasına veya yakın çevresini haberdar edebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu uygulama sayesinde hasta kişilerin şeker, tansiyon ve nabız bilgileri takip edilebilmektedir (Karayılmaz & Özker, 2020, s. 91).

2017 yılında 28 proje ortağının yer aldığı MatchUP kentsel dönüşüm projesi ile Antalya Büyükşehir Belediyesi, İspanya-Valencia ve Almanya-Dresden ile beraber uygulayıcı şehir olarak tercih edilmiştir (Kocakaya & Engin, 2020, s. 75).

Türkiye’de akıllı şehirlerin artırılmasını destekleyen Horizon 2020 MAtchUp projesi, alt yapı, enerji ihtiyacı, su kaynakları, çevresel faktörler, akıllı evler, sağlık hizmetleri ve güvenlik açısından birçok alanda teknolojik çözümler üreterek diğer şehirlere örnek bir proje olması amaçlanmaktadır. Projede üç uygulayıcı (Antalya, İspanya-Valencia, Almanya-Dresden) ve dört izleyici şehir (Belçika-Ostend, İsrail-Herzliya, Makedonya-Üsküp, Finlandiya-Kerava) bulunmaktadır. Uygulayıcı şehirler uygulayacakları teknolojik projelerde yerel ekonomilerini güçlendirmek ve bireylerin yaşam standartlarını geliştirmek için çözümler sunmaktadır. İzleyici şehirler ise elde edilen sonuçların çoğaltılması ve bu noktadaki potansiyel güçlerin en üst noktaya çıkartılması açısından var olmaktadırlar (www.matchupantalya.org).

Antalya Büyükşehir Belediyesinin sorumlu olduğu imar alanlarının çalışmaları ile ilgili oluşturdukları İmar Otomasyon Sistemi (İMOR), belediye çalışanlarının binalar hakkında bilgilere kolaylıkla ulaşabilmelerini olanak sağlarken bu bilgilerin halka açık bir şekilde gösterimi ise vatandaşların yararlanmasına olanak sağlayacaktır (Kemeç & Gül, 2021, s. 367).

Şehir Bilgilendirme Ekranları (Kiokslar) ile bireylerin şehir ile ilgili bilgilerine rahatça ulaşabilecekleri klimalı, internet erişimli, akıllı cihaz şarj edilebilen 20 adet kioks kabinleri yer almaktadır. Bu sayede sadece kendi vatandaşları değil bölgeye gelen milyonlarca turist içinde kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca kiokslar sayesinde ihtiyaç duyulan taksi, eczane, turistik yer gibi birçok hizmet için bilgi erişimi sağlanmaktadır (Bakanlığı). Güneş Enerji Elektrik Santrali projesi ile üretilen elektriğin 47 sulama birliğine enerji desteği sağlaması ve bu uygulama karşılığında hiçbir ücrete tabii olunmama tarım alanında ki gelişmeleri hızlandırmıştır. Ayrıca akıllı şehir yönetim platformu, muhtarlık bilgi merkezi (MUBİM), geri dönüşümlü atık otomatı, elektrik üreten stadyum projesi, güven çemberi ve akıllı aydınlatma gibi birçok projede akıllı kent için uygulama alanı bulmaktadır (Karayılmaz & Özker, 2020, s. 91).

Bir diğerk proje ise denizlerde can kurtaran olarak görev alan “Fasty Cankurtaran Robot” olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu proje ilk defa Konyaaltı Sahili’nde uygulamaya konulmuştur. Robot kıyıda ki can kurtaranların komutları ile hareket etmekte ve bu hareketi üzerinde yer alan kamera, aydınlatma sistemi ve hoparlör aracılığı sağlamaktadır (Kemeç & Gül, 2021, s. 369).



Şekil 10: Antalya Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5.3. Adana

Adana, Türkiye’nin en fazla nüfusa sahip yedinci ilidir. Büyükşehir olması ile beraber ulaşım da problemler gözlenmeye başlanmıştır. Bu da akıllı şehir uygulamalarının ilk olarak ulaşım hizmetlerinde kullanımına sebep olmuştur.

Adana Büyük Şehir Belediyesi vatandaşların mobil cihaz ve tablet kullanımının artması ile akıllı şehir uygulamalarına yönelik çalışmaları geliştirmeye başlamıştır. Adana Büyük Şehir Belediyesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından

oluşturulan ‘Adana Büyük Şehir Belediyesi Akıllı Kent Uygulamaları’ tüm vatandaşlara kullanım olanağı sunuyor. Bu uygulamanın içeriğinde; gezi ve şehir rehberleri, ulaşım, belediyenin güncel hizmetleri ve ihaleleri, mezarlıklar, sebze ve meyve fiyatları, fuar takvimi gibi birden çok hizmet yer almaktadır (www.hurriyet.com.tr). Bu hizmetlerin yanında vatandaşların istek ve şikayetleri bu hizmet yardımıyla her an karşılık bulacağı söylenmektedir.

“Gezici Akıllı Kart İşlem Merkezi” akıllı kart işlemlerinin kesintisiz olarak sürdürülmesi için oluşturulan bir otobüs hizmetidir. Bu hizmet akıllı kart ile yapılacak dolum, kart çıkarma ve yenileme işlemlerini kapsamaktadır (<https://rayhaber.com/2019/03/adanada-gezici-akilli-kart-islem-merkezi-hizmete-basladi/>).



Şekil 11: Adana Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5.4. Eskişehir

Eskişehir, Türkiye’de Avrupa Komisyonu tarafından “Akıllı Şehir Projesi ve İnovasyon Projesi” kapsamında hibe almaya hak kazanan ilk ilimiz olarak karşımıza çıkmaktadır. 2015 yılı itibari ile başlayan ‘Tepebaşı Belediyesi Yaşam Köyü Projesi’

birçok yeniliğe olanak sağlayarak sera gazı salımı azaltılması hedeflenmektedir (<https://www.dunya.com/gundem/avrupanin-ornek-akilli-sehri-eskisehir-tepebasina-kuruluyor-haberi-270700>).

“Yaşam Köyü Projesi” ile ulaşım, iletişim ve bilişim teknolojilerinde yenileşme ve iyileşme amaçlanmıştır (Uğuz & Ataman, 2017, s.543). Ayrıca bu proje ile teknolojiden faydalanarak enerji verimliliğini geliştirip kaynak kullanımının artırılması amaçlanmaktadır (Alkan, 2015, s. 73).

Eskişehir Büyükşehir Belediyesinin diğer akıllı şehir uygulamaları ise; kent bilgi sistemi, e-belediye, e-devlet entegrasyonu, mobil uygulamalar, mezarlık bilgi sistemi, akıllı kavşak sistemi, akıllı durak yolcu bilgilendirme sistemi ve Eskişehir ulaşım mobil uygulaması, mobil eğitim otobüsü, fiberoptik altyapı ve ücretsiz wi-fi, çöplerden elektrik enerjisi üretimi ve katı atık geri dönüşüm sistemi, güneş enerjisi panelleri, akıllı aydınlatma ve sulama sistemleri, harfiyat yönetim bilgi sistemi, alt yapı bilgi sistemi, elektronik kartlı sayaç (EKS), su matik kredi yükleme noktası, scada sistemi ve atık su yönetimidir (<https://smartcity.eskisehir.bel.tr/uygulamalarimiz.php>).



Şekil 12: Eskişehir Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5.5. Denizli

Denizli Büyükşehir Belediyesi “Akıllı Şehir” olma yolunda ki uygulamalarında Coğrafi Bilgi Sistemi’nden yararlanmıştır. 2009 yılı itibarı ile Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla bu alanda bir birim kurarak gelişim ve değişim göstermiştir. Ayrıca bu bağlamda ihtiyaç duyulan tüm harita sistemlerini de kendi ekipmanı ile kurarak bünyesinde uzman ekipmanları kurmuştur (Özdemir N. , 2020).

2017 ise yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından akıllı şehir alanında kullandığı 23 uygulaması ile ödül almıştır. Bu uygulamalar vatandaşların istek ve ihtiyaçlarının karşılanması için daha etkin ve verimli bir şekilde yürütülmektedir. Bu sayede kişilerin yaşam kalitelerinin artırılması ve sürdürülebilir yaşamların oluşturulması hedeflenmektedir (<https://www.denizli.bel.tr/Default.aspx?k=haber-detay&id=20165>).

Denizli Büyükşehir Belediyesinin Akıllı Şehir Uygulamaları şunlardır: Trafik Yönetim Sistemi, Ulaşım Portalı, Toplu Taşıma Denetim Sistemi, Yeşil Dalga Sistemi, SCADA, Akıllı Damla Sulama Sistemi, Adres Bilgi Sistemi, Mezarlık Bilgi Sistemi, sorumluluk haritası, 112'nin tek numarada toplanması, e-imza, Atık Su Arıtma Sistemi, biyogaz enerji üretimi, Gücümüzü Güneşten Alıyoruz Projesi, ücretsiz internet ve cep telefonu şarj istasyonu, ilan/reklam mobil denetimi, su sayaçlarının online sistem üzerinden okunması, mobil saha denetimi, akıllı durak, Denizli Kart online yükleme, Ulaşım Bildirim Sistemi, Emlak Bilgi Sistemi, Okul Yolu Projesi, İlçe İş Takip Sistemi, Büyükşehir Mobil Uygulama, şehir kameraları, Araç Takip Sistemi'dir (<https://akillisehir.denizli.bel.tr/>).



Şekil 13: Denizli Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5.6. Bursa

Bursa Büyükşehir Belediyesi 2018 yılı itibari ile “Akıllı Şehir” olma yoluna girmiştir. ‘Geleceğin Şehirleri Programı’ kapsamında akıllı şehir uygulamalarına başlanmış ve birçok alanda gelişim sağlamıştır (Yapıcı, 2022, s.41). Bursa Akıllı Şehir Dönüşüm çerçevesinde esnek, verimli ve etkin ulaşım sistemi oluşturmak için altyapı ve kentsel hizmetler iyileştirilerek, vatandaşlara daha akıllı toplu taşıma imkânı sağlanacağı öngörülmüştür (<https://www.arup.com/tr-tr/projects/bursa-smart-city-framework>).

Bursa Büyükşehir Belediyesinin akıllı şehir uygulamalarına yönelik projeleri şunlardır: levha yönetim programı, video mesaj sistemi, trafik ölçüm sistemleri, sinyalizasyon sistemi uygulamaları, kavşak gözlem kameraları, trafik kontrol merkezi, Büyükşehir Belediyesi CBS Uygulaması, e-belediye uygulamaları, akıllı

şehircilik ve inovasyon merkezi, zabıta yaka kamera sistemi ve yatırım izleme sistemidir (<https://www.akillisehirler.gov.tr/basarili-ornekler-bursa/>).



Şekil 14: Bursa Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5.7. İzmir

İzmir Büyükşehir Belediyesi İstanbul Büyükşehir Belediyesi ile beraber dünyanın en büyük akıllı şehir inovasyon sistemleri olan “Açık ve Çevik Akıllı Şehirler” topluluğunda yer almaktadır. Bu topluluk İzmir için birçok yeniliğe adım atmasına ve öncülük etmesine olanak sağlamaktadır. Bunun yanında dijital dönüşüm noktasında da birçok gelişimi desteklemektedir (<https://www.tasimadunyasi.com/yolcu-tasima/kentici-belediye/izmir-akilli-sehir-olma-hedefine-ilerliyor-h7244.html>).

“İzmirNet Projesi” ile 245 bin, “Akıllı Trafik Sistemi” ile 376 bin fiber optik kablo döşeyen belediye, hem Türkiye’nin en uzun fiber optik ağına sahip olmuştur hem de akıllı şehir alanında çok önemli yol kat etmiştir. Ayrıca bu proje MOBESE sisteminin de alt yapısını oluşturması açısından da oldukça önemlidir. Bu proje vatandaşların şehirdeki hizmetlere en hızlı şekilde ulaşımına olanak sağlamaktadır (Belediyesi, 2017).

İZELMAN’ın işlettiği tüm otoparklar akıllı sistem haline getirilmiştir. Diğer akıllı şehir uygulamaları ise; trafik izleme kamerası, meteoroloji ölçüm sistemi, gabari ölçüm sistemi, otopark bilgilendirme ekranı ve değişken mesaj sistemidir (Odabaşı, 2017).



Şekil 15: İzmir Akıllı Şehir Uygulamaları

2.5.8. İstanbul

İstanbul için akıllı dönüm süreci 2004 yılında raylı sistemlere geçiş ile başlamıştır diyebiliriz. Bu süreçle beraber birçok proje hayata geçirilmiştir. Teknoloji ile beraber kentin bireylerinin isteklerine cevap verme, belediyelerinin hizmetlerine en kısa şekilde ulaşma ve yeniliğe karşılık bulma gibi faktörler birçok yatırımı da beraberinde getirmiştir (Baraçlı, 2017, s. 48).

İstanbul için akıllı kent uygulamasının örnekleri, yapılan literatür çalışmaları ve dünyanın en iyi 10 akıllı şehir incelemesinden sonra yapılmıştır. Tüm bu incelemeler tasarlanmış, raporlanmış ve güncel çalışmalar ile sentez edilerek bir Akıllı Şehir Vizyonu meydana getirilmiştir. Amaç ise dünyada 2029 yılından sonra yaşam şartlarına en fazla katkı sunan akıllı şehri olmaktır. Akıllı Şehir Vizyonu için 2019 yılı için kısa, 2023 yılı için orta ve 2029 yılı için uzun vadeli akıllı şehir yol haritası belirlenmiştir (https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/menu/akillisehirler-kitap_20190311022214_20190313032959.pdf).

“Akıllı Park Yönetimi” ile otopark alanlarının etkin ve verimli kullanılması için uygulanan proje; zamandan ve yakıttan tasarruf sağlanmak için amaçlanmıştır. Yol üstündeki değişken mesaj işaretleri, trafik yoğunluk haritası web sayfası, İBB cep trafik ve İBB yol gösteren mobil uygulamaları ile parkların doluluk oranları ile bilgi alınan bir sistemdir. Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri; İstanbul Bilişim ve Akıllı Kent Teknolojileri A.Ş. tarafından çevre kirliliğini engellemek için geliştirilen, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından hizmete alınan bir sistemdir. Bu konteyner 0,5 ile 1,5 litre aralığında ki pet şişeleri ve 200 ila 500 mililitre aralığında ki metal kutuları görüntü işleme algoritması ve barkod okuma sistemi ile tanıyarak işlem görmektedir. Verilen pet şişe ve metal kutular karşılında İstanbulkart’a belirli miktarda para iadesi yapılmaktadır. Bu da vatandaşları bu konuda teşvik etmektedir. Adaptif Trafik Yönetim Sistemi (ATAK), trafikte bekleme sürelerini azaltan, tıkanan kavşaklara müdahale ederek trafik akışını hızlandıran bir sistemdir. Bu sistem yapay zeka yardımıyla sinyal sürelerini ileri teknikle kullanıma olanak sağlamaktadır. Sistem %20 oranında gecikme süresi ile beraber %15 yakıt tasarrufu sağlamaktadır (www.akillikent.com).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi ayrıca, Akıllı Şehir İstanbul Projesi ile İBB Yol Gösteren, Beyazmasa ve iTaksi gibi sistemleri mobil uygulama yolu ile bireylerin hizmetine sunmuştur. Bu gelişimler vatandaşların yaşamlarını her noktada iyileştirmiştir (Kocakaya & Engin, 2020, s. 74).

Fatih Belediyesinin uygulaması olan “Artırılmış Gerçeklik Sistemi” de akıllı şehir projesi içerisinde yer almaktadır. O bölgede bulunan tarihsel alanlar dört farklı dil ile anlatılmaktadır. Belediye içerisinde yer alan binaların fotoğrafı çekilip bilgi merkezine gönderildiği takdirde o bina ile ilgili tüm bilgiler kişiye aktarılmaktadır (Örselli & Akbay, 2019, s. 236).

Ayrıca bu proje şehrin çevre, su, güvenlik, ulaşım, turizm ve yönetim gibi birden çok alanın da uygulama bularak gelişim sağlamıştır.



Şekil 16: İstanbul Akıllı Şehir Uygulamaları

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİNDE AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARI

Toplum, kurum ve kuruluşların istek, arzu ve ihtiyaçlarının karşılanması oldukça önemli bir olgudur. Karşılanan ihtiyaçların hızlı ve etkili olması, verimliliği artırması ve kişilere katkı sağlaması da bireyler tarafından istenilen bir durumdur. Bu da sürekli değişim ve gelişim gösteren uygulamaları ortaya çıkarmaktadır.

Bu bölümde akıllı şehir uygulamaları hayata geçirilirken kullanılan yapay zekâ teknolojilerinden bahsedilmiştir. Ayrıca Konya Büyükşehir Belediyesinde akıllı şehir uygulamaları ve örneklerine değinilmiştir. Daha sonra tezin yöntemi, bulguları ve sonuç kısmı açıklanmıştır.

3.1. Yapay Zekâ Teknolojilerinde Akıllı Şehir Uygulamaları

Günümüzde artmakta olan şehir nüfusu kaynak kullanımında insanların ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik belirli uygulamaları ortaya çıkarmaktadır. Ortaya konulan uygulamaların amacı; su, elektrik ve ulaşım gibi kaynakların kullanımının etkin ve verimli olarak, kamu ve özel kuruluşların projelerinde yer almasıdır. Bu projeler ise teknolojinin ortaya çıkardığı büyük veri, yapay zekâ, bulut bilişim, nesnelerin interneti, web teknolojisi gibi uygulamalar yardımıyla ortaya konulmaktadır (Boz & Çay, 2019, s. 1).

Kentsel yaşamda, nesnelerin internetinde yaşanan gelişim ve web teknolojisinin büyük oranda kabul görmesi, internet bazlı çözümlerin toplumda meydana gelen bozuklukların üstesinden başarılı bir şekilde geldiğini göstermektedir. Akıllı şehirlerde iletişim sistemi, kişilerin ve kamu kurumlarının yerine getirmesi gereken işleri kolaylaştırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanmasına yönelik bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sistemin uygulanması, bir

araya getirilen verilerin yapay zekâ destekli sistemler aracılığı ile uygulamaya konulmasına olanak sağlamaktadır (Pektekin & Kaygusuz, 2019, s. 2).

Yapay zekâ teknolojisi ile beraber düşünülen büyük veri kavramının da ele alınan açık veri akıllı şehrin en önemli sistemlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Akıllı şehir sisteminde sayısal veriler doğru, yansız ve eksiksiz bir biçimde toplum ile paylaşılması gerekmektedir. Çünkü bu sayısal veriler toplum için daha gerçekçi analizlerin yapılmasına olanak sağlayarak yönetim ve oluşum sürecine pozitif yönde katkı sağlamaktadır. Buda kentler için akıllı çözümlerin üretilmesine imkân sağlayıp gelişim destekli olmaktadır (Gürsoy, 2019, s. 66).

Pektekin&Kaygusuz yayımladıkları makalede akıllı şehrin bileşenlerinde yapay zekâ teknolojisinin kullanımına yönelik örnekleri ortaya koymuşlardır. Bunlar;

- Yapay zekanın iletişim bileşeni ile birleşmesi; sensör ve mobese yardımı ile park ücretlerini ve boş park yerlerinin gösterimi için akıllı telefon uygulamalarının yazılması.
- Yapay zekanın sağlık bileşeni ile birleşimi; yapay zekâ ile akıllı sistemler oluşturulursa güvenlikte güvenlik sağlanıp, gece sürüşlerinde kazanın azalmasına neden olabilir.
- Yapay zekanın insan bileşeni ile birleşimi; burada ortaya konulan akıllı sistemlerin engelli vatandaşların yaşam şartlarını iyileştirdiğini göstermektedir.
- Yapay zekanın ulaşım bileşenleri ile birleşimi; Mobeseler, sensörler ve trafik bileşenleri ile yapay zekalı bir sistemin bileşenleri beraber yürütülürse sürücüler yoldan haberdar olabilir ve buna göre rotalarını düzenleyebilir. Buda yakıttan ve zamandan tasarrufa ortam hazırlayarak sağlık sorunlarını minimuma indirebilir.
- Yapay zekanın yönetim bileşeni ile birleşimi; yönetim bileşenin en önemli noktası verilerin yönetimidir. Veriler en iyi şekilde analiz edilip, kullanılmalı ve saklanmalıdır. Yapay zekâ ile bu uygulamanın birleşimi hataların tekrarlanmamasına imkân tanıyacaktır.

- Yapay zekanın enerji bileşeni ile birleşimi; akıllı bir şehirden bahsedilecekse orada akıllı bir şebeke olması zorunludur diyebiliriz. İşte bu akıllı şebekede yapay zekanın sistemleri ile ortaya konulmaktadır.
- Yapay zekanın alt yapı bileşeni ile birleşimi; Yapay zekâ temelli sensörler ve aydınlatma sistemlerinin kullanılması trafik kazalarını azaltıp, şehrin estetiğini ve can güvenliğini arttıracaktır.

3.2. Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Uygulamaları

Konya Büyükşehir Belediyesi giderek artan nüfus ve kentleşmenin meydana getirdiği sorunlarla baş edebilmek için birçok akıllı şehir teknolojilerine başvurmuştur. Sanayi ve ticaret açısından gelişim gösteren ve tarihi mirasa sahip olan şehir “Teknolojik Belediyecilik” başlığı ile sürdürülebilirliğe çözümler üretmektedir. Türkiye de bilgi toplumuna geçiş sağlanması noktasında ele alınan e-egitim, e-devlet, e-ticaret gibi birçok bileşenden oluşan e-Türkiye Projesin de ilk olarak yer alan şehir Konya Büyükşehir Belediyesi’dir (Akkan, 2018, s. 11).

2000’li yıllarda akıllı kart uygulamasını (el-kart) ilk olarak kullanan Konya Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım noktasında önemli bir başarıyı yakalamış ve örnek teşkil etmiştir. Bununla beraber 2013 yılında otobüslerde banka kartlarının kullanıma olanak sağlayarak büyük çığır açmıştır diyebiliriz. Bankacılık kartlarına herhangi bir e-cüzdan programı ile telefona tanımlandıktan sonra NFC özelliği ile kullanım sağlanmaktadır. Bu çerçevede Dubai’de düzenlenen “Akıllı Kart Ödülleri” yarışmasında da ilk üç sıraya girerek bu alanda ki başarısını göstermiştir (Karayılmaz & Özker, 2020, s. 92).

“Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi” (ATUS) toplu ulaşım sistemlerin nerede olduğunu, durağa kaç dakikada geleceğini, hangi güzergahta olduğunu gösteren bir projedir. Bu sistem web sitesi, mobil uygulama, akıllı durakta bulunan ekranlar ve kare kodlar gibi araçlarla kullanılan bir uygulamadır. ATUS erişim sistemlerinden Alo-ATUS sesli yanıt hattı tüm vatandaşların faydalanması için tasarlanmıştır.

Konya Büyükşehir Belediyesi “Atıksu Arıtma Tesisi” atık suların mor şebeke (Konya arıtılmış atık su kazanım tesisi) aracılığı ile arıtılması ve geri dönüşümü için uygulanan bir projedir. Proje ile tatlı su, sulama suyu, atık su ve yağmur suyunun mor şebeke ile ayrılması merkezi su ve kanalizasyon hizmetlerini yüzde yüz kapasiteye ulaştırmıştır. Her yıl milyonlarca metrekare yeşil alan arıtılmış su ile sulanmakta ve arıtma tesisinden çıkarılan çamur ile elektrik enerjisi ve biyogaz üretimi yapılmaktadır. Bu da önemli miktarda suyun tasarruf edilmesine olanak sağlamıştır (Mangır, 2016, s. 32).

Konya Büyükşehir Belediyesi su kullanımı ve tasarrufu açısından da birden çok uygulama geliştirmiştir. Akıllı toplum bileşenini kapsayan eKoski online işlemleri, vatandaşların tüm işlemleri internet aracılığı ile gerçekleştireceği bir sistemdir ((Koski Akıllı Şehir Uygulamaları, s.4).

Konya Bilim Merkezi, TÜBİTAK tarafından desteklenen ilk bilim merkezidir. 100.000 m²'lik bir alanda kurulan merkez, yeni nesillerin kendilerini geliştirmeleri ve bilim ışığında kendilerini yetiştirmeleri açısından kaçınılmaz bir yer olmuştur. Türkiye’de inşa edilen bu merkez 47.000 m²'lik yeşil alanı ile yeşil bina olarak da adlandırılmaktadır. Açık hava sergileri, tematik sergiler, gözlem ve seyir kulesi, gezegen evi, konferans salonlarının yanında kişilerin kendilerini geliştirebileceği birçok teknoloji oluşumunu da içinde barındıran bu proje Konya için önemli rol oynamaktadır (www.bilimmerkezleri.tubitak.gov.tr).



Şekil 17: Konya Akıllı Şehir Uygulamaları-1

Türkiye’de motorsuz ulaşım teşviki, otomobile olan bağımlılığın azaltılması amacıyla bisiklet alanlarının kullanımı giderek artmaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesi 550 km’lik bisiklet yolu ile bisikletin en çok kullanıldığı şehir olmuştur. Şehrin 80 noktasında bulunan bisiklet kiralama alanları Elkart ya da kredi kartı ile kiralanabilmektedir. Bu alanların yerlerine, kiralanacak bisiklet sayılarına ve boş alanların sayılarına kolayca ulaşılmaktadır (Çetin & Çiftçi, 2019, s. 141).

“Merkezi Trafik İletişim Sistemi” (METİS), trafiği etkileyen tüm etmenleri düzen içerisine sokmak ve işleyişi rahatlatmak için uygulanan bir projedir. Bu proje sayesinde kavşaklar uzaktan kontrol edilebilmekte ve trafik yoğunluğu ‘Dinamik Kavşak Yönetimi’ ile tespit edilerek, araçların bekleme süresini azaltmaktadır. Bu da araçların yakıt tasarrufuna katkı sağlamaktadır. Ayrıca Dinamik Kavşak Yönetimi ile trafik, gerçek zamanlı ölçülmekte ve kameralar yardımıyla canlı olarak izlenmektedir. Tüm bunlara öncülük eden yapay zekâ teknolojisi ile de bu sistem anlık olarak gerçekleşmektedir (www.akillisehir.konya.bel.tr).

“Elektronik Denetleme Sistemi” ile sürücülerin hız kontrolleri yapılarak can güvenliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu sistem sayesinde ortalama ihlal sayısı 21 binden 1000’e gerilemesi sistemin işleyişinin olumlu tarafını da ortaya koymaktadır.

“Yerden Isıtmalı Köprülü Kavşak ve Yaya Geçitleri” ile olumsuz hava şartlarından etkilenmemesi için yapılan bir projedir. Köprülü kavşak ve yaya geçitlerinin sıcaklık ve nem kontrolleri yapılmakta ve tespit edilen buzlanma riskleri belirlenmektedir. Böyle bir durumda ise sistem devreye girmektedir (Konya Büyükşehir Belediyesi, 2021, s.27). Trafik ve ulaşım ile ilgili Konya Büyükşehir Belediyesi’nin diğer projeleri ise; Elektronik Yönlendirme ve Bilgilendirme Ekranı, Buzlanma Takip Sistemi, Katanersiz Tramvay, Elektronik Gabari (Yükseklik) Denetleme Sistemi ve Simülasyon Sistemleri’dir.

“Akıllı Konya Mobil Uygulaması” ile tarihi, mimari, dini ve çevresel zenginliklerine kolayca ulaşılabilir. Bunların yanında hastane, konaklama, eczane, taksi gibi birden çok ihtiyaca da kaynak sağlamaktadır (Akkan, 2018, s. 15).



Şekil 18: Konya Akıllı Şehir Uygulamaları-2

Konya Büyükşehir Belediyesi, “Uydu Destekli Tarımsal Alan Analiz Uygulaması” projesi ile Akıllı Şehirler Fuarı’na katılmıştır. İspanya şehrinde düzenlenen bu fuara 46 ülkeden katılımcı katılmış ve Konya bu ülkeler içinde finale kalmıştır. Neredeyse tüm dünyanın katılım gösterdiği bu fuarda Türkiye’yi enerji ve çevre alanında finale taşıyan tek proje olarak da karşımıza çıkmaktadır (Konya Büyükşehir Belediyesi, 2021). Bu uygulama çiftçilerin uydu görüntülerini izleyerek çeşitli analizler yaparak tarlaların verilerini inceleyebildikleri bir uygulamadır.

“İLBİS (İlçeler Bilgi Sistemi) Projesi”, belediyenin ilçeleri ile iş birliğinin kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasına olanak sağlamaktadır. Yürütülen projelerin ve uygulamaların kolay aktarımı için bu sistem oldukça faydalıdır. AYKOME BİS projesi ise altyapı yatırım, izleme ve denetleme faaliyetlerinin yürütüldüğü uygulamadır. Bu sistemle faaliyetlerin etkin bir şekilde takip edilerek e-imza süreci ile de uygulanmaktadır. E-Desen Konya Büyükşehir Belediyesi, Mevlâna Kalkınma Ajansı ve Selçuk Üniversitesi iş birliği ile şehrin tarihi, turistik, manevi değerler, tarımsal ve ekonomik yönlerinin öne çıkartılarak web sitesi aracılığı ile vatandaşlara sunduğu bir uygulamadır.

Konya Büyükşehir Belediyesinin “Akıllı Kent Uygulamalarına” yönelik diğer uygulamaları ise şöyledir; Mobil Mesnevi Uygulaması, Eğitim Yardımı Online Başvuruları, Sosyal Kart, Kapsül Proje Destek Merkezi, Bakım Onarım Scada Sistemi, Açıkkağı ve Bilgi Edinme Başvurusu, e-Hemşehrim, Gönüllü Hayvan Dostları Projesi E-Pati Uygulaması, Park Alanları ve Otobüs Durakları Güneş Enerjisi ile Aydınlatma Sistemleri, Güneş Enerjili Meteoroloji İstasyonları, Rüzgâr Enerji Santrali’dir.

Yukarı da bahsedilen birden çok uygulamanın hayat bulması bu konuda başarısını ortaya koymaktadır. Ayrıca Türkiye’nin akıllı şehir yolunda ki adımlarının incelenmesi için bazı belediyelere başvurulmuştur. Bunların başında ise Konya gelmektedir. Bunun sebebi ise; kentsel yaşamla ilgili ilk yenilikleri ortaya koyması, bireylerde çevrimiçi hizmetlerin karşılık bulması, ulaşım ve e-hizmet uygulamalarını

kurması, verilere kolay ulaşılması ve dijitalleşme yönünde en önde gelmesi neden olmuştur (Altınok, 2022, s.287).

3.3. Veri ve Yöntem

Çalışmanın bu kısmında konu ile alakalı olarak Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Yönetimi Şube Müdürü Yavuz Kayıkcı ile mülakat yapılmıştır. Mülakat belediyenin ilgili kurumunda yüz yüze ses kaydı alınarak yapılmıştır. Mülakat toplam 8 soruyu içermektedir. Bu sorularla amaçlanan, belediyenin akıllı şehir uygulamalarında yapay zekayı kullanıp kullanmadığını öğrenmek ve akıllı şehir uygulamalarına yönelik hangi çalışmaların yapıldığını tespit etmektir.

Bu bağlamda ise Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Yönetimi Şube Müdürü Yavuz Kayıkcı ile yapılan bu mülakatta, Konya Büyükşehir Belediyesi'nde ki ilçe belediyelerin ve büyükşehir belediyesinin akıllı şehir kapsamında ki uygulamalarına yönelik yapay zekâ teknolojilerini ne ölçüde kullandıklarını, bu teknolojiden nasıl faydalandıklarını ve bunları nasıl benimsediklerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Hazırlanan mülakat soruları ve cevapları aşağıda verilmiştir.

Soru 1: *Konya Büyükşehir Belediyesi olarak akıllı kentler ile ilgili çalışmalara katılmayı nasıl düşündünüz? Sizi bu çalışmaya iten faktörleri açıklayabilir misiniz?*

Bu konuyla ilgili şöyle bir şey söyleyebilirim. Konya Büyükşehir Belediyesi normalde şehirdeki vatandaşların refahı, kamu kaynağının etkin ve verimli kullanılması, paydaşlarla iş birliği, çözüm odaklı yaklaşım için teknolojinin her alanından zaten faydalanıyordu. Elkart 2000 yılından beri kullanılıyor. Çoğu şehirde yokken bizde vardı zaten. O zamanlar akıllı şehir Türkiye'de çok fazla söylenen bir şey değildi. Akıllı şehir ilk defa AB tarafından 2007'de resmi olarak "akıllı şehir" ismi ile geçen bir kavramdır. Biz daha çok öncesinde verdiğimiz hizmetlerde genelde

teknolojiden yararlanıyorduk. Paydaşlarla iş birliği sağlamaya çalışıyorduk, ki akıllı şehirlerin en önemli doneleri bunlardır. Teknolojiyi etkin ve verimli bir şekilde kullanmak, paydaşlarla iş birliği yapmak, sonrasında problemlerin tespiti ve problemlere yönelik çözüm bulmakta oldukça önemlidir. Yoksa şehri alelade teknolojik çöplüğe dönüştürmemek gerek.

Önemli olan şehrin ihtiyacı varsa o ihtiyaçları tespit edip ona yönelik çözümler bulmaktır. Akıllı şehirlerin kullanım amaçlarından hatta en önemlilerinden biriside kamu kaynağının etkin ve verimli kullanılmasıdır. Akıllı Şehir kavramı çıktığında aslında şöyle bir şey oldu; biz bu çalışmaları başta yaptığımız için, bu kapsamda bizim yaptığımız ne var? Bu uygulamamızda var şu uygulamamızda var şunlar da var bunlar da var dedik. Önceden ismi “uygulama” iken şimdi “akıllı şehir uygulaması” oldu. Yani bir ete kemiğe bürünmüş oldu, tabir-i caizse o dünyada bir yer edinilmiş oldu. 2000 yılında Elkart uygulamamız var. 2010 yılında mesela ATUS uygulamamız var. O zaman çoğu şehirde akıllı toplu taşıma diye bir uygulama yoktu, ilk uygulayanlardan biri Konya Büyükşehir Belediyesi oldu. Hatta Konya Büyükşehir Belediyesi kendi öz kaynakları ile yazdığı bir yazılım kullandı. Çoğu şehirde bu, ya bir şirkete devredilmiştir (yani belediyenin şirketine) ya da özel şirketlerde yaptırılmıştır. Hatta bu konuda incelediğimiz başka şehirler var. Hani ilk 15'te söyleyebileceğimiz şehirler, bu şirketler aracılığı ile toplu taşımayı sağlıyorlar. Biz burada ATUS' u tamamen kendimiz üretmekteyiz. Yani toplu ulaşımı kendi öz kaynaklarımız ile üretiyoruz. Bu bize çok fazla iş yükü getiriyor aslında ama maliyet olarak da çok faydası var.

Sonrasında şunu söyleyebiliyoruz E-Belediyecilik işlemleri. O da vatandaşlara verilen çok eski bir hizmet. Sonra e-devlet uygulamasından ilk faydalananlardanız. Yani e-devlet kapısı açıldı, açıldıktan sonra ilk entegre olabilen şehir Konya Büyükşehir Belediyesi'dir. Burada şunu da göz ardı etmemek gerekiyor: ilk entegre şehir olmak için, kendi kurumsal kapasitenin çok iyi olmasının yanında, kurumsal işleyişin de çok iyi olması gerekir. Yani e-devlet uygulamasına entegre olmak için sizin süreçlerinizin uygun bir şekilde devam ediyor olması gerekiyor ve sizin altyapılarınız ile örtüşmesi gerekiyor. Konya Büyükşehir Belediyesi olarak

hem altlıklarımızın örtüşmesi hem teknik kapasitemizin yeterli olması hem de işgücü kapasitemizin yeterli seviyede olmasından dolayı ilk entegre olan şehirlerden birisiyiz diyebiliyoruz.

Burada sizi akıllı şehircilik teknolojilerine iten birçok faktör yatıyor aslında. Konya Büyükşehir Belediyesi'nin bu teknolojilere oldukça ihtiyacı vardır. Çünkü Konya'nın çok hızlı bir şekilde artan nüfusu, 11 tane Organize Sanayi Bölgesi ve kamusal kurumlarda çalışan çok fazla personel sirkülasyonu bulunmaktadır. Bunun yanında doğal kaynaklarımız çok hızlı bir şekilde tüketiliyor. Artan nüfustan dolayı çevre çok hızlı bir şekilde kirletiliyor. İşte tüm bunları daha etkin daha verimli yönetebilmek için akıllı şehir uygulamalarına muhtacız.

Soru 2: *Yapılan çalışmalarda akıllı kent uygulamasına geçen belediyelerin ilk önce ulaşım konusunda akıllı uygulamalar daha sonra ise sırası ile enerji ve su alanlarında uygulamalar olduğu görülmektedir. Konya Büyükşehir Belediyesi olarak bu sıralama nasıl olmuştur? Neden bu sıralama açıklayabilir misiniz?*

Türkiye'de en büyük yüzölçümüne sahip şehre hizmet etmekteyiz. Büyükşehir Yasası sonrasında ilçelere verilen iş sorumlulukların çoğu büyükşehir belediyelerine baktı. Yani bugün siz baktığınız zaman Kulu'dan Hadim-Taşkent'e kadar yaklaşık 350 kilometre diyebileceğimiz bir uzunlukta ki yüzölçümüne hizmet etmekteyiz. Bu yüzölçümüne hizmet etmek zorunda olduğumuz için ayrıca bu nüfusu ve bu sanayi bölgelerini yönetmek zorunda olduğumuz için bizde öncelikli olarak çoğu şehirde olduğu gibi ulaşım ile başladık. Burada şunun da etkisi var. Dünyada da böyle bir trend var. Akıllı şehir uygulamalarında en kolay uygulanabilen ve en hızlı çözüm alınabilen teknolojiler ulaşım faktörüdür.

Yeni dünyaya baktığımız zaman çoğu şey ulaşım üzerine gidiyor. Çünkü ulaşımın etki ettiği birçok alan var. Mesela karbon emisyonundan dolayı çevre sorunları var. Sonra doğal kaynakların verimli şekilde kullanılması var. Sonra insan sağlığının olumlu olumsuz etkilenmesi var, işte bu gibi sorunlardan dolayı bizde de ilk aşamada ulaşım diyebiliriz. Sonrasında ikinci olarak dediğim gibi Konya bir tarım

şehri ama su kaynakları çok yetersiz olduğu halde tarım şehri. Yani su çok az olduğu halde Türkiye'nin buğday ambarıdır. Bundan dolayı çok büyük bir misyonu var. Fakat bunu kısıtlı kaynaklarla yönetmek zorunda olduğu için ikinci olarak su yönetimi önemlidir. Sonra yine buraya bağlı olarak üçüncü sırada tarımı söyleyebiliriz. Dördüncü olarak yüzölçümü büyük olduğu için her yerine hizmet götürmek zorundayız.

Bugün KOSKİ ve Büyükşehir Belediyesinin Bozkır'da, Kulu'da ve Cihanbeyli'de hizmet veren birimleri var. Bu birimlerin yöneltilmesi ve hizmet alt yapılarının oluşturulması için bilgi ve iletişim teknolojileri bizim öncelikli alanlarımızdan birisi sayılabilir. Sonrasında toplum, insan ve yönetim diyebiliriz. Bizim en çok ilgilendiğimiz alanlar toplum, akıllı insan, akıllı toplum alanında buna da Konya modeli belediyecilik diyebiliriz. Aslında tüm hizmetlerimiz de insanı odağına yönelik bir şehirdir. Bu parametrelerle akıllı şehir stratejimizi hazırlıyoruz orada da odak noktamız insan, bundan dolayı da çok fazla uygulama geliştirmeye çalışıyoruz.

Soru 3: *Yapay zekâ teknolojisi kullanılarak oluşturulan akıllı kent uygulamalarının faydalarının yanında bazı zararlarından bahsedilmektedir. Siz bu konuda ne düşünüyorsunuz?*

Şöyle maalesef Dünya da bu şekilde mi bilmiyorum ama Türkiye'de bu şekilde; teknoloji yönetimi yani karar vericiler biraz daha önde gidiyor. Önce teknoloji geliyor sonra bununla ilgili mevzuat veya yasa geliyor. Ne tür çalışmalar yapılacağı sonrasında geliyor. Yani genelde teknolojilerden kaynaklanan bir zarar veya ziyan ortaya çıktıktan sonra onunla ilgili bir çalışma yapılması gerektiği ortaya çıkıyor. Mesela bugün şeyi söyleyebiliriz; Blackchain'i örnek verebiliriz. İnsanlar kripto paralarla çok fazla uğraşıyorlar ama halen çok büyük yasal düzenlemenin içine girilmemiştir. Sonrasında da metaverse söyleyebiliriz. Bugün metaverse denilen bir alan var ve insanlar akın akın oraya gidiyorlar.

Fakat olayla ilgili herhangi bir yasal düzenleme yapılmış değil. Bundan dolayı teknolojinin aynı şekilde yapay zekâ kullanımının çok fazla faydası var ama illaki zararları da vardır. Şöyle söyleyeyim biz şehirde kullanacağımız teknolojileri her zaman düşünüyoruz. Biz bu hizmeti niçin veriyoruz? Bu hizmetten kimler faydalanabilir? Bu hizmetin hangi sektörlere olumlu veya olumsuz etkisi olacak? Bu vereceğimiz hizmetin ne tür zararları olacak ve biz bunları nasıl engelleyebiliriz? Hep bunun arayışı içerisindeyiz.

Yapay zekanın da bu anlamda kullandığımız bazı uygulamaları var. Şu an belediye olarak ATUS'ta sürekli çalışan bir yapay zekâ uygulaması var. Yani duraklar arası yolculuk süresini hava şartlarına göre sürekli hesaplayan bir sistem var. Onun haricinde hat yönetim sistemi uygulamamız var. Orada da yapay zekadan aşırı derecede yararlanıyoruz. Şöyle ki otobüslere inen ve binen yolcu sayısının hesaplanmasında, sonrasında bu kişilerin sabah akşam hangi duraklardan inip bindiklerini bu sisteme öğretilmesinde ve buna göre otobüs hatlarının belirlenmesi, sefer sıklığının değiştirilmesi veya ayarlanması, durak sayılarının, durak konumlarının veya hat güzergahlarının optimize edilmesi gibi çalışmalar var. Bu tarz çalışmalarda biz genelde halka zararlı olabilecek ya da kontrolden çıkabileceğini düşündüğümüz uygulamaları genelde öteliyoruz.

Çünkü ilk etapta bize ve halkımıza faydası olacak uygulamaları kullanmaya çalışıyoruz. Zararlı uygulamalar belirleyicilerinin dışında gelişmektedir. Mesela bugün insanların en çok korktuğu şeyler arasında; robotlar dünyayı ele geçirecek mi? İHA'lar SİHA'lar yetkisiz kişiler eline geçerse ne olur? İşsizlik olacak mı? Bu tarz endişeler var ama illaki dünya bu teknolojiyi kullanıyorsa bir şekilde evrilecektir diye düşünüyorum. Teknolojiyi insanların faydasına kullanmak gerekiyor. Yani teknoloji geliştirilirken insanlığın faydası da her zaman göz önünde bulundurulacaktır. Ben teknolojinin her zaman faydalı olarak kullanılabileceği tarafındayım. Yani Teknoloji zararlı ise illaki bunu faydalı hale getirebiliriz. Çünkü teknolojiyi üreten kişilerde biziz. Onun için bunun faydalı bir şekilde kullanılması ile ilgili çalışmaların yapılması lazım.

Soru 4: *Şehir içi ulaşım ve kamu işleri departmanında yapay zekadan faydalanmak Konya Büyükşehir Belediyesine ne gibi katkıları olmuştur?*

Az önce anlattığım gibi bizde hat yönetim sistemi iyi bir yapay zekâ uygulamasıdır. Biz alt yapı yönetimi sayesinde bazı durakları kaldırabiliyoruz, bazı hatları değiştirebiliyoruz ve bazı hatları birleştirebiliyoruz. Sonra göndereceğimiz otobüs sayılarını ona göre belirliyoruz. Büyükşehir Belediyesinin iş kaleminden en önemlisi ulaşım. Ulaşımın halkın memnuniyeti var. Sonrasında ise doğal kaynakların kullanımı var. Aynı zamanda yakıt tasarrufu çok önemli bu tarz şeyleri göz önünde bulundurmamak gerekiyor. Burada ulaşımın kaynaklı halkın çok büyük memnuniyeti veya memnuniyetsizliği olabiliyor.

Bugün büyükşehir belediyesinin sosyal medya hesaplarını veya başka iletişim kanalını takip ettiğinizde insanların %70'i ulaşım ile ilgili taleplerini söylüyor veya şikayetlerinde bulunuyor. Çünkü ulaşım evden çıkan herkesin karşılaştığı bir hizmet. Diğer tarımla, enerjiyle ilgili yaptığımız hizmetleri insanlar çok fazla görmeyebilirler ama ulaşımın bir gün aksaması büyük bir problem olur. Örneğin bunu pandemi döneminde yaşadık. HES kodu uygulaması ile otobüslere binme gibi bir karar çıktı. O karardan sonra hızlı bir şekilde duruma adapte olduk. Fakat orada adapte olmasaydık çok büyük sorunlar yaşadık fakat adapte olduğumuz halde vatandaşlar bu duruma adapte olamadıkları için biz yine çok sorun yaşadık. Yani seferler aksadı, HES kodunun sorgulamasından dolayı elkart okunma süresi gecikti (bakanlıkta doğrulanması falan bu işin süresini artırdı) sefer sürelerinin uzaması sonra arada oluşan kuyruklar dan dolayı memnuniyetsizlik durumları oldu. Yapay zekâ ile bunların önüne geçiliyor diyebilirim.

Bizim mobil uygulamamızda da yapay zekâ uygulanıyor diyebiliriz aslında. Mobil uygulama sisteminde makine öğrenmesi ve derin öğrenme var. Bu sayede kullanıcılar hızlı bir şekilde otobüs bilgilerine ulaşıyor. Normalde web sayfasına girdiğinde hangi otobüsle gideceksiniz onu seçiyorsunuz sonra sefer saatlerine daha sonra hangi durakta olduğuna bakmamız gerekiyor. Ama Konya mobil uygulamasında size özel olarak açılış ekranında en çok kullanılan uygulamalar

bulunuyor. Bu uygulama hangi otobüsleri kullanıyorsanız onu sizin önünüze sunabiliyor. Yani sizi sizin kadar tanımaya çalışıyor. Uygulama bu sayede sizin hayatınızı kolaylaştırmaya çalışıyor. Ulaşım ile ilgili bunu söyleyebiliriz.

Soru 5: *Akıllı kent uygulamalarında Tübitak tarafından belediyenin pilot uygulama alanı seçilmesindeki etkenleri açıklayabilir misiniz?*

Aslında onu Tübitak seçmedi. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı seçti. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planı hazırlama çalışmasına başladı ve başlayacağın da şehirlerde bir olgunluk değerlendirme çalışması yapalım dedi. Yani şehirlerin akıllı şehir ile ilgili olgunluğu ne seviyede bunu bir ölçmek istedi. Bunu ölçmeyle ilgili de büyükşehir bazında değil ilçe bazında bir çalışma yapalım dedi. İlk başta ilçelerle ilgilenmesinin nedeni, işin çok daha çetrefilli bir hal alacağı için yönetilemez duruma gelebileceği düşüncesidir. Bunda da iki pilot bölge olarak Konya'da Selçuklu ilçesi, İstanbul'da Beyoğlu ilçesi seçildi. Bu çalışma şöyle; öncesinde tüm belediyelere anket gönderildi, şehrinizin mevcut durumu ile ilgili soruları (akıllı şehirlerin olgunluk değerini ölçecek sorular) cevaplayın diye. Ben o zaman Selçuklu Belediyesi'nde görev alıyordum. Yani o süreçte bizzat vardım ve anketleri de biz doldurup gönderdik. Anket sonuçlarına göre Selçuklu ve Beyoğlu ilçesi seçildi. Bu neye göre seçildi? Muhtemelen akıllı şehirlerle ilgili olgunluk seviyesi en yüksek olan şehirler; pilot çalışmaları yönetebilecek kapasiteye sahip olan, vatandaşların bu konudaki farkındalığının yüksek olduğu, kurumlar arası iletişiminin güçlü olduğu şehirlerdir. Bu çalışmalarda kurumlar arası iletişim çok önemliydi. Biz birçok kurumu çağırdık bu toplantılara ve onu da çok iyi bir şekilde yönetebildik. Bundan dolayı Konya seçildi.

Soru 6: *Tübitak tarafından oluşturulan akıllı şehir olgunluk değerlendirme modelindeki durum (dönüşümdeki performans), faaliyet alanı (gerçekleşebilecek faaliyetler) ve etkinlik (şehre olan etkileri) alanlarını kısaca belediye açısından değerlendirir misiniz?*

Şöyle açıklayabilirim olgunluk değerlendirme çalışmasında şöyle bir şey yapıldı. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından akıllı şehirler ile ilgili 16 tane akıllı şehir uygulaması 5 tane de akıllı şehir yönetimi başlığı seçildi. Bunun içinde strateji yönetimi, bütüncül hizmet yönetimi, iş yönetimi, maliye politikaları gibi 5 tane başlık seçildi. Akıllı şehir uygulamalarında ise çevre, ulaşım, enerji, sağlık, insan Bilgi ve İletişim Teknolojileri gibi 16 tane başlık var. Bu başlıklarda yapılan çalışmalarda şu oldu mesela çevre ile ilgili paydaşlardan kim var? Onlar toplandı. Bu paydaşların çevre ile ilgili olgunluğunu ölçebilecek bazı parametreler sunuldu. Mesela çevre ile ilgili ne söyleyebiliriz: Akıllı su ölçümü var mı? Uzaktan su sayacı ölçümü var mı? Sonra kişi başına düşen yeşil alan miktarı nedir? gibi bu tarz parametreler sunuldu. Bunların sonucunda Konya'nın çevre alanındaki olgunluk seviyesi nedir bu belirlendi. Sonra enerji alanında yine aynı çalışma yapıldı. Enerji ile ilgili sorular soruldu. Buna göre Konya'nın puanı ortaya çıktı. Bu pilot proje tamamlandıktan sonra (2021'de yapıldı ve her sene yapılacak) bu pilot çalışmanın bir benzeri şehirler için yapılıyor.

Şu an akıllı şehir olgunluk değerlendirme çalışması 81 il için yapılıyor. Geçtiğimiz yıl yapılan değerlendirmede akıllı şehir alanında Konya Türkiye'de ilk sırada yer aldı. Yönetişim alanında bazı aksaklıklardan dolayı ikinci sırada yer aldı. Bunun bize ne tür faydası var? Biz orada şunu gördük. Biz Bilgi İletişim Teknolojileri açısından çok iyiyiz. Sonrasında ulaşım açısından çok iyiyiz, çevre konusunda çok iyiyiz ama sağlık konusunda yönetemediğimiz parametreler var. Sonra yönetim konusunda yönetemediğimiz veya kurumların farkında olmadığı bazı parametreler var. Biz bu alanlara yönelik çıkan sonuçlara göre şunu dedik. Demek ki bu alanlarda çalışma yapmamız gerekiyor. Ve o alanları çözebilmek için ilk başta söylediğim gibi şehrin sorunlarını tespit ettik ve sorunlara yönelik çalışmalar yaptık. Eğer bu alanlarda mevcut bir çalışma varsa onları iyileştirdik ya da değiştirdik.

Soru 7: *Sağlık ve yönetim konusunda neden eksik olduğunuzu düşündünüz? Hangi parametreler eksikti?*

Şöyle söyleyebilirim biz bu anketi Büyükşehir Belediyesi sorumluluk alanına göre doldurduk. Aslında o anketin şehir sorumluluk alanına göre doldurulması gerekiyordu. Yani İl Sağlık Müdürlüğü'nün yaptığı uygulamalar araya girmesi gerekiyordu. Biz belediyeler olarak yaptığımız uygulamalarda şunu fark ettik; sağlık müdürlüğü ile yeteri kadar koordine olamamışız. Aslında biz bu anketi doldururken oturup sizinle sağlıklı ilgili nelerimiz var onu doldursaydık belki sağlık alanındaki puanımız 0.8 çıkacağına 1 çıkardı. Yani koordine eksikliğinden diyebilirim. Şimdi biz akıllı şehir stratejisi yol haritası çalışması kapsamı odaklı toplantılar yaptık 19-20-21 Ocak'ta Selçuklu Kongre Merkezi'nde. Orada Konya'daki tüm kurumları özel şirketleri yani tüm derken bizimle ilgili olabilecek kurumları bir araya getirdik ve çevreyle alakalı sorunları; herkes bir araya getirsin ve bunlara birlikte çözümler bulalım dedik. Orada biz kurumlarla anlaştık. Biz bu tür çalışmalarda sizinle birlikte ilerlememiz gerekiyor tek başımıza olduğumuz zaman yeterli olamıyoruz.

Örneğin sağlık bizim sorumluluk alanımızda değil sağlıkla ilgili yaşlılara ve engellilere destek gibi işlerimiz var. Yoksa hani kamu sağlığı ile çok bir sorumluluğumuz yok, biz bu konularda birlikte gitmeliyiz dedik. Hatta dün ilk meyvelerimizi verdik. İl Sağlık Müdürlüğü'nden arkadaşlar geldiler şu alanlarda ve şu konularda birlikte çalışabiliriz dediler ve o şekilde devam edeceğiz. Muhtemelen bu seneki ankette çok farklı sonuçlar çıkacaktır diye düşünüyoruz.

Soru 8: *Son olarak yapay zekâ teknolojisini kullanarak birçok akıllı kent uygulamaları hayata geçirilmiştir. Konya Büyükşehir Belediyesinin bu konuda geldiği nokta sizce yeterli mi?*

Burada birkaç uygulamadan bahsetmek istiyorum. Özellikle geçtiğimiz yıl Kasım ayında akıllı şehir alanında dünyadaki en prestijli ödülllerinden birisi olan “World Smart Citys” diye bir şey var. Barselona'da yapılan bu fuarda bizim tarımla ilgili yaptığımız bir uygulama ödül aldı. “Tarımsal Alan Analiz Raporlama Uygulaması” bu uygulama şu şekilde çalışıyor; uydudan 5'er günlük görüntüler alınıyor ve bu görüntüleri işleyerek tarım alanların gelişmesine olanak sağlıyor. Şöyle ki; su stresi var mı? Hastalık var mı? Toprak nemi yeterli mi gibi durumları

ölçerek bunlara göre analiz yapıyor. Çiftçiye ‘bak senin parselinde şu şekilde hastalıklar olabilir veya şuraları sulama yöntemin yanlış, şuraları eksik suluyorsun şuraları da sulaman gerekiyor’ gibi destekler veriyor. Aynı zamanda bu bilgiler kullanılarak bizim tarımsal hizmetleri daire başkanlığımız da çiftçilerimize destek olmaya çalışıyor. Bu alanda böyle bir uygulamayı hayata geçirdik. Bunun gibi ulaşım alanında uygulamamız var.

Fakat yapay zekâ kullanarak yapılabilecek çok fazla uygulama var. Yapay zekânın en büyük gıdası veridir. Biz bir tarafta veri çalışmalarına başladık. Bir tarafta veri ile ilgili ‘Açık Veri Platformu’nu’ oluşturduk. Yakın zamanda onunla ilgili ikinci versiyonu yapıyoruz. Veri ile ilgili insanların farkındalığının artması için etkinlikler yapıyoruz. Sonrasında veri toplayabileceğimiz yeni uygulamalar geliştirmeye çalışıyoruz.

Mesela e-Hemşerim gibi bir uygulama yapmaya çalışıyoruz, yani şu an hazırlanıyor. Şunu yapabilelim istiyoruz; herhangi bir noktada hava kirliliği belirli bir seviyenin üstüne çıktığı zaman, ben o bölgedeki hava kirliliğinden rahatsız olabilecek insanlara bildirim gönderebileyim veya insanların sokağa çıkmadan önce olumsuz hava şartlarını onlara iletebileyim. Engellilerin olumsuz hava şartlarında sokağa çıkmasının sakıncalı olabileceğini ileteyim. Eğer illa çıkması gerekiyorsa ben onları öyle bir organize edeyim ki onlar bu durumdan hiç etkilenmesin. Hatta onlara özel ulaşım yöntemi kullanayım. Yapay zekayı vatandaşlarımızın çok daha fazla faydalanacağı aynı zamanda kurumların kaynaklarını daha verimli kullanabileceği alanlar da kullanmak istiyoruz

Mesela bugün ulaşım ile ilgili şoför puanlaması yapmak istiyoruz Hangi şoför ne kadar kilometrede aracı daha fazla yıpratıyor, ne kadar yakıt kullanıyor, sonrasında insanlar bu sürüşten ne kadar memnunlar gibi parametreler oluşturarak hem kamu kaynaklarından tasarruf hem vatandaşın memnuniyetinin artırılması gibi uygulamalar geliştirmeye çalışıyoruz. Yeterli mi dersiniz, yapay zekâ dediğimiz alan uçsuz bucaksız bir alan hani insan beyni ne kadar düşünüyorsa (ki insan beyni sonsuz düşünür) bu düşünce ne zaman son noktaya gelirse o zaman tamamdır diyebiliriz.

Fakat insan beyninin geldiği noktanın çok daha ilerisine geçebileceğini düşünüyorum. Ondan yeterli mi dersiniz hiçbir zaman yeterli değildir. Biz her zaman güncel teknolojiyi de her alanda takip etmeye çalışıyoruz

Bugün daha çoğu insanın duymadığı metaverse alanında biz bugün varız. Hatta belediye olarak bu alanda ilk uygulamamızı yaptık. Mesela metaverse çok fazla eleştirilen var; insanların zamanını alıyor, çok farklı bir dünya oluşturuyor gibi. İlk başta sordunuz ya yapay zekanın zararları var mı diye, işte biz oturduk metaverse şehirde veya belediye hizmetlerinde biz nasıl faydalı hale getirebiliriz diye tartıştık. Yani şunu kesinlikle ön görmeliyiz insanları bir alanda kısıtladığınız zaman, teknolojiden şundan bundan uzak durun dediğiniz zaman insanlar merdiven altı işlere girmeye başlıyorlar. İnsanların teknolojiden uzaklaşması gibi bir durum söz konusu değil.

Günümüzde teknolojiden faydalanmak kaçınılmaz, insan bu teknolojileri kullanacaksa belediyeler olarak niye orada faydalı bir hizmet vererek bulunmayalım. Orada 10 tane zararlı diyebileceğiniz uygulama varsa, ben belediye hizmetleri ile orada çok farklı bir bakış açısı oluşturayım istiyoruz. Biz bugün toplantı uygulamasını yaptık. Belediye başkanımız Uğur İbrahim Altay başka bir şehirde olduğu zaman (o gözlüğü yanında götürerek) çok kolay bir şekilde kendi odasında gibi toplantı yapabilecek. Bunun bir sonraki aşamasında ise halk buluşmaları yapmak istiyoruz. Vatandaşlarımızla başkanı bu metaverse gözlüğü olan vatandaşlarımızla (bunu bize temin edebiliriz) başkanla istediği zaman istediği herhangi bir alanda toplanabilsin ve kendini anlatabilsin istiyoruz.

3.4. Bulgular

Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Bölge Müdürü Yavuz Kayıkcı ile yapılan mülakat sonucunda Konya ilinin akıllı şehir ve yapay zekâ kavramlarına yönelik yaptığı uygulamalar ile ilgili şu çıkarımlara ulaşılmıştır.

- Konya Büyükşehir Belediyesinin akıllı şehir kapsamında ki çalışmalar için yeterli altyapısının olması bu alanda yapılan birçok uygulama için öncü niteliği taşımaktadır.
- “Akıllı Şehir” kavramı daha ortaya atılmadan önce Konya Büyükşehir Belediyesi, Elkart uygulaması ile akıllı bir şehir olgusunu meydana getirmiştir. Bu olgunun bu kadar hızlı çıkmasında ki en büyük faktör ise; paydaşlarla olan iş birliğinin iyi olması ve şehrin sorunlarına çözüm odaklı bakılması olarak değerlendirilmiştir.
- E-belediyeçilik uygulaması Konya Büyükşehir Belediyesi için çok eski bir uygulama olduğu dile getirilmiştir. E-belediyeçiliğin eskiden uygulanmasının şehir için en büyük artısı, e-devlet kapısı açıldığında kolay adapte olmasıdır. Adapte olabilmesinde ki en önemli husus ise; e -devlet uygulamasının alt yapıyla örtüşmesi ve kapasite olarak yeterli düzeyde olmasıdır.
- Akıllı şehir uygulamalarına yönelik çalışmaları yaparken dikkat ettikleri husus; şehrin o uygulamaya ihtiyacının olup olmadığının belirlenmesidir.
- Akıllı şehir kapsamında yapılacak uygulamaların belirlenmesinde ilk öncelik vatandaşların isteklerine cevap vermektir. İkinci öncelik ise kamu kuruluşlarının etken kullanımına olanak sağlamasının ölçümüdür.
- Akıllı şehir uygulamaların da ki başarılarını; şehrin isteğine göre yapılmasına, paydaşlarla iş birliğinin iyi olmasına, altyapının yeterliliğine, vatandaşların bu değişime açık olmasına ve teknolojinin iyi kullanılmasına bağlamaktadırlar.
- Akıllı şehir uygulamalarında ki çalışmalar ilk önce ulaşım alanında olmuştur. Bunu daha sonra su, tarım ve bilgi iletişim teknolojileri izlemiştir.

- Akıllı şehrin bileşenlerinden olan akıllı ulaşım/hareketlilik kavramında öncelikli olduğunu ortaya koyması ve bunların yanında akıllı insan ve akıllı toplum bileşenleri ile ilgilenmesi Konya için Konya Modeli Belediyeciliği ortaya çıkardığını göstermiştir.
- Akıllı şehir uygulamalarında yapay zekayı ilk önce ulaşım alanında kullanmışlardır. Bu alanda, hat güzergahı uygulamasının her aşamasında kullanılması başarılı bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha sonra tarım alanının da ki kullanımının başarısı da yapay zekanın akıllı kent uygulamalarına çok iyi bir şekilde entegre olduğunu göstermektedir.
- Yapay zekâ teknolojilerinin akıllı şehir uygulamalarına yönelik çalışmaların da belediyenin birçok alanda örnek teşkil ettiği görülmektedir. Fakat teknolojinin bu denli geniş olması bu konuda yapılan çalışmaların yetersiz olduğunu düşündürmektedir. Buradan anlaşılacağı üzere daha birçok alanda yapay zekâ teknolojileri yer alacaktır.
- Yapay zekâ teknolojilerinin kullanılması bazı konular için risk teşkil etmektedir. Teknolojinin gelişmesi insanlar için her zaman olumlu yönde kullanılmamaktadır. Bu da ortaya çıkan birçok uygulamada risk faktörlerini ortaya çıkarmaktadır.
- Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Şube Müdürü Yavuz Kayıkcı ise; oluşabilecek tehditlerin her zaman var olduğunu fakat bu konuda nasıl faydaya dönüştürüleceğinin araştırılması ile baş edilebileceğini ortaya koymuştur. Yani tehdit olması ilerlemeyi etkilememesi gerektiğini muhakkak iyi bir yöne evirileceği düşünülmektedir.

- Akıllı şehir uygulamaları ortaya konulurken akıllı şehir olgunluk seviyesi belirlenip ona göre çalışmalar yürütülmektedir. Bu olgunluk seviyesi ilk önce ilçeler bazında yapılmıştır.
- Akıllı şehir olgunluk seviyesi şu şekilde yürütülmektedir. İlk önce hangi alanda (ulaşım, sağlık, eğitim vb.) çalışmaya yapılacağı belirlenmektedir. Daha sonra bu alanların ilgili tüm birimleri ile görüşme yapıp neler yapılacağı, hangi noktalarda eksik olduğu belirlenmektedir. Daha sonra uygulama yapılacağı zaman akıllı şehir olgunluk seviyesi ölçülüp şekillenmektedir.
- Yapılan mülakatta akıllı şehir uygulamaları ile yapay zekâ teknolojilerinin birçok alanda birleşim göstermesi yeni yeni alanları ortaya çıkaracaktır. Bu alanlar sayesinde birçok çalışmaya ışık olacaktır.

SONUÇ

Akıllı şehirler, teknoloji ile beraber kolaylık ve gelişim sunarken trafik, erişim, kalkınma, ulaşım ve çevresel sorunlar gibi faktörlerin problemlerinden kurtulmak için de olanaklar sunmaktadır. Akıllı kent uygulamaların yapay zekâ teknolojisinden yararlanması bu olanakların uygulanabilirliğini daha da etkin hale getirmektedir. Günümüzde kullanılan yapay zekâ ve akıllı şehir uygulamalarının çevresel katkılarının yanında ekonomik katkıları da çok yönlü olmaktadır. Planlı yapılaşma, akıllı binalar, güvenli ve kesintisiz enerji, akıllı aydınlatma sistemleri, trafikte anlık izleme, akıllı sayaçlar gibi birden çok faktör buna örnek olmaktadır. Ayrıca günümüzde sakin şehirler ve topluluklar için sürdürülebilir şehirler inşa edilmelidir. Çünkü inşa edilen bu şehirlerde alt yapı korunarak kamu hizmetlerinin gelişimi desteklenmektedir.

Akıllı şehir uygulamalarına dünyada daha çok örneğine rastlanırken, ülkemizde yeni yeni etkisini artırmaktadır. Özellikle belediyecilikte uygulanan gelişimler kalkınmayı pozitif yönde etkilemektedir. Günümüz çalışmalarına bakılınca birden çok bilim insanı bu alanlara ayrı ayrı katkı sağlamıştır. İncelenen çalışmalara bakıldığında akıllı kent uygulamaları dünya ve Türkiye örnekleri olarak karşılaştırılmıştır. Uygulama alanlarına yer verilerek belli başlı ülkelerin hangi durumda olduğu görülmektedir. Ayrıca bu karşılaştırma ile bir ülke baz alınmış ve eksiklikler saptanarak bu yönde çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya konulmuştur. Yapay zekâ kısmı ise tıp, mühendislik, ulaşım, sanat gibi birçok bilim dalına katkı sağlamış ve bu alanlarda çalışmaya konu olmuştur. Ayrı ayrı alanlarda yapılan çalışmalar ekonomik kalkınmanın yanında ülkenin refah düzeyine ulaşmasına da katkı sağlamıştır.

Akıllı şehir uygulamaları yapılırken ortaya çıkarılan projeler akıllı şehrin bileşenleri altında toparlanarak gruplandırılmaktadır. Bu çalışmada Avrupa Birliği tarafından kabul gören Cohen'in ortaya koyduğu çark ele alınmış ve açıklamalar o yönde yapılmıştır. Akıllı ekonomi, akıllı yönetim, akıllı toplum, akıllı yaşam, akıllı mobilité (ulaşım) ve akıllı çevre olarak altı bileşene ayrılan bu çark birçok

çalışmanın kaynağı olmuştur. Dünyada ve Türkiye’de yapılan çalışmalara bakıldığında ise akıllı şehir uygulamaları bu bağlamda açıklanmış ve projelendirilmiştir. Akıllı ulaşım/hareketlilik bileşeni dünya üzerinde artan nüfusun ortaya çıkardığı tüm olumsuzluklar ve eksiklikler sebebiyle ortaya çıkarılan projeleri kapsamaktadır. Akıllı yaşam, ortaya çıkarılacak olan projede bireylerin teknoloji, yenilik ve bilgi ile katılımının sağlanmasına olanak sağlamaktadır. Akıllı yönetim, devletin ve belediyelerin akıllı şehre yönelik çalışmalarında katılımı esas almaktadır. Yapılacak olan projelerde devlet, iş adamları, toplum ve örgütlerin bir arada çalışmasına ortam sağlamaktadır. Akıllı çevre, çevre ve doğanın sürdürülebilirliğinin sağlanması için oluşturulan projelerde önemli bir etkiye sahiptir. Akıllı ekonomi, şehrin ekonomi alanında ki gelişimini destekleyen projeleri kapsamaktadır. Akıllı insan ise; yapılan tüm yenilik hareketlerine entegre olabilen, kullanabilen ve gelişimin sürekliliğine olanak sağlayabilen bir faktördür. Ayrıca bu bileşenlerin yanında şehirlerde “akıllı güvenlik” bileşeni de yer almalıdır. Güvenlik bir şehir için olmazsa olmazdır. Yani bir şehir de güvenlik sağlanmalı ki şehir “akıllı” olabilsin. Bu yüzden bir şehirde akıllı güvenlik yoksa “akıllı şehir kavramı tamamlanmıştır” diyemeyiz.

Dünyada akıllı şehir kavramı çok eskilere dayanmakta ve günümüzde de oldukça etkilerini göstermektedir. Bazı ülkelerin oluşturduğu akıllı şehirler dünyada tüm şehirlere örnek olabilecek düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bağlamda çalışma da Sangdo-Güney Kore, Barselona-İspanya ve Amsterdam-Hollanda şehirleri örnek alınmış ve açıklanmıştır. Bu şehirlerin akıllı şehir bağlamında yapılaşmalarına bakıldığı zaman, yoğun nüfusun olduğu şehirlerin öncelikli olduğu görülmektedir. Güney Kore-Sangdo şehri sonradan akıllı şehir olmasına rağmen birçok şehre örnek olmaktadır. Çünkü bu şehir sıfırdan akıllı şehir olarak kurulmuştur. Barselona-İspanya şehri ise fiber optik kablo ile akıllı şehir olma yolunda oldukça eskiye dayanmaktadır. Hollanda-Amsterdam şehri en fazla bisiklet alanına sahip olarak çevresel faktörleri önemsemektedir. Bu üç şehre bakıldığı zaman yeşil alan artırılması da öncelikli uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Araba kullanımının azaltılması ve bisiklet alanların artırılmasının sebebi ise temiz çevre, yakıt tasarrufu

ve enerji tasarrufunun sağlanmasıdır. Bu üç şehrin çalışmalarda fazlaca yer alması, dünyada ki diğer şehirlere örnek teşkil ettiğini açıkça göstermektedir.

Türkiye’de uygulanan akıllı şehir projelerine bakıldığında ise neredeyse bütün çalışmaların ulaşım noktasında başladığı görülmektedir. Ulaşımın iyileştirilmesi bölgede ki akışın sağlanmasına ve böylelikle bireylerin olumlu dönüşlerine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle şehirlerde uygulanan akıllı şehir projeleri o bölgede yaşıyan kişilerin ihtiyaçlarına göre şekillenmektedir. Çalışmada ele aldığım 8 şehir için yapılan uygulamalara bakıldığında ise bazı şehirlerin akıllı şehir olma yolunda ki ilerlemesi yeterli seviyede olmadığı gözlemlenmiştir. Aslında kaynağı olan araştırma raporunda Ankara, Antalya, Adana, Eskişehir, Denizli, Bursa, İzmir ve İstanbul şehirlerinin sürdürülebilirlik açısından oldukça önemli olacağına değinmesine rağmen şehirlerin çoğu yeterli ölçüde gelişim göstermediği görülmektedir. Özellikle dünya örneklerine bakıldığında akıllı şehir dönüşümü ülkelerin başkentlerinde başlamıştır. Hatta en iyi örneklerine başkentte rastlanmaktadır. Türkiye de ise Ankara, akıllı şehir uygulamaları açısından yeterli seviyede olmadığı görülmektedir. Çalışmamda ele aldığım şehirler arasında akıllı şehir uygulamalarına bakıldığı zaman dikkat çeken şehir İstanbul’dur. Fazlaca uygulamaya sahip olması bu alanda başarılı olduğunu göstermektedir.

Yapay zekâ teknolojileri aslında akıllı şehir uygulamalarının hemen hemen her alanında olmasına rağmen geri planda kalmaktadır. Şöyle ki akıllı şehir bileşenlerinin oluşumunda, uygulama alanlarında aslında yapay zekâ teknolojilerinin alt birimlerinden faydalanılmaktadır. Örneğin IoT teknolojisi akıllı şehir alanında en çok kullanılan bir cihazdır. Ama gösterilen ya da araştırılan konularda bu arka plana atılmaktadır. Bakıldığında ise yapay zekâ en çok ulaşım noktasındaki uygulamalarda kullanılmıştır. Dünya genelinde de bu böyle diyebiliriz. Akıllı Hat Sistemleri, Akıllı Kavşak, Akıllı Toplu Ulaşım Sistemleri, Akıllı Atık gibi birçok uygulamanın alt yapısını yapay zekâ oluşturmaktadır. Aslında yapay zekâ zamanında bir tehdit unsuru olarak görülse de şimdilerde uygulama alanları devlet destekli olmaktadır. Bu da belediyelerin kullanım alanlarında yer almasına olanak sağlamıştır.

Konya Büyükşehir Belediyesinin yaptığı çalışmalara bakıldığında akıllı şehir olma yolunda önemli ölçüde yol kat ettiği ve birçok şehre örnek teşkil ettiği görülmektedir. Tarım, ulaşım, belediyeçilik gibi birçok alanda ilk çalışmalara öncülük etmesi şehrin teknoloji kanallarını iyi kullandığını ortaya koymaktadır. Akıllı şehir kapsamında faaliyet gösteren, “Ulusal Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planı” ile beraber projelerin uyumlu olması, hayata geçirilmesi ve ortak bir amaç kazanmak için ülkemiz “Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli” hazırlamıştır. Bu bağlamda Tubitak bir anket düzenlemiş ve bu ankete 1399 belediye içerisinde 387’si katılmıştır. Bu anketin sonucuna göre en yüksek puanları alarak seçilen belediyeler; Selçuklu ve Beyoğlu olmuştur. Ayrıca bu belediyelerin pilot uygulama olarak seçilmesinde ki bir diğer etken de akıllı şehir uygulamalarının oldukça fazla olmasıdır. Buda Konya Büyükşehir Belediyesinin bu alanda ki başarısını ortaya koymaktadır.

Konya’nın diğer bir başarısını gösteren olgu ise; Tarihi Kentler Birliği’nin planladığı çalıştaylardan ilkinin Konya Büyükşehir Belediyesinde düzenlenmesidir. Bu çalıştay programında akademisyen, öğrenci, başkan ve teknik uzman gibi birçok kesim çalışanları yer almıştır. Bu çalıştay raporunda ilk önce sorunlar tespit edilmiştir. Daha sonra yerele özgü uygulama deneyimlerden bahsedilmiştir. Bu bölüm finansman, işlevlendirme, bilgilendirme ve süreklilik ile kategorize edilmiştir. En son bölümde ise çözüm önerileri ve talepler yer almıştır.

Konya Büyükşehir Belediyesi’nin uygulamaya koyduğu ATUS projesi, yapay zekâ teknolojisinin akıllı şehir uygulamasındaki en güzel örneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle Konya Büyükşehir Belediyesinin akıllı kent olma yolundaki serüveninde yapay zekâ teknolojilerinin etkisi incelenmiştir. Konya Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehir Bölge Müdürü ile yaptığımız mülakatta bunu destekler biçimdedir. Birçok uygulamasında yer alan yapay zekanın akıllı şehir olma yolunda bundan sonra daha fazla alanda yer alacağı açıkça görülmektedir.

Her iki alanda da çok sayıda çalışma varken yapay zekâ teknolojisinin akıllı şehir uygulamalarına yönelik çalışması yok denecek kadar az olması bu alanda ki

eksikliği ortaya koymaktadır. Akıllı şehir uygulamalarının neredeyse her alanında kullanılan yapay zekâ teknolojisi daha fazla bilim adamının çalışmasına konu olması bu alandaki ilerlemeye katkı sağlayacağı apaçık görülmektedir. Yapılacak çalışmaların nicel ve nitel şekliyle ortaya konulması ise bilim için oldukça önemli bir adım olacaktır. Bu tez sonucunda yapay zekâ teknolojileri ve akıllı şehir uygulamalarının birbirlerine olan etkilerinin yanında artıları ve eksileri değerlendirilebilir. Ayrıca yapay zekâ teknolojilerinin akıllı şehir bileşenlerine olan ilişkisi tek tek ele alınabilir ve örnekleri irdelenebilir.



KAYNAKÇA

- Akdamar, E. (2017). Akıllı Kent İdealine Ulaşmada Büyük Verinin Rolü . *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 200-215.
- Akkan, M. M. (2018). *Akıllı Kent ve Akıllı Kent Uygulamaları: Konya-Barcelona İncelemesi*. Konya : Konya Ticaret Odası.
- Akman, T. (2018). Yapay Zeka Modelleri Kullanarak Ankara Bölgesinin Kısa Dönem Elektrik Enerjisi Yük Tahmini. Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aksoğan, M., & Duman, M. Ç. (2019). Akıllı Şehir Uygulamaları; Malatya Örneği. *1. Uluslararası Battalgazi Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi Tam Metin Kitabı Cilt 1* (s. 184-202). Malatya: İKSAD.
- Aksoylu, M. Ü. (2021). *Projelerle Yapay Zeka ve Bilgisayarlı Görü*. İstanbul: KODLAB.
- Alkan, T. (2015). Akıllı Kentler ya da 21. Yüzyıl Şehirleri. *Bilişim Kültürü Dergisi*, 70-77.
- Alodalı, M. F., & Çelikyay, H. H. (2021). Akıllı Şehirlerde Bilgi İletişim Teknolojileri ve Akıllı Yönetişim. M. Kocaoğlu, & S. Usta içinde, *Kurumsal Bilgi Yönetimi Teknolojik Eğilimler* (s. 417-431). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Altınok, G. K. (2022). Akıllı Şehir Yaklaşımının Akıllı Ekonomi Perspektifinde Yeniden Düşünülmesi: Konya Örneğinin Değerlendirilmesi. *Kent Akademisi*, 277-297.
- Armağan, V. (2018). Dijital Dönüşüm Sürecinde Akıllı Şehirler ve E-Devlet Platformu. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 388-413.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde Yapay Zeka ve Uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 71-88.
- Ateş, M., & Önder, D. E. (2019). ‘Akıllı Şehir’ Kavramı ve Dönüşen Anlamı Bağlamında Eleştiriler. *Megaron*, 41-50.
- Aydın, Ş. E. (2017). Yapay Zeka Teknolojisi. Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

- Babahanoğlu, V., Bilici, Z., & Örselli, E. (2020). Teknolojik Devrimin Kentlere Getirmiş Olduğu Fırsat ve Tehditler: IoT Tabanlı Akıllı Kentler Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Akademik Value Studies*, 254-265.
- Bakanlığı, Ç. v. (2019). Türkiye'de Akıllı Şehirler . Ç. v. Bakanlığı içinde, *Akıllı Şehirler Beyaz Bülten* (s. 83).
- Balakrishna, C. (2012). Enabling Technologies for Smart City Services and Applications. *Sixth International Conference on Next Generation Mobile Applications, Services and Technologies* (s. 223-227). Paris: IEEE.
- Baraçlı, H. (2017). İBB'nin Akıllı Şehir İstanbul Projesi Kapsamında Yürüttüğü Çalışma ve Uygulamalar. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 44-54.
- Belediyesi, İ. B. (2017, Ekim 1). *İzmir'in 'Akıllı Kent' Hamlesi*. izmir.bel.tr: <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/izmirin-akilli-kent-hamlesi/29937/156> adresinden alındı
- Benevola, C., Dameri, R. P., & Auria, B. D. (2016). Smart Mobility in Smart City. A. M. Teresina Torre içinde, *Empowering Organizations* (s. 13-28). İsviçre : Springer International Publishing.
- Bibel, W. (2014). Artificial Intelligence In a Historical Perspective. *AI Communications*, 87-102.
- Bilici, Z., & Babahanoğlu, V. (2018). Akıllı Kent Uygulamaları ve Konya Örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 124-139.
- Boz, Y., & Çay, T. (2019, Ekim 23-25). Şehri Akıllı Yapan Özellikler ve Dünyada Öne Çıkan Akıllı Şehirler. *TMMOB 6. Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, s. 1-7.
- Caird, S. P., & Hallett, S. H. (2018). Towards evaluation design for smart city development. *Journal of Urban Design*, 1-22.
- Canlı, E. (2019). Dijital Çağın Dönüşen Kentleri Akıllı Kentler: Londra Örneği. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Capdevila, I., & Zarlenga, M. I. (2015). Smart City or Smart Citizens? The Barcelona Case. *Journal of Strategy and Management*, 266-282.
- Çalışkan, F., Yüksel, H., & Dayık, M. (2016). Genetik Algoritmaların Tasarım Sürecinde Kullanılması. *SDU Teknik Bilimler Dergisi*, 21-27.

- Çelikyay, H. H. (2013). Teknoloji Girdabından Akıllı Şehre Dönüşüm: İstanbul Örneği. *II. Türkiye Lisanüstü Çalışmaları Kongresi*, (s. 1315-1328). İstanbul.
- Çetin, M., & Çiftçi, Ç. (2019). Literatüre Göre Dünya ve Ülkemizden Örneklerle Akıllı Kent Kavramının İrdelenmesi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 134-143.
- Çoban, T. (2018). Sinemada Yapay Zeka. Ordu: Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çoşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay Zekanın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi*, 947-966.
- Doğan, M. (2020). Yapay Zeka Felsefesinde Bilinç Problemi. Ankara: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Elvan, L. (2017, Temmuz-Eylül). akıllı şehirler: lüks değil ihtiyaç. *İTÜ Vakfı Dergisi*, s. 6-10.
- Gürsoy, O. (2019). Akıllı Kent Yaklaşımı Ve Türkiye'deki Büyükşehirler İçin Uygulama İmkânları. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Hartman, F., & Ashrafi, R. A. (2002). Project Management in the Information Systems and Information Technologies Industries. *Project Management Journal*, 5-15.
- İçen, D., & Güney, S. (2014). Uzman Sistemler ve İstatistik. *İstatistikçiler Dergisi*, 37-45.
- İşler, B., & Kılıç, M. Y. (2020). Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı Ve Gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergi*, 1-11.
- Karapınar, Y. E. (2017, Temmuz-Eylül). *İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını*, s. 14-19.
- Karayılmaz, C., & Özker, A. N. (2020). Kamusal Nitelikli Özel Malların Sunumunda Akıllı Şehirler Olgusu: Akıllı Şehir Uygulamalarında Küresel Değişimler. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 82-100.
- Kaya, E. (tarih yok). *Akıllı Yönetişim*. Acedemia: https://www.academia.edu/37179927/AKILLI_Y%C3%96NETİŞİM_KEMAL_KAYA adresinden alındı

- Kaygısız, Ü., & Aydın, S. Z. (2017). Yönetişimde Yeni Bir Ufuk Olarak Akıllı Kentler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 56-81.
- Kemeç, A., & Gül, H. (2021). Antalya Büyükşehir Belediyesi Örneğinde Akıllı Kent Uygulamaları. *Kamu Yönetim ve Politikaları Dergisi*, 355-382.
- Kirimtat, A., Krejcar, O., Kertesz, A., & Taşgetiren, M. F. (2020). Future Trends and Current State of Smart City Concepts: A Survey. *IEEE Access*, 86448-86467.
- Kocakaya, K., & Engin, T. (2020). 22@Barcelona Projesi Analizi; Bandırma Ölçeğinde Uygulanabilirliği. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 71-93.
- Konya Büyükşehir Belediyesi. (2021). *Akıllı Şehir Konya*.
- Koski Akıllı Şehir Uygulamaları. (tarih yok). *Akıllı Toplum*. Konya, Konya.
- Koyuncu, M. (2015). Çağdaş Zihin Felsefesinde Yapay Zeka Tartışmaları-Turing Testi ve Yansımaları. IV. *Türkiye Lisansüstü Çalışmaları Kongresi* (s. 19-34). Kütahya: İlmi Edütler Derneği, Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Köseoğlu, Ö., & Demirci, Y. (2018). Akıllı Şehirler Ve Yerel Sorunların Çözümünde Yenilikçi Teknolojilerin Kullanımı. *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi*, 40-57.
- Kurbanoğlu, S. (1992). Uzman Sistemler. *Türk Kütüphaneciliği* 6.
- Kuşçu, E. (2015). Çeviride Yapay Zeka Uygulamaları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45-58.
- Lambora, A., Gupta, K., & Chopra, K. (2019). Genetic Algorithm- A Literature Review. *2019 International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing* (s. 380-384). India: IEEE.
- Lombardia, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the Smart City Performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 137-149.
- Mangır, F. (2016). "Smart City" Strategies For Local Governments: The Case Of Konya In Turkey. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 17-36.

- Mecek, M. (2021). Akıllı Yaşam ve Kent Aracı Olarak Yerel Yönetimlerin Güvenli Kent Uygulamaları . M. Kocaoğlu, & S. Usta içinde, *KURUMSAL BİLGİ YÖNETİMİ Teknolojik Eğilimler* (s. 433-456). Konya: Eğitim Yayınevi.
- Mirghaemi, S. A. (2019). Akıllı Kentler Üzerine Bir İnceleme: Türkiye Örneği. *Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 37-46.
- Mirjalili, S. (2018). Genetic Algorithm. S. Mirjalili içinde, *Evolutionary Algorithms and Neural Networks* (s. 43-55). Springer, Çam.
- Nabiyev, P. D. (2010). *Yapay Zeka* . Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions . *The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, (s. 282-291). New York.
- Oğuz, S. (2014). Bilişim ve Emek Süreci. 5. *Uluslararası İşçi ve İletişim Konferansı* (s. 49-60). Ankara: LaborComm.
- Orhan, A., & Genç, S. Y. (2018). Bilişim Teknolojisindeki Gelişmenin Sosyoekonomik Etkileri. *Yönetim ve Ekonomi Araştırma Dergisi*, 264-275.
- Örselli, E., & Akbay, C. (2019). Teknoloji ve Kent Yaşamında Dönüşüm: Akıllı Kentler. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 228-241.
- Örselli, E., & Dinçer, S. (2019). Akıllı Kentleri Anlamak: Konya ve Barcelona Üzerinden Bir Değerlendirme. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 90-110.
- Özdemir, L., & Sönmez, R. V. (2018). Örgütsel Kültürün Ürün İnovasyonu Üzerinde Etkisine Yönelik Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 14-26.
- Paksın, B. (2020). Görsel Sanatlarda Yapay Zeka Ve Yaratıcılık İlişkisi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü.
- Pektekin, M. B., & Kaygusuz, A. (2019). Yapay Zeka, Akıllı Şehirler ve Kalkınma. *International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium*, (s. 1-4).
- Sadioğlu, U., & Dinç, B. (2020). Akıllı Kent, Akıllı İnsan ve Yaşam Boyu Öğrenme İlişkisi Üzerine Bir Bakış. M. K. Öktem, & S. Mutdoğan içinde, *Yeşil Kampüs: Kapsam, Uygulama, Yöntem* (s. 179-198). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

- Sağıroğlu, Ş., Beşdok, E., & Erler, M. (2003). *Mühendislikte Yapay Zeka Uygulamaları-1: Yapay Sinir Ağları*. Kayseri: Ufuk Kitap Kirtasiye-Yayıncılık Tic. Ltd. Şti.
- Sambamurthy, V., & Subramani, M. (2005). Special Issue On Infarmation Technologies and Knowledge Management. *MIS Quarterly* , 1-7.
- Serhatlıoğlu, S., & Hardalaç, F. (2009). Yapay Zeka Teknikleri Ve Radyolojiye Uygulanması. *Fırat Tıp Dergisi*, 1-6.
- Sgambi, L. (2008). Artificial Intelligence: Historical Development and Applications in Civil Engineering Field . 865-873.
- Silik, C. E., & Akgül, S. Ö. (2021). Akıllı Şehir Endeksi Kapsamında Ankara'ya İlişkin Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 542-557.
- Tamer, H. Y., & Övgün, B. (2020). Yapay Zeka Bağlamında Dijital Dönüşüm Ofisi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 775-803.
- Taş, O., & Mert, H. (2019). An Application Of Artificial Intelligence On Auditing. *Global Business Research Congress*, 65-68.
- Tekin, M., Zerenler, M., & Bilge, A. (2005). Bilişim Teknolojilerinin Kullanımının İşletme Performansına Etkileri: Lojistik Sektöründe Bir Uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 115-129.
- Terzi, F., & Ocakçı, M. (2017). Kentlerin Geleceği: Akıllı Kentler. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 10-13.
- Tektaş, M., Akbaş, A., & Topuz, V. (tarih yok). Yapay Zeka Tekniklerinin Trafik Kontrolünde Kullanılması Üzerine Bir İnceleme.
- Tunçel, O. (2019). Dijital Çağda Baskı Teknolojileri. *STD*, 361-377.
- Uğuz, S. Ç., & Ataman, H. (2017). “Akıllı Şehir” Uygulamaları Ve Turizm: Türkiye Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Kongresi*, (s. 537-549). İstanbul.
- Uygunoğlu, T., & Yurtçu, Ş. (2006). Yapay Zeka Tekniklerinin İnşaat Mühendisliği Problemlerinde Kullanımı. *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 61-70.
- Yapıcı, O. Ö. (2022). Akıllı Şehir Kapsamında Bursa'nın Akıllı Turizm Uygulamalarının Değerlendirilmesi: GoBursa Örneği. *JTIS*, 38-49.

Yılmaz, D. Ö. (2020). *Yapay Zeka* . İstanbul: KODLAB.

Zadeh, L. A. (1988). *Fuzzy Logic*. Amerika Birleşik Devletleri-Kaliforniya Üniversitesi-Berkeley: IEEE.

ELEKTRONİK KAYNAKLAR

Akıllı Şehirler. (tarih yok). <https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-ulasim> adresinden alındı.

Arpacı, A. (2018, Mart 2). *Yapay Zeka Teknikleri-Sistem Yaklaşımları 1*. <https://medium.com/deep-learning-turkiye/yapay-zeka-teknikleri-sistem-yakla%C5%9F%C4%B1mlar%C4%B1-1-e27c676fb56> adresinden alındı

Avşar, V. (2020, Haziran 17). *Uzman Sistemlerde Bilgi Sunma Yöntemleri*. www.volkanavsar.com: <http://www.volkanavsar.com/2020/06/17/uzman-sistemlerde-bilgi-sunma-yontemleri/> adresinden alındı

Belediyesi, İ. B. (2017, Ekim 1). *İzmir'in 'Akıllı Kent' Hamlesi*. izmir.bel.tr: <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/izmirin-akilli-kent-hamlesi/29937/156> adresinden alındı.

Birdal, Ö. (2018, January). *IoE Odaklı Akıllı Şehir Barselona Girişimi ile Su Faturaları Azalıyor, Park Gelirleri Artıyor ve İstihdam Sağlanıyor*. SILO.TIPS: <https://silo.tips/download/ioe-odakl-akll-ehir-barselona-giriimi-ile-su-faturalar-azalyor-park-gelirleri-ar#> adresinden alındı

BThaber. (2021, Aralık 14). *Ankara Büyükşehir'in 'Akıllı Kent Uygulamaları' Devam Ediyor* . BThaber: <https://www.bthaber.com/ankara-buyuksehirin-akilli-kent-uygulamalari-devam-ediyor/> adresinden alındı

Çınar, U. K. (2019, Temmuz 21). *Genetik Algoritma İle Teslimat Rotası Oluşturma* . Veribilimi Okulu: <https://www.veribilimiokulu.com/genetik-algoritma/> adresinden alındı

Gunning, D., Stefik, M., Choi, J., Mille, T., Stumpf, S., & Yang, G.-Z. (2019, Aralık 19). *XAI—Explainable Artificial Intelligence*. Science Robotics: <https://www.science.org/journal/scirobotics> adresinden alındı

Güncel. (2020, Ağustos 21). *Ankara Büyükşehir Belediyesi'nden Akıllı Kent Hamlesi* . Birgün: www.birgun.net adresinden alındı

Harmsen, F. (2020, Ocak). *Amsterdam Şehrinin Dijital Dönüşümünden Alınacak 5 Ders*. [www.ey.com.tr: https://www.ey.com/tr_tr/government-public-sector/amsterdam-sehrinin-dijital-donusumunden-alinacak-5-ders](https://www.ey.com.tr:https://www.ey.com/tr_tr/government-public-sector/amsterdam-sehrinin-dijital-donusumunden-alinacak-5-ders) adresinden alındı

Kaya, E. (tarih yok). *Akıllı Yönetişim*. Acedemia: https://www.academia.edu/37179927/AKILLI_Y%C3%96NET%C4%B0%C5%9E%C4%B0M_EMRE_KAYA adresinden alındı

Konya Büyükşehir Belediyesi. (2021, Kasım 11). *Akıllı Şehir Konya'da Metaverse Çalışmalarına Başlıyor*. [www.konhaber.com: https://www.konhaber.com/haberakilli_sehir_konya_da_metaverse_calismalari_basliyor-1652522.html](https://www.konhaber.com:https://www.konhaber.com/haberakilli_sehir_konya_da_metaverse_calismalari_basliyor-1652522.html) adresinden alındı

Odabaşı, G. (2017, Ekim 2). *İzmir Artık Akıllı Kent*. [www.projedefirsat.com: https://www.projedefirsat.com/haber/izmir-artik-akilli-kent](https://www.projedefirsat.com:https://www.projedefirsat.com/haber/izmir-artik-akilli-kent) adresinden alındı

Özdemir, N. (2020, Ağustos 22). *Akıllı şehir yolculuğu (XI) Denizli*. [www.ogungazetesi.com: https://www.ogungazetesi.com.tr/kose-yazisi/786/akilli-sehir-yolculugu-xi-denizli.html](https://www.ogungazetesi.com:https://www.ogungazetesi.com.tr/kose-yazisi/786/akilli-sehir-yolculugu-xi-denizli.html) adresinden alındı

Teknokulis. (2013, Haziraz 9). *Akıllı Şehir Amsterdam Türkiye'ye Model Olabilir*. [www.sabah.com.tr: https://www.sabah.com.tr/teknokulis/haberler/2013/06/09/akilli-sehir-amsterdam-turkiyeye-model-olabilir](https://www.sabah.com.tr:https://www.sabah.com.tr/teknokulis/haberler/2013/06/09/akilli-sehir-amsterdam-turkiyeye-model-olabilir) adresinden alındı

Telef, Ç. (2016, Mayıs 21). *Genetik Algoritmalar Nedir?* [www.caglartelef.com: https://caglartelef.com/genetik-algoritmalar-nedir/](https://caglartelef.com:https://caglartelef.com/genetik-algoritmalar-nedir/) adresinden alındı

<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-ulasim>

<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-cevre/>

<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-ekonomi/>

<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-insan/>

<https://www.surdurulebiliruretim.com/dunyanin-en-akilli-sehri-songdo/>

<https://www.yesilodak.com/bu-yesil-sehirde-arabaya-ihtiyaciniz-yok-wwww.tersa.cat/en/>

<https://www.aydinlatma.org/wp-content/uploads/2019/03/Akilli-Sehirler-Beyaz-Bulteni.pdf>

<https://www.ebelediye.info/>

<https://webdosya.csb.gov.tr/>

https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/menu/akillisehirler-kitap_20190311022214_20190313032959.pdf

www.akillikent.com

www.akillisehir.com

www.matchupantalya.org

www.bilimmerkezleri.tubitak.gov.tr

www.akillisehir.konya.bel.tr

www.hurriyet.com.tr

<https://rayhaber.com/2019/03/adanada-gezici-akilli-kart-islem-merkezi-hizmete-basladi/>

<https://www.dunya.com/gundem/avrupanin-ornek-akilli-sehri-eskisehir-tepebasina-kuruluyor-haberi-270700>

<https://smartcity.eskisehir.bel.tr/uygulamalarimiz.php>

<https://www.denizli.bel.tr/Default.aspx?k=haber-detay&id=20165>

<https://akillisehir.denizli.bel.tr/>

<https://www.arup.com/tr-tr/projects/bursa-smart-city-framework>

<https://www.akillisehirler.gov.tr/basarili-ornekler-bursa/>

<https://www.tasimadunyasi.com/yolcu-tasima/kentici-belediye/izmir-akilli-sehir-olma-hedefine-ilerliyor-h7244.html>

<https://www.akillisehirler.gov.tr/akilli-yonetisim/>

<https://www.mevzuat.gov.tr/>

EK-1

Tarihi Kentler Birliği

Kültürel Mirasın Korunmasında Deneyim Paylaşımı Çalıştay Raporu

22-23 Şubat 2019

Tarihi Kentler Birliği Kültürel Mirasın Korunmasında Deneyim Paylaşımı Çalıştay Raporu

İçerik (Tema): İç Anadolu Bölgesi, özellikle Konya ve çevresinde bulunan ve daha önce TKB Koruma Özendirme Yarışmasına katılmış kentlerin, kültür mirasının korunmasına yönelik proje ve program deneyimlerinin bir tartışma ortamında ele alınması; geleceğe dönük dersler çıkartılması. Bu hedefle düzenlenen çalıştayda ortak sorunlar, ortak fırsatlar ve yerele özgü çözümler ortaya konulmuş, tartışmaların diğer kentlerdeki uygulamalara emsal oluşturması amaçlanmıştır.

Çalıştayın Amacı: Kültürel mirasının korunması alanında TKB üyesi belediyelerin yürüttüğü / yürütmekte olduğu uygulama projelerinin içinde yer alan tekniker, tasarımcı ve uygulayıcılar gibi teknik kadroların deneyimlerinin paylaşılması; yeni proje ve uygulamaların daha verimli sürdürülebilmesi için katılımcı bir zemin oluşturulması amaçlanmıştır.

Katılımcılar: Çalıştayın hedef kitlesi koruma projelerinde bizzat çalışan TKB üyesi belediyelerin teknik personelidir. Koruma projelerinde yer alan mimar, inşaat mühendisi, şehir plancısı, sanat tarihçisi vb. meslek gruplarının yanında, bu projelerle ilgilenen yönetici kadrolar ile belediye personeli dışında bu tip projelerin yüklenicileri de çalıştaya katıldı. Konya’da bulunan Metin Sözen Sille Kent Atölyesinde çalışan öğrenci ve yeni mezun gönüllüler de atölyede yer aldı.

Yöntem: Her moderatör önceden belirlenmiş basit sorular çerçevesinde (en büyük sorun, en büyük fırsat, gelecek vizyonu, çözüm önerisi vb.) gruptaki

uzmanların tartışmalarını sağlayarak her bir soru için post-itlere yazdıklarını duvarlara astı ve 2 saatlik atölye çalışması sonunda her gruptan birer temsilci ulaşılan sonuçları 2-5 dakikalık bir sunum şeklinde, Prof. Dr. Metin Sözen, TKB Başkanı Nihat Çiftçi, Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Emekli Genel Müdürü Yalçın Kurt, üniversitelerin mimarlık, şehir ve bölge planlaması ile sanat tarihi bölümlerinden öğretim üyeleri ile Konya Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanı Nurullah Osmanlı ve Konya ÇEKÜL gönüllüsü ve şehir plancısı Fatih Yılmaz'ın da katıldığı değerlendirme kısmında moderatörlere ve diğer gruplara anlatarak çözüm önerilerini aktardılar.

22 Şubat 2019, Cuma

Panel – Kültürel Mirasın Korunmasında Deneyim Paylaşımı

Moderatör- Faruk Göksu, Şehir Plancısı- ÇEKÜL Vakfı Yönetim Kurulu Üyesi “Kültürel Mirasın Korunmasında Deneyim Paylaşımı” başlıklı panelle başlayan çalıştay, iki ayrı oturumda yapıldı. Panel, hem bir sonraki gün yapılacak olan katılımcı atölyenin teorik arka planını oluşturdu hem de bölgedeki uygulama ve proje deneyimlerini bir araya getirerek bir tartışma zemini yarattı. İlk oturumda çalışmalarını Metin Sözen Sille Kent Atölyesi bünyesinde yürüten üç ayrı ekip sunum yaptı. “Kadınlar Pazarı”, “Mimar Muzaffer Caddesi” ve “Koruma Kurulu Bina Çevresi” başlıklı sunumlarda bu alanlar için atölye kapsamında üretilen canlandırma, tasarım ve işlevlendirme önerileri aktarıldı; mimari çözümler ele alındı.

İkinci oturum Selçuklu Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğretim üyesi Dr. Mustafa Korumaz'ın Akşehir; Mimar Ertuğ Uçar'ın Sille ve yüksek mimar ve restorasyon uzmanı, ÇEKÜL Vakfı Yönetim Kurulu Üyesi Metin Keskin'in KUDEB projeleri sunumları ile devam etti. Oturum, soru cevap bölümü ile sona erdi.

Panelin ardından Prof. Dr. Metin Sözen, sunumu yapılan projeleri değerlendirdi. TKB Konya Çalıştayının resmi açılışı da, sunum ve

değerlendirmelerin ardından, aynı salonda yapıldı. Açılış töreni, Selçuklu Belediye Başkanı Ahmet Pekyatırmacı, Konya Büyükşehir Belediye Başkanı Uğur İbrahim Altay ve Konya Valisi Cüneyit Orhan Toprak'ın açılış konuşmalarından sonra, Konya ve tarihi periferiyi anlatan fotoğraf sergisinin gezilmesiyle son buldu.

23 Şubat 2019, Cumartesi

Atölye Çalışması

Moderatör- Faruk Göksu, Şehir Plancısı- ÇEKÜL Vakfı Yönetim Kurulu Üyesi

TKB üyesi belediyelerde koruma uygulamalarında yer alan teknik personelin katıldığı atölye çalışmasında 10-15 kişilik gruplara ayrılan katılımcılar birer moderatör ve birer raportör eşliğinde içinde bulundukları koruma uygulamalarına dair deneyimlerini paylaşarak, proje ve uygulama ile uygulama sonrası uyum ve süreklilik süreçlerinde yaşadıkları olumlu ve olumsuz deneyimleri karşılaştırarak çözüm önerileri sundu. Gruplar aynı kentlerden gelen katılımcıların farklı masalara dağıtılmasıyla oluşturuldu. Bu yöntem ile katılımcıların farklı deneyimlerden faydalanması amaçlandı.

1.BÖLÜM: SORUNLARIN TESPİTİ

Faruk Göksu'nun moderasyonunu yürüttüğü atölye çalışmasında katılımcılar 4 gruba ayrıldı. Restorasyon uzmanı ve ÇEKÜL Akademi eğitmeni A. Nüvit Bayar, yüksek mimar ve restorasyon uzmanı Y. Metin Keskin, ÇEKÜL Kent Çalışmaları Koordinatörü mimar Alp Arısoy, ÇEKÜL Kent Çalışmaları şehir plancısı Ahmet Onur Altun ve ÇEKÜL Anadolu Araştırmaları Koordinatörü sanat tarihçisi Sena Durmaz'ın kolaylaştırıcı olduğu gruplar, ilk aşamada koruma süreçlerinde proje, uygulama ve iletişim aşamalarında yaşadıkları sorunları tartıştı. Bu sorunlardan en temel 5 tanesinde uzlaşan gruplar, sonuçları çalıştay katılımcılarıyla paylaştı.

5 Temel Sorun; Verilerin elde edilmesinde yaşanan iletişim problemleri

- Analiz çalışmalarına ve verilere erişimde kısıtlama,

- Analiz aşamasında gerekli kurumlardan elde edilecek verilere ulaşmada yaşanan sıkıntılar,

- Bilgi alışveriş yetersizliği,
- Veri eksikliği,
- Gizlilik esaslarının aşılammaması,
- Envanter eksikliği, • Belediye bünyesinde teknolojik donanım eksikliği.

Mülkiyet sorunları

- Proje hazırlanırken karşılaşılan mülkiyet problemleri (kamulaştırma),
- Yapının birden fazla sahibinin olması,

Ekonomik sorunlar

- İhale şartnamesinde en düşük teklifi veren firmaya işin verilmesi,
- Maddi kaygıların plandan daha öncelikli olması,
- Birim fiyat işlerde belli bir fiyat baremi olmaması, ödeneği karşılamaması,
- Kamulaştırma maliyetlerinin karşılanamaması sebebiyle tarihi yapıların yeni yapılaşmanın etkisinde kalıp zarar görmesi,
- Kaynak yetersizliği.

Teknik personel sayısı ve donanımının yetersiz olması

- Yerel mimari özelliklerin projelerde dikkate alınmaması,
- Tasarıma önem verilmemesi,
- Plan kararlarında sosyal konuların değerlendirilmemesi,
- Projenin fiziksel çevreye etkilerinin analiz edilmemesi,
- Tasarım aşamasında engelli, çocuk ve yaşlıların düşünülmemesi,
- Planlamada bütüncül bakış açısı eksikliği,
- Görevlendirme ve iş tanımı eksikliğinden kaynaklanan sorumluluk problemleri,

- Kâgir veya ahşap karkas bina statîğini çözmek üzerine inşaat mühendisi yetiştirilmemesi,

- Teknik konular (tesisat, statik, mimari) uyumunda yapının özgün mimarisinin korunmaması,

- Mühendislerin statik çözümlerde zorlanmamak için daha basit ve uygulanabilir tasarımlar talep etmesi,

- Teknik kadrolarda eğitim eksikliği,

- Restorasyonu yapan yüklenicilerin denetlenmesinde yaşanan sıkıntılar,

- Plan aşamasında hesaba katılmayan insan ölçeği, yaşanabilirlik gibi faktörlerin uygulama sırasında veya sonrasında düzeltilmeye çalışılması (yol genişliği, çekme mesafesi, mahremiyet),

- Malzemelerin daha önceden temin edilmemesi,

- Malzeme analizlerinin yapılmamış olması,

- Usta ve zanaatkâr yetersizliği.

Siyasi baskılar

- Yerelin önceliği,

- Projenin uygulanabilirlik endişesi,

- Yönlendiricilerin fazla olmasından çıkan karışıklık,

- Liderlik baskınlığı,

- Rant konusunun ön planda olması,

- Büyükşehir ve ilçe belediyeleri arasındaki çatışmalar,

- Siyasi saygınlık kaygısı ile uzun vadede yapılması gereken uygulamaların hızlıca yapılmaya çalışılması.

2. BÖLÜM: YERELE ÖZGÜ UYGULAMA DENEYİMLERİ

Katılımcılar ikinci aşamada koruma süreçlerindeki deneyimlerini hikâye, finansman, işlevlendirme, katılım ve süreklilik başlıkları altında birbirleriyle ve diğer

gruplarla paylaştı. Bu deneyimler olumlu ve olumsuz olarak sınırlandırılmadı; öne çıkan deneyimler yine sözcüler aracılığıyla paylaşıldı.

HİKÂYE: Koruma projeleri sırasında karşılaşılan ilginç anekdotlar ve deneyimler paylaşıldı. Deneyim aktarımının önemli bir parçası olan bu hikâyeler, pek çok proje ve uygulamada öğretici ve ufuk açıcı rol oynar. Katılımcılar uygulama süreçlerinde öğrendiklerini ve çıkardıkları dersleri hikâyeler aracılığıyla yeniden hatırladı ve paylaşma fırsatı buldu. Katılımcılar ayrıca “keşke farklı olsaydı,” dedikleri hikâyeleri de bu başlık altında paylaştı. Yanlış işlevlendirme ve korunması için geç kalınmış alanların kaybedilmesi, en çok “keşke” dedirten konular olarak öne çıktı.

FİNANSMAN: Finansmanın hangi şekillerde ve nasıl sağlandığının paylaşıldığı bu başlık altında; valiliklere bağlı yatırım izleme koordinasyon başkanlıkları tarafından aktarılan kaynaklar, belediyelerin öz kaynakları, Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından sağlanan hibeler ve Tarihi Kentler Birliği proje destekleri koruma projelerinin uygulanmasında en sık kullanılan finans kaynakları olarak öne çıktı.

Valiliklere bağlı YİKOB tarafından aktarılan kaynaklara örnekler

- Melikgazi Jandarma Mektebinin proje bedeli TKB; uygulama ve kamulaştırma ise %95 YİKOB tarafından finanse edildi,
- Valilik kültür katkı payı,
- Melikgazi Belediyesinde restorasyonu devam eden çalışmalar için YİKOB desteği alındı,
- Kayseri Kültür Yolu Projesi kapsamında restore edilen Kayseri evleri için Fransa’dan kredi ve YİKOB desteği alındı,
- Kayseri Lisesi’nin Millî Mücadele Müzesi olarak restore edilmesi ve işlevlendirilmesi projesinin bir kısmı YİKOB desteği ile karşılandı,
- Tarihi Konya Valiliği binası da YİKOB desteğiyle restore edildi.

Belediye öz kaynaklarının kullanıldığı örnekler

- Çaycuma Belediyesi Arasta Çarşısı mekân iyileştirme projesi'nin %25'i belediye öz kaynakları ile karşılanacak,

- Kayseri Lisesi'nin Millî Mücadele Müzesi olarak restore edilmesi ve işlevlendirilmesi projesinin bir kısmı belediye öz kaynakları ile karşılandı.

Kültür ve Turizm Bakanlığı

- Kütahya'da 44 adet tescilli bina için Kültür ve Turizm Bakanlığından proje ve uygulama desteği alındı.

Tarihi Kentler Birliği

- Nevşehir'de bulunan Rum Hamamı TKB proje hibesi ile projelendirildi

Kalkınma Ajansları

- Konya Ovası Projesi Bölge Kalkınma İdaresi
- Mevlâna Kalkınma Ajansı

Finansman Sorunları

- Konya Buğday Pazarı inşaatının durdurulması,
- Proje aşamasında onaylanan bütçelerin, uygulama aşamasında pahalı bulunması,
- Kaynak yetersizliğinin tasarım önerilerini kısıtlaması,
- Belediye başkanlarının koruma bilinciyle orantılı bütçe planlamaları,
- Hazırlanan projelerin bütçe eksikliği nedeniyle hayata geçirilememesi,
- Bazen ise büyük bütçeler ayrılmasına rağmen uygun ve iyi projeler üretilmemesi.

İŞLEVLENDİRME: İşlevlendirme başlığı altında yürütülen koruma projelerinde ilgili yapılara verilen işlevlerin yerelde nasıl belirlendiği, bunların olumlu ve olumsuz sonuçları tartışıldı. Yanı sıra, yurt içi ve yurt dışı iyi işlevlendirme örnekleri, nedenleriyle birlikte ele alındı. İşlevlendirme örnekleri arasında kültür öncelikli kullanımların çoğunlukta olduğuna dikkat çekildi. Bu tip

işlevlendirmelerin doğru olmayabileceği, farklı kullanım seçeneklerinin de değerlendirilmesi gerektiği vurgulandı.

Örnek Uygulamalar

- Melikgazi Belediyesi, Germir Bezirhanesi ve İptida-i Mektebini müze olarak işlevlendirdi,
- Konya Mevlâna Türbesi müzeye dönüştürüldü,
- Konya Sanayi Mektebi Mimarlık Fakültesi olarak işlevlendirildi,
- Konya'daki tren garının doğusunda bulunan Tantavi Ambarı uzun yıllar atıl kaldıktan sonra Meram Belediyesi tarafından restore ediliyor. Sanat ve kültür merkezi olarak işlev kazanacak,
- Samsun Eski Tekel Fabrikası, metruk bir haldeyken sokak ölçeğinde bir AVM'ye dönüştürüldü,
- Mimar Muzaffer'in Konya'daki yapıları, Konya Teknik Üniversitesine verildi. Bu yapılardan biri Selçuk Üniversitesi Rektörlük Binasıyken şimdilerde Mimarlık Fakültesi olarak hizmet veriyor,
- Kayseri Sümerbank Bez Fabrikası Abdullah Gül Üniversitesine dönüştürüldü,
- Uçhisar'da Argos in Cappadoccia Hotel bünyesinde bulunan bezir hane çok amaçlı kullanıma uygun şekilde yeniden işlevlendirildi,
- Melikgazi Meryem Ana Kilisesi 7/24 açık bir kütüphane olarak işlevlendirildi; ulaşılabilirliği, mekânın ferahlığı kullanılarak yapı en az müdahale ile korundu,
- Kayseri'nin Kocasinan ilçesindeki General Emir İlkokulu, öz işleviyle uyumlu bir biçimde gençlik merkezi olarak kullanılmaya başlandı,
- Kütahya'da tarihi bir konak Koruma Bölge Kurulu hizmet binası olarak işlev kazandı,

- Burdur’da Kavaklı Rum Kilisesi, Burdur Doğa Tarihi Müzesi olarak yeniden işlevlendirildi,

- Melikgazi Gülük Konağı, özel sınavla seçilen çocukların eğitim atölyesi olarak kullanılması amacıyla Çetin Şen Bilim ve Sanat Merkezine tahsis edildi,

- Koyunoğlu Evi restore edilerek Yaşayan Konya Evi olarak kullanılmaya başlandı,

- Antalya Kaleiçi’ndeki tarihi bir yapı Suna-İnan Kırac Vakfı binası olarak hizmet veriyor. Sorunlar

- Konya Eski Sanayi Mektebinin zabıta tarafından kullanılması doğru bir uygulama değil,

- Restorasyon sonrasında çoğu yapının kamuya tahsis edilmesi,

- Tarihi yapılara, değerlerini vurgulamayan işlevler verilmesi,

- Eski hamamların restoran olarak kullanılması,

- Alâeddin Keykubat Köşkü restorasyonunun yanlış uygulanması,

- İlk İçişleri Bakanlarından Ata Atalay’ın konağı, vasiyeti üzerine ölümünden sonra Millî Eğitim Bakanlığına bağışlanmıştı. Ancak Nevşehir’deki tarihi Atabey Konağı, hala restore edilmeyi bekliyor. Yapı kaderine terk edilmiş durumda,

- Fonksiyon verilirken uzun vadeli düşünülmemesi,

- Korunması gereken pek çok yapının nargileciler tarafından işgal edilmesi,

- Konya Kılıçarslan Meydanında oluşturulan eski Konya Sokağı üzerinde restore edilen yapıların işlevsiz kalması, sokağın ruhunun olmaması,

- Mevlâna Müzesi çevre düzenleme çalışmasının doğru bir kamusal alan düzenlemesi olmaması ve yanlış işlevler verilmesi,

- Yapıların tarihi eser olması nedeniyle sadece kültür alanında kullanılacağı algısının yaygın olması,

- Konut olarak restore edilen yapıya mimarisi uygun olmadığı halde kafe, butik otel, restoran işlevi verilmesi,

- Mimar Muzaffer Caddesinde korunan sivil mimari örneği yapıların, ticari yapılara dönüştürülmesi,
- Cumhuriyet Dönemi mimarlık miraslarının yeterince korunamaması,
- Konya Mevlâna Caddesi üzerinde Selçuklulardan kalma pek çok eserin yıkılıp yerine modern yapıların inşa edilmesi,
- Konya Bedesteninde bulunan farklı tip mağazaların birbirinin kopyası gibi restore edilmesi.

Öneriler

- Kadınların ekonomi ve üretime katılabilmesi için kurs merkezleri açılmalı,
- İşlevlendirme yapılırken müze ve sanat merkezi kullanımları öncelikli olmalı,
- Yurt dışındaki örneklerde görüldüğü gibi, kullanılmayan AVM'ler hastane, sanat merkezi gibi işlevler kazanabilir,
- Restore edilen bazı yapılara kütüphane fonksiyonu verilebilir,
- Tarihi yapılarda kaliteli zaman kullanımı için etkinlikler düzenlenebilir. Tarihi yapılar, mümkün olduğunca kendi fonksiyonuna uygun işlevler kazanabilir,
- Konya'da Mimar Muzaffer'in eseri olan Darülmualimin (Kız Öğretmen) Okulu binası rektörlük gibi yönetim binası olması yerine, kendi ruhuna uygun Mimarlık Fakültesi olarak kullanılabilir,
- Kale kazılarında ortaya çıkan mekânlar tarihine uygun donatılarla canlandırılabilir,
- Melikgazi'deki bezir haneler balmumu heykellerle turizme açılabilir,
- Tarihi mekânlar gençler için ilgi çekici alanlara dönüştürülebilir,
- Çocuklara yönelik tarım, bilim ve teknoloji gibi içerikleri buluşturan işlevler artabilir, • Özelleştirilen Çaycuma SEKA Sosyal Tesislerinin belediyeye devri yapılarak, mimari özellikleri korunarak bir kültür merkezi işlevi kazandırılabilir,
- Çocuklar için atölyeler düzenlenebilir,

- Yeşil alan ve parkların bir kısmında gönüllülük esaslı mahalle bostanları kurularak kent içi tarım alanları yaratılabilir. Doğal ürünlerin satışı için pazar alanları hazırlanabilir,

- Bazı tarihi alanlar engelli merkezleri olarak işlev kazanabilir,

- Yaşlılara özel kültür merkezleri yapılabilir,

- Uluslararası değişim öğrencilerinin konaklaması ve atölye çalışmaları için alanlar yaratılabilir.

BİLGİLENDİRME: Koruma projelerinin oluşturulması ve uygulaması aşamalarında yereldeki halkın ve kurumların bilgilendirilmesi ve koordinasyonun sağlanmasına dair öneri ve deneyimler paylaşıldı. Üzerinde fikir birliğine varılan konular, bilinçlendirme ve bilgilendirme çalışmalarının yetersizliği ile halkın bilgilendirme toplantılarına ilgisizliği oldu. Yanı sıra dijital platformlarda bilgilendirme yayınlarının yapılması, mahalle muhtarlarının çalışmalarda aktif rol alması gerektiği vurgulandı. Daha şeffaf proje süreçleri yürütülmesi ve halkın bilinçlendirilmesi üzerinde mutabık kalındı.

Örnek Uygulamalar

- Mahalle muhtarları ile birlikte hareket edilmekte ve mahallede yapılan restorasyonlarda muhtarlar aracılığıyla halka bilgi verilmektedir,

- Halkın tescilli yapısını neden ve nasıl yapacağını, nereden kaynak bulabileceğini adım adım anlatan el kitapçığı hazırlama çalışmaları yapılmaktadır,

- Kütahya Ulucami Caddesi sağlıklaştırma projesinde esnaf ile yüz yüze görüşmeler yapıldı, öncesinde mülk sahipleri tek tek bilgilendirildi,

- Akşehir Arasta Çarşısında mülk sahipleri ile yüz yüze görüşmeler yapıldı,

- Melikgazi Germir İlkokulu, restorasyon öncesinde yapılan toplantılar ışığında Germirlilerin talebi ile köy müzesi ve köy odası olarak işlevlendirildi.

Sorunlar

- Kurumlar arası veri ve iletişim eksikliği,

- Sokak sağlıklaştırmalarında halkın bilgilendirilmemesi,

- İzmir Kemeraltı Çarşısında Agora alanının kent içinde bilgi eksikliği nedeniyle kaybolması,

- Kullanıcılara koruma projeleriyle ilgili soru sorulmaması,

- Kentlilerin katılım toplantılarına davet edilmesine rağmen toplantılara ilgi göstermemesi,

- Kentlilerin kültürel mirasın korunması için ortaklaşa yürütülmesi gereken çalışmalarda verilen bilgileri önemsemeyerek ekonomik çıkarlarını ön planda tutması, • Sivil toplum örgütleri ve kamu sektörünün ortaklaşa çalışmalarında çıkar çatışmaları yaşanması,

- Kurumlar arası iş birliğinin zayıf olması,

- Kentlilerin yaşadığı alan hakkında yeterince bilgi sahibi olmaması,

- Bilgilendirme toplantılarında kentlilere yalnızca duymak istediği varsayılan şeylerin söylenmesi,

- Kentlilerin projelerden, üst makamların onayından sonra haberdar olması.

Öneriler

- Toplumun genel eğiliminin belirlenmesi,

- Konu ile ilgili kurum görüşlerinin alınması,

- Karar mekanizmasındaki kişilerin yeterliliklerinin sorgulanması,

- Bilgilendirmede kısa film ve görsellerin öne çıkarılması,

- Projelendirme ve uygulamadan önce sözlü tarih çalışması yapılması,

- Üniversitelerle iş birliklerinin güçlendirilmesi,

- Tarih vurgusu ile aidiyet duygusunun oluşturulması,

- Üniversite, belediye, Kültür ve Turizm Bakanlığı ve ilgili kurumlar ile iş birliğinin güçlendirilmesi; özellikle belediye ve üniversite arasındaki bağların kuvvetlendirilmesi,

- Uygulamaların kentlilere daha iyi anlatılması,

- Muhtarların daha etkin katılımının sağlanması,
- Sosyal medya platformlarının da bilgilendirme amaçlı kullanılması,
- Mevzuatların uygulanabilirliği ile ilgili kitapçıkların hazırlanması; kentlilerle toplantılar yapılması,
- Kentlilerin kent turları ile bilinçlendirilmesi.

SÜREKLİLİK: Projelerin sürekliliğinin nasıl sağlandığı, örnekler üzerinden paylaşıldı; olumlu ve olumsuz örnekler tartışıldı. Bu bölümde, öneri ve deneyimlerle canlandırılan ve içinde yaşamın devam ettiği alanlarda süreklilik sağlandığında mutabık kalındı. İşlevlerin güncel kullanımlara yönelik olması ve yapıların özgün işlevlerini koruması da sürekliliğin sağlanmasında önemli bir faktör olarak öne çıktı. Özellikle çocuk ve gençlerin kullanımının önemi vurgulandı.

Örnek Uygulamalar

- Özel mülkiyette olan bir yapı belediye tarafından satın alınarak restorasyon uygulamasından sonra Kültür ve Sanat Evi olarak işlevlendirildi ve sürekliliği sağlandı,
- Nevşehir Eski Hükümet Konağı (Paşa Konağı) kamu kurumuna tahsis edildi; kullanım sürekliliği sağlandı,
- Kültür ve Sanat Evi olarak restore edilen konakta yöreyi tanıtan bir sergileme alanı yapıldı,
- Konya'da hamamların korunarak kendi işlevlerini devam ettirmesine karar verildi. Sorunlar
- Konya da yalnızca yapılar değil verimli tarım toprakları da korunmalı,
- Projelerin aynı ekiple; konuya hâkim kişilerle devam etmemesi,
- Nevşehir'in turistik bölgelerinde süreklilik sağlanabiliyor; sürekliliğin turizmin girmediği alanlarda da sağlanması gündeme alınmalı,
- Sorunlar tek yapı ölçeğinde değil, alan yönetimi ile bütüncül ele alınmalı.

Öneriler

- Bölgesel ölçekte uzun süreli stratejik planlar yapılmalı,
- Bütüncül yaklaşım benimsenmeli,
- İşlevi belirlenen yapı için yeterli personel istihdamı proje süreciyle birlikte belirlenmeli,
- Restorasyon, işlevlendirme ve süreklilik yaklaşımı belirlendikten sonra başlamalı,
- Kaliteli malzeme kullanılmalı,
- Sokak sağlıklaştırma projeleri kapsamında yaşayan sokaklar oluşturulmalı,
- Sosyal çevrenin verilen işlevle uyumu sağlamalı,
- Gençlerin ilgisini çekecek fonksiyonlara yer verilmeli,
- Yaya ulaşımı iyileştirilmeli,
- Aynı alandaki tarihi mekânlara birbirini tamamlayan farklı işlevler kazandırılmalı,
- Özgün kullanıma yönelik işlevlendirmeye öncelik verilmeli,
- Kentlilerle iç içe bir işlevlendirme planlanmalı; işlev, zaman içinde ihtiyaca göre yenilenmeli.

3.BÖLÜM: ÇÖZÜM ÖNERİLERİ VE TALEPLER

Bu bölümde katılımcıların, paylaşılan deneyim ve öneriler ışığında, özellikle Tarihi Kentler Birliği ve ÇEKÜL Akademi tarafından verilen eğitimlerde uygulanmak üzere öneri ve talepleri alındı.

- Kitle iletişim araçlarıyla kamuoyunun dikkati daha fazla koruma uygulamaları üzerine çekilmeli,
- Tarihi Kentler Birliği desteğiyle belediyeler tarafından proje atölyeleri kurulmalı,
- KUDEB bünyesinde kültürel mirası destekleyen vergi kanunları ve teşviklerini takip edecek birimler kurulmalı,
- Konya Sille Kent Atölyesi tüm belediyeler tarafından örnek alınmalı,

- İş etiği /ahlakı çalıştayı düzenlenmeli,
- Yapılan çalışmalarda yalnızca yapı ve insanlara değil alanda yaşayan bitki ve hayvan varlığına da dikkat edilmeli,
- Kent atölyeleri yaygınlaştırılmalı ve süreklilik kazanmalı,
- İletişimin devamlılığı çalıştay sonrasında da sağlanmalı,
- Genç uzmanlara ve öğrencilere destek olacak etkinlikler artarak devam etmeli,
- Üniversitelerde tarihi yapılar hakkında daha fazla ders açılmalı; alana ilişkin başlıklara lisans programlarında daha fazla yer verilmeli,
- Kültürel miras eğitimleri ilköğretim seviyesinde de olmalı,
- Çalıştayda örneği görüldüğü üzere, farklı grupların birbirlerini eleştirmesinin, yapıcı tartışmalara zemin hazırlayacak buluşmaların devamlılığı sağlanmalı,
- Kentlilerin bilinçlendirilmesi ve koruma çalışmalarına katılmaları sağlanmalı,
- Toplantıların akademik ve teknik kadrolarla ve gündemli olarak yapılması sağlanmalı,
- Teknik program eğitimleri ve ücretsiz uygulamalar gündeme alınmalı,
- Tarihi Kentler Birliğinin her kentte bir temsilciliği bulunmalı; yerelde birikimi artıracak toplantılar düzenlenmeli,
- Her belediye kendi restorasyon el kitapçığını hazırlamalı ve kentlilerle paylaşmalı,
- Belediyeler arasındaki iletişim kuvvetlendirilmeli,
- Büyükşehir belediyelerinde KUDEB'ler daire başkanlığına dönüşmeli,
- Müzeler eğitimin her alanında olmalı,
- Çalıştaylara koruma kurulu raportörlerinin katılımı sağlanmalı,

- Her belediyede gençlik meclisleri kurulmalı; kent ve çevre komisyonları oluşturulmalı,
- Restorasyon projelerinde geleneksel-modern uyumuna dikkat edilmeli,
- Uluslararası örnekler daha çok incelenmeli,
- Projelerin başlangıcından itibaren tüm paydaşlar arasında daha şeffaf ilişkiler kurulmalı,
- Kültürel mirasın korunması çalışmalarında bilişim teknolojileri ile entegrasyon sağlanmalı,
- “ÇEKÜL Akademi Gençlik” adı altında üniversite öğrencilerine özel eğitimler verilmeli,
- TKB eğitimlerine katılımda ısrarcı olunmalı; eğitimlerin kapsamı ve öneminin yerel yönetimlerce kavranması sağlanmalı,
- TKB gençler arasında yaygın olarak kullanılan sosyal medya platformlarında da aktif olmalı.

Tarihi Kentler Birliğinin yürüttüğü eğitim içeriklerine öneriler:

Teknolojik çözümler ve bilişim konularındaki talepler özellikle dikkat çekti. Daha güncel yaklaşımların ve gelişen teknolojilerin kullanımının eğitimlerde yer alması önerildi. TKB ve ÇEKÜL Akademi eğitimlerinin kurum çalışanları için zorunlu olması, tarihi mekânlara modern uygulama yaklaşımları, yeni teknolojilerin takibi ve kullanılması gibi başlıklar birden çok dile getirildi. Akademi eğitim duyurularının, ilgili uzmanlara ulaşmadığı, bu konuda belediyelerde bir iletişim eksikliği olduğu tespit edildi. Belediyelerin, ÇEKÜL Akademi eğitim çağrılarını kurum içinde daha iyi duyurması gerekliliği ortaya çıktı.

- Güncel ve yenilikçi koruma uygulamalarına yönelik eğitimler yapılması,
- Teknoloji ve tarihi dokuyu birleştiren eğitimlerin kurgulanması,
- Restorasyon el kitapçıları hazırlanmasına yönelik eğitimler hazırlanması,

- Yurt dışındaki uygulama örnekleri ve teorik bilgilerin, uluslararası uzmanlar tarafından aktarılması sağlanması; sanal ortamda bulunabilecek güvenilir kaynaklara erişime ilişkin bilgiler paylaşılması,

- Cumhuriyet Dönemi ve/veya yakın dönem mimari eser ve uygulamalar hakkında daha fazla eğitim içeriği hazırlanması,

- Çağdaş mimari örnekleri ile tarihi doku ve yapıların ilişkilerine yönelik eğitimler verilmesi,

- Koruma alanlarında erişilebilirlik ve sirkülasyon üzerine eğitim hazırlanması,

- Portfolyo ve iş mülakatı eğitimleri verilmesi,

- Yurt dışı finans kaynaklarından faydalanmak için; iletişim, dosya hazırlama ve süreç yönetimi konularında eğitimler verilmesi,

- Tasarım konusunda özgün-yenilikçi uygulama örneklerinin aktarılması,

- Karar mekanizmalarındaki tüm yöneticilere kent mimarisi ve koruma alanında eğitimler verilmesi,

- Kırsal mimarinin korunması ve kalkınması hakkında eğitimler verilmesi,

- Yeni fonksiyon belirlenmesi üzerine zihin açan eğitim içerikleri hazırlanması, Gelecekte eğitim içeriklerine eklenmesi istenen ve yukarıdaki maddelerde genel başlıklar altında toplanmış olan öneriler paylaşılmıştır.

Tarihi Kentler Birliği Şerifler Yalısı, Emirgan Mektebi Sokak No: 7 Emirgan Sarıyer İstanbul

T: 0212 323 31 32

F: 0212 277 41 64 info@tarikhikentlerbirligi.org

Çalıştay Katılımcı Listesi

- Ali Doğan Koç- Hacılar Belediyesi / İnşaat Müh.

- Ali İsmail Sığırcı- Kent Atölyesi / Şehir Plancısı

- Asuman İngit- KTÜN / Öğrenci (Şehir Planlama)
- Ayfer Örtten- Afyonkarahisar Belediyesi / Mimar
- Ayla Kalaya- Çaycuma Kent Konseyi / Ev Kadını
- Ayşegül Tereci- KTO Karatay Üniversitesi / Mimar
- Banu Küçük- Kayseri Büyükşehir Belediyesi / Sanat Tarihçisi
- Beyza Çetin- Kent Atölyesi / Mimar
- Burcu Yazar- Muratpaşa Belediyesi / Rest. Uz. Mimar
- Büşra Doğan- KTÜN / Öğrenci (Şehir Planlama)
- Büşra Fazla- Şehir Plancıları Odası / Şehir Plancısı
- Büşra Köker- Afyonkarahisar Belediyesi / Mimar
- Büşra Nur Bardakçı- KTÜN (Yüksek Lisans) / Şehir Plancısı
- Büşra Üzümc- Kent Atölyesi / Mimar
- Deniz Beyaz- KTÜ / Mimar
- Ebubekir Ayvacı- Kent Atölyesi / Şehir Plancısı
- Emre Becerir- Nevşehir Belediyesi / Mimar
- Fatih Kemikkıran- Nevşehir Belediyesi / Kent Tarihi ve Tanıtım Müdürü
- Fatih Mehmet Aktaş- Kent Atölyesi / İnşaat Müh.
- Fatih Yıldırım- Melikgazi Belediyesi / Arkeolog
- Fatmanur Doğan- Melikgazi Belediyesi / Sanat Tarihçisi
- Fuat Kalaya- Çaycuma Belediyesi / Mimar • Gürcan Senem - Melikgazi Belediyesi / Arkeolog
- Hasan Duygulu- Burdur Belediyesi / Belediye Başkan Yardımcısı
- Hasan Korkmaz- Selçuklu Belediyesi / Mimar • Hasan Yaşar - Konya Büyükşehir Belediyesi / Müze ve Kütüphane Müdürü
- Hatice Beyza Kürkçü- Kent Atölyesi / Mimar

- İhsan Alperen Kocabay- Konya Büyükşehir Belediyesi / İnşaat Müh.
- Lütfü Barutlu- Nevşehir Belediyesi / Şehir Plancısı
- M. Akif Kök- Kent Atölyesi / Mimar • Mehmet Ali Şatır - KTO Karatay Üniversitesi / Öğrenci (Mimarlık)
- Mehmet Tuncer- Akşehir Belediyesi / Yapı Kontrol Md.
- Merve Çetin- Kent Atölyesi / Şehir Plancısı • Muhammed Fatih Irgın - Akşehir Belediyesi / İnşaat Müh.
- Muratalp Malçok- KTÜN / Şehir Plancısı
- Mustafa Mermer- Kent Atölyesi / Şehir Plancısı
- Naciye Söker- Konya Büyükşehir Belediyesi / Şehir Plancısı
- Nevzat Yılmaz – Kütahya Belediyesi / İnşaat Mühendisi (KUDEB Uzmanı)
- Nihan Uzun- Kent Atölyesi / Şehir Plancısı
- Ozan Ertem- Bartın Belediyesi / İnşaat Mühendisi
- S. Hande Dindar- Etüd Proje Müdürlüğü / Restoratör • Semih İstanbulluoğlu - Nevşehir Belediyesi / Arkeolog
- Sibel Karaman Bilen- Afyonkarahisar Belediyesi / Restoratör - Etüd Proje Müdürü • Süleyman Akkurt - KTÜN / Şehir Plancısı
- Şevval Sezen- KTÜN / Öğrenci (Şehir Planlama)
- Ü. Rümeysa Kök- N. Erbakan Üniversitesi Rekörlük Yapı İşleri / Mimar
- Vahide Bulunmaz- KTO Karatay Üniversitesi / Öğrenci (Mimarlık)
- Yaşar Gürkan Sehar- Melikgazi Belediyesi / İnşaat Müh.
- Yurdanur Aydoğdu- KTÜN / Öğrenci (Şehir Planlama)
- Zerrin Bostan- Altındağ Belediyesi / Y. Mimar
- Zeynep Betül Kılıç- By Teknik Design Mimarlık / Öğrenci (Mimarlık)