

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
İŞLETME ENSTİTÜSÜ**

**ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİNE
DAYALI YENİ BİR KENT DİJİTALLEŞME ENDEKS
HESAPLAMA MODELİ ÖNERİSİ: TÜRKİYE
UYGULAMASI**

**DOKTORA TEZİ
Mustafa ÇORUH**

Enstitü Anabilim Dalı: Yönetim Bilişim Sistemleri

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Halil. İ. CEBECİ

ARALIK – 2021

Mustafa oruh tarafından hazırlanan ‘‘ok Kriterli Karar Verme Tekniklerine Dayalı Yeni Bir Kent Dijitalleşme Endeks Hesaplama Modeli Önerisi: Türkiye Uygulaması’’ başlıklı bu tez, 20/12/2021 tarihinde Sakarya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Halil İbrahim Cebeci

Sakarya Üniversitesi-Yönetim Bilişim Sistemleri

Jüri Üyeleri: Doç. Dr. İhsan Hakan Selvi

Sakarya Üniversitesi- Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi

Doç. Dr. Samet Güner


Sakarya Üniversitesi- İşletme Fakültesi

Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Yılmaz

SUBÜ - Uygulamalı Bilimler Fakültesi - UTİC ve Lojistik

Dr. Öğretim Üyesi Keziban Seçkin Codal

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi - İşletme Fakültesi - YBS

 SAKARYA ÜNİVERSİTESİ	T.C.		Sayfa : 1/1
	SAKARYA ÜNİVERSİTESİ		
	İŞLETME ENSTİTÜSÜ		
	TEZ SAVUNULABİLİRLİK VE ORJİNALLİK BEYAN FORMU		
Öğrencinin			
Adı Soyadı	:	Mustafa Çoruh	
Öğrenci Numarası	:	D176054002	
Enstitü Anabilim Dalı	:	Yönetim Bilişim Sistemleri	
Enstitü Bilim Dalı	:	Yönetim Bilişim Sistemleri	
Program	:	<input type="checkbox"/> YÜKSEK LİSANS <input checked="" type="checkbox"/> DOKTORA	
Tezin Başlığı	:	ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİNE DAYALI YENİ BİR KENT DİJİTALLEŞME ENDEKS HESAPLAMA MODELİ ÖNERİSİ: TÜRKİYE UYGULAMASI	
Benzerlik Oranı	:	13 %	
<p>Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının benzerlik oranının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.</p>			
			20 / 12 / 2021 İmza Öğrenci
<p>Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez çalışması ile ilgili gerekli düzenleme tarafımda yapılmış olup, yeniden değerlendirilmek üzere gsbtez@sakarya.edu.tr adresine yüklenmiştir.</p>			
Bilgilerinize arz ederim.			
			20 / 12 / 2021 İmza Danışman
Uygundur			
Danışman			
Unvanı / Adı-Soyadı:		Doç. Dr. Halil İ. Cebeci	
Tarih:		20 / 12 / 2021	
İmza:			
<input checked="" type="checkbox"/> KABUL EDİLMİŞTİR <input type="checkbox"/> REDDEDİLMİŞTİR		Enstitü Birim Sorumlusu Onayı	
EYK Tarih ve No:			

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	x
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1: KENTLERİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ	9
1.1. Kentlerin Dijital Çağda Sorunları	10
1.2. Dijital Çağda Kentler	12
1.2.1. Kentleşme ve Kentlileşme	14
1.2.2. Kentlerin Sürdürülebilirliği	15
1.3. Akıllı Kentler	19
1.3.1. Dünya’da Akıllı Kent Geliştirme Çalışmaları	28
1.3.2. Türk Telekom Akıllı Kent Uygulamaları	32
1.3.3. Dünyada Akıllı Kent Endeks Araştırmaları	34
1.3.4. Türkiye’de Akıllı Kent Endeks Araştırmaları	48
1.4. Kentlerin Dijital Dönüşüm Unsurları	60
1.4.1. Kentlerin Dijital Dönüşüm Süreci	62
1.4.2. Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Boyutlar	67
1.4.3. Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Kritik Başarı Faktörleri	69
1.4.4. Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Göstergeler	72
1.5. Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Bilişim ve İletişim Teknolojileri	76
1.5.1. İnternet Teknolojileri	77
1.5.2. Kent Yönetim Bilişim Sistemleri	78
1.5.3. Endüstri 4.0 Teknolojileri	87
1.6. Kentlerin Dijital Dönüşümü Alanındaki Araştırma Boşluğu	96
BÖLÜM 2: ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	100

2.1. Araştırma Stratejisi	104
2.2. Araştırma Yaklaşımı, Yöntemi ve Analizi	106
2.3. Araştırma Veri Toplama Yöntemi ve Süresi	108
2.4. Araştırmaya Katılan Uzmanların Tanıtılması	110
2.5. Araştırmada Kullanılan Göstergelerin Hesaplanma Yöntemleri	114
2.6. Araştırmada Kullanılan Satyam KDE Hesaplama Tekniği	118
2.7. Araştırmada Kullanılan Ağırlık Hesaplama Teknikleri	124
2.7.1. Kategorik Değer Seçme Tekniği.....	125
2.7.2. SWARA Tekniği.....	129
2.7.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi Tekniği	132
2.8. Araştırmada Kullanılan TOPSIS Sıralama Tekniği	134
BÖLÜM 3: ARAŞTIRMA BULGULARI	136
3.1. Araştırmanın Zonguldak İlçelerinde Uygulanması.....	136
3.1.1. Zonguldak İlçeleri Ön Araştırma Bulgularının Raporlanması	138
3.1.2. Zonguldak İlçeleri 2020 Araştırma Bulgularının Raporlanması	147
3.1.3. Zonguldak İlçeleri Araştırma Bulgularının Yorumlanması.....	159
3.2. Araştırmanın Türkiye'deki 81 İl Merkezinde Uygulanması	161
3.2.1. Türkiye 81 İl Merkezleri Araştırma Bulgularının Raporlanması	169
3.2.2. Türkiye 81 İl Merkezi Araştırma Bulgularının Yorumlanması	181
SONUÇLAR	185
KAYNAKÇA	197
EKLER.....	209
Ek 1: Türk Telekom Akıllı Şehir Hizmetleri	209
Ek 2: 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve 3 Nolu Eylem Planı	213
Ek 3: Zonguldak İli Ön Araştırmasında Kullanılan Göstergeler	216
Ek 4: Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Göstergeler	219
Ek 5: KBF'ler Bazında Gösterge Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması	225
Ek 6: Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Gösterge Kaynakları Matrisi	230
Ek 7: Türkiye Standartları İçin İkincil Veri Kaynakları Listesi	240
Ek 8: İl Belediyeleri ile Yapılan İletişim Türleri	247

Ek 9: Uzman Bilgi Formu-1: KBF Sıralama ve Boyut AHP Soruları Formu	250
Ek 10: Uzman Bilgi Formu-2: Gösterge Ağırlıkları Belirleme Formu	252
Ek 11: İllerin Kent Dijitalleşme Haritaları (İstanbul-Hakkâri)	270
ÖZGEÇMİŞ	272

KISALTMALAR

3B	: Üç Boyut
4G/5G	: 4/5 inci Nesil Mobil Telefonlar
5N 1K	: Ne, Nerede, Nasıl, Niçin, Ne Zaman ve Kim
AB	: Avrupa Birliği
AB	: Adli Bilişim
ADSL	: Asimetrik Sayısal Abone Hattı
AG	: Artırılmış Gerçeklik
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
AK	: Akıllı Kent
ANP	: Analitik Ağ Prosesi
API	: Uygulama Program Ara yüzü
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
ATGM	: Ar-Ge Tasarım Merkezi
AUS	: Akıllı Ulaşım Sistemleri
BB	: Bulut Bilişim
BBS	: Belediye Bilişim Sistemi
BH	: Bilişim Hukuku
Bİ	: Bilgi İşlem
BİT	: Bilişim ve İletişim Teknolojileri
BM	: Birleşmiş Milletler
BS	: Bilişim Sistemi
BSI	: İngiliz Standart Enstitüsü
BT	: Bilişim Teknolojileri
BT/BS	: Bilişim Teknolojileri/Bilişim Sistemleri
BTK	: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
BV	: Büyük Veri
CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım
CBS	: Coğrafi Bilişim Sistemleri
CCTV	: Kapalı Devre Kamera Sistemi
CI	: Tutarlılık Endeksi
CIMI	: Hareketli Şehirler Endeks
CR	: Tutarlılık Oranı
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme

ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DD	: Dijital Dönüşüm
DDoS	: Dağıtılmış Hizmeti Engelleme
DEMATEL	: Karar Vermede Deneme ve Değerlendirme Laboratuvarı
DLP	: Veri Kaybı Önleme
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
EBSO	: Ege Bölgesi Sanayi Odası
EDCi	: Avrupa Akıllı Kent Endeksi
EDS	: Elektronik Denetleme Sistemi
EFQM	: Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı
ENIAC	: İlk Bilgisayar
ENTROPI	: Objektif Çoklu Karar Verme Tekniği
EU	: Avrupa Birliği
FATİH	: Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
GB	: Giga Byte
GENPACT	: Dijital Etki Alanı Oluşturma Organizasyonu
GPRS	: Mobil Veri İletişim Teknolojisi
GPS	: Küresel Konumlandırma Sistemi
GSMH	: Gayri Safi Milli Hâsıla
HES	: Hayat Eve Sığar
HTML	: Hareketli Metin İşaretleme Dili
IEEE	: Elektrik ve Elektronik Mühendisler Birliği
IMI	: Barselona Belediyesi Bilişim Teknolojileri Enstitüsü
IP	: İnternet Protokolü
IPv6	: İnternet Protokolü 6. sürüm
ISO	: Uluslararası Standart Enstitüsü
ITU-D	: Uluslararası Telekomünikasyon Kurumu
IVR	: Sesli Yanıt Sistemi
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İK	: İnsan Kaynakları
İZ	: İş Zekâsı
KBF	: Kritik Başarı Faktörü
KBİA	: Kablosuz Belediye İnternet Ağı
KBS	: Kent Bilişim Sistemi
KDE	: Kent Dijitalleşme Endeks

KDH	: Kent Dijitalleşme Haritası
KDS	: Karar Destek Sistemi
KGS	: Kent Güvenlik Sistemi
KSP	: Kent Stratejik Planı
KYBS	: Kent Yönetim Bilişim Sistemi
LTE	: Yüksek Hızlı 3G/4G/5G Mobil Teknolojisi
M2M	: Makineler Arası İletişim
MB	: Mega Byte
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
MP3	: MPEG Müzik Formatı
MYO	: Meslek Yüksek Okulu
NACE	: İşyeri Kodu
Nİ	: Nesnelerin İnterneti
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
OFDMA	: Mobil Dikgen Frekans Bölmeli Çoklama Sistemi
PAS	: Akıllı Şehirler Standardı
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
QR	: Kare Kodlar
RFID	: Radyo Frekansı ile Tanımlama
RI	: Rasgele Değer Endeksi
SCSI	: Akıllı Kent Strateji Endeksi
SFS	: Siber-Fiziksel Sistem
SG	: Sanal Gerçeklik
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SMS	: Kısa Mesaj Servisi
SSI	: Uluslararası Stratejik Sistemler
STEM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
SWARA	: Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi
SWOT	: Güçlülük- Zayıflık- Fırsatlar- Tehditler
TBD	: Türkiye Bilişim Derneği
TBV	: Türkiye Bilişim Vakfı
TDK	: Türk Dil Kurumu
TEDES	: Trafik Elektronik Denetleme Sistemi
TİM	: Türkiye İhracatçılar Meclisi

TMMOB	: Türk Mimar ve Mühendis Odalar Birliği
TOBB	: Türkiye Oda ve Borsalar birliği
TOPSIS	: Benzerliğe Göre İdeal Çözüm Sıralama Tercih Tekniği
TSO	: Ticaret ve Sanayi Odası
TUBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TUBİSAT	: Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TUSİAD	: Türkiye Sanayiciler ve İş adamları Derneği
UBS	: Ulaşım Bilişim Sistemi
UNCED	: Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
Wi-Fi	: Kablosuz Bağlantı
Wi-Max	: Mikro Dalga İletişimi
WLAN	: Kablosuz Yerel Alan Ağları
WSP	: Küresel Kentler Endeksi
WWW	: Uluslararası İnternet Ağı
YBS	: Yönetim Bilişim Sistemleri
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu
YSA	: Yapay Sinir Ağları
YZ	: Yapay Zekâ

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Akıllı Kentlerin Paydaşları	24
Tablo 2: Türk Telekom Karaman Akıllı Kent Uygulamaları.....	33
Tablo 3: Dünya’da Kullanılan Kent Endeksleri	35
Tablo 4: Kentlerin Dijitalleşmesini Etkileyen Faktörler ve Göstergeleri	38
Tablo 5: Akıllı Kent Boyutları ve Faktörler.....	39
Tablo 6: Akıllı Kent Değerlendirme Faktörleri ve Özellikleri.....	40
Tablo 7: Akıllı Kentleri Etkileyen Faktör ve Göstergeler.....	44
Tablo 8: Akıllı Kentleri Etkileyen Faktörler	45
Tablo 9: Türkiye’de Yapılan Kent Endeks Araştırmaları	48
Tablo 10: Türkiye’de Akıllı Kentlerle İlgili Hazırlanan Raporlar	49
Tablo 11: Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Modeli.....	51
Tablo 12: Akıllı Kentler Kritik Başarı Faktörleri	55
Tablo 13: Dijitalleşme Endeks Faktörleri	57
Tablo 14: Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Boyutlar	68
Tablo 15: Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Kritik Başarı Faktörleri.....	70
Tablo 16: Zonguldak İli Mülakat Notları.....	73
Tablo 17: Endüstri 4.0 Teknolojileri	89
Tablo 18: Araştırma Sorularına Kısa Cevaplar	100
Tablo 19: Türkiye’de Risk Sermayesi Şirketleri.....	115
Tablo 20: Türkiye’de Kitle Fonlama Platformları	116
Tablo 21: KBF’ler bazında Gösterge Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması	125
Tablo 22: Kategori Değerlerinin Açıklanması	126
Tablo 23: Göstergelerin KBF Ağırlık Yüzdelerinin Hesaplanması	128
Tablo 24: Uzman-1 SWARA Hesaplama Sonuçları.....	130
Tablo 25: KBF’lerin Ağırlıklandırılmasında SWARA Hesaplama Toplamları.....	131
Tablo 26: AHP Tekniği ile Boyutların Ağırlık Yüzdelerinin (%) Bulunması	133
Tablo 27: Boyut Yüzde (%) Değerleri Geçerliliğinin Değerlendirilmesi	134
Tablo 28: Zonguldak Merkez İlçe Teknoloji Altyapısı Oranları Hesabı (2019).....	138
Tablo 29: Zonguldak Merkez İlçe KBF Bazında Dijitalleşme Oranları (2019)	140
Tablo 30: Zonguldak İlçeleri Uzman Bilgi Formu Cevapları (2019)	140
Tablo 31: Zonguldak Merkez İlçe KDE Hesaplama Formülleri (2019)	142
Tablo 32: Zonguldak İlçeleri KBF Bazında Dijitalleşme Oranları (2019)	143
Tablo 33: Zonguldak İlçeleri KBF Bazında Ağırlıklı Dijitalleşme Oranları (2019) ...	143

Tablo 34: Zonguldak İlçeleri Kent Dijitalleşme Endeks Sıralaması (2019).....	146
Tablo 35: Bütünleşik Yüzde (%) Ağırlıklarının Hesaplanması	147
Tablo 36: Zonguldak Merkez İlçe Teknoloji Altyapısı Oranları Hesabı (2020).....	150
Tablo 37: Zonguldak Merkez İlçe KBF Bazında Dijitalleşme Oranları (2020)	151
Tablo 38: Zonguldak Merkez İlçe KDE Hesaplama Formülleri (2020)	153
Tablo 39: Zonguldak İlçeleri Maksimum (R) Oranları (2020)	154
Tablo 40: Zonguldak İlçeleri KBF Bazında Dijitalleşme Oranları (2020)	154
Tablo 41: Zonguldak İlçeleri KBF Bazında Ağırlıklı Dijitalleşme Oranları (2020) ...	155
Tablo 42: Zonguldak İlçeleri Kent Dijitalleşme Endeks Sıralaması (2020)	157
Tablo 43: Zonguldak İlçelerinin Farklı KDE Değerlerine Göre Sıralamaları (2020)..	158
Tablo 44: Göstergelerde Yapılan Değişiklikler	163
Tablo 45: TUIK'ten İstenen Veriler.....	164
Tablo 46: İl ve İlçe Belediyelerine Gönderilen Bilgi Formu	165
Tablo 47: İl Belediyeleri ile Yapılan İletişim Özeti.....	168
Tablo 48: Ankara İli Teknoloji Altyapısı Oranları Hesabı	170
Tablo 49: Ankara İli KBF Bazında Dijitalleşme Oranları	171
Tablo 50: Ankara İli Kent Dijitalleşme Endeks Hesaplama Formülleri.....	173
Tablo 51: İllerin KDE Hesaplamalarında Kullanılan Maksimum (R) Değerleri.....	173
Tablo 52: İllerin Kent Dijitalleşme Endeks Değerleri ve Sıralaması.....	174
Tablo 53: İllerin Farklı Değerlere Göre Kent Dijitalleşme Endeks Sıralaması	176
Tablo 54: İl Sıralamalarının TOPSIS Yöntemiyle Bütünleştirilmesi.....	179

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Akıllı Kentlerde Vatandaş ve Belediyelerin Rollerini	26
Şekil 2: Avrupa Akıllı Kent Sıralama Faktörleri	42
Şekil 3: Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Modeli	50
Şekil 4: Akıllı Kent Uygulamalarında KBF'ler	52
Şekil 5: Akıllı Kent Çözümlerinin Kullanıldığı Alanlar	56
Şekil 6: Büyükşehir Belediyeleri Dijitalleşme Endeks Sonuçları	57
Şekil 7: Kentlerde Yönetim Bilişim Sistemleri Arasındaki İlişkiler	80
Şekil 8: Başarılı bir e-Belediye Uygulamasını Etkileyen Faktörler	85
Şekil 9: Endüstri 4.0 Teknolojileri	89
Şekil 10: Araştırmanın Uygulanma Modeli	103
Şekil 11: Mülakata Katılan Uzmanların Kurumlar Bazında Dağılımı	111
Şekil 12: Mülakata Katılan Uzmanların Eğitim Durumları	112
Şekil 13: Uzmanların İllere Göre Dağılımı	113
Şekil 14: Uzmanların Eğitim Durumuna Göre Dağılımı	113
Şekil 15: Kent Dijitalleşme Haritası	120
Şekil 16: Gösterge Sorularına Verilen Cevap Sayıları	127
Şekil 17: KBF Sorusuna Verilen Cevap Sayıları	130
Şekil 18: Zonguldak Merkez İlçe Kent Dijitalleşme Haritası (2019)	141
Şekil 19: Zonguldak Merkez İlçe Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası (2019)	142
Şekil 20: Zonguldak İlçeleri Kent Dijitalleşme Haritaları (2019)	146
Şekil 21: Zonguldak Merkez İlçe Kent Dijitalleşme Haritası (2020)	152
Şekil 22: Zonguldak Merkez İlçe Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası (2020)	152
Şekil 23: Zonguldak İlçeleri Kent Dijitalleşme Haritaları (2020)	157
Şekil 24: Ankara İli Kent Dijitalleşme Haritası	172
Şekil 25: Ankara İli Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası	172

Tezin Başlığı: Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerine Dayalı Yeni Bir Kent Dijitalleşme Endeks Hesaplama Modeli Önerisi: Türkiye Uygulaması
Tezin Yazarı: Mustafa ÇORUH Danışman: Doç. Dr. Halil İ. CEBECİ
Kabul Tarihi: 20.12.2021 Sayfa Sayısı: xi (ön kısım) +208 (tez)+65 (ek)
Anabilim Dalı: Yönetim Bilişim Sistemleri
<p>Yeni mobil ve dijital teknolojiler dijital nesnelere bütünleşerek kentlerin Dijital Dönüşümünü ve Akıllı Kent haline gelmesini sağlamaya başlamışlardır. Bu yüzden “<i>Kentlerin Dijitalleşme Endeksini ölçmek için yeni bir Hesaplama Modeli geliştirmek ve bu model yardımıyla kentlerin farklı Dijital Dönüşüm sıralamasını değerlendirmek</i>” araştırmanın amacı olarak belirlenmiştir.</p> <p>Bu amaçla kaynak taraması, bilgi formları ve mülakatlar vasıtasıyla kentlerin Dijital Dönüşümü ile Akıllanmasını etkileyen boyutlar, Kritik Başarı Faktörleri (KBF) ve göstergeler belirlenmiştir. Kentlerin Dijitalleştirilmesini etkileyen gösterge verileri belediye, TSO, Türk Telekom, Emniyet Müdürlüğü, SGK, MEB, kaymakamlık ve ulusal istatistik kurumlarından (TUIK, BTK, TİM, TOBB vs.) toplanmıştır. Toplanan verilerden KBF bazında farklı Kent Dijitalleşme Haritaları (KDH) çıkarılmıştır. Bu haritalardaki alanlar ile ağırlıklı ve ağırlıksız Kent Dijitalleşme Endeksleri (KDE) “<i>Satyam</i>” tekniği ile belirlenmiştir. Belirlenen bu KDE değerleriyle kentler kendi aralarında sıralanmıştır. Farklı kent sıralamaları da TOPSIS tekniği ile bütünleşik bir sıralamaya getirilmiştir. Ağırlıklı KDE’lerin hesaplanmasında kullanılan gösterge ağırlıklarının hesaplanmasında “<i>Kategorik Değer Seçme</i>”, KBF ağırlık yüzdelerinin hesaplanmasında “<i>SWARA</i>”, boyut ağırlık yüzdelerinin hesaplanmasında “<i>AHP</i>” tekniği kullanılmıştır.</p> <p>Araştırma sonunda Zonguldak ilindeki sekiz ilçenin ve 81 il merkezinin Dijital Dönüşüm sıralamaları il ve ilçe bazında ayrı ayrı belirlenmiştir. Oluşan sıralama tablosunda her il ve ilçenin farklı ağırlıklı ve ağırlıksız KDE’lere sahip olduğu görülmüştür. Kentlerde kullanılan AK uygulamaları ile internet ve üniversitelerle ilgili göstergelerin KDE sıralamalarını önemli oranda etkilediği kent sıralamalarında görülmüştür. KDE sıralaması ve KDH’lar, kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesini yöneticilere göstererek kentin Dijital Dönüşümü ve Akıllanması için gerekli strateji ve politikaların belirlenmesine ve planların yapılmasına yardım edebilir. Bu sayede kent kaynaklarının daha etkin, sürdürülebilir ve verimli şekilde kullanılmasını sağlanabilir.</p> <p>Araştırmanın en önemli sonucu araştırmada SWARA, AHP, TOPSIS, Kategorik Değer Seçme ve Satyam KDE Hesaplama Teknikleri gibi Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinin entegre bir şekilde kullanılarak yeni bir Kent Dijitalleşme Endeks hesaplama modelinin literatüre sunulması olarak ifade edilebilir.</p>
Anahtar Kelimeler: Akıllı Kentler, Dijital Dönüşüm, Kent Dijitalleşme Endeksi, Kent Dijitalleşme Haritası, Kritik Başarı Faktörleri.

Title of the Thesis: A New Urban Digitization Index Calculation Model Proposal Based on Multi-Criteria Decision-Making Techniques: Turkey Application	
Author: Mustafa ÇORUH	Supervisor: Assoc. Prof. Halil İ. CEBECİ
Date: 20.12.2021	Np: xi (pre text) + 208 (main body) +65 (app.)
Department: Management of Information Systems	
<p>The integration of new mobile and digital technologies has started to integrate with digital sensors to enable cities to digitally transform and become Smart Cities. Therefore, "<i>Developing a new Computational Model to measure the Urban Digitization Index and evaluating different Digital Transformation rankings of cities with the help of this model</i>" was determined as the aim of the research.</p> <p>For this purpose, the dimensions, Critical Success Factors (CSF), and indicators affecting Digital Transformation (Digitalization) and Smartening of Cities have been determined through literature review, information forms, and interviews. Indicator data affecting the Digitalization of Cities were collected from city institutions such as the municipality, TSO, Türk Telekom, Police Department, SGK, MEB, district governorship, and national statistical institutions (TUIK, BTK, TİM, TOBB, etc.). Different Urban Digitization Maps (UDM) were derived from the collected data based on CSFs. The weighted and unweighted Urban Digitization Indices (UDI) were determined by the "Satyam" technique with the areas on these maps. The cities are ranked among themselves with these determined UDI values. Then, these determined different city rankings were brought into a single integrated ranking with the TOPSIS technique. In the calculation of the weighted UDIs, the "<i>Categorical Value Selection</i>" was used in the calculation of indicator weight, "SWARA" was used in the calculation of CSF weight percentages, and "AHP" was used in the calculation of dimension weight percentages.</p> <p>At the end of the research, the Digital Transformation rankings of eight districts of Zonguldak province and 81 province centers of Turkey were determined separately. It has been observed that each province and district have different weighted and unweighted UDIs in the resulting ranking table. It has been seen in the UDI rankings that the SC applications used in the cities and the university and internet-related indicators significantly affect the UDI rankings. UDI rankings and UDMs can show the status of the city's Digital Transformation level to the city managers. This way managers can make appropriate decisions in determining the necessary strategies, policies, and plans for Digital Transformation and smartening of cities. In this way, urban resources can be used more effectively, sustainably, and productively.</p> <p>The most important result of the research can be expressed as the presentation of a new Urban Digitization Index calculation model to the literature by using Multi-Criteria Decision-Making techniques such as SWARA, AHP, TOPSIS, Categorical Value Selection, and Satyam UDI Calculation Techniques in an integrated way.</p>	
Key Words: Smart Cities, Digital Transformation, Urban Digitization Index, Urban Digitization Map, Critical Success Factors.	

GİRİŞ

Günümüzde yaşanan Dijital Dönüşüm her alanda olduğu gibi kentlerde de iş yapmanın ve yaşamının kurallarını baştan sona değiştirmektedir. Kentlerin yönetimleri de bundan etkilenmektedir. Bilişim Teknolojileri (BT) olarak adlandırılan Dijital Teknolojilerin yayılması kentlerin yönetim modellerini, hizmet süreçlerini ve yaşamını dönüştürmektedir. Bu yüzden kentler de işletmeler, üniversiteler ve diğer kurumlar gibi Dijital Çağa uyum sağlayacak Dijital Dönüşümlerinin yollarını bulmak zorundadır (Aksu, 2018). İnternet ve Bilişim Teknolojilerinin yükselişinden önce kurulmuş tüm özel ve kamu kurumları gibi binlerce yıllık geçmişleri olan kentlerde ciddi zorluklarla karşı karşıyadır. Bu açıdan kentlerin sürdürülebilir, rekabetçi ve etkin bir gelişim için dijitalleştirilmesi veya daha popüler adıyla Dijital Dönüşümü kaçınılmaz gözükmektedir. Bu araştırmada “*Dijitalleştirme*” veya “*Dijital Dönüşüm*” terimi dijital olarak “*Verileştirme*” manasında kullanılmaktadır.

Gelişen mobil ve dijital teknolojilerin kentlerdeki dijital nesnelere (sensörlerle) bütünleşerek kentlerin Dijital Dönüşümünün sağlanması belediye ve diğer kent hizmetlerinin etkin, sürdürülebilir ve verimli bir şekilde yerine getirilmesinde önemli hale gelmektedir. Örneğin hava, yol, park yeri ve trafik durumunun sensörler yardımıyla izlenerek ilgili kurumlara ve halka duyurularak trafikte akışkanlık, enerji tasarrufu ve verimlilik sağlanması gibi uygulamalar hem kentsel yaşamın kolaylaşmasına hem de kent kaynaklarının etkin, sürdürülebilir ve verimli kullanımına yardım etmektedir (Coruh M. , 2009). Kentlerin Dijital Dönüşümüyle oluşmaya başlayan Akıllı Kent uygulamaları kent güvenliğinin sağlanmasında, adreslerin bulunmasında, çöplerin toplanmasında, belediye araçlarının izlenmesinde ve diğer belediye hizmetlerinin etkinleştirilmesinde ve sürdürülebilmesini sağlamada önemli imkânlar sunmaya başlamıştır (TürkTelekom, 2018). Bu araştırmada “*Akıllı Kentler*” terimi kent verileri ve enformasyonunun dijital ortamda aktığı ve kentteki sanal ve fiziksel varlıkların dijital ortamda iletişim sağladığı kentler manasında kullanılmaktadır.

Bir kentin Dijital Dönüşümü öncelikle Akıllı Kent (AK) haline getirilmesi anlamına gelmektedir (Satyam, 2017). Kentlerin akıllanması veya Dijital Dönüşümü Bilişim ve İletişim Teknolojileri (BİT), Bilişim Sistemleri (BS) ve Endüstri 4.0 Teknolojileri (TBV, 2016; Vodafone, 2016) yardımıyla sağlanırken bu araçlar arasındaki bağlantıyı da internetin kablolu ve kablosuz teknolojileri (Wi-Fi, 4G/5G) vasıtasıyla yerine getirdiği

söylenbilir. Bu yüzden kentlerde internet yatırımlarının hızlanarak devam etmesi sağlanmalı ve internet kent yöneticileri tarafından bir altyapı hizmeti olarak görülmelidir. Toplanan verilerin Büyük Veri (BV) araçlarıyla analiz edildikten sonra kentle ilgili zamanlı ve doğru kararların alınması için İş Zekâsı (İZ) raporlama yazılımlarıyla ilgili karar verici bölümlere dağıtımının yapılması da sağlanabilmelidir (Mohammadi & Al-Fuqaha, 2018). Burada kent verilerinin toplanması ve dağıtılmasında Bulut Bilişim teknolojisinin tüm kent paydaşları tarafından kullanılmasının önemi de vurgulanabilir (Govtech.com, 2015).

Bu araştırmada kentlerin Dijital Dönüşümü ile akıllanmasını etkileyen boyutlar, Kritik Başarı Faktörleri (KBF) ve göstergeler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kentlerin Dijital Dönüşümünü belirleyen KBF'lerin belirlenerek değerlerinin belirli göstergeler eşliğinde hesaplanmasıyla kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesini gösteren Kent Dijitalleşme Endeksleri (KDE) hesaplanabilir. Burada “*Kritik Başarı Faktörleri*” kentlerde işlerin başarılı olması için doğru yapılması veya seçilmesi gereken faktörler anlamında kullanılmaktadır (Vodafone, 2016). Kent yöneticileri ve paydaşlarının sonuçları kolayca görebilmesi ve kavrayabilmesi için de KBF bazlı olarak hesaplanan Dijitalleşme Oran değerlerinin Kent Dijitalleşme Haritası (KDH) şeklinde grafikleştirilmesi sağlanabilir. Kent paydaşları KDE ve KDH yardımıyla kentlerinin Dünya’da yaşanan Dijital Dönüşümün neresinde olduğunu veya seviyesini kolayca görebilirler.

Araştırmanın Problemi: Günümüzde kentlerin birçok sorunla uğraşmak zorunda olduğu aşikârdır. Kaynakların verimsiz ve etkisiz kullanımı, merkezi yönetim vesayeti, kaynakların tükenmesi, yetersizliği, sürdürülemez hizmetler ve gelişmeler (Coruh M. , 2009) ve Dijital Dönüşüm gibi temel sorunlar yanında işsizlik, suç oranındaki artış, gecekondulaşma, küresel ısınma, kirlilik, trafik tıkanıklığı, çarpık kentleşme, kaynakların tükenmesi, teknolojik değişimler, dijital bölünme ve altyapı eksiklikleri gibi daha birçok kentsel sorunlar vardır (Keleş, 2008). Bu sorunları çözebilmek için uluslararası kuruluşlar, hükümetler (ülkeler), STK'lar, iş dünyası, akademi ve halk arasında daha fazla işbirliği yapılmalıdır. Bu işbirliğinin sağlanması için dijitalleştirilen kent verilerinin ve enformasyonun kent paydaşları tarafından paylaşılması gerekmektedir. Örneğin, internet, bu paydaşlar arasındaki çabaları koordine etmek için ana iletişim, depolama ve işleme aracı haline gelmiştir. Günümüzde BİT/BS'leri kullanmadan kent sorunlarından bazılarını dahi çözmek zordur. Bu yüzden kentlerin güncel sorunlarını çözebilmek için kent yöneticilerinin BİT/BS'leri kullanarak kentlerinin Dijital Dönüşümünü sağlamaya

çalışmaları en önemli kent yönetim faaliyetlerinden veya görevlerinden birisi haline gelmektedir.

Ayrıca kentlerin sürdürülebilirliği, ekonomik gelişimi, rekabetçiliği ve vatandaşlarına sanal dünyada da hizmet edebilmesi için dijitalleştirilmesi önerilmektedir (Armağan, 2018). Bunun için de öncelikle kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesinin ölçülmesi gerektiği ortaya atılmaktadır. Çünkü kent sorunlarının çözümünü sağlamak için kent yönetici ve paydaşları öncelikle kentlerinin hangi Dijital Dönüşüm seviyesinde olduğunu bilmelidirler. KDE değerlerinin hesaplanması bu konuda kent yöneticilerine ve diğer paydaşlarına katkı sağlayabilir.

Bu amaçla, “*Kentlerin yaşamı, sürdürülebilirliği ve gelişimi için kentlerin Dijital Dönüşümünün (Dijitalleştirilmesinin) sağlanması*” kent yöneticilerinin en önemli sorunlarından (görevlerinden) birisi olarak belirlenmiş ve araştırmada bu soruna Dijital Dönüşüm seviyesini belirleme yoluyla çözüm aranmıştır.

Araştırmanın Amacı: Bu araştırmada kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesi ölçülerek kent paydaşlarına ve özellikle de kent yöneticilerine kentin belirlenen problemini çözebilmeleri için katkı sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun için kaynak taraması ve mülakatlar vasıtasıyla kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen boyutlar, KBF’ler ve göstergeler keşfedilmeye ve KBF’leri ölçen gösterge verileri vasıtasıyla kentlerin dijitalleştirilme (aynı zamanda Akıllı Kent olma) seviyeleri geliştirilen Kent Dijitalleşme Endeksi hesaplama modeli kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla tez araştırmasının temel amacı “*Kentlerin Dijitalleşme Endeksini ölçmek için yeni bir Hesaplama Modeli geliştirmek ve bu model yardımıyla kentlerin farklı Dijital Dönüşüm sıralamasını değerlendirmek*” olarak düzenlenmiştir.

Araştırma Soruları: Araştırma soruları genellikle bir araştırmanın niteliği ve bulgularını belirlemesi nedeniyle “*Ne*” ve “*Niçin*” soruları olarak iki gruba ayrılmaktadır. Araştırmalarda “*Ne*” sorusu tanımlayıcı ve “*Niçin*” sorusu açıklayıcı cevaplar bulmak için sorulmaktadır (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017). Bu araştırmada sadece nicel analizler yapıldığı için “*Ne*” ve “*Ne*” sorusunun farklı bir varyasyonu olan “*Nasıl*” soruları sorulmuştur.

Bu araştırmada yukarıda belirtilen tez amacını gerçekleştirmek için şu sorulara cevaplar aranmıştır:

1. *Kentlerin Dijital Dönüşümüne etki eden Boyutlar, Kritik Başarı Faktörleri ve bunları ölçecek Göstergeler nelerdir?*
2. *Kritik Başarı Faktör değerleri nasıl ölçülür ve kentler için ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Endeks değeri nasıl hesaplanır?*
3. *Kentler farklı Dijitalleşme Endekslerine göre nasıl sıralanabilir?*

Araştırmanın Önemi: Kentlerde kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılması için kentte üretilen, kullanılan ve analiz edilen tüm veri, enformasyonun ve belgelerin Dijitalleşmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Kayan, 2019). Kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesini ölçen gösterge, KBF ve boyutların keşfedilmesi ve geliştirilen yeni KDE hesaplama modeli yardımıyla farklı KDE sıralamalarının belirlenerek kent yöneticilerine kentlerinin Dijital Dönüşümü ve Akıllanması için gerekli strateji ve politikaları belirlemede yardım edilmeye çalışılması bu araştırmanın önemini ortaya koyabilir. Burada “*Dijital Dönüşüm Stratejisi*” kavramı ne, ne zaman, nerede, nasıl, neden ve kim tarafından Dijital Dönüşümün gerçekleştirileceği sorularına verilen cevapları ifade etmektedir.

Araştırmada SWARA, AHP, TOPSIS, Kategorik Değer Seçme ve Satyam KDE Hesaplama Teknikleri gibi Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinin Kent Dijitalleşme Endekslerinin hesaplanmasında kullanılması akademik literatürün zenginleşmesine katkı sağlayabilir. Tüm bu farklı tekniklerin birlikte kullanılarak yeni bir KDE hesaplama modelinin önerilmesi bu araştırmanın literatüre temel katkılarından birisi olarak sunulabilir. Ayrıca bu durum araştırmanın literatürdeki diğer endeksleme çalışmalarından temel farklılığı olarak belirtilebilir.

Araştırma sonuçlarından birisi olan Dijitalleşme Oranlarının hesaplanması tekniği literatürdeki Z-Score, Öklid Mesafesi ve DP2 tekniklerine alternatif bir teknik olarak literatüre katkı sağlayabilir. Ayrıca literatürde boyut ve KBF bazında hesaplanan ağırlıklandırma işlemleri yerine gösterge seviyesinde KBF ağırlıklarının belirlenmesi literatürde fazla görülmeyen bir uygulama olması nedeniyle literatüre katkı sağlayabilir.

Diğer yandan kentlerin dijital değişimlere hazır olup olmadıklarını belirlemek ve kent kaynaklarının etkili, sürdürülebilir ve verimli kullanımı için dijital teknoloji üzerinde entegre olan BİT, Bilişim Sistemleri ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanılmasının önerilmesi de araştırmanın literatür için önemini ortaya koyabilir.

Araştırmanın Yöntemi: Araştırma stratejisi, araştırmacının araştırma sorularına nasıl cevap bulacağına dair bir plan yapmasıdır (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2000). Bu yüzden araştırma stratejisi olarak öncelikle kaynak taraması yardımıyla kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen boyutlar, Kritik Başarı Faktörleri ve göstergelerin belirlenmesine ve toplanacak verilerin hesaplama tablosu yardımıyla hesaplanmasına karar verilmiştir. Daha sonra Türkiye ve il verilerinin ikincil kaynaklardan, il ve ilçe bazındaki birincil verilerin ise mülakat ve soru yönergeleri yoluyla ilgili kent belediyelerinden toplanmasına karar verilmiştir. Bu amaçla Zonguldak ilçelerinde 2019 yılında bir ön araştırma yapılmıştır. Daha sonra 2020 yılında 81 il merkezinde ve Zonguldak ilçelerinde yapılan son araştırma ile tez araştırması tamamlanmıştır.

Araştırmadaki amaç fenomenleri öngörmek ve tahmin etmekten çok bunları açıklamak olduğu için “*pozitivist*” bir yaklaşım kullanılmıştır. Araştırmada kentlerin Dijital Dönüşüm seviyelerini ölçen nicel KDE değerlerinin hesaplandığı bir tablo ve formüller kullanılmıştır. Bu tablodaki ilgili göstergelerin her bir değeri birincil veya ikincil kaynaklardan temin edilerek kentlerin Dijital Dönüşüm seviyeleri diğer deyişle KDE’leri ortaya çıkarılmıştır. Bu yüzden pozitivist bir yaklaşım söz konusudur. Diğer yandan gösterge ağırlıklarının hesaplanmasında “*Kategorik Değer Seçme Tekniği*”, KBF’lerin ağırlıklarının hesaplanmasında “*SWARA Tekniği*”, boyut ağırlıklarının hesaplanmasında “*AHP Tekniği*” ve bu teknikler yardımıyla elde edilen sıralamaların bütünleşik bir sıralamaya dönüştürülmesi için de “*TOPSIS Tekniği*” kullanılmıştır. Tüm bu nicel hesaplamalardan dolayı araştırmada pozitivist bir yaklaşım söz konusudur.

Bir araştırmanın yöntemi, araştırma problemine, amaçlarına (Zikmund, 2000) ve sorularına bağlıdır. Bu yüzden araştırma için belirlenen sorular, problem ve amaç doğrultusunda, kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesi ile bunlara etki eden boyutlar, KBF’ler ve göstergeler açıklanacağı ve kentlerin Dijitalleşme Endeksleri keşfedilmeye çalışılacağı için hem “*açıklayıcı*” hem de “*keşfedici*” araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Keşfedici araştırmalar Ne oluyor? sorusuna cevap aramak için yapılmaktadır (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017). Bu araştırmada kentlerde Dijital Dönüşüm seviyeleri KDE’ler vasıtasıyla keşfedilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla kapsamlı bir kaynak taraması yapılmış ve kent paydaşlarıyla mülakat ve telefon görüşmeleri yapılarak konu farklı açılardan anlaşılmalı ve keşfedilmeye çalışılmıştır. Açıklayıcı araştırmalar ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini açıklamaya çalışmaktadır (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017). Bu araştırmada bağımsız değişkenler olan 88 adet gösterge

vasıtasıyla KBF bazlı olarak hesaplanan Dijitalleşme Oranları ile bağımlı değişken olan KDE'lerin nasıl hesaplandığı açıklanmıştır. Ayrıca geliştirilen “*KDE Hesaplama Modeli*” yardımıyla kentlerin nasıl sıralanacağı ve KDH ile kentlerin Dijital Dönüşüm durumunun nasıl görselleştirileceği açıklanmaya çalışılmıştır.

Bir araştırmanın amacı konuyla ilgili nicel (kantitatif) verileri analiz etmekse “*nicel analiz*” yöntemleri uygundur (Jonker & Pennink, 2009). Bu yüzden araştırmada ağırlıklı ve ağırlıksız KDE'lerin hesaplanmasında, kent sıralamalarının yapılmasında ve sonuçların karşılaştırılmasında pozitivist yaklaşımdan dolayı nicel analiz yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca KDE değerleri bir hesap tablosu kullanılarak hesaplanmış ve KDH'lar ise yine aynı hesap tablo programı kullanılarak grafiksel (dokuzgen) olarak görselleştirilmiştir. Diğer yandan eğer araştırmanın amacı konuyla ilgili bilgilerin nitel (kalitatif) boyutlarını analiz etmekse burada “*nitel analiz*” yöntemleri daha uygundur (Willis, 2015). Bu çalışmada, nitel araştırma türü olan fenomenolojik araştırmaya uyan bazı soruların cevapları örneğin kentler için Dijital Dönüşümün anlamı, etkileri, nedenleri ve sonuçları konu bütünlüğü açısından açıklanmaya ve niçin yapıldığı yorumlanmaya çalışılmıştır. Ancak araştırmada herhangi bir nitel analiz yöntemi kullanılmamıştır.

Bu tezde, araştırma sorularını cevaplamak için araştırmanın veri toplama stratejisi olarak ikincil kaynak verilerinin “*anlık*” toplanmasına karar verilmiştir. Araştırmada kullanılan ikincil veriler 31 Aralık 2019 tarihi temel alınarak toplanmıştır. Çünkü farklı tarihler için hazırlanan verilerin kullanımı durumunda veriler arasında uyumsuzluk veya değer farklılıkları oluşacağından araştırma sonuçları sorgulanır hale gelebilir. Örneğin TÜİK verileri 31 Aralık, TİM verileri 31 Ağustos tarihlerinden alınırsa nüfus verileriyle ihracat verileri arasında uyumsuzluk oluşacaktır. Kısacası bu araştırmada ikincil kaynaklar için 31 Aralık 2019 tarihli bir anlık fotoğraf çekimi yapılmıştır. Ayrıca dijitalleşmenin sürekliliği ve zamanla değişimine bağlı olarak gösterge verilerinin devamlı değişmesi anlık verilerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. İl ve ilçelerden toplanan birincil kaynak verileri mülakat, e-posta ve telefon görüşmeleri yardımıyla Haziran- Kasım 2020 tarihleri arasında kent belediyelerinden “*Bilgi Formları*” yardımıyla toplanmıştır. Ayrıca gösterge, KBF ve boyut ağırlıklarının belirlenmesi için de kent Bilgi İşlem uzmanları nezdinde Ekim-Kasım 2020 tarihlerinde iki farklı “*Uzman Bilgi Formuyla*” ağırlıklandırma verileri toplanmıştır.

Araştırmanın Kısıtları: Araştırma sürecinde konuyla ilgili akademik araştırmaların ve yayınlanmış makalelerin kıtlığı temel sınırlamalardan biri olarak düşünülebilir ancak bu araştırmada asıl kısıtlama çok fazla kaynak arasından doğru olanların seçilebilmesi oluşturmuştur. Diğer yandan Türk akademi literatüründe bu alanda karşılaştırma yapmak için herhangi bir araştırma verisinin bulunamaması diğer bir kısıtlama oluşturmuştur.

Ayrıca tez kapsamının sınırlandırılması için bu araştırmada Akıllı Kentlerden çok kentlerin Dijital Dönüşümü bağlamında ağırlıklı ve ağırlıksız KDE'ler ve buna bağlı oluşan sıralamalar incelenmeye çalışılmıştır.

Bu araştırmanın uygulanması sırasında en önemli kısıtlama kentlerdeki "*Bilgi İşlem (Bİ) bölümü uzmanlarına bağımlılık*" oluşturmuştur. Birçok Bİ sorumlusu veya müdürü belediye yönetimlerinden çekindiği veya yeterli bilgiye ulaşamadığı veya zamanı olmadığı için sorulara cevap verememiş veya vermeye çekinmiştir. Diğer yandan Uzman Bilgi Formu-1 ve Uzman Bilgi Formu-2'ye verilen sınırlı sayıdaki cevaplar bilimsel çalışmaların belediye çalışanları kanalıyla yürütülmesindeki önemli bir kısıtlama olarak görülebilir.

Araştırmanın Hedef Kitle: Kent ve belediye yöneticileri, STK'lar, vatandaşlar, yerel firmalar ve çalışanları, altyapı hizmeti sunan firmalar, AK uygulaması sunan firmalar, yatırımcılar, yerel ve merkezi kamu kurumları bu araştırmadan fayda sağlayabilirler.

Araştırmanın Analiz Birimi: Bu araştırmanın analiz birimi "*kentlerdir*".

Araştırmanın Raporlanması: Araştırmanın raporlanması için tez "*Giriş, Bölüm 1, 2, 3 ve Sonuçlar*" kısımlarına ayrılmıştır. Giriş bölümünde tez genel hatlarıyla özetlenmiştir. Araştırmanın kaynak taraması olan birinci bölümde önce kent sorunları tanımlanmış, kentleşme, kentlileşme ve kent sürdürülebilirliği gibi kavramlar tanıtılmıştır. Kentlerin dijitalleştirilmesinin Akıllı Kent haline getirilmesi manasına geleceği öne sürüldüğü için Akıllı Kentler Dijital Dönüşüm bağlamında birçok unsuruyla tanıtılmıştır. Dünya ve Türkiye'deki AK uygulamaları ve araştırmalarında kullanılan AK Endeksleme çalışmaları tanıtılmıştır. Arkasından Dijital Dönüşüm kavramı ve kentlerin Dijital Dönüşümüne etki eden faktörler, boyutlar, KBF'ler ve göstergeler tanıtılmıştır. Daha sonra kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen "*BİT'ler, Kent Yönetim Bilişim Sistemleri (KYBS) ve Endüstri 4.0 teknolojileri*" tanıtılmıştır. Kaynak taramasının son kısmında ise bu araştırmaya temel teşkil eden literatürdeki Dijital Dönüşüm alanındaki araştırma boşluklarından bahsedilmiştir.

İkinci bölümde araştırmada kullanılan stratejiler, yaklaşımlar, analiz yöntemleri ve hesaplama teknikleri ile araştırmaya katılan uzmanlar tanıtılmıştır. Daha sonra, boyut, KBF ve gösterge ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan “*Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)*”, *SWARA* ve *Kategorik Değer Seçme*” teknikleri, KDE’lerin hesaplanmasında kullanılan “*Satyam Tekniği*” ve kent sıralamalarının bütünleştirilmesi için kullanılan “*TOPSIS Tekniği*” tanıtılmıştır. Bu tekniklerin açıklanması sırasında belediyelerin Bilgi İşlem uzmanlarıyla yapılan Uzman Bilgi Formu-1 ve Uzman Bilgi Formu-2 verilerinin nasıl kullanıldığı açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde, tez kapsamında yapılan üç araştırmanın bulguları raporlanmıştır. Bu bölümde Zonguldak ilçeleri ve 81 il merkezinde yapılan araştırmaların süreçleri ve bulguları detaylı bir şekilde raporlanmıştır. Bu raporlamada il ve ilçelerin ağırlıklı ve ağırlıksız KDE değeri hesaplanarak bu değerlere bağlı olarak kentlerin sıralamaları yapılmıştır. İllerin farklı Dijital Dönüşüm sıralamaları “*TOPSIS*” tekniğiyle bütünleşik bir sıralamaya dönüştürülmüştür. Daha sonra araştırma bulguları Zonguldak ilçeleri ve 81 il merkezi bağlamında yorumlanmıştır. Bu yorumlarda gösterge değerleri ve kent Dijital Dönüşüm bulguları il ve ilçeler bazında sırasıyla tartışılmış ve sonuçlar açıklanmıştır.

Sonuçlar bölümünde ise öncelikle araştırmanın önemi ve genel araştırma sonuçları tartışılmış, sonrasında araştırma kısıtları ve varsayımlar ortaya konulmuş ve en sonunda da tavsiyeler ve öneriler sunulmuştur.

BÖLÜM 1: KENTLERİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ

Dünya’da yaşanan tüm değişimlerin temelinde Dünya ve kent nüfusunda yaşanan hızlı artışın olduğu söylenebilir. Dünya ve Türkiye yirminci yüzyılda, özellikle kentsel alanlarda olağanüstü nüfus artışına tanık olmuştur. Yirminci yüzyıl boyunca Dünya nüfusu 1,65 milyardan 6,1 milyara, Türkiye nüfusu 13 milyondan 63 milyona yükselmiştir. Dünya nüfusu 1960’ların sonlarında yılda ortalama %2,4 ile en yüksek nüfus artış hızına ulaşmış ve 1980’lerin sonunda da yıllık 86 milyon kişi ile Dünya nüfusuna en büyük yıllık artış gerçekleşmiştir (UN, 2019). Diğer yandan 2020 yılı itibari ile Dünya nüfusu 7.713 milyara ve Türkiye nüfusu 83 milyon 614 bin 362’e gelmiştir. Birleşmiş Milletler’in (BM) 2019 yılında yaptığı tahmine göre Dünya nüfusu 2030 yılında 8.548 milyarı, 2050 yılında 9.735 milyarı geçtikten sonra 2100 yılları başında 10,875 milyar civarında dengelenecektir. Ancak Dünya’da nüfus ile ilgili gelişen sorunların nüfus artışından kaynaklanmadığı, nüfusun hızlı ve ülkeler arasında dengesiz bir şekilde artmasından oluştuğu söylenebilir.

İnsan ırkının başarıya ulaşması için kentlerin başarıya ulaşması gerekmektedir. İnsanlar daha iyi fırsatlar ve daha iyi bir yaşam kalitesi için kırsal bölgelerden kentlere aktığı için gezegen kentleşmektedir. 2050 yılına dek Dünya nüfusunun yaklaşık üçte ikisinin kent merkezlerinde ya da yakınlarında yaşıyor olacağı öngörüldüğünden eğer kentler fiziksel ve teknolojik olarak bir düzene sokulamazsa sosyal sorunlar yaşanacağı söylenebilir (Herzberg, 2017, s. 13).

Dünya’daki tüm değişimlerin temelindeki ikinci önemli değişim ise insanların ve kurumların emrindeki verilerin hızla artmasıdır. İnsanların emrindeki verilerin artması önce Bilişim Sistemleri (BS) yardımıyla enformasyon (Malumat) üretimini tetiklemekte ve bu enformasyondan insanların daha fazla bilgi üretmesi sağlanmaktadır. Hem sayısal olarak çoğalan hem de bilgisi artan insanlar farklı isteklere ve ihtiyaçlara yönelmekte ve farklı davranmaktadır. İnsan istek ve davranışlarının değişmesi sosyal, siyasal, ekonomik ve teknolojik değişimleri de beraberinde getirmektedir. Veri artışının Dünya’daki veya kentlerdeki etkilerini gösteren en önemli gelişme Büyük Veri sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılmaya başlanması olarak gösterilebilir.

Kısaca, “*Dünya’daki tüm değişimlerin temelinde nüfus ve veri miktarındaki artışın olduğu söylenebilir*” (Herzberg, 2017, s. 20).

Bu iki temel değişim nedeniyle ÷lkelerin, toplumların, kentlerin, işletmelerin ve insanların değişmesi kaçınılmaz olmaktadır. Özellikle de insanların yeni istekleri doğrultusunda geliştirilen teknolojiler ortaya çıkardıkları imkân ve sorunlarla insanların, kurumların ve sistemlerin değişmesine vesile olmaktadırlar. Bilinen yerleşik insanlık tarihinin son iki yüzyılındaki değişimlerin neredeyse tümü kentlerde meydana gelmiştir. Bu yüzden kentler nüfus artışı yanında insan davranışları ve teknolojik değişimler yüzünden hızlı bir değişim geçirmektedir. Son yıllardaki bu değişimlerin en önemli sonuçlarından birisi dijitalleşme olarak gör÷lmektedir. Kentlerin Dijital Dönüşümü veya dijitalleştirilmesi sonucu günümüzde Akıllı Kentler kavramı ortaya çıkmıştır. AK ise insanlar için yeni fırsatlar yanında yeni sorunları da beraberinde getirmektedir. Kentlerde sorunların çözümü veya fırsatların yakalanması için yeni metotlar, süreçler, sistemler ve araçlar kullanmak elzem hale gelmiştir. Bu yüzden bu araştırmada olduğu gibi Akıllı Kentler ve Dijital Dönüşüm hakkında bilimsel araştırmaların yapılması kaçınılmazdır.

1.1. Kentlerin Dijital Çağda Sorunları

Bilişim ve İletişim Teknolojileri (BİT) alanındaki gelişmeler ve dijitalleşme, yönetim bilimine kattığı yeniliklerle çok daha etkin ve verimli karar verme süreçleri oluşturmaktadır. Ancak bu değişimler, insanlar, şirketler, STK'lar, kentler (şehirler) ve ÷lkeler için fırsatlar yaratmanın yanı sıra sorunlarda oluşturmaktadır. Bu yüzden öncelikle ortaya çıkan fırsatların ve tehditlerin tanımlanması gerekmektedir. Özellikle tehdit oluşturan teknik ve sosyal sorunların temel nedenleri bilinmeden çözümler üretmek zordur.

Günümüzde kentlerin birçok sorunla uğraşmak zorunda olduğu aşikârdır. Dünya'nın hızla değiştığı bu çağda her kurum gibi kentlerin de birçok sorunlarının olması normaldir. Bu yüzden öncelikle kentlerin temel sorunları açıkça belirlenmelidir çünkü bu temel sorunlar belirlenmeden ve çözülmeyen kentlerin gör÷nen problemleri çözülemez.

Dünya nüfusunun yaklaşık %56'dan fazlasının ve Türkiye nüfusun resmi olarak yaklaşık %92'sinin yaşadığı kentlerin, daha doğrusu kent yönetimlerinin çözmesi gereken en önemli sorun "kentlerin Dijital Dönüşümünün" sağlanmasıdır. Bu sorun kent altyapı ve üstyapılarının dönüşümünü, kentin teknolojik değişimini, vatandaşlar arasındaki dijital bölünmeyi, kent kaynaklarının etkin ve verimli kullanımını, ekonomik ve sürdürülebilir gelişmesini ve belediye hizmetlerinde kullanılan yeni dijital teknolojileri etkilemektedir.

Bugün kentlerde Dijital Dönüşümü sağlamada en önemli araçlar olarak BİT ve Bilişim Sistemleri (BS) ve bunları verimli bir şekilde kullanmasını bilen eğitilmiş insanlar her bir kent için önemli hale gelmiştir. Bu yüzden kentlerde BİT/BS'ler yardımıyla Dijital Dönüşümün sağlanması (TBV, 2016) tüm kentlerin (yöneticilerinin) en önemli görevlerinden birisi haline gelmiştir. Ayrıca kent kaynaklarının etkin, sürdürülebilir ve verimli kullanımı ve kent hizmetlerinin istenen seviyede sağlanabilmesi için tüm kent paydaşlarının kullanabileceği bir dijital altyapı kurulmalıdır (Kayan, 2019). Bu yüzden araştırmada kentlerin gelişimi ve 21. yüzyıl ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için kentlerin dijitalleştirilmesi yoluyla Dijital Dönüşüm sorununa çözümler getirilebileceği savunulmuştur. Bunun için de öncelikle kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesinin veya Endeksinin ölçülmesi gerektiği ortaya atılmıştır. Bu da ancak dijital teknolojilerle sağlanabilir.

Kentlerin Dijital Dönüşüm sorununun çözümünde son yıllarda Akıllı Kent uygulamaları altında geliştirilen yeni veri, sensör, mobil, internet gibi Bilişim Teknolojilerinin (BT) kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Vodafone, 2016). Bu yeni teknolojiler özellikle Endüstri 4.0 (Bölüm-1.5.3) devriminden etkilenen dijital teknolojilerdir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin en önemlilerinden birisi olan “*Nesnelerin İnterneti (Nİ)*” teknolojisi yakın bir gelecekte ülkeleri, kentleri ve kurumları etkileyecek en önemli teknolojilerden birisi olarak görülmektedir. Diğer yandan binlerce sensörden gelen verilerin analizi için geliştirilen en yeni ve önemli teknolojinin de Büyük Veri (BV) olduğu söylenebilir. BV verilerinin toplanması için de Bulut Bilişim altyapısı kullanılmaktadır. Ayrıca Akıllı Kentlerin oluşumunda mobil ve internet teknolojilerinin önemli etkileri olduğu da söylenebilir.

Kentlerin çağdaş sorunlarının çözülmesi için gerekli verilerin toplanması, analiz edilmesi ve ilgili birimler ve kişiler arasında paylaşılması gerekli olduğundan bu işlemi yerine getiren BİT/BS araçlarının öneminin giderek artacağı söylenebilir. Bu araçlar arasındaki bağlantıyı da internetin kablosuz veya mobil teknolojiler (Wi-Fi, 4G/5G) vasıtasıyla yerine getirdiği görülmektedir. Bu yüzden kentlerde kablosuz internet yatırımlarının hızlanarak devam etmesi, e-Belediye ve e-Devlet sistemlerinin kurulması ve internetin kent yöneticileri tarafından bir altyapı hizmeti olarak görülmesinde fayda vardır. Toplanan verilerin BV araçlarıyla analiz edildikten sonra kentle ilgili zamanlı ve doğru kararların alınması için İş Zekâsı (İZ) raporlama yazılımlarıyla ilgili bölümlere ve

paydaşlara “Açık Veri Portalları” vasıtasıyla dağıtımının (Vodafone, 2016) yapılması da kaçınılmazdır.

Kent ve belediye yöneticileri BİT/BS, e-Belediye, Dijital Dönüşüm ve internet altyapısı stratejilerini şehir vizyonu, misyonu ve stratejik planlarıyla bütünleştirmelidir. Kentlerde Dijital Dönüşümü hızlandırmak için tüm evlere bir elektrik bağlantısı, su bağlantısı, telefon bağlantısı, kanalizasyon bağlantısı, yol bağlantısı ve gaz bağlantısı yanında internet bağlantısı da sağlanmalıdır. Ayrıca internet kullanımını toplumun tüm kesimlerine yaymak için, kent yöneticilerinin uygun maliyetli ve kolay kullanılabilir bir teknoloji bulması gerekmektedir.

Sonuç olarak kentlerin yukarıda belirlenen problemlerinin çözümünde kullanılacak teknolojiler genellikle Dijital veya Bilişim Teknolojileridir. BİT’leri kullanmadan ve dijitalleşmeyi sağlanmadan kentlerin sorunlarından bazılarını dahi çözmek günümüzde imkânsız görünmektedir. Kısacası yirmi birinci yüzyılda yukarıda belirlenen kent problemlerinin çözümü kentlerin Dijital Dönüşümü veya Akıllı Kent oluşumu yardımıyla sağlanabilir. Ancak yirmi birinci yüzyılın temel bir olgusu olan Akıllı Kentlerin gelişimi için teknolojik değişimler yanında sosyal, eğitsel, ekonomik ve siyasal dönüşümler de sağlanmalıdır.

1.2. Dijital Çağda Kentler

Kent veya şehrin tek bir tanımı yoktur. Sosyologlara, siyasetçilere, mimarlara, şehir plancılara, mühendislere ve hatta hukukçulara göre farklı farklı tanımları vardır. Hukuksal olarak kent tanımı ülkeden ülkeye de değişebilmektedir. Kentin tanımlanmasında yerleşme alanının idari statüsü, nüfusun yoğunluğu ve bileşimi gibi çok çeşitli kıstaslar kullanılmaktadır. Örneğin, Türkiye’de TÜİK 20.001 kişiden fazla kişinin yaşadığı yerleri kent olarak kabul etmektedir.

Diğer yandan kent siyasi, fiziki ve fonksiyonel açılarından da tanımlanabilir. Siyasi açıdan kent, belirli idari sınırlar içerisinde görev yapan yönetimlere sahip birimlerdir. Fiziki açıdan kent, değişik amaçlar için kullanılan çok sayıdaki binalardan, ulaşımı sağlayan yollardan ve yeşil alanlardan oluşur. Fonksiyonel açıdan kent ise ekonomik, sosyal ve kültürel faaliyetlerin yapıldığı yerleşim alanlarıdır (Yılmaz, 2008).

Terim olarak Kent (AnaBritannica, 1988)’da şöyle tanımlanmaktadır: “*Nüfusu belli bir büyüklüğü ve yoğunluğu aşan, ekonomisi tarım dışı etkinliklerde yoğunlaşan ve etki alanı*

için de yaşayanlara "hizmet" sunan bir yönetim organizasyonuna sahip yerleşim alanlarına kent denir. Keleş (1998, s. 80)'e göre ise, "Kent sürekli toplumsal gelişme için de bulunan ve toplumun, yerleşme, barınma, gidiş-geliş, çalışma, dinlenme, eğlenme gibi gereksinimlerinin karşılandığı, pek az kimsenin tarımsal uğraşılarda bulunduğu, köylere bakarak nüfus yönünden daha yoğun olan ve küçük komşuluk birimlerinden oluşan yerleşim birimleridir".

Kentte yaşayan herkesin kent hakkında farklı bir fikri ve beklentisi olabilir. Kent bazı kişilere göre bir etkinlik, yoğunlaştırılmış işyeri ve önemli bir yenilik merkezidir. Bazıları için ise tüketim ve keşfedilecek alanlardır. Aleyhtekiler ise şehrin gürültüsünden, kalabalığından, sağlığa zararlarından ve aşırı betonlaşmış yerleşim bölgelerinden yakınıdır. Kent planlamacıları kenti hem gelişme hem de sorunlar açısından büyük bir potansiyel olarak görür. Şirketler kenti büyüme ve uygun iş fırsatları için analiz eder. Ama kişinin orada bir yaşanacak alan mı yoksa gürültü merkezimi veya ikisinin arasında bir şey mi gördüğü, büyük oranda kişinin ekonomik durumuna, coğrafi konumuna veya kişisel deneyimine bağlıdır (Herzberg, 2017, s. 19).

Kentler hakkındaki kurumsal ve kişisel bakış açılarındaki farklılıklar yeni değildir. Kentler kuşaklar boyunca hem esin kaynağı hem de korkutucu yerler olmuştur. Nüfus artışı ve kentleşmeye bağlı olarak kentler yeni yönetişime, kaynaklara ve enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Daha az sayıda insan için tasarlanmış olan mevcut kent altyapıları fiziksel ve teknolojik baskı altındadır. Eski, pahalı ve kirletici ulaşım araçlarının yanı sıra ömrünü doldurmuş su şebekeleri ve kanalizasyon sistemlerine sahip olan ve on dokuzuncu yüzyıl altyapılarını ve yirminci yüzyıl şehir modelini kullanan pek çok kent yirmi birinci yüzyılda çağdışı kalmış durumdadır. Bu yüzden kent altyapılarının yenilenmesi için yeni dijital araç ve teknolojilerin kentlerde kullanılması kaçınılmaz gözükmektedir (Herzberg, 2017, s. 20).

Diğer yandan, Dünya'da kırdan kente artan göç oranları hem göç veren hem de göç alan kentleri etkilemektedir. Göç alan kentler kısıtlı doğal kaynaklarla artan nüfusa daha kaliteli ve sürdürülebilir hizmet sunmaya çalışırken; göç veren kentler nitelikli insan gücünü korumaya ve kentlerini daha yaşanabilir kılmaya çalışmaktadırlar. Kentlerin fiziki alan ve nüfusundaki değişimlerin yanında gelişen dijitalleşme, demografik değişimler, küresel ısınma faktörleri, yeni nesillerin değişen beklentileri kentlerin yeni ihtiyaçlarını şekillendirmektedir. Kısıtlı kaynaklarla bu ihtiyaçların sürdürülebilir bir

şekilde karşılanabilmesi ise ancak yenilikçi ve akıllı çözümlere bağlıdır. Bunlar için Akıllı Kent teknolojilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Vodafone, 2016, s. 10).

Bugün insanlık tarihinde yaşanmış olan tarım ve sanayi devrimleriyle birlikte yaşanan Bilişim devrimi bazılarınca sanayi devriminin bir uzantısı olarak görülmektedir, ancak internet sonrasında bu devrim bambaşka bir mecraya dönüşmüştür. Bu yüzden ortak kanı “*Bilişim Toplumu veya Akıllı Toplum*” çağıdır ki günümüz kentleri de bu toplumsal yapıya uyma sancıları çekmektedir.

1.2.1. Kentleşme ve Kentleşme

Kentleşme, kent sayısının ve kentlerde yaşayan insan nüfusunun artmasıdır. Dolayısıyla kentleşme sanayileşme ve ekonomik gelişmeye bağlı olarak kentlerin sayı ve boyutlarının büyümesi sonucunu doğuran, toplum yapısında işbölümü, uzmanlaşma ve teşkilatlanma sağlayan, sosyal ilişkilerde kentlere özgü davranış değişikliğine yol açan toplumsal bir değişim sürecidir (Keleş, 2008). Dahası kentleşme, her şeyden önce yerel yönetimin yüklendiği hizmetler açısından faaliyetlerde bulunmasını gerektiren ekonomik, sosyal, fiziki, teknolojik ve demografik alanlardaki faaliyetlerdir (Yılmaz, 2008).

Maslow (1943)’e göre insanların değişik ihtiyaçlarını karşılamak üzere karşılıklı ilişkiler içerisinde bulunmaları, tarihin ilk çağlarından itibaren bir arada yaşamalarını zorunlu kılmış ve nüfusun yoğunlaşmasını sağlayarak kentleri oluşturmuştur. Günümüzde gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin belirlenmesinde esas alınan ölçülerden bir tanesi de kentleşme oranıdır (Çoruh, 2016, s. 19).

Kentleşme demografik, sosyo-kültürel, teknolojik ve ekonomik dönüşümün birlikte olmasıyla gerçekleşir. Burada demografik kentleşme kırdan kente göçle gerçekleşen nüfus yoğunluğunu ifade etmektedir. Sosyal kentleşme ise farklılaşma, uzmanlaşma, örgütlenme gibi davranış değişikliklerini ifade etmektedir. Ekonomik kentleşme ise, ekonomik faaliyetlerin tarımdan sanayi ve hizmet sektörlerine kaymasını ifade etmektedir (Kaya, Şentürk, Daniş, & Şimşek, 2008, s. 17). Teknolojik kentleşme ise günümüzde yaşanan Dijital Dönüşümü ifade etmektedir.

Erkut (1994, s. 60), kentleşmeyi, “*Toplumsal ve siyasal değişimin insanların davranışlarında ve ilişkilerinde, değer yargılarında, tutum ve tavırlarında kısacası geniş anlamıyla maddi ve manevi yaşam biçimlerinde değişiklikler yaratma süreci*” olarak tanımlanmaktadır. Bu yüzden kentlerin gelişiminden bahsederken sadece fiziksel

gelişimden değil, sosyal, kültürel, siyasal, ekonomik ve örgütsel gelişimden de bahsedilmelidir. Bir diğer ifade ile kentlileşme, temelde bireylerin kentsel yaşam içindeki etkileşimleriyle ortaya çıkan bir kültürel dönüşüm sürecidir (Yılmaz, 2008).

“*Kentleşme*” fiziksel bir olay gibi algılanırken “*Kentlileşme*” ise sosyolojik ve kültürel bir olay olarak algılanmaktadır. Kentleşme kent nüfusunun artışıyla birlikte fiziksel olarak insanların bir arada yaşayacağı binaların, yolların, ticaret ve sanayi yerlerinin gelişmesini ve büyümesini ve yönetim organizasyonunun kurulmasını ifade etmektedir. Kentlileşme ise kentleşmeden ayrı olarak, kentte yaşayan kişilerin kentli olma bilincine sahip olmaya başlaması manasına gelmektedir (Çoruh, 2016, s. 22). Kentleşme aslında şehirleşme olarak da adlandırılabilir.

Diğer yandan Akıllı Kent oluşumunun temelinde teknolojik dönüşüm olmasına rağmen Dijital Dönüşümün temelde bir kentlileşme süreci olduğu da söylenebilir. Kısacası günümüzde yaşanan teknolojik ve dijital değişim kentleşme ve kentlileşme hareketleriyle kentlerde hem fiziksel hem de kentlilerin sosyal davranış kalıplarında köklü değişikliklere sebep olmaktadır (Yılmaz, 2008).

1.2.2. Kentlerin Sürdürülebilirliği

Kentler bilgi, emek, hammadde ve paranın çekim alanı, kaliteli bir yaşamın merkezi ve birçok ülke için sürdürülebilir ekonomik ve sosyal gelişmenin itici gücüdür. Sürdürülebilir bir ekonomik gelişme için sürdürülebilir kentler ve kentleşme gereklidir (Armağan, 2018). Son yıllarda sürdürülebilir kentler oluşturma tüm ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişim projelerinin en önemli stratejileri haline gelmiştir.

Kent yönetimlerinin, insanların yaşamak isteyecekleri bir kent oluşturma amaçları her zaman olmuştur. Bu amacın gerçekleşmesi için sadece kent yönetimlerinin değil halk, yerel işletmeler, yerel kamu kurumları ve STK’ların da birçok görevleri vardır ancak günümüzde kentler için en önemli amaç gelecek kuşaklarında yaşamak isteyeceği sürdürülebilir bir kent oluşturabilmektir (Unhabitat.com, 2009).

Sürdürülebilir bir kent ancak fiziki, ekolojik, sosyal, teknolojik ve ekonomik sürdürülebilirliğin birlikte gerçekleştirilmesiyle sağlanabilir. Fiziki bir sürdürülebilirlik planlı bir dikey yapılaşmayla ve toplu taşımayla sağlanabilir. Sosyal sürdürülebilirlik, kentlilerin bireysel ve toplumsal yaşamlarını, insan haysiyetine yaraşır, kendi kültürlerini muhafaza ederek, sosyal, sportif, sağlık ve öğretim imkânlarından faydalanarak, refah ve

emniyet içinde ve sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleridir. Ekolojik sürdürülebilirlik, doğal çevrenin bozulmadan ve yok edilmeden gelecek nesillere bırakılacak şekilde kullanılmasıdır. Örneğin “küresel ısınma” en önemli sürdürülemez ekolojik sorunlardan birisi haline gelmiştir. Ekonomik sürdürülebilirlik, kentin kaynaklarına dayanarak gelecek nesillerin ekonomik ihtiyaçları da korunarak sürdürülen ekonomik faaliyetlerdir (Kaya, Şentürk, Daniş, & Şimşek, 2008, s. 100). Teknolojik sürdürülebilirlik ise kent paydaşları arasında dijital bölünme oluşturmadan gelişen BİT ve mobil teknolojilerden herkesin eşit şekilde faydalanmasını sağlamak olarak tanımlanabilir. Kısacası, sürdürülebilirliğin manası gelecek nesiller için de hammadde kaynağı bırakılması, iklim değişikliklerine sebep olan gelişmelerin kontrol edilmesi, büyük yapım ve teknoloji projelerinin gelecek nesiller düşünülerek hayata geçirilmesidir.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’na hazırlanan Brundtland Raporu’nda, “*Bugünkü nesillerin, gelecek nesillerinde ihtiyaçlarını gözeterek yapacağı gelişme*” olarak tanımlanmıştır. Ancak sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk defa 1992 yılında Brezilya-Rio’da UNCED tarafından düzenlenen Dünya konferansında Dünya’nın dikkatini çekmiştir. Sürdürülebilir gelişme veya kalkınma, doğa ve insan aktivitelerinin dengelendiği sağlam bir gelişim yoludur. Sürdürülebilir kentleşme de insan aktivitelerinin doğanın çevresel (ekolojik) taşıma kapasitesine göre ayarlandığı veya sınırlandırıldığı ekolojik kent gelişimini ifade etmektedir. Günümüz çevre sorunlarının temelinde doğanın taşıma kapasitesinin üzerinde bir insan faaliyeti veya tüketimi yatmaktadır (Kazami, 2005).

Sürdürülebilir bir kent için gerekli olan faaliyetlerin sadece kent yönetimleri tarafından yerine getirilmesi imkânsızdır. Bu yüzden diğer kent paydaşları tarafından bu faaliyetlerin desteklenmesi sürdürülebilir kalkınmanın altyapısı haline gelmeye başlayan yeni nesil mobil ve internet teknolojileri yardımıyla sağlanabilir. Örneğin hızlı ve geniş bant internet sayesinde ekonomik faaliyetlerin kent içi veya kent dışında dağıtılmasının önü açılmıştır. Büyük kentlerin hızlı nüfus artış nedeniyle ekosistem üzerinde oluşturduğu baskının hafifletilmesi için internet bir şans oluşturmuştur. İnternet sayesinde birçok iş için araç trafiğine ihtiyaç duyulmamaktadır. Kablosuz internet sayesinde ise daha yaygın ve geniş bir alanda kentleşme olacağı düşünülmektedir (Çoruh, 2016, s. 30).

Diğer yanda son yirmi yıl içinde BİT’lerdeki hızlı gelişim ve özellikle mobil telefonlarının şaşırtıcı bir hızla yaygınlaşmasının Dünya’daki yoksulluğu veya dijital

bölünmüşlüğü azalttığını kimse iddia edememektedir. Ama BİT'lerin kullanımı yayıldıkça şehir merkezlerinden uzak olan yerlerin de AK uygulamalarından yararlanabilmesi sağlanarak kentlerin ekolojik sürdürülebilirliği desteklenebilmektedir (Herzberg, 2017, s. 194).

Sürdürülebilir gelişme için yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım, çevresel (ekolojik) tarımdaki gelişmeler, yenilikçi yeşil ürünlerin talep görmesi, elektrikli ve hibrid araçların kullanıma sunulması, yeniden dönüşüm ve kullanım faaliyetleri ve Kyoto protokolüyle başlayan gaz salınımı sınırlamaları gibi faaliyetler kentlerde sürdürülebilirliğin sağlanabileceği yönündeki umutları artırmıştır. Kentlerin akıllanması ve dijitalleştirilmesi kent kaynaklarının daha etkin ve verimli kullanılmasını sağlayarak kentlerin sürdürülebilir gelişimine destek olabilir.

Daha akıllı ve daha verimli kentler oluşturulması yönünde geçen on yılda gerçekleşen gelişmeler Akıllı veya Dijital kentlerin sadece sağladıkları olanaklarla bile sürdürülebilir bir kentleşmeyi teşvik edebileceğini göstermektedir. Güvenilir dijital ağlar, bulut hizmetleri ve iletişim olanakları, geleceğin tüm şehirlerinin belkemiği olacak gibi görünmektedir. İnsanların yirminci yüzyıl ticaretinde olduğu gibi yoğun bir şekilde kaynak tüketen ve kirlilik üreten malları tüketmesine devam etmesi yirmi birinci yüzyılda imkânsız gibi gözükmektedir. Elbette insanların tümü beyaz yakalı finans ve bilişim alanında çalışamaz; bazı şehirler ticari malların üretimine devam edecektir. Ama böyle durumlarda bile dijital akıllı teknolojiler daha yüksek bir verimlilik sağlayarak çevresel zararları azaltabilir ve enerji ile hizmet sunumunu kolaylaştırarak doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı hafifletebilir. Örneğin yirmi birinci yüzyılın en önemli teknolojilerinden biri olarak görülen Nesnelerin İnternetinin özelliklerinden hiçbiri tek başına yeni bir büyüme formülünün katalizörü olmayabilir. Ama kentlerdeki sürdürülebilir gelişmelerin en önemli öğelerinden birisi olacak gibi görülmektedir (Herzberg, 2017, s. 192).

Kentlerin sürdürülebilirliği yerel işletmelerin, üniversitelerin ve Ar-Ge kuruluşlarının misyonlarıyla çok yakından ilgilidir. Yaygın bir internet altyapısı, ulaşım kolaylıkları, enerji tüketim imkânları, atık geri dönüşüm hizmetleri, dijital teknolojilere ulaşım olanakları bir kenti daha değerli ve yaşanabilir hale getirebilir. Bir başka deyişle bir kentin sürdürülebilir olması sadece mekânsal özellikleriyle değil aynı zamanda söz konusu kentin üretim-tüketim dengesi, gelir yaratma, bilim ve teknoloji geliştirme, yenilik yapma

ve dijital teknolojik düzeyi ile de ilgilidir. Bu yüzden doğal ve sürdürülebilir fiziksel kaynaklara sahip olmayan kentlerin bilimsel, teknolojik, sınai ve ticari yenilik imkânlarına sahip olmaları zorunluluk haline gelmiştir (Banger, 2018, s. 492).

Kent ekosistemlerinde nüfus yoğunluğu nedeniyle atık miktarının küçük bir alanda yoğunlaşması kentlerde önemli ekolojik sorunlar ortaya çıkarmaktadır. İnsanlar bu atık sorununu aşmak ve kontrol edebilmek için yeni teknolojiler icat etmektedir (Trefil, 1994). Bu yüzden sürdürülebilir Akıllı Kent uygulamalarının en önemlilerinden birisi atıkların kontrolünü sağlayan Akıllı Atık sistemi uygulamalarıdır.

Örneğin, Evreka adlı bir Türk teknoloji firmasının Akıllı Kentler için “*Atık Çöp Toplama Sistemleri*” geliştirdiğini atık konteyner doluluk ölçüm sensörleri ve rotalama algoritması ile atık toplama firmaları ve belediyelerle çalıştığını ve bu alanda Dünya’da lider konumda olduğunu burada hatırlatmakta fayda vardır. Şu an itibari ile hem Türkiye’de hem de farklı ülkelerde on binlerce çöp ve yenilenebilir çöp konteynerleri Evreka çözümleri ile yönetilmektedir (Aksu, 2018, s. 58).

Akıllı atık sistemi uygulamalarından amaç sıfır atık kavramı etrafında şekillenmektedir. Bunun için öncelikle karbon salınımını sıfıra indirerek AK’yi her türlü kirlilik açısından “*sıfır salım*” merkezli hale getirmek gerekmektedir. Bu amaca yönelik olarak trafiğin sadece elektrikli ve sürücüsüz taşıtlara uygun şekilde planlanması önemli bir AK uygulaması olarak düşünülebilir. Böylece sıfır hidrokarbon salımı yanında “*sıfır kaza*”, “*sıfır hasar*”, “*sıfır yaralanma*” ve “*sıfır ölüm*” gibi hedefler de gerçekleşme dâhiline girebilecektir. Dolayısıyla ekosistem açısından akıllı teknolojilerle donatılmış AK’de “*sıfır kirlilik*” sürdürülebilir AK vizyonunun en önemli hedeflerinden birisi haline gelmelidir. Akıllı Kent ve “*sıfır kirlilik*” yaklaşımları ile birlikte “*Yeşil Kent*” olgusunun AK kavramına dönüşeceği hayal edilebilir (Banger, 2017, s. 308). Tüm bunlar AK ve Dijital Dönüşüm uygulamalarının sürdürülebilir “*Kent Ekosistemini*” olumlu yönde destekleyen araçlar haline gelmekte olduğunu gösterebilir.

Bir kenti diğerinden ayırt edecek diğer önemli bir şey ise vatandaşların, teknolojinin yeni kullanım tarzlarını benimsemesi ve gelecek hakkında stratejik düşünmeye istekli, yenilik odaklı liderleri desteklemeleridir (Herzberg, 2017, s. 198). Kısacası kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında kent liderlerine de önemli görevler düşmektedir.

Diğer yandan bugün, yerel kent yönetimlerinin en önemli önceliklerinden birisi, insanların yaşamak istediği ve herkes için daha iyi bir yaşam kalitesi sağlayan

sürdürülebilir kentler veya yerler oluşturabilmektir. Sürdürülebilir kentler iyi yönetim, halkın katılımı, paydaşlar arası ortaklık ve kentle ilgili sivil gururlanma ortamı gerektirmektedir. Etkili yerel kent yönetişimi bu faktörlerin her birinin merkezindedir. Bu durumda paydaşlar arasında veri ve enformasyon alışverişinin sağlanması önemli hale gelmektedir. Bu hızlı ve güvenli paylaşım ancak dijitalleşen veri ve enformasyonla sağlanabilir. Sonuç olarak bir kentin sürdürülebilirliğine etki eden birçok faktör vardır ancak tüm bu faktörler arasında katalizör görevinin dijital teknolojiler tarafından yerine getirildiği söylenebilir.

İmar planında dijital imkânları uygulamaya geçirmiş olan genç kentler, teknolojiye kaydedilen ilerlemelerin getirdiği olanak ve zorluklara laboratuvar işlevi görmeye başlamıştır. Asırlık altyapıları olan eski kentler ise Dijital Dönüşüm aracılığıyla tüm sistemlerini yeniden tasarlamanın yollarını keşfetmektedir. Ağlarla birbirine bağlanmış dijital çözümler, kentlerin kaynakları korumasına ve yeni belediye gelirleri üretmesine, trafiği rahatlatmasına ve kent sakinlerinin diledikleri yerden çalışmasına yardımcı olmaktadır. Bu dijital gelişmeler kentsel yaşam kalitesi üzerinde ölçülebilir bir etki oluşturmaktadır. Kentlerin Dijital Dönüşümü hem verimlilik ve etkinliği hem de sürdürülebilir güvenlik ve gelişmeyi yeni düzeylere getirmektedir (Herzberg, 2017, s. 14). Bu yeni kent merkezleri de Dijital veya Akıllı Kentlerden başka yerler değildir.

1.3. Akıllı Kentler

Teknolojinin sağladığı imkânlar yardımıyla kentlerin daha yaşanabilir hale getirilme ihtiyacı “*Akıllı Kent*” kavramını popüler hale getirmiştir. Standart bir tanımı olmayan bu terimin giderek yaygınlaştığı ve farklı paydaşlar tarafından farklı anlamlarda kullanıldığı görülmektedir (Vodafone, 2016, s. 11). Akıllı Kent (AK) kavramı, son zamanlarda “*Akıllı*” teriminin “*Dijital*”, “*Eko*”, “*Bağlantılı*” ve “*Yeşil*” terimleriyle ilişkili olduğu geniş bir bağlamda kullanılmaktadır. Bu, “*Akıllı*” terimi kent bağlamında genel olarak dijital teknolojilerin kullanımı anlamına gelmektedir. Akıllı Kent tanımı Türkçe’ye İngilizce “*Smart City*” kavramından çevrilerek kazandırılmıştır. Bununla birlikte Akıllı Kent tanımının yanı sıra “*Bilişim Kenti (Informatic City)*” ve “*Sayısal Kent (Digital City)*” tanımları da kullanılmaktadır (Çoruh, 2016, s. 273).

2013 yılında Türkiye Bilişim Derneği (TBD) yardımıyla oluşturulan Bilişim Kentleri çalışma gurubunca hazırlanan “*Bilişim Kentleri Kılavuzuna*” göre “*Kentin her türlü ekonomik, sosyal, kültürel, idari ve diğer hizmetlerini Kent Bilişim Sistemleri ile*

gerçekleştiren kentlere Bilişim Kenti denir” (TBD, 2013). 2013 yılında AK kavramı bugünkü gibi yaygın olmadığı için TBD Akıllı Kentleri Bilişim Kenti olarak adlandırmıştır. Amerikan Smart City Council ise Akıllı Kenti, “*Tüm kent faaliyetleri içine Bilişim Teknolojilerinin sokulduğu kenttir*” diye tarif etmektedir.

Uluslararası Standartlar Enstitüsü’nün ISO 37120 tanımına göre AK, “*Kentin planlamasını, yönetimini, inşasını ve akıllı hizmetleri kolaylaştıracak nesnelere interneti, bulut bilişim, büyük veri ve bütünleşmiş coğrafi bilişim sistemleri gibi yeni nesil BİT’lerin kullanıldığı kentlerdir.*” ISO’ya göre AK oluşumlarının ana hedefi: kamu hizmetlerinin kolaylaştırılması, kent yönetiminin demokratikleştirilmesi, kent altyapılarının güncellenmesi, siber güvenliliğinin sağlanması ve sürdürülebilirliktir (Vodafone, 2016, s. 25). Akıllı Kentler için ISO, 37120:2014 ve 37122:2019 sayılı standartları belirlemiştir.

TBD’nin “*Bilişim Kentleri Kılavuzunda*” Akıllı Kent uygulamalarının; vatandaş odaklı e-Hizmetler sunarak, kent yaşamını kolaylaştıran ve yaşam kalitesini arttıran yapıda olması gerektiği vurgulanmaktadır. Kılavuza göre Akıllı Kentler üç temel unsuru içinde barındırmalıdır (TBD, 2013):

1. Akıllı kent hizmetlerini sunan ve tüketen, İNSAN.
2. Akıllı ve iletişim teknolojilerinin gücüyle değer yaratan, TEKNOLOJİ.
3. Toplumun tüm katmanlarına ulaştırılan, e-HİZMETLER.

Diğer yandan Vodafone (2016) ise AK’nin insanı merkezine alan üçlü bir sacayağı üzerinde yükseldiğini belirtmektedir: nitelikli insan kaynağı, ilgili mevzuat düzenlemeleri ve altyapısı ile dijital teknolojik çözümler. Ayrıca başarılı AK uygulamalarının aynı zamanda kent vizyonu, misyonu ve kent stratejilerine dayalı bütünleşik bir yapıda oluşturulması gerektiğini öne sürmektedir. Buradaki üçlü yapı (TBD, 2013) ile benzerlik göstermesine rağmen bir konuda farklılaştığı görünmektedir. TBD’deki e- Hizmetler, Vodafone’da mevzuat düzenlemesi şeklinde ifade edilmiştir.

Sanayi-üniversite-devlet ilişkisini sağlam bir zeminde gerçekleştirerek, yeni ve ileri teknolojilerin üretimini ve kent yaşamında kullanımını amaçlayan bilim ve teknoloji merkezlerinin kurulması Akıllı Kentler oluşturma konusunda yapılan somut çalışmaların temelini oluşturmaktadır (Kaypak, 2011). Akıllı Kent en basit haliyle bir vizyon ve gelecek tasarımıdır. Bu nedenle bu vizyonu kavrayacak ve gerçekleştirebilecek olan seçilmiş veya atanmış ülke ve kent yöneticilerine ihtiyaç vardır (Banger, 2017, s. 310).

Ayrıca halk düzeyindeki AK'ye olan ilgi bir güçlenip bir zayıfladığı için AK girişimleri için büyük miktarda para kadar maharetli liderlik ve güçlü bir siyasi irade de gerekli görülmektedir (Herzberg, 2017, s. 32). Bu yüzden kent kaynaklarının etkin, sürdürülebilir ve verimli kullanımını sağlamak ve belirli bir plan dâhilinde kent faaliyetlerinin yürütülmesi için mutlaka BİT'lerden anlayan profesyonel yöneticilerin kent yönetimine çekilmesi veya bu yöneticilerin profesyonel yöneticiler arasından seçilmesi gerekmektedir (Coruh M. , 2009). Bu yüzden her işte olduğu gibi AK oluşumundaki tüm faaliyetler liderlik gerektirmektedir.

Dünya'da Akıllı Kentlerin oluşum süreci BİT'lerin 1960'larda gelişmeye başlamasıyla başlamış olmasına rağmen ete kemiğe bürünmesi 1995'te internetin ve 2000'li yıllarda kablosuz teknolojilerin ve 2010'dan sonrada mobil iletişim teknolojilerinin yayılmasıyla başlamıştır. Akıllı Kentlerin Minneapolis, Oklahoma City, San Francisco ve Philadelphia gibi kentlerin ücretsiz olarak kablosuz internet hizmetleri sunmaya başlamasıyla temelleri atılmış ve bugün Akıllı Kent projeleriyle hızlanmış bir olgudur. Kısaca Akıllı Kentler doğuşlarını "Kablosuz İnternet Ağlarına" borçludur (Çoruh, 2016, s. 273).

Diğer yandan BİT'ler Akıllı Kentlerde ulaşım, sanayi ve hizmet üretiminin kent merkezinden kopmasına aracı olmaktadır. Çünkü BİT'ler, ekonomik birimler arasında daha kolay ve hızlı iletişim bağlantıları oluşturarak fiziksel olarak birbirinden farklı yerlerde olmalarına olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla yeni BİT'ler ve Kent Yönetim Bilişim Sistemleri (KYBS) bütün kuralları değiştirmektedir (Kaypak, 2011). Yirmi birinci yüzyıl Akıllı Kentinin geçmiş dönem kentlerinden farkı; ulaşım ve BİT'lerdeki gelişmelerle birlikte insanların zaman ve mekân algılamalarını değiştirmesi ve buna bağlı olarak kentin fiziksel mekân sınırlarını kaybetmesidir. Kent küresel ölçüğe taşınmıştır ve sanki coğrafyada fiziksel bir yer değildir. Bugünün internet ve mobil ağlarıyla kent her yerde olan bir Dünya kentidir. Bu durumda fiziksel olarak kent içinde olmak bir zorunluluk olmaktan çıkmıştır. Böylece kent merkezinde yaşamaya gerek kalmamış ve bireylerin kent dışında olan mekânlara yerleşmeleriyle alt kentleşme (banliyöleşme) süreçleri hızlanmıştır (Castells, 1997, s. 40).

Ayrıca Akıllı Kentler hakkındaki literatürün çoğu Batı'da neler olup bittiğine odaklanmış olmakla birlikte, gelişen ülkelerdeki bazı cesur yeni kentler de akıllı ve küresel olarak bağlantılı kentlerin oluşumuna önemli katkılar sunmaya başlamışlardır. Bu yeni AK'ler dijital altyapıyı kurmaları için Cisco gibi teknoloji firmalarını görevlendirmektedir. Bu

sayede fiziksel nesnelere veri toplayıp veri değiş tokuğu yapabildiği bir ağ olan "*Nesnelerin İnterneti*" ortaya çıkmaktadır. Bu sensörlerin, ev aletlerinin, insanların ve süreçlerin küresel internet aracılığıyla birbirine bağlandığı sisteme "*Her Şeyin İnterneti*" (Internet of Everything-IoE) denmektedir. Nİ, teknoloji sektörü için ve ayrıca iş dünyasının ve kamu kesiminin erken benimseyenleri için trilyonlarca dolar değerinde olduğu tahmin edilen bir ekonomi yaratma yolundadır (Herzberg, 2017, s. 21-22).

Yeni nesil akıllı Bilişim Sistemleri, Yapay Zekâ, Bulut Bilişim, Büyük Veri ve Nesnelerin İnterneti kullanımıyla, AK'ler Dünya çapında hızla gelişmektedir. BİT ve mobil teknolojilerin yardımıyla kent yöneticileri şehir halkına uygun ulaşım, yaşam, sağlık, eğitim ve diğer hizmetleri sağlamakta ve günlük yaşamı daha rahat ve kolay hale getirmektedir (Huang, Gao, & Liu, 2019).

Genel olarak geçmiş yıllarda, kentler yol açılarak, elektrik ve telefon hatları döşenerek akıllı hale getirilirken bugün bireylere, binalara, trafik sistemlerine hizmet eden rutin işlemler dijitalleştirilerek yapılabilmektedir. Kent paydaşlarının kent hizmetlerini gerçek zamanlı, verimli, eşit ve kaliteli alabilmeleri için kent dijital olarak izlemekte, analiz edilmekte ve üretilen veri ve enformasyon paylaşılmaktadır. Bu faaliyetler AK'ler oluşturmanın şartları haline gelmiştir. Nitekim Akıllı Kentler paydaşların yaşam kalitesini yükseltmeyi ve yerel kurumlar tarafından sunulan hizmetlerin etkinliğini ve kalitesini artırmayı amaçlamaya başlamıştır (Kaygısız & Aydın, 2017).

Diğer yandan günümüz kentleri ile geçmişin kentleri arasındaki en önemli fark nasıl veri topladıklarıyla ilgilidir. İnternet erişimi insanlardan makine ve diğer nesnelere kadar her alana yayılmaktadır. Günümüzde her bilgisayar bir IP adresi tarafından sabit olarak belirlenebilmektedir. 2012 yılında IP6 internet standardının uygulamaya alınmasıyla kentlerdeki trafik ışıklarına, elektrik direklerine, taşıtlara, yollara kısacası bir şehirde görünen ve kullanılan her şeye takılan sensörlerin de artık kendi IP adresleri olabilir hale gelmiştir. Dolayısıyla bu sensörlerden veri toplanabilir, bunlar fiber optik kablo ağına bağlanabilir ve topladıkları verileri kent veri işleme merkezlerine gönderebilirler (Herzberg, 2017, s. 38). Kısacası kentin tamamen verileştirilmesi imkân dâhiline girmiştir.

Örneğin Akıllı Kentteki bir ana cadde ya da anayol boyunca uzanan bir sensör ağından gelen veri akışından birçok kurum yararlanabilir. Aynı veri akışından belediye fen işleri nerede yol onarımına ihtiyaç olduğunu görebilir; sürücüler belirli güzergâhlara girmeyi

sakıncalı kılan tıkanıklık ya da kazaların yerini önceden öğrenebilir; polis trafik kuralı ihlallerini ve kazaları görüp ekipler gönderebilir ve kent planlamacıları trafik akışlarını uzun dönemli olarak kaydedip kirliliği, trafik yoğunluğunu ve yolların güvenlik kayıtlarını izleyen modeller üretebilirler. Bu yol boyundaki sensörler sayesinde kent kurumlarının işlevleri iyileştirildiği için kaynak, enerji ve zamandan tasarruf sağlanabilir (Herzberg, 2017, s. 38-41).

Buraya kadar yapılan açıklamalardan Akıllı Kentlerin çok farklı açılardan farklı şekilde tanımlanabileceği görülmektedir. Bu araştırmada Akıllı Kentler, “*Verilerin ve enformasyonun dijital ortamda aktığı ve kentteki sanal ve fiziksel varlıkların dijital ortamda iletişim sağladığı kentler*” olarak tanımlanmaktadır. Örneğin bu tanımdan AK ulaşım altyapısıyla ilgili şu sonuçlar çıkarılabilir:

- Trafik ışıklarının araçlarla konuştuğu,
- Yolların otonom araçlarla konuştuğu,
- Otobüslerin duraklarla haberleştiği,
- Çöp kutularının çöp toplama araçlarıyla iletişimde olduğu,
- Wi-Fi noktalarının halkla iletişimde olduğu,
- Boş olan oto park yerlerinin kendilerini ilan ettiği yerlerdir.

Ayrıca BİT’lerin kent mekânını yeniden yapılandırması, kentlerin ekonomik, siyasal, yönetsel, sosyo-kültürel yapılarının dönüşmesine ve kent yaşantısının farklı bir şekilde şekillenmesine neden olmaktadır. Kent yöneticilerinin, Kent Bilişim Sistemlerini uygulamaya almalarıyla birlikte, kentsel hizmetler dijital ortama taşınmakta, kalitesi ve hızı artarken aynı zamanda kullanım maliyetleri düşmekte ve verimlilikleri yükselebilmektedir. Bu yolla şehir yöneticileri ile diğer paydaşlar arasında karşılıklı iletişim ve enformasyon alışverişi hız kazanırken, kaliteli kentsel hizmetler sağlanabilmektedir. Bu açıdan Akıllı Kentlerin başlıca faydaları kişiselleştirilmiş hizmetler, enformasyona daha iyi erişim, etkin yönetim ve iletişim, daha iyi karar verme, daha iyi hizmet sunumu ve vatandaş katılımı olarak sıralanabilir (BSI, 2015).

Günümüzde kentlerin gelişmesi Akıllı Kent ve Dijital Dönüşüm kavramlarından giderek daha fazla etkilenmektedir (Huang, Gao, & Liu, 2019) çünkü tüm kent paydaşları bunlardan etkilenmektedir. 2005 yılında, bir gerçeklik olmaktan çok bir kavram olan Akıllı Kent 10 yıl sonra (2015’de), ilk Akıllı Kentlerin yaratılmasıyla mevcut birçok kent sakinlerine yeni fırsatlar sunmaya başlamıştır. On beş yıl sonra yani 2030’da Akıllı Kent

çok yeni ve genellikle beklenmedik şekillerde tanımlanacak gibi gözükmektedir (Herzberg, 2017, s. 37).

Aslında Dünya’da 1990’lardan beri farklı isimler altında tartışılan AK kavramı, 2008 krizinden sonra teknoloji firmalarının radarına girmiş ve 2011 yılından sonra ana akım haline gelmiştir. Özellikle “*Avrupa Komisyonu 2020 AK Çerçeve Programında*”, teknik sistemin hareketlilik (mobilizasyon), enerji ve BİT gibi üç faktörden oluşan bir yapı olduğu varsayılarak, kentsel akıllılık kavramı basitleştirilmiştir (Satyam, 2017, s. 152). Bu yaklaşım herkese uyan tek beden, kutu içinde AK paradigması olarak bilinir. Bu paradigma, kentlerin gelişiminin sanki büyük veri, şehir sensörleri, kentsel gösterge panoları, Nİ, bağlantılı evler, akıllı sayaçlar, akıllı binalar ve akıllı şebekeler gibi geliştirilen teknoloji projeleri gibi olduğunu varsaymaktadır (Calzada, 2016).

Satyam (2017) AK projelerinin Dünya’daki ekonomik dönüşüme bağlı olarak doğuya kaydığını ve daha yenilikçi projelerin özellikle gelişen Asya ülkelerinden çıktığını söyledikten sonra özellikle AB’de gerçekleşen projelerin çoğunun sürdürülebilir iş modelleri sahip olmadığını söylemektedir.

Kent yöneticilerinin, kenti vatandaşlar, ziyaretçiler, turistler ve yenilikçi şirketler için daha çekici hale getirebilmek bağlamında kentlerinde teknolojik yatırımları desteklerken halkın ve STK’ların kent yönetimine katılımını da sağlamaları gerekmektedir. Bu sayede kent yönetiminde şeffaflığın ve yönetişimin hâkim olması sağlanırken e-Belediye, internet ve akıllı telefonlar kent paydaşları arasında iletişim kurulmasında önemli işlevler yerine getirmektedir. Tablo 1’de önemli kent paydaşları kısa kısa açıklanmıştır.

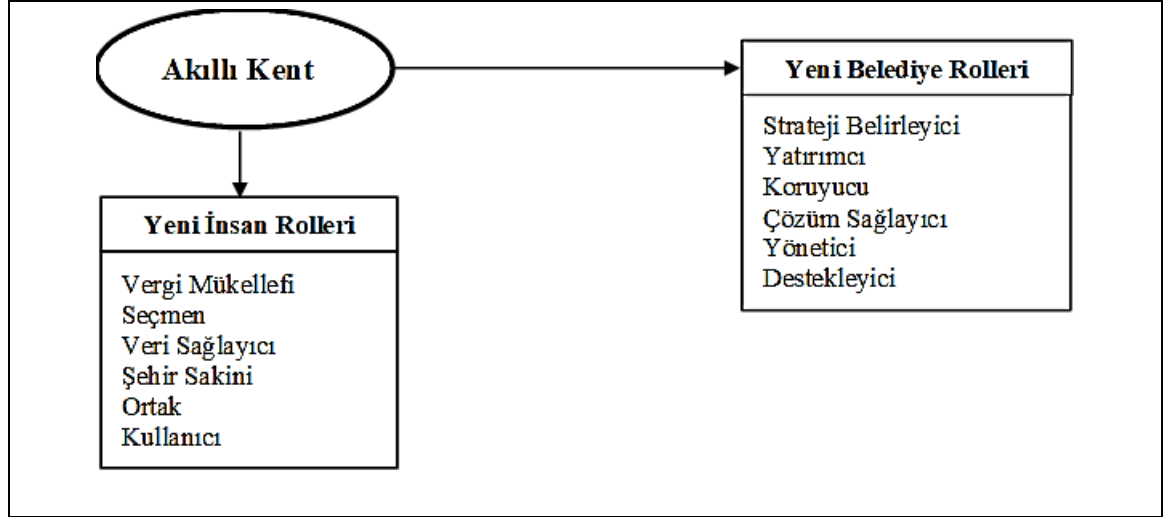
Tablo 1: Akıllı Kentlerin Paydaşları

Vatandaşlar	Akıllı Kent kavramı vatandaş merkezli bir yapı üzerine inşa edilmektedir. Vatandaşlar AK’nin ortağı, kullanıcısı, hedef kitlesi ve veri sağlayıcısı olarak ön plana çıkmaktadırlar. Örneğin cep telefonu üzerinden yapılan işlemler ve geri bildirimleri aracılığıyla (konum paylaşımı, AK uygulamalarının değerlendirilmesi, beğenilen uygulamaların sosyal medyada paylaşımı, AK platformlarında fikir beyan edilmesi) AK yönetimine ortak olan vatandaş, faydalandığı uygulamalar aracılığıyla AK’lerin aynı zamanda hedef kitlesi ve kullanıcısıdır. AK kavramında vatandaş, kent sakinlerinin yanı sıra turistleri, kentte çalışan ancak farklı yerde ikamet eden kişileri, kente iş ve ticaret için günlük gelen diğer vatandaşları temsil etmektedir
Belediyeler	Belediyeler kentin yönetiminde aldıkları rol ve hizmetin vatandaşa ulaştırılması açısından kritik öneme sahiptir. Dünya örnekleri incelendiğinde, AK projelerini geliştirme ve uygulamadan sorumlu kurumların genellikle kent konseyleri, bölgesel yönetimler ve çoğunlukla belediyeler olduğu görülmektedir. Türkiye’de yerel kamu yönetimi yapısı dâhilinde bu rolü belediyeler üstlenmektedir. Belediyeler AK stratejilerinin, vizyon ve misyonlarının

	<p>geliştirilmesi, yol haritalarının düzenlenmesi ve projelerin uygulanması açısından AK ana paydaşlarından biridir. Dolayısıyla belediyeler AK'lerin hem yöneticisi hem koruyucusu hem de çözüm sağlayıcısıdır. Örneğin Konya, Kayseri, Denizli, Bursa ve İstanbul Büyükşehir belediyeleri AK projelerinin sahipleri ve uygulayıcılarıdır. Şekil 1'de AK'lerde belediye ve vatandaşların rolleri grafikleştirilmiştir.</p>
Telekom Şirketleri	<p>Telekom şirketleri AK ekosistemindeki tüm paydaşları birleştirme fonksiyonunu yerine getirmektedirler. Çözüm ortaklarıyla birlikte sundukları AK uygulamalarıyla AK'lerin en önemli tedarikçileridir. AK'lerin temel yapıtaşı olan verinin ve enformasyonun paydaşlar arasında iletişiminin sağlanmasında ve kentlerin dijital ve mobil altyapısının geliştirilmesinde Telekom şirketleri en önemli paydaş olarak öne çıkmaktadır. AK'lerin ana hizmet sağlayıcısı ve bütünleştiricisi olan Telekom şirketleri sundukları hizmetler ile AK'lerin geleceğine yön vermektedirler.</p>
Kamu Kurumları	<p>Kamu kurumları ulusal düzeyde AK politikaları oluşturmaktan, gerektiği noktalarda yerel yönetimleri yatırımcılar ve fon kuruluşlarıyla buluşturmaktan ve süreçleri takip etmekten sorumludur. Ayrıca Bölüm-1.3.6'da detayları anlatılan "Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı" ve "Akıllı Şehirler Beyaz bülteni" gibi ulusal planları Coğrafi Bilgi Sistemleri Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır.</p>
Sivil Toplum Kuruluşları (STK)	<p>Sivil Toplum Kuruluşları kentlerde sosyal projeler üreten, kâr amacı gütmeyen ve kurumsal kimliğe sahip oluşumlardır. Vakıflar (Türkiye Bilişim Vakfı), yardım kuruluşları (Kızılay), işçi ve işveren dernekleri (TUSİAD, TOBB), deniz ve ticaret odaları ve Meslek odaları (TMMOB) bunlardan bazılarıdır. AK projeleri kentteki birçok kurumu ilgilendirdiğinden bu projeler için STK'lar kurulmuştur. Örneğin Barselona, Viyana ve Amsterdam AK projelerini bu tür STK'lar yürütmektedir. Bu tür kuruluşlar toplum ve kent yararına araştırmalar yapmakta veya yaptırmaktadır. Örneğin Türkiye Bilişim Vakfı, Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu adlı araştırmayı yaptırmıştır.</p>
Diğerleri	<p>AK'lerin diğer paydaşlar arasında yatırımcılar, bankalar ve fon kuruluşları, üniversiteler ve özel sektör şirketleri de vardır. Yatırımcılar ve finans kuruluşları, sistemlerin işleyebilmesi için gerekli mali destek ve üst düzey koordinasyon açısından önem arz ederken; uluslararası gelişmelerin takibi, teknolojinin araştırılması ve geliştirilmesi açısından üniversiteler ve Ar-Ge merkezleri paydaşlar arasında stratejik öneme sahiptir. Yazılım ve donanım firmalarının yanı sıra hizmet sektörünü de içinde barındıran bilişim şirketleri ise hem planlamada hem de uygulama ve takipte AK'lerin ayrılmaz paydaşlarıdır. Dijital ajanslar, danışmanlık şirketleri, Tekno kentler, kümelenmeler, sağlık hizmet sağlayıcıları, enerji dağıtım şirketleri, ulaştırma şirketleri, müzeler, tiyatrolar, stadyumlar, oteller, restoranlar, imalatçılar, inşaat firmaları, perakendeciler ve sigorta şirketleri diğer paydaşlar arasındadır.</p>
Kaynak:	<p>Vodafone. (2016). Akıllı Şehir yol haritası, Erişim adresi: https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf (Erişim tarihi: 24/12/2019). s.28-30.</p>

Tablo 1'deki listeden görüleceği gibi AK'lerin işlevsel olabilmesi ve hedeflerine ulaşabilmesi için tüm paydaşların ortak çalışması büyük önem arz etmektedir. Kent paydaşları açısından diğer önemli bir konuda Endüstri 4.0 teknolojilerini destekleyecek, kentlerin AK haline gelmesini sağlayacak ve kent ekonomisini, rekabetçiliğini, sürdürülebilir hizmetlerini ve ekosistemini anlayıp yönetecek insanların yetiştirilmesi için eğitim-öğretim altyapısının ve süreçlerinin dijitalleşmesi sağlanabilmelidir. Berger

(2017)'de belirtildiği gibi halkı ve yöneticileri dijitalleşemeyen bir kentin akıllanması veya dijitalleşmesi sağlanamaz. Bu yüzden sadece dijitalleştirilmiş bir eğitim-öğretim sistemi, paydaşların ve kent yöneticilerinin dijitalleşmesine yardım edebilir.



Şekil 1: Akıllı Kentlerde Vatandaş ve Belediyelerin Rollerini

Kaynak: Vodafone. (2016). Akıllı Şehir yol haritası, Erişim adresi: <https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf> (Erişim tarihi: 24/12/2019). s.29.

Akıllı Kentler, BİT'leri modern şehirlerin altyapısının önemli bir bileşeni olarak gören bağlantılı toplumları temsil etmektedir. Bununla birlikte, teknolojinin sosyal olarak benimsenmesi ve teknolojik evrim, aynı ülke içinde dahi oldukça farklı oranlarda gerçekleşmekte ve bu da önemli sosyo-tekniik problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Calzada & Cobo, 2015). Her şehir farklıdır dolayısıyla her kentin teknolojik altyapısı, mimarisi, politikaları ve insanların zihniyetleri o kentin tarihi ve kültürel arka planına dayanır (Satyam, 2017, s. 173). Tüm bunlar AK paydaşlarının eşit oranda yeni Dijital Teknolojilere ulaşmasını ve kullanmasını gerektirmektedir. Bu yüzden günümüzde “*Dijital Bölünmenin*” AK oluşumunu etkileyen önemli bir faktör olduğu söylenebilir.

Günümüz kenti, yapı tasarımında farklı mekânsal kurumlara ve esnek programlara ihtiyaç duymaktadır. Konutlar, bankalar, hastaneler, okullar, müzeler gibi mekânsal kurumların algıları kendilerine ait sanal (Web) uzantıları tarafından değiştirilmektedir (Sökmenoğlu & Çağdaş, 2005). Kentlerinde sanal uzantıları olan Web siteleri ve e-Belediye hizmetleri AK oluşumunu etkileyen önemli faktörler olarak görülmelidir. Bu sanallaşmanın son hedefi olarak da kent fiziksel yapılarının sanal âlemde “*Dijital İkizinin*” çıkarılması gerektiği söylenebilir.

Kentlerdeki fiziksel altyapının dönüştürülmesindeki temel zorluk, Bilişim Sistemleri mühendislerinin alışkın olduğu gibi bir gecenin ortasında yeni bir tasarıma veya sürüme geçilemeyeceğidir. Bu nedenle, eski bir kentin üzerine yepyeni bir kent geliştirmek sadece pahalı değil, aynı zamanda imkânsızdır (Satyam, 2017, s. 198). Bu yüzden hali hazırdaki bir kentin AK haline getirilmesi veya kentin dönüşümünü sağlamak için belirli katmanlara ayrılması gerekir. Ayrıca mobil uygulamalarla belirli bir konuda halkın fikirleri alınmazsa ise yönetim şeffaflığı ortadan kalkabilir. E-belediye vasıtasıyla su ve emlak vergisi ücretleri ödenemiyorsa dijitalleşirmenin halk için bir faydası kalmayabilir. Tüm bunlar kentlerde kullanılan Bilişim Sistemlerinin AK oluşumunu etkileyen önemli bir faktör olduğunu göstermektedir.

Kent varlıkları üzerinde birbiriyle bağlantılı her araç da bir varlıktır. Buna tüm sensörler, trafik ışıkları, CCTV kameraları, polis araçları, dronlar, elektrik sayaçları, arabalar ve kamyonlar, ambulanslar, AVM kapıları, mobil ve sabit akıllı cihazlar ve sokak lambaları dâhildir. Kentin Akıllı Dijital Sistemi tüm bu varlıkların her birinin eylemlerini izleyen ve kontrol eden bir “Bilişim Sistemi” olarak düşünülebilir. Kentin hava ve yol durumunu belirlemek, işlenen suçların tespitini yapmak, trafik akışını yönetmek, enerji ve altyapı hizmetlerini yönetmek ve kentte tedarik zincirini sağlamak için kentte kurulan tüm BS’ler (dijital uyarı sistemleri) yardımıyla kent yaşamındaki tüm süreçler Bulut Bilişim altyapısı sayesinde kent çapında bütünleştirilerek izlenebilir. Bu BS’de üretilen veriler kaydedildikten sonra analiz edilerek sonuçlar ilgili paydaşlara “*Açık Veri Portalı*” yardımıyla dağıtılabilir. Bu durum kentteki tüm paydaşların davranışlarını değiştirebilir (Satyam, 2017, s. 195). BS’lerin bu şekilde kullanımı AK kaynaklarının verimli ve etkin kullanımıyla doğrudan ilişkilidir. Çünkü AK tasarımı için gerekli kaynaklar ancak var olan kaynakların etkili ve verimli şekilde kullanılmasıyla sağlanabilir.

Schallmo ve Williams'a (2018) göre, yirmi birinci yüzyılda akıllı cihazların ve sosyal medyanın büyümesi, kurumlar ile müşterileri arasındaki etkileşimlerde köklü bir değişime neden olmaktadır ve bu etkileşimdeki yanıt süreleri ve çok kanallılık konusunda müşterilerin beklentileri hızla artmaktadır (Ali, 2019, s. 38). Burada bahsedilen dijital müşterilerin veya kent vatandaşlarının çoğunluğunu dijital nesil olarak adlandırılan 12-25 yaş aralığındaki kişiler oluşturmaktadır.

Dijital Dönüşümün kurumlarda ve kentlerde hızlı bir şekilde gerçekleşmemesinin tek sebebi bu işleri yapacak yeterli uzmanın olmamasıdır. Bu yüzden “*Dijital Nesil*” denen

neslin bu işleri yapacak yaşa ve görevlere gelmesi gerekmektedir. Bu açıdan Dijital Nesil denen “Z-Kuşağının” Akıllı Kentlerin Dijital Dönüşümünde önemli bir faktör haline gelmeye başladığı söylenebilir.

Tüm bu sebeplerden dolayı, (Curley, 2016)’de belirtildiği gibi “*Hükümet, akademi, endüstri ve vatandaşların, dijital değişimi ve AK oluşumunu sağlamak için işbirliği yapmaları gerekmektedir çünkü bu değişim tek bir kurumun kendi başına başarabileceği kapsamın çok ötesinde bir yapıya sahiptir.*” Günümüzde kent paydaşlarının AK olma istekleri kentlerin Dijital Dönüşümünü ve AK oluşumunu etkileyen en temel unsur olarak ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak market alışverişlerini buzdolaplarının yaptığı akıllı evlerin, akıllı su, elektrik ve doğalgaz sayaçlarının Bulut Bilişim alt yapısıyla okunduğu, kent aydınlatmasının, trafiğinin, hava durumunun, toplu taşıma araçlarının, itfaiye ve diğer belediye hizmet araçlarının kentin her tarafına yerleştirilmiş sensörler yardımıyla izlenip veri merkezlerinde analiz edildiği belediye merkezlerinin, ambulansların daha yolda iken hastanın durumuyla ilgili verileri hastaneye ulaştırdığı kablosuz sağlık ağlarının olduğu Akıllı Kentlerin oluşumu çok uzakta sayılmazlar (Çoruh, 2016, s. 273).

1.3.1. Dünya’da Akıllı Kent Geliştirme Çalışmaları

Tarihte bir kentin işleyişi hakkında yeterli enformasyonun mümkün olduğu bir zaman dilimi hiç olmamıştır. Ama yakın zamanda sensörler, Nesnelerin İnterneti haline gelince kent hakkında enformasyon bolluğu oluşacak gibi gözükmektedir. Diğer yandan verilere dayalı bir AK, yani yirmi birinci yüzyılın ilk modern şehrini inşa etme konusundaki en önemli girişimlerin Batı kaynaklı olmadığı görülmektedir. Bu şehirler, çoğunlukla, yükselen şehirleşme dalgasıyla mücadele etmek zorunda kalan ülkelerde ortaya çıkacak gibi durmaktadır (Herzberg, 2017, s. 23). Örneğin Songdo, Tianjin ve Mastar City gibi şehirler.

Dünya’da Hindistan’dan, Malezya’ya, Çin’den Japonya’ya ve İspanya’dan Hollanda’ya kadar birçok ülkede Akıllı (Smart) Kentler adı altında yüzlerce projenin yürütülmekte olduğu internet araştırmasından görülebilir. Örneğin, AB’de Amsterdam, Barcelona, Stockholm, ABD’de Santa Cruz, Hindistan’da Delhi, Çin’de Bejin ve Türkiye’de İstanbul, Konya, Bursa, Kayseri gibi kentlerin Akıllı Kent projeleri yürüttükleri görülmektedir.

Dünyada iki şehir aynı değildir ve bugün ve gelecekte şehirlerin karşı karşıya olduğu zorlukların çoğu benzer olmakla birlikte, bunlara tek bir çözüm yoktur. Kentler uzun zamandır temel hizmetleri daha verimli bir şekilde sunabilmek için daha akıllı araçlar ve çözüm yolları aramaktadırlar ancak bu çok da kolay bir iş değildir (Satyam, 2017, s. 149).

Dünyada kimi Akıllı Kent uygulamaları teknolojiye lider olma veya ekonomik yatırımlar için cazibe merkezi olma gibi amaçlarla sıfırdan inşa edilirken kimileri de yüzlerce yıllık tarihlerinde yüzyıllardır faaliyet gösteren altyapılarını güncelleyerek yarının ihtiyaçlarına cevap vermeye çalışmaktadır. Örneğin AK yolculuğu devam eden İstanbul, New York, Londra, Berlin, Barselona, Kopenhag ve Viyana gibi tarihsel şehirler farklı seviyelerde akıllılık kazanırken özellikle Uzak Doğu'da AK temasıyla oluşturulan yeni kentler göze çarpmaktadır. Güney Kore'de, başkent Seul'den 65km uzaklıkta ıslah edilen arazi üzerine kurulan Songdo ve Çin ile Singapur arasında işbirliğini artırması amaçlanarak kurulan Tianjin kentleri sıfırdan yeni kurulan Akıllı Kentler arasındadır. Dolayısıyla AK çözümleri, farklı yoğunlukta nüfusları barındıran hem tarihi zenginliğini yitirmeden geleceğe hazırlanmaya çalışan kentlere hem de yoktan inşa edilen yeni kentlere hizmet etmektedir (Vodafone, 2016, s. 27).

Giderek önem kazanan AK kavramıyla birlikte Dünya'daki birçok kentte AK uygulamaları ön plana çıkmaya başlamıştır. Kentin ihtiyaçları ve karakteristik özellikleri doğrultusunda AK uygulamaları kent vizyonları doğrultusunda şekillenmeye başlamıştır. Kentler bilmeden de olsa AK olma yolunda ilerlemektedirler çünkü başka alternatifleri yok gibi gözükmektedir. Dijital teknolojileri kullanmadan bir kentin yönetilmesi ve kaynaklarının verimli şekilde kullanılması imkânsız hale gelmiştir. Ancak bazı kentler AK olma veya dijitalleşme konusunda öncü uygulamalar ortaya koymaktadırlar (Herzberg, 2017, s. 23).

Tüm kentsel Dijital Dönüşüm programlarının vizyon, planlama, tasarım, yürütme, işletme ve yönetme konularında organize bir modele ihtiyacı vardır. Yeni kurulan AK'lerin çoğu mevcut bir şehrin yakınlarında kurulmaktadır. Bu AK'ler, genellikle bağımsız bir isim ve farklı bir karakter ile kendi kimliğine sahip olmaktadır. Bu yeni alanlar, ilk planlama aşamasından itibaren AK imkânlarıyla donatılmaktadır. Altyapı, güvenlik kameraları, gaz, elektrik ve su boru sensörleri baştan itibaren planlanmaktadır. Bu, mevcut bir şehrin Dijital Dönüşümüne kıyasla, uygulanması ve yönetilmesi daha kolay, daha basit ve daha

ucuz bir yaklaşımdır (Satyam, 2017, s. 183). Ancak AK projelerinin çoğunluğu mevcut kentlerin Dijital Dönüşüm projeleridir ki bunlar karmaşık projelerdir.

Diğer yandan Hindistan, Kore, Çin, Malezya, Türkiye ve Suudi Arabistan gibi bazı ülkeler için kentsel gelişmenin zamanlaması acil bir durum ortaya koymaktadır. Bu ülkelerin kent nüfusları hızla artarken yaşanan ve kapasitesi yetersiz altyapıları bu durumu kaldıramaz hale gelmektedir. Bu ülke ve kentler, daha çetin koşullar altında ve daha az kaynakla daha fazla insanı barındırabilmek için kentsel dijital devrimin takipçileri değil öncüleri olmak zorunda kalmaktadırlar. Bu yüzden bu ülkelerdeki dijital kentler, bir kentin işleyişinin nasıl olması gerektiği konusunda öncülük yapmaktadırlar. Dijital ağlar AK'lerde elektrik, su, kanalizasyon ve gaz dağıtım sistemleri yanında "*beşinci kamu hizmeti*" haline gelerek kentsel operasyonların entegrasyonunu sağlamaya başlamıştır. Bu kentler büyüdükçe ve yeni sakinler eklendikçe AK sistemine daha fazla sensör, kamera, yönlendirici ve veri depolama tesisi eklenmekte ve kentlerin akıllılık seviyeleri yükseltilmektedir (Herzberg, 2017, s. 24).

Akademide, kentsel BT araştırmaları, topografik ve dijital teknolojiler arasındaki arabirimi eleştirel bir şekilde inceleme geleneğine sahiptir. Bununla birlikte, bu akademik araştırmalarda akıllılık ve Dijital Dönüşüm kavramları ve uygulamaları fazla görülmemektedir. AK alanında derinlemesine araştırılmış iki ana örnek olan Abu Dabi'de Masdar City (Curugullo, 2013) ve Güney Kore'de Songdo (Shwayri, 2013) bu eğilimi göstermektedir. Bu örneklerde Akıllı Kent kavramından daha çok akıllı teknolojiler anlatılmakta ve bu teknolojilerin özellikleri ve faydaları sıralanmaktadır.

Örneğin Masdar City'nin AK tasarımının merkezinde, sermaye odaklı güçlü bir teknolojik mekanizma gözükmektedir. Dolayısıyla, sürdürülebilir kalkınmanın sosyal yönleri ve kentin sosyal boyutu göz ardı edilmiştir (Curugullo, 2013, s. 34). Özetle, Masdar Şehri Augé'nin (2008) yersiz dediği ve organik bir toplumsal yapıdan yoksun ve antropolojik olmayan bir mekânsal varlık olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla bu uygulamada doğal olmayan bir kentleşmeden bahsedilmektedir.

Öte yandan, Shwayri'ye göre Songdo AK tasarımı, yeni inşa edilen şehirlerin geleceğin dünyasını hızlı bir şekilde inşa edilebileceğine dair inançları destekleyebilecek bir örnektir. Bununla birlikte Songdo, sosyal çelişkiler üzerine inşa edilmiştir (Shwayri, 2013, s. 52). Songdo'nun eko-şehir olarak yapılması, sadece varlıklı kişilerin AK olanaklarından yararlanmasını sağlayan olumsuz bir örnek olarak görülmektedir.

Ancak G. Kore'deki Songdo Akıllı Kentini de sürdürülebilir kent yaşamı konusunda bir ilk örnek (prototip) olacak şekilde tasarlandığı da unutulmamalıdır. Projeye nüfusu ve iklimle ilgili sorunları sürekli artan bir Dünya'da, bir kentin karbon ayak izini ve kaynak kullanımını nasıl azaltabileceğinin gösterileceği bir örnek oluşturulmaya çalışılmıştır. Songdo AK altyapısını kuran Cisco'nun AK deneyine katkısı, tüm kent sistemleri ve kent hizmetlerini tek bir dijital ağda birleştirmek olmuştur. Projenin en önemli hedefleri arasında kent sakinlerini ilgilendiren sağlık, eğitim, kamu hizmetleri, su geri dönüşümü, güvenlik ve telekomünikasyon gibi önemli hizmetlerin etkin ve verimli bir şekilde sağlanması olmuştur (Herzberg, 2017, s. 80).

Diğer yandan San Francisco, New York, İstanbul, Londra ve Barcelona gibi önemli kentler eski altyapılarını yenileyerek ve akıllandırarak kentlerinin akıllanmasını sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu sayede bu kentler yeni teknoloji ve enformasyon aktarımını yoğun bir şekilde sistemlerine dâhil etmeye çalışmaktadırlar. Ama bu kentleri inşa edilmeyi bekleyen yeni kentlerle ya da önümüzdeki on yıl içinde nüfusları iki ya da üç katına çıkacak olan kentlerle karşılaştırmak zordur (Herzberg, 2017, s. 195).

Dünyada Hindistan gibi birçok fakir ülkede AK uygulamalarında eğitim, ulaştırma ve elektrik altyapısını geliştirmeye yönelik dönüşüm planlarının tercih edilmekte olduğu da görülmektedir. Los Angeles kenti için öncelik daha iyi bir toplu taşıma sistemi iken Burundi için güvenlik ve Bangkok için ise geri dönüşüm ve atık yönetimi giderlerini azaltmak olabilmektedir. Kısacası Çin ve Hindistan gibi büyüyen ekonomilerdeki kentlerin öncelikleri, ABD, Avrupa ve Japonya'dan farklıdır. Birçok fakir ülkenin hızla büyüyen bir nüfus ve üstel bir kentleşmenin getirdiği zorluklarla başa çıkması gerekirken, Batı'daki ülkeler modern altyapı ile senkronize olamayan yaşlanmış sistemleriyle başa çıkmaya çalışmaktadırlar. Dolayısıyla akıllı bir kent için evrensel bir standart tanımı ve uygulamaları pek mümkün görülmemektedir. Yani Dünyadaki kentlerin akıllılığı görecelidir (Satyam, 2017, s. 173).

Bugün Barselona, Bilbao, Kansas City, Guayaquil ve Sao Paulo gibi şehirler, dijital ağ mimarilerini aşama aşama uygulamaya geçirerek kentsel hizmetlere akıllılık kazandırmaya çalışmaktadırlar. Barselona'da bir otomobilin park edilmesi, Guayaquil'de bir tele-tıp kioskunda teşhis konulması ve Kansas City'de akıllı aydınlatmayla enerji giderlerinin azaltılması AK uygulamalarından bazılarıdır. Bu tecrübeler kökleri çok

eskilere dayanan kentlerin de dijital yeniliklerle kademeli olarak daha akıllı hale gelebileceklerini göstermektedir (Herzberg, 2017, s. 27).

Dijital teknoloji kullanımının kendi başına bir amaç olmadığı kent içinde hayatı geliştiren bir araç olduğu öncelikle kabul edilmelidir. Örneğin, Amsterdam, BİT'leri açık veri portalları ile kullanarak kentin temel ulaşım ihtiyaçlarına cevap vermiş ve ulaşım altyapısını güçlendirmiştir. Barselona, Kopenhag ve Jakarta gibi şehirlerde ise BİT ve diğer dijital teknolojiler kentlerin vizyonuna uygun olarak bütünleşik çözüm sunacak şekilde tasarlanmışlardır (Vodafone, 2016, s. 137). AK Viyana projesi kent kaynakları tüketimini azaltma felsefesi üzerine inşa edilmiştir. Japonya'daki Yokohama Akıllı Kent Projesi ise yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımı üzerine odaklanmıştır. Kısacası her bir AK projesi farklı amaç ve alanlara odaklanarak bir farklılık oluşturmaya çalışmaktadır.

Dünyada AK projelerini uygulayan kentlerin en büyük sorunu örneğin AK planı dâhilinde birçok AK uygulaması olan Londra'nın yaşadığı gibi halkın bu uygulamalardan haberdar olmamasıdır. Londra genelinde yapılan araştırmaya göre halkın %96'sı yerel "*Kent Konseyinin*" AK planından habersizdir (Vodafone, 2016, s. 114).

Farklı ülkelerden verilen örnekler doğrultusunda yarının kentlerinin gereksinimleri için hem Doğu'daki hem de Batı'daki vatandaşların pek çoğunun farkında olmamasına ya da kabullenmemesine karşın batılı ülke deneyimlerinin diğer ülkelerde kolayca uygulanabilir olmadığı literatürde en önemli tartışma konularından birisidir (Herzberg, 2017, s. 192). Aynı tartışma ekonomi, sanat, kültür, spor vs. gibi tüm alanlar için geçerlidir. Farklı tarih, yaşam tarzı ve kültürel değerlere sahip toplumların aynı davranış ve kabulleri göstereceğine inanmak veya savunmak ne kadar gerçekçi olabilir?

1.3.2. Türk Telekom Akıllı Kent Uygulamaları

Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de birçok AK uygulaması ve projeleri yürütülmektedir. Bulgular bölümünde anlatılacağı gibi Türkiye'de 43 il belediyesinin AK projesi vardır ve bunlardan 12 tanesi başarılı şekilde uygulanmaktadır. Bu uygulamaların birçoğunda Türk Telekom'un "*İnnova*" adlı alt şirketi tarafından yürütülen AK uygulaması ve çözümleri kullanılmaktadır.

Türk Telekom "*Kentler Akıllanyor Projesi*" ile BİT'leri kullanarak vatandaşların ve kamu kurumlarının hayatlarını kalıcı şekilde kolaylaştırmak için kent belediyelerine AK

hizmetleri sunmaktadır. Türk Telekom AK uygulamalarında farklı sistemlerden gelen veriler işlenerek, bu veriler yardımıyla kentlerde ileriye dönük kararlar alınmasına olanak sağlanmaktadır. Böylece kent kaynaklarının etkin kullanılması ve kentlerde halkın yaşam kalitesinin artırılmasına destek sağlanmaktadır (TürkTelekom, 2018). Türk Telekom AK uygulamaları kapsamında verilen hizmetler Ek 1’de listelenmiş ve detayları açıklanmıştır.

Türk Telekom tarafından geliştirilen Akıllı Kent uygulamaları ile trafikten sağlığa, kamu hizmetlerinden enerji tasarrufuna kadar Akıllı KenTT uygulamalarının tamamı, “*Akıllı Kent Operasyon Merkezi’nden*” yönetilebilmektedir. Bu uygulamalar sayesinde kentlerin vatandaşlar için daha yaşanabilir hale gelmesi hedeflenmektedir.

Türkiye’de AK uygulamalarıyla ilgili olarak Türk Telekom’un Karaman kentindeki AK uygulaması ilk önemli uygulama olarak görülmektedir. Bu AK uygulaması sayesinde birbirine entegre olmuş 20 uygulama ile kent yaşamındaki tüm süreçlerde verimlilik artışı sağlanmaya çalışılmıştır. Karaman kentinde Türk Telekom tarafından 2018 yılında uygulanmaya başlanan bu “*Akıllı KenTT*” projesiyle, Bilişim Teknolojileri kullanılarak kent sakinlerinin hayatları kolaylaştırılmaya çalışılmıştır. Proje kapsamında farklı kanallardan (altyapı, taşıtlar ve vatandaşlar üzerinden) toplanan veriler işlenip ileriye dönük yeni öngörüler ortaya konmaya çalışılmıştır (Karamandan.com, 2018). Ek 1’de listelenen Türk Telekom AK uygulamalarından Karaman kentinde Akıllı KenTT projesi kapsamında kullanılan 17 adet uygulama Tablo 2’de listelenmiştir.

Tablo 2: Türk Telekom Karaman Akıllı Kent Uygulamaları

Akıllı Durak	Otobüsün ne zaman geleceği, telefondan veya duraktaki ekranlardan rahatça izlenebilmektedir.
Akıllı Otopark	Hangi otoparkın boş olduğuna cep telefonundaki mobil uygulamadan ulaşıp boş otoparka gidilebilmektedir.
Akıllı Kavşak	Kavşaklarda en yoğun caddelere öncelik verilerek trafik yoğunluğu en aza indirilmeye çalışılmaktadır.
Öncelikli Geçiş	Ambulans gibi trafikte geçiş önceliği olan araçlara sistem otomatik olarak yeşil ışık yakmaktadır
TEDES	Trafik kurallarına aykırı araç kullanımları tespit edilerek trafiğin daha güvenli akması sağlanmaktadır.
Akıllı Aydınlatma	Sokak lambalarının otomatik olarak devreye girmesi/çıkması sayesinde elektrik enerjisinden tasarruf edilmektedir.
Akıllı Sulama	Parklar nem oranına göre, ihtiyaç varsa otomatik sulanabilmektedir. Bu da su ve gübre tasarrufu sağlamaktadır.
Uzaktan Sayaç Okuma	Elektrik ve su sayaçları merkezi olarak okunarak kayıp kaçak miktarları takip edilmektedir.
Akıllı Atık Toplama	Çöplerin doluluk oranları takip edilerek atık toplama operasyonunun optimize edilmesi sağlanmaktadır.

Engelli Navigasyonu	Görme engelli vatandaşlara kamusal alanlarda yol tarifi görme engelli navigasyonu ile yapılmaktadır.
Akıllı Ölçüm	Sıcaklık, nem ve gürültü seviyesi takip edilmektedir.
Hasta Takip	Kronik hastaların tansiyon, nabız, şeker gibi hayati değerleri merkezden anlık olarak takip edilmektedir.
Panik Buton	Acil durumlarda tek düğmeye basılarak ambulans ve polis anında çağrılmaktadır.
Akıllı Güvenlik	Kentin merkezi yerlerine kameralar yerleştirilerek görüntüler vatandaşlarla paylaşılmaktadır.
Sevgi Zinciri	Kayıp kişilerin ve kayıp hayvanların takip edilerek bulunmaları kolaylaştırılmaktadır.
Kablosuz İnternet	Kent merkezinde ücretsiz Wi-Fi hizmeti sağlanmaktadır.
İnteraktif Kiosklar	Kentin farklı yerlerine kent ile ilgili bilgi veren ekranlar yerleştirilerek bilgilendirme yapılmaktadır.

Kaynak: Karamandan.com. (2018). Akıllı Kent nedir? Türk Telekom grubu Türkiye'nin ilk entegre Akıllı Şehir projesini Karamanda başlattı, Erişim adresi: https://www.karamandan.com/Gundem-Akilli_Kent_nedir-h30955.html (Erişim tarihi: 22/10/2019).

Ancak bu AK uygulamaları Karaman belediyesinin proje kapsamında belirlenen yıllık ücreti ödemediğinden dolayı Türk Telekom tarafından 2019 yılı başında durdurulmuştur. Karaman kentindeki bu başarısız uygulama kent yönetimlerindeki yönetici eksikliğini gözler önüne sermektedir. Kent belediyelerindeki yöneticilerin her şeyi devletten bekleme yaklaşımı kentlerin en önemli sorunlarından birisi olarak görülebilir.

1.3.3. Dünyada Akıllı Kent Endeks Araştırmaları

Dünya’da çok sayıda kuruluş ve araştırma grubu en yaşanabilir kent, en iyi küresel kent, en akıllı kent, en dijital kent, en iyi iş bulunacak kent gibi sınıflandırmalar yapmaktadır. Bunlardan en önemlisi Dünya’da ve Türkiye’de kentlerin Dijital Dönüşümü ve akıllanmasıyla ilgili olan endeks çalışmalarıdır ki bunlar farklı uluslararası ve ulusal kurumlar tarafından geliştirilmektedir. Çünkü Dijital Dönüşüm ile ilgili sayısal göstergeler ulusal ve uluslararası politikaların tasarımı için son derece önemli hale gelmektedir (TÜBİSAD, 2020, s. 19). Bu çalışmalarda kentlerin akıllanması veya dijitalleşmesini etkileyen birçok boyut, faktör ve gösterge ortaya konmuştur. Faktörlere ve boyutlara bağlı olarak kentlerin sınıflandırılması da benzer gösterge setleri üzerinden yapılmaktadır.

Kentlerin belirli kıstaslara göre sıralaması, son 20 yılda kentsel bölgelerin çekiciliğini değerlendirmek için önemli bir araç haline gelmiştir. Bu karşılaştırmalı endeks çalışmalarında kentler, belirli faaliyetler için en iyi ve en kötüsünü ortaya çıkarmak için farklı ekonomik, sosyal ve coğrafi özelliklere göre derecelendirilmektedir. Sonuç olarak, “*Kent Endeks Sıralamaları*” genellikle kentler tarafından tanıtımlarını artırmak ve kentler

arasındaki rekabette konumlarını iyileştirmek için kullanılmaktadır. Bu kent sıralamasında üst sıralarda yer almak, kentin uluslararası imajını iyileştirmeye yardımcı olmaktadır (SCRanking, 2007).

Dünya’da kentleri birlikte değerlendiren ve sıralayan birçok AK Endeksleri veya farklı “Değerlendirme Modelleri” bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Tablo 3’de listelenmiş ve bu endekslerde kullanılan boyut, KBF ve gösterge sayıları verilmiştir. Bu endeks araştırmalarında kullanılan boyut ve KBF detayları bu bölümde detaylandırılmıştır. Bu araştırmada kullanılan göstergelerin geldiği kaynakların matrisi ise Ek-6’da listelenmiştir.

Tablo 3: Dünya’da Kullanılan Kent Endeksleri

Endeks Adı	Boyut Sayısı	KBF Sayısı	Gösterge Sayısı	Hesaplama Yöntemi ve Açıklama
Boyd Cohen Akıllı Kent Endeksi	6	18	66	Z-Score. Tüm diğer endeks çalışmalarını etkilemektedir.
Cisco Global Dijital Hazırlık Endeksi		7	28	Z-Score.
Avrupa Birliği – Avrupa Orta Ölçekli Kentler için Akıllı Kent Sıralama Modeli	6	74		Z-Score. KBF’ler üzerinden değerlendirilmektedir.
IBM Akıllı Kent Değerlendirmesi	4	7	28	
Avrupa Dijital Kent Endeksi (EDCi)		10	41	Öklid Mesafesi. KBF’ler üzerinden değerlendirilmektedir.
Kentler Hareket Endeksi (IESE Cities in Motion)	10		68	DP2 tekniği. Ağırlıklandırılmış boyutlar üzerinden değerlendirilmektedir.
WSP Küresel Kentler Endeksi	5	6		KBF’ler üzerinden değerlendirilmektedir.
Satyam Akıllı Kent Endeksi		12	60	KBF’lerin yüzde değerleri üzerinden hesaplanmasını önermektedir.
Ahvenniemi Akıllı Kent Endeksi	4	10		
Akıllı Kentleri Haritalama Endeksi (Mapping Smart Cities) (2014)	3	10	88	Öklid Mesafesi.
Akıllı Kent Elmas Modeli	8	21		
IMD Akıllı Kent Endeksi 2020	2	5	39	Her yıl tekrarlanmaktadır.
ISO 37122:2019: Sürdürülebilir Kentler		22	81	Gösterge detaylarına ilgili kaynaktan ulaşılabilir.

Kaynak: Nick, G., & Pongrácz, F. (2016). How to measure Industry 4.0 readiness of cities. *Scientific Proceedings I International Scientific Conference "Industry 4.0"*. Erişim adresi: <http://industry-4.eu/winter/sbornik/2016/2/16.HOW%20TO%20MEASURE%20INDUSTRY%204.0%20READINESS%20OF%20CITIES.pdf> (Erişim tarihi: 21/08/2019); Akıllisehirler.gov.tr. (2020). Olgunluk değerlendirme modeli, Erişim adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/olgunluk-degerlendirme-modeli/> (Erişim tarihi: 21/11/2020).

Tablodan da görülebileceği gibi bu kent endekslerinin oluşturulması için birçok boyut, Kritik Başarı Faktörü ve göstergeler tanımlanmıştır. Bu endeks araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde “Z-Score, Öklid Mesafesi ve DP2” gibi hesaplama yöntemleri kullanılmıştır. Tabloda listelenmeyen ve detayları burada paylaşılmayan “İtalya Akıllı Kent Endeksi, Sustaina 100 Kent Endeksi, ITU Akıllı ve Sürdürülebilir Kentler Oluşturma Modeli, UNECE-ITU Akıllı ve Sürdürülebilir Kent Göstergeleri, Morgenstadt Çerçeve Modeli, Akıllı Kente Hazır Olma Modeli (Smart Cities Council), TU Wien Avrupa Akıllı Kentler Sıralaması ve Avrupa Komisyonu – Kültürel ve Yaratıcı Kent İzleme Modeli” gibi daha birçok endeks çalışması mevcuttur.

Almanya'da farklı kent sıralamalarını inceleyen ve karşılaştıran (Schönert, 2003), kentlerin farklı hedefler için farklı yöntemler izlediklerini ortaya koymuştur. Araştırmada seçilen KBF ve göstergelere ve bunların ağırlıklarına göre, birçok kent sıralamalarda oldukça farklı derecelendirmeler göstermiştir. Ayrıca, değerlendirmelerin gerçek ekonomik performansa yansıdığına dair bir bilimsel kanıtın bugüne kadar gösterilemediği araştırmada belirtilmiştir. Sonuçta on Alman kentinin sıralamasının analizine ve karşılaştırmasına dayanarak, Schönert kent sıralamasının şu faydalarına dikkat çekmiştir (SCRanking, 2007):

- Kent sıralaması bölgesel sorunlara kamunun dikkatini çekiyor,
- Kent sıralaması bölgesel kalkınma stratejileri hakkında tartışmayı teşvik ediyor,
- Bölgesel aktörlerin kararlarını şeffaf ve anlaşılır hale getiriyor,
- Olumlu değişiklikler bölge dışında da anlaşılır hale geliyor,
- Ayrıntılı sonuçlar yerel aktörlerin öğrenmesini sağlıyor.

Aynı araştırmada bu sıralamaların dezavantajları da şöyle sıralanmıştır (SCRanking, 2007):

- Kent sıralaması, bölgesel kalkınmadaki karmaşık ilişkileri ihmal etme eğilimindedir,

- Tartışmalar temel olarak sıralamaya odaklanmaktadır,
- Uzun vadeli kalkınma stratejilerini göz ardı etmektedir,
- Mevcut kentsel klişeleri güçlendirilebilmektedir,
- Alt sıradaki kentler sonuçları görmezden gelme eğilimindedir.

Boyd Cohen (2012), Akıllı Kentleri, “Kaynakların daha akıllı ve verimli bir şekilde kullanılması için BİT’lerden yararlanarak, maliyet ve enerji tasarrufu sağlamayı, daha iyi hizmet sunmayı, yaşam kalitesini yükseltmeyi, daha az çevresel ayak izi bırakmayı, inovasyonu desteklemeyi ve düşük karbon ekonomisi oluşturmayı amaçlayan şehirlerdir” diye tarif ederek Akıllı Kentleri 2012’den beri sıralamak için altı boyutlu “Akıllı Kent Dairesini (Çarkı)” kullanmaktadır. Modeldeki her biri üç farklı sayıda faktöre ayrılan güncellenmiş altı boyut şunlardan oluşmaktadır (Cohen, 2015):

1. Akıllı Ekonomi: Girişimcilik ve inovasyon, üretkenlik (verimlilik), karşılıklı yerel ve küresel bağlantılılık.
2. Akıllı Yönetim: BİT ve e-Devlet, etkin tedarik ve talep politikası, şeffaflık ve açık veri.
3. Akıllı İnsan: 21. yüzyıl eğitimi, yenilikçiliğin desteklenmesi (yaratıcılık), kapsayıcı toplum.
4. Akıllı Yaşam: Sağlık, güvenlik, kültürel canlılık ve mutluluk.
5. Akıllı Mobilasyon: Uyumlu (entegre) BİT, temiz ve motorize olmayan mobilasyon (hareketlilik), çok modlu (karma) erişim.
6. Akıllı Çevre: Yeşil binalar, yeşil kentsel planlama, yeşil enerji.

Cohen’in geliştirdiği bu AK Dairesi AK konusunda yapılan tüm endeks çalışmalarını etkilemiş veya diğer çalışmalar Cohen’in bu çalışmasını temel almıştır. Bu çalışmada da Cohen’in “Akıllı Ekonomi, Akıllı Yönetim ve Akıllı İnsan boyutuna Akıllı Teknoloji” boyutu eklenerek kullanılmıştır. Cohen geliştirdiği bu AK sıralama Endeksi hesaplamaları için birçok kişi ve kuruluşla işbirliği yapmaktadır. Özellikle endeks boyut ve faktörlerine bağlı olarak göstergelerini geliştirmek için farklı paydaşlarla ortak çalışmalar yapmaktadır. Çalışmalarında göstergelerin standardize edilmesi için Z-Score yöntemini kullanmaktadır.

Öte yandan Cisco, Avustralya’daki eyaletler için bir küresel “Dijital Hazırlık Endeksi” geliştirmiştir. Geliştirilen bu endeks kentler için “Dijitalleşme Endeksi” olarak

kullanılabilir. Cisco'nun bu araştırmasında bir eyaletin dijital hazırlık durumunu belirlemek ve genel bir dijital hazırlık puanı elde etmek için ilgili KBF'ler standartlaştırılmıştır. Endeks toplam yedi Kritik Başarı Faktörüne bakılarak değerlendirilmektedir (Cisco, 2018):

1. Teknoloji Altyapısı: Dijital aktiviteleri ve tüketicileri etkinleştirmek için gerekli olan dijital altyapı.
2. Teknoloji Kabulü: Dijital ürün ve hizmetlere olan yerel talep.
3. İnsan Sermayesi: Dijital yeniliği desteklemek için yetenekli işgücü oluşumu.
4. Temel İnsan İhtiyacı: Bir nüfusun hayatta kalması ve gelişmesi için ihtiyaçları.
5. İş Yapma Kolaylığı: İş sürekliliğini desteklemek için gereken temel ekonomik altyapı ve politikalar.
6. İşletme ve Devlet Yatırımları: Yenilik ve teknoloji için özel ve kamu yatırımları.
7. Yenilikçi Ortam: Bir kent içinde yeniliği ve yeni iş kurmayı teşvik eden çevre.

Bu yedi KBF, bir eyaletin (kent) dijitalleştirilme seviyesini yansıtmak veya bir kentin Dijital Dönüşüme hazırlık durumunu belirlemek için gerekli olan KBF'leri ve yatırımları anlamak için seçilmiştir. Teknoloji dijital hazırlık için kritik boyut olmasına rağmen, bir kentin dijital hazırlığını ölçmek için daha bütünsel bir model oluşturulması gerekmektedir. KBF değerlerini hesaplamak için (Cisco, 2018)'de belirlenen ilgili göstergeler Tablo 4'de listelenmiştir.

Tablo 4: Kentlerin Dijitalleşmesini Etkileyen Faktörler ve Göstergeleri

Teknoloji Altyapısı	Teknoloji Kabulü	İnsan Sermayesi	Temel İnsan İhtiyacı	İş Yapma Kolaylığı	İşletme ve Devlet Yatırımları	Yenilik Ortamı
Sabit Telefon Aboneliği	Mobil Cihaz yayılma oranı	Matematik ve Fen Eğitiminin Kalitesi	Yaşam Beklentisi	Hukuk kuralı	Doğrudan yabancı yatırım	Yasal Hakların Gücü
Sabit Genişbant internet aboneliği	İnternet kullanım oranı	Yetişkin Okuryazarlık Oranı	Ölüm Oranı (5 Yaş Altı)	Lojistik Performans Endeksi	Yüksek Teknoloji İhracatı	Bir İş Kurabilme Süresi
İnternet sunucuları	Bulut Hizmetleri kullanımı	Eğitim Endeksi (Eğitim Yılları)	Temizlik hizmetleri	Altyapı Derecelendirilmesi	BİT kullanımında Devletin Başarısı	Risk Sermayesi Kullanılabilirliği
Bilgisayar Ağ Servisleri	BİT Harcama Tahmini	Genç Nüfus (0-14 yaş arası)	Elektrik Erişimi	Elektrik Bağlama Süresi		

Kaynak: Cisco. (2018). Cisco Australian digital readiness index 2018 Digital Dividend or Digital Divide? Erişim adresi: https://www.cisco.com/c/dam/m/en_au/digital-readiness/pdfs/digital-readiness-report.pdf (Erişim tarihi: 20/08/2019).

Bu tez araştırmasında (Cisco, 2018)'in bu faktörlerine (KBF) ve göstergelerine eklemeler ve değişiklikler yapılarak kullanılmıştır çünkü Cisco'nun "*Dijital Hazırlık Endeksi*" bu araştırmada kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesinin ölçümünde kullanılabilecek en uygun endeksleme çalışması olarak görülmüştür. Cisco'nun bu modeline Teknoloji Altyapısı ve Teknoloji Kabulü KBF'leri "*Akıllı Teknoloji*" boyutu olarak sınıflandırılarak bu araştırmada kullanılmıştır.

"*Avrupa Orta Ölçekli Kentlerin Akıllı Kentler Sıralaması*" projesi Viyana Teknoloji Üniversitesi, Ljubljana Üniversitesi ve Delft Teknoloji Üniversitesi tarafından 2007 yılında yapılmıştır. Geliştirilen sıralama modelinde, Akıllı Kentler 6 boyut ve 74 faktör ile değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışma Avrupa'daki orta ölçekli şehirleri sıralamak amacıyla 90 şehirde uygulanmıştır. Faktör değerlerinin standardize edilmesi için Z-Score yöntemi kullanılmıştır ve ağırlık vermeksizin işlem yapılarak Kent Endeks değeri hesaplanmıştır. Bu model daha sonra 2013 yılında Sürüm 2.0, 2014'de Sürüm 3.0 ve son olarak 2015'de Sürüm 4.0 olarak yayınlanmış ve bu son sürümde büyük ölçekli doksan şehir değerlendirilmiştir (Aihemaiti, 2018, s. 7). Projede Akıllı Kentleri tanımlayan faktörler Tablo 5'de görüldüğü gibi Cohen AK Dairesine uygun olarak 6 boyut altında listelenmiştir.

Tablo 5: Akıllı Kent Boyutları ve Faktörler

Boyutlar	Faktörler
AKILLI EKONOMİ (Rekabet)	<ul style="list-style-type: none">• Yenilikçi ruh,• Girişimcilik,• Ekonomik imaj ve ticari markalar,• Verimlilik,• İşgücü piyasasının esnekliği,• Uluslararası olma,• Dönüşüm yapabilme.
AKILLI İNSAN (Sosyal ve Beşerî Sermaye)	<ul style="list-style-type: none">• Yeterlilik seviyesi,• Yaşam boyu öğrenmeye yakınlık,• Sosyal ve etnik çoğulculuk,• Esneklik,• Yaratıcılık,• Kozmopolitizm/Açık fikirlilik,• Kamusal hayata katılım.

AKILLI YÖNETİM (Katılım)	<ul style="list-style-type: none"> • Karar alma sürecine katılım, • Kamu ve sosyal hizmetler, • Şeffaf yönetim, • Politika stratejileri ve bakış açıları.
AKILLI MOBİLASYON (Ulaştırma ve BİT)	<ul style="list-style-type: none"> • Yerel erişilebilirlik, • Uluslararası ve ulusal erişilebilirlik, • BİT altyapısının kullanılabilirliği, • Sürdürülebilir, yenilikçi ve güvenli ulaşım sistemleri.
AKILLI ÇEVRE (Doğal Kaynaklar)	<ul style="list-style-type: none"> • Doğal koşulların çekiciliği, • Kirlilik, • Çevresel koruma, • Sürdürülebilir kaynak yönetimi.
AKILLI YAŞAM (Yaşam kalitesi)	<ul style="list-style-type: none"> • Kültürel tesisler, • Sağlık şartları, • Bireysel güvenlik, • Konut kalitesi, • Eğitim tesisleri, • Turistik çekicilik, • Sosyal dayanışma.

Kaynak: SCRanking. (2007). Smart Cities – Ranking of European medium-sized cities, Erişim adresi: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (Erişim tarihi: 20/08/2019).

IBM ise 2016 yılında bir “*Akıllı Kent Değerlendirme Planını*” teklif etmiştir. IBM'e göre, bir kentin temel sistemleri ve faaliyetlerinin değerlendirmesini erken aşamada yapmak AK oluşumu için çok önemlidir. İdeal olarak böyle bir AK planında şunlar olmalıdır (IBM, 2016):

- AK Planı, kentin sürdürülebilir refahını artırmak için belirli vizyon ve stratejisini gerçekleştirme konusundaki öngörülerini desteklenmelidir.
- AK Planı, kenti oluşturan bütün sistemleri kapsayan bütünsel (holistic) bir yapıda olmalıdır.
- AK Planı, kentin “daha akıllı” çözümler yardımıyla performansının nasıl değişeceğini açıklama konusunda kapsamlı olmalıdır.
- AK Planı, kentin performansını diğer rakip kentlerle karşılaştırabilmelidir.

IBM, AK planı için Tablo 6’da listelenen “*Akıllı Kent Değerlendirme Faktörleri*” tablosunu önermektedir.

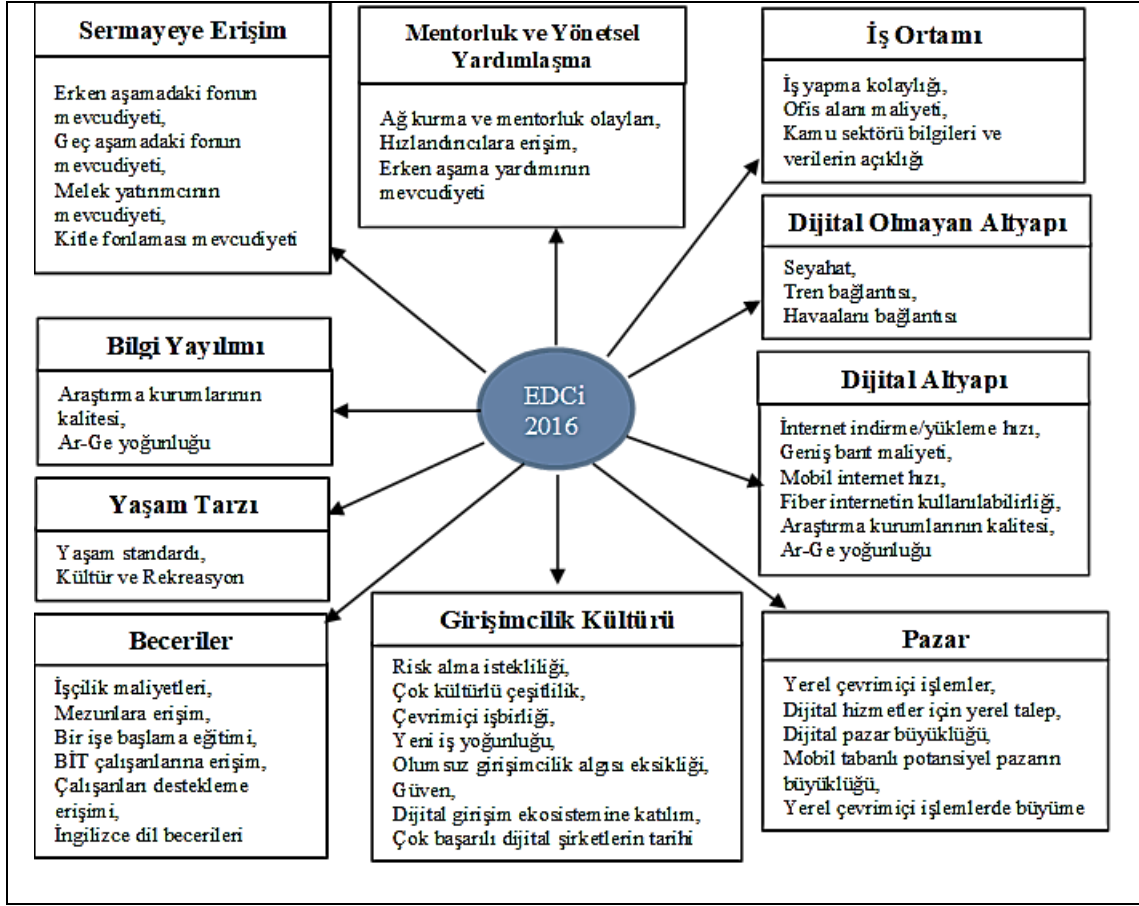
Tablo 6: Akıllı Kent Değerlendirme Faktörleri ve Özellikleri

Sistem	Ön Koşullar	Yönetim	Akıllı Sistemler	Çıktılar
Kent Hizmetleri	Yerel yönetim harcaması ve personeli	Koordineli servis teslimi	Hizmet sunumu ve yönetimi için e-Devlet	Kamu hizmeti sunumunun etkinliği ve etkililiği

			uygulaması ve BİT kullanımı	
Vatandaşlar	Eğitim, sağlık, barınma, Kamu güvenliği ve sosyal hizmetlere yatırım	Birleştirilmiş yönetim ve hizmet sunumunun koordinasyonu	İnsan ve sosyal hizmetler için BİT ve akıllı teknoloji uygulama ve kullanımı	Eğitim, sağlık, barınma, kamu güvenliği ve sosyal hizmetler
İş	Finansmana erişim, idari yük, ticaretteki engeller, ticari emlak	İş sistemine katılım ve verimli düzenleme ve yönetim	İşletmelerde BİT kullanımı, Yeni akıllı iş süreçleri, Akıllı teknoloji sektörleri	Katma değer, iş yaratma, yenilikçilik
Ulaşım	Ulaştırma altyapısına ve toplu taşımaya yatırım, Temel ulaşım altyapısının kalitesi	Toplu taşıma sisteminin yönetimi	Akıllı ulaşım teknolojilerinin kullanımı, Tıkanıklık Maliyetleri	Tıkanıklık seviyeleri, Şehir içi ve dışı erişilebilirlik, Ulaşım sisteminin enerji yoğunluğu
İletişim	İletişim altyapısına yatırım	İletişim sisteminin koordineli düzenlenmesi	Yüksek hızlı Genişbant internet ve Wi-Fi	İletişim sistemi kalitesi ve erişilebilirliği
Pis ve Temiz Su	Su altyapısına yatırım, Temiz suya erişim, Kanalizasyona erişim	Su sisteminin düzenlenmesi ve yönetilmesi	Akıllı teknolojilerin su yönetimi için kullanımı	Su kullanımı, Su kaybı
Enerji	Enerji altyapısına yatırım	Enerji sisteminin koordineli düzenlenmesi	Akıllı şebekelerin varlığı, Akıllı ölçüm kullanımı	Enerji kaybı; Enerji arzının güvenilirliği, Yenilenebilir enerji

Kaynak: IBM. (2016). How smart is your city? Helping cities measure progress, Erişim adresi: <https://www.ibm.com/downloads/cas/KLEYQE6Z> (Erişim tarihi: 30/08/2019).

Son zamanlarda, “Avrupa Dijital Kentler Endeksi (EDCi)”, farklı Avrupa kentlerinin dijital girişimciliği ne kadar iyi desteklediğini açıklamak için Avrupa Dijital Forumu'nun bir parçası olan Nesta tarafından geliştirilmiştir. Belirli aralıklarla güncellenen Endeks, on “tema” halinde kümelenmiş bir dizi bileşik göstergeden oluşmaktadır. Bu temalar (faktörler), dijital girişimcilik ile ilgili olarak, belirli bir kentin özelliklerini göstermektedir (EDCi, 2016). Şekil 2’de bu endeks faktörleri ve göstergeler grafikleştirilmiştir.



Şekil 2: Avrupa Akıllı Kent Sıralama Faktörleri

Kaynak: EDCi. (2016). European Digital City Index methodology report, Erişim adresi: <https://digitalcityindex.eu/uploads/2016%20EDCi%20Construction%20Methodology%20FINAL.pdf> (Erişim tarihi: 20/08/2019).

Pascual ve Enric (2017), “*IESE Cities In Motion Index (CIMI) 2017*” adlı Akıllı Kent Endeks sıralama çalışmasını raporlamışlardır. Bu çalışma (IESE Business School-University of Navarra)’nin 2014 yılında yaptığı çalışmanın güncel sürümüdür. Bu sıralama Dünya’daki 80 ülkeden 180 şehri kapsamıştır ve Türkiye’den de İstanbul, Ankara ve Bursa yer almıştır. CIMI genel performansına göre İstanbul bu 3 kentin en iyisidir, ancak genel sıralamada 104. olmuştur. Bu sıralama endeks modeli 10 boyut üzerine kurulmuştur ve bu boyutlar 68 gösterge içermektedir. Ancak, bu çalışmada CIMI Endeksini hesaplamak için 10 boyuta farklı ağırlıklar verilmiştir. Çalışmada kullanılan boyutlar ve ağırlıkları şu şekildedir (Pascual & Enric, 2017):

1. Ekonomi: 1.00.
2. Beşerî sermaye: 0.70.
3. Hareketlilik ve ulaşım: 0.90.
4. Çevre: 0.60.

5. Sosyal uyum: 0.90.
6. Uluslararası itibar: 0.50.
7. Teknoloji: 0.90.
8. Kamu yönetimi: 0.05.
9. Kent planlama: 0.80.
10. Yönetişim: 0.50.

Bu CIMI Endeksinde göstergelerin standardize edilmesi için Z-Score yöntemi kullanılmıştır. Kayıp değerlerin (veri eksikliğinden dolayı) belirlenmesi ve ağırlıklandırma adımları da raporda açıklanmıştır. CIMI’de Kent Endeksinin hesaplanması için DP2 Tekniği tercih edilmiştir. Sonuçta kentler CIMI Endeksine ve on boyut endeksine göre ayrı ayrı sıralanmışlardır (Aihemaiti, 2018, s. 9).

“WSP Küresel Kentler Endeksi”, AK’ler ile direkt ilgili olmasa bile kentlerin küresel ve teknolojik değişimler tarafından nasıl şekillendirildiği hakkında fikir vermektedir. Bu endeksteki değişim faktörleri kentleşme, yoğunluk ve büyüme, dijital bozulma, ortaya çıkan mobilizasyon, gelişen altyapılar ve değişen iklim olarak sıralanmıştır. Bu endekste en çok dikkat çeken şey ise, kentlerin ne kadar yaşanabilir, rekabetçi veya esnek olduklarının karşılaştırılabilmesini sağlamasıdır. WSP, kentlerin yirmi yıl içinde ve sonrasında ne tür zorluklarla karşılaşacaklarını ortaya koymaya çalışmaktadır. Araştırmada kullanılan önemli kent endeks boyutları şunlardır (WSP, 2018):

- Planlama,
- Kolaylıklar (Amenities),
- Hizmetler,
- Ekonomik Altyapı,
- Risk Yönetimi.

Öte yandan, Satyam Akıllı Kentin evrensel bir tanımı olmadığını söyledikten sonra çoğu kent yönetimlerinin uzun vadeli bir AK vizyonundan ve planlamasından yoksun olduğunu söylemektedir. Bunun temel nedenini de kentlerin seçilmiş insanlar tarafından yönetilmesine bağlamaktadır. Seçimle gelen başkanların kısa dönemde sonuç alınacak işlere odaklandığını belirtmektedir. Arkasından AK planlaması için Tablo 7’de listelenen 12 faktör ve 60 göstergelyi önermiştir (Satyam, 2017, s. 174).

Tablo 7: Akıllı Kentleri Etkileyen Faktör ve Göstergeler

Faktörler	Göstergeler
Fiziksel Altyapı	<ul style="list-style-type: none">• Su tedarik etmek• Elektrik kaynağı• Gaz kaynağı• Sanitasyon• Yollar• Demiryolu• Otobüsler• Trafik yönetimi• Kaplamalar• Bisiklet yolu• Atık kaldırma• Telekomünikasyon
Çevre/Ortam	<ul style="list-style-type: none">• Kişi başına harcanan enerji• Hava kalitesi• Su kalitesi• Yenilenebilir enerji oranı• Atık geri dönüşümü• Atık bertarafı<ul style="list-style-type: none">i. Geri dönüşümii. Yağmur suyu toplamaiii. Kişi başına su tüketimi• Fosil olmayan yakıt araçları oranı• Su yönetimi• Hava, su ve dünyaya endüstriyel atık• Hava, su ve toprağa evsel atık• Çöp kutuları
Kültür	<ul style="list-style-type: none">• Temizlik• Yasaya saygı duymak• Otoriteye saygı duymak• Koruma gelenekleri• Temizlik gelenekleri• Topluluğa bağlılık
Yönetişim	<ul style="list-style-type: none">• Adil ve şeffaf yasalar• Adil yasaların uygulanması• Hükümete erişim• Kolluk kuvvetlerine erişim• Tedarikçi ve satıcı yönetimi• Sözleşmenin yönetimi• İşletme ve devlet süreç yönetimi• Yargının olgunluğu.• Şikâyet düzeltme mekanizmaları• Devletin şeffaflığı (eylemler, süreçler)
Güvenlik	<ul style="list-style-type: none">• Suç oranı• Suç önleme• Suç çözümü
Afet yönetimi, Acil müdahale	<ul style="list-style-type: none">• Süreç donanımı• İnsanlar• Para kaynağı

Sağlık	<ul style="list-style-type: none"> • Erişim • Aralık • Kalite
Eğitim	<ul style="list-style-type: none"> • Erişim • Aralık • Kalite
İnsan Kaynakları	<ul style="list-style-type: none"> • Kabiliyet • Kullanılabilirlik
Eğlence	<ul style="list-style-type: none"> • Erişim • Aralık • Kalite
Ev Satın Alınabilirlik	<ul style="list-style-type: none"> • Temel • Orta • Lüks
Tahmin Edebilme	<ul style="list-style-type: none"> • Önleyici • İyileştirmeler

Kaynak: Satyam, A. (2017). *The Smart City Transformations (e-Book)*. New Delhi: Bloomsbury Publishing India Pvt. Ltd. s. 174

Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen (2017) ise bir Akıllı Kentin endeks boyutlarını dörde ve bunları da on faktöre bölmüştür:

1. Teknoloji ve veri: Bilişim, iletişim ve diğer teknolojiler, veri ve enformasyon.
2. Fiziksel çevre: Fiziksel bina ortamı ve kentsel altyapı, doğal çevre ve ekolojik sürdürülebilirlik.
3. Toplum: Bilişim ekonomisinin ve işletme yanlısı çevrenin üç unsuru (beşerî sermaye ve yaratıcılık, yönetişim, uyum ve işbirliği).
4. Hükümet: Kamu hizmetleri, kent yönetimi ve politikalar ve diğer kurumsal düzenlemeler.

“*Mapping Smart Cities in the EU (2014)*” Akıllı Kent yapı taşlarını 3 bileşene (boyuta) ve bunları da 10 faktöre ayırmıştır. Bu faktörler 88 gösterge değeri ile “*Öklid Mesafesi (Euclidean Distance)*” yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. AK’leri etkileyen bu bileşenler ve bunları tanımlayan faktörler Tablo 8’de sıralanmıştır.

Tablo 8: Akıllı Kentleri Etkileyen Faktörler

Bileşenler	Faktörler
Teknoloji Faktörleri	<ul style="list-style-type: none"> • Fiziksel Altyapı • Akıllı Teknolojiler • Mobil Teknolojiler • Sanal Teknolojiler • Dijital Ağlar
İnsan Faktörleri	<ul style="list-style-type: none"> • İnsan Altyapısı • Sosyal Sermaye

Kurumsal Faktörler	<ul style="list-style-type: none">• Yönetişim• Politikalar• Düzenlemeler ve Direktifler
---------------------------	---

Kaynak: TBV. (2016). Türkiye Akıllı Şehirler değerlendirme raporu. Türkiye Bilişim Vakfı. Erişim adresi: <http://www.novusens.com/s/2462/i/turkiye-akilli-sehirler-stratejisine-giden-yol.pdf> (Erişim tarihi: 10/01/2020).

Burada endeks göstergeleri ideal değer (100%) olarak tanımlanan Avrupa 2020 strateji hedefi ile karşılaştırılmışlardır. Belirlenen 20 kent bu Öklid Mesafesi tekniğiyle hesaplamadan çıkan endeks değerlerine göre sıralanmıştır (Aihemaiti, 2018, s. 7).

TBV (2016)'da örnek olarak gösterilen “*Akıllı Kent Elmas Modelinde*”, Frost ve Sullivan (2015)'e göre Akıllı Kentlerin 8 boyutu (bileşeni) vardır. 21 faktörden oluşan bu sekiz boyut şunlardan oluşmaktadır:

1. Akıllı Yönetişim: e-Devlet, e-Eğitim ve Afet Yönetim Çözümleri,
2. Akıllı Enerji: Akıllı Şebekeler, Akıllı Sayaçlar ve Akıllı Enerji Depoları,
3. Akıllı Binalar: Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu ve Binada Yenilenebilir Enerji Üretimi,
4. Akıllı Mobilite: Düşük Emisyon Hareketliği, Entegre Hareketlilik Çözümler ve Çok Modlu Ulaşım,
5. Akıllı Altyapı: Sensör Ağları, Dijital Su ve Atık Yönetimi,
6. Akıllı Teknoloji: Genişbant Penetrasyon Oranı (%80'in üzerinde), Hanelerin Akıllı Eve Sahip Olma Oranı (%50 üzeri), Akıllı Kişisel Cihazlar Kullanım Oranı,
7. Akıllı Sağlık: e-Sağlık Kullanımı ve Sağlık Sistemleri, Akıllı ve Bağlantılı Tıbbi Cihazlar,
8. Akıllı Vatandaş: Yeşil Kullanımı ve Mobilite Seçenekleri, Akıllı Yaşam Tarzı Seçimleri, Enerji Bilincine Sahip Olma.

IMD 2017 yılından beri kentleri “*Akıllı Kentler Endeksi (Smart City Index)*” adı altında değerlendirerek yayınlamaktadır. Endeks çalışmasında Akıllı Kent vatandaşlar için kentin faydalarını artırmak ve zararlarını azaltmak yolunda dijital teknolojilerin kullanıldığı kentsel ortam olarak tanımlanmaktadır. Araştırma SUTD (Teknoloji ve Tasarım için Singapur Üniversitesi) yardımıyla yürütülmektedir. Araştırma iki boyut beş KBF ve 39 gösterge üzerinden yapılarak kentler değerlendirilmektedir. 2020 yılında yayınlanan son araştırmada her şehirden seçilen 120 vatandaşın 39 göstergeye verdikleri cevaplar doğrultusunda Dünya çapında 109 kent sıralanmıştır. 1. sırada Singapur'un olduğu sıralamada New York 10. ve Ankara 57. sırada çıkmıştır.

2020 yılında yapılan son araştırmada kullanılan boyut (Pillar) ve KBF'ler şunlardan oluşmuştur (IMD, 2020):

1. Teknoloji: sağlık ve güvenlik, hareketlilik, faaliyetler, fırsatlar ve yönetişim.
2. Altyapı: sağlık ve güvenlik, hareketlilik, faaliyetler, fırsatlar ve yönetişim.

Dünya'da Akıllı Kentleri karşılaştırabilmek içi ISO 2019 yılında “*ISO 37122:2019: Sürdürülebilir Kentler ve Topluluklar — Akıllı Kentler için Göstergeler*” adlı 20 adet AK endeks lim faktörünü ve bunları ölçmek için belirlenen 81 adet göstergeyi yayınlamıştır. ISO 37122'de belirlenen 20 faktör şunlardan oluşmaktadır (ISO, 2019):

3. Ekonomi,
4. Eğitim,
5. Enerji,
6. evre ve İklim Değişikliği,
7. Finans,
8. Yönetim,
9. Sağlık,
10. Konut,
11. Nüfus ve Sosyal Koşullar,
12. Dinlenme,
13. Güvenlik,
14. Katı atık,
15. Spor ve Kültür,
16. Telekomünikasyon,
17. Ulaşım,
18. Kentsel/Yerel Tarım ve Gıda Güvenliği,
19. Kent Planlaması,
20. Atıksu,
21. Su,
22. Raporlama ve Kayıt Bakımı.

Diğer yandan Roland Berger tarafından geliştirilen “*Akıllı Kent Strateji Endeksi (SCSI-2019)*”, Akıllı Kent stratejilerine genel bir bakış sağlamaktadır. SCSI-2019 göre, resmi bir Akıllı Kent stratejisine sahip kentlerin Dünya'daki sayısı artmasına rağmen, çoğunun

birden fazla projesi dahi yoktur. Örneğin, bir milyondan fazla nüfusa sahip (BM tahminleri) Dünya genelinde yaklaşık 500 kent arasında, küçük büyük 153 kent resmi olarak bir Akıllı Kent stratejisi yayınlamıştır. Bunların 15'inin kapsamlı bir stratejik yaklaşım gösteren planları vardır ve bu 15'den sadece 8'i ciddi bir uygulamaya sahiptir (Berger, 2019). Tabii bu durum her gün değişmektedir.

Sonuç olarak yukarıdaki kaynak taramasından görüleceği gibi Dünyada Akıllı Kentler için birçok karşılaştırma ve sıralama endeksi ve modeli vardır ve bunların genelde benzer boyutlara, faktörlere veya göstergelere baktıkları söylenebilir. Ayrıca bu endeks çalışmalarının birçoğunda geçen boyut, KBF ve göstergelerin genellikle teknoloji ağırlıklı olduğu söylenebilir.

1.3.4. Türkiye’de Akıllı Kent Endeks Araştırmaları

Türkiye’de Akıllı Kentler ve Dijital Dönüşümle ilgili birçok rapor ve araştırma yayımlanmış ve endeksleme çalışmaları yapılmıştır. Türkiye’de 2015-2019 yıllarında Türkiye Bilişim Vakfı, Vodafone-Deloitte, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından yapılmış endeks çalışmaları ve (Aihemaiti, 2018) tarafından sanal verilerle yapılan tez çalışması Tablo 9’da listelenmiştir.

Tablo 9: Türkiye’de Yapılan Kent Endeks Araştırmaları

Endeks Adı	Boyut Sayısı	KBF Sayısı	Gösterge Sayısı	Hesaplama Yöntemi ve Açıklama
İBB: İstanbul Akıllı Şehir Endeksi			100	Detaylarına ulaşılamadı. 100 adet küresel gösterge kullanıldığı belirtilmektedir.
Vodafone-Deloitte: Akıllı Şehirler Yol Haritası	6	4		KBF dijitalleşme yüzde değerleri üzerinden değerlendirilmiştir.
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı- Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı: Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli	17	129	497	Nasıl değerlendirildiği bilgisine ulaşılamamıştır.
Türkiye Bilişim Vakfı: Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu		14		KBF’ler üzerinden değerlendirilmiştir.
Aihemaiti Türkiye Akıllı Şehirler Sıralama Modeli		23	66	Z-Score. Sanal veriler kullanılmıştır.

Bu araştırmalar bağlamında Türkiye’de yapılan ve yayınlanan Akıllı Kent çalışmalarının bir listesi Tablo 10’da özetlenmiştir.

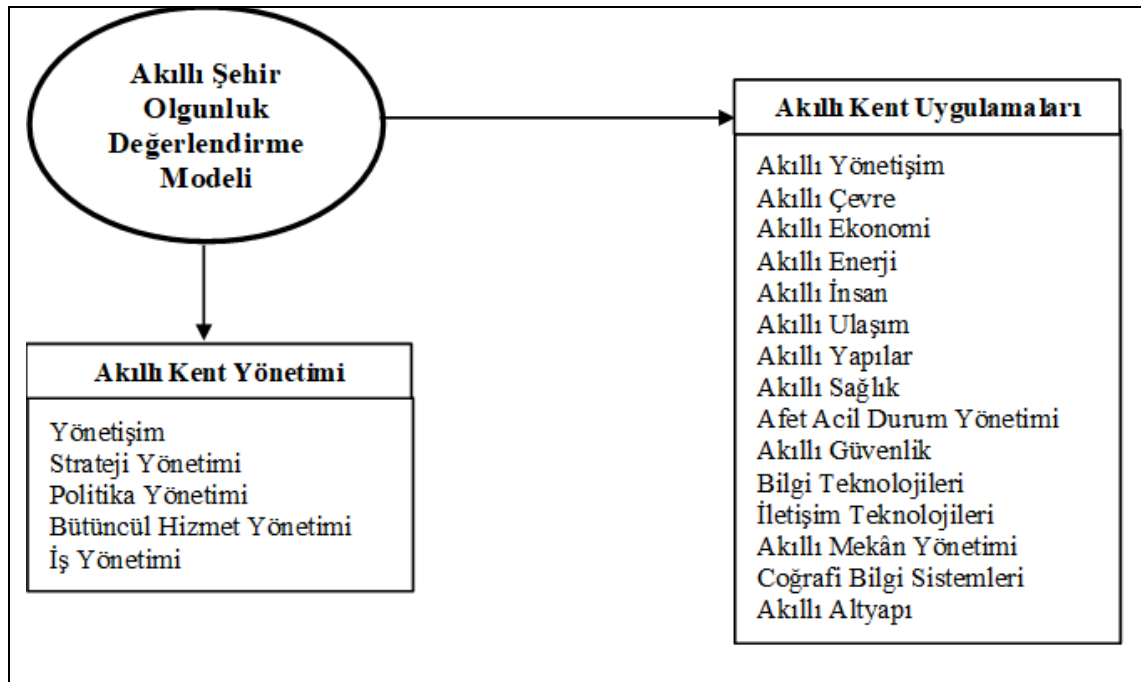
Tablo 10: Türkiye’de Akıllı Kentlerle İlgili Hazırlanan Raporlar

Tarih	Yayımlayan	Rapor Adı	Raporu Hazırlayanlar	Raporun Linki
2019	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı	Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı	https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlanı.pdf , 1.4.2020
2019	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni	Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı	https://www.akillisehirler.gov.tr/2019/11/28/beyaz-bulten/ , 1.4.2020
2018	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli	Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı	https://www.akillisehirler.gov.tr/olgunluk-degerlendirme-modeli/ , 1.4.2020
2017	İstanbul Büyükşehir Belediyesi	İstanbul Akıllı Şehir Endeksi	İsbak	https://www.isbak.istanbul/katalog/ (Endeks raporuna ulaşılamamıştır. 1.4.2020)
1 Mart 2016	Türkiye Bilişim Vakfı	Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu	İTÜ Bilgisayar Müh. Fakültesi, İntel ve Mastercard Sponsorluğu	http://www.novusens.com/s/2462/i/turkiye-akilli-sehirler-stratejisine-giden-yol.pdf (Rapor orijinal internet adresinden kaldırılmıştır. 1.4.2020)
Aralık 2016	Vodafone Türkiye	Akıllı Şehirler Yol Haritası	Türkiye Bilişim Vakfı, Deloitte	http://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf , 1.4.2020
1 Şubat 2019	Türkiye Bilişim Vakfı	Dijitalleşme Yolunda Türkiye Raporu	Dijital Türkiye Platformu	http://tbv.org.tr/wp-content/uploads/2020/02/dijitallesme-yolunda-turkiye.pdf , 1.4.2020
2020	Türk Telekom	Yeni Nesil Şehirler ve Çözümleri	Tanıtım Web sitesi	https://kurumsal.turktelekom.com.tr/Yeni-Nesil-Sehirler/Sayfalar/default.aspx , 1.4.2020

Bu araştırma raporlarının en önemlileri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan “*Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni*” ve “*2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı*” olarak düşünülebilir. Bu AK Strateji ve Eylem Planı’ndaki eylemler kısmında açıklanan “*Akıllı Şehir Endeksi Oluşturma*” eylemi bu tez araştırmasının amacını oluşturmaktadır. Eylem Planınının 110. sayfasında 3. Eylem olarak açıklanan plan Ek 2’deki tabloda verilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde “*Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı’nın*” kurulması ile AK’ler konusu Türkiye’de sahibi olan kurumsal bir yapıya

dönüştürülmüştür. Akıllı Şehirler Strateji Planı Akıllı Kentler konusunda ulusal ortak stratejik bakışı oluşturmak ve bir yol haritası çıkarmak için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sahipliğinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmıştır. Bu plan ile insan odaklı “Hayata Değer Katan Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Şehirler” vizyon olarak belirlenmiştir (CBSMüdürlüğü, 2019).



Şekil 3: Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Modeli

Kaynak: ÇŞB. (2018). Akıllı Kent olgunluk değerlendirme modeli. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Erişim adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/olgunluk-degerlendirme-modeli/> (Erişim tarihi: 5/04/2020).

Planda Nicel ve Nitel araştırmalar şu şekilde tanımlanmaktadır: “*Nicel değerlendirmede belirlenen göstergelerin sayısal verilerinin toplanması ve bunların istatistik analizleri ile Akıllı Şehir Endeksi kullanılır. Nitel değerlendirmede ise gösterge sorularına verilen gözlemsel cevaplarının toplanması ve analizi ile Akıllı Şehir Olgunluk Modeli kullanılır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin geliştirdiği İstanbul Akıllı Şehir Endeksi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın geliştirdiği Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli bu alanlarda yapılmış yerel iyi uygulama örnekleridir*” (CBSMüdürlüğü, 2019). Bu olgunluk değerlendirme modelini oluşturan Akıllı Kent yönetimi ve Akıllı Kent uygulama faktörleri Şekil 3’de görülmektedir.

Bu bültende açıklanan ve Akıllı Kentleri etkileyen 17 boyut, 129 KBF’ye (belediyelere gönderilen tabloda “*Kabiliyetler*” olarak tanımlanmaktadır) ve 497 göstergeden (soru) oluşmaktadır. Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli için belediyelere gönderilen

tablodaki 4 KBF (kabiliyet) ve 9 göstergeden oluşan “İletişim Teknolojileri Yönetişim” boyutu Tablo 11’de örnek olarak gösterilmiştir.

Tablo 11: Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Modeli

İletişim Teknolojileri Yönetişimi					
Kabiliyetler	No	İletişim Teknolojileri	Evet	Hayır	Detaylı Açıklama*
Ağ Aktarımı	1	Ağ Aktarımı kapsamında kullanılan Akıllı Şehir Çözümü mevcut mudur?			
	2	Ultra Genişbant Ağ Aktarım Sistemleri mevcut mudur?			
Ağ Erişimi	3	Uydu Haberleşme Altyapısı kapsamında kullanılan Akıllı Şehir Çözümü mevcut mudur?			
	4	Kablosuz Ağ Haberleşme Altyapısı kapsamında kullanılan Akıllı Şehir Çözümü mevcut mudur?			
	5	Sabit Haberleşme Altyapısı kapsamında kullanılan Akıllı Şehir Çözümü mevcut mudur?			
	6	Mobil Haberleşme Altyapısı kapsamında kullanılan Akıllı Şehir Çözümü mevcut mudur?			
	7	Kablo Ağları kapsamında kullanılan Akıllı Şehir Çözümü mevcut mudur?			
İletişim Teknolojileri Yönetişimi	8	İletişim Teknolojileri Yönetişiminin de (Organizasyon, Kaynak Yönetimi, İşletim ve Bakım, Hizmet Yönetimi, Sürdürülebilirlik, Paydaşlar arası Eşgüdüm vb.) kapsamında kullanılan Akıllı Şehir Çözümü mevcut mudur?			
İletişim Teknolojileri Cihaz Yönetimi	9	İletişim Teknolojileri Cihaz Yönetimi kapsamında kullanılan Akıllı Şehir Çözümü mevcut mudur?			

Kaynak: Akıllışehirler.gov.tr. (2020). Olgunluk değerlendirme modeli, Erişim adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/olgunluk-degerlendirme-modeli/> (Erişim tarihi: 21/11/2020).

CBS tarafından hazırlanan “2020-2023 Akıllı Şehir Stratejisi ve Eylem Planında” ise 26 adet eylem ve her bir eylemin hangi kurum tarafından yapılacağı belirlenmiştir. 656 sayfadan oluşan Eylem Planı’nda Akıllı Kentlerle ilgili durum analizinden, vizyona, misyona ve uygulamalara kadar geniş çaplı bilgiler verilmiştir. Ek 2’deki planda

belirlenen eylemlerin uygulama sonuçlarının izlenmesi, raporlanması, değişim yönetimi ve sürecinin nasıl yapılacağı da Eylem Planı'nın 5. Bölümünde açıklanmıştır.



Şekil 4: Akıllı Kent Uygulamalarında KBF'ler

Kaynak: TBV. (2016). Türkiye Akıllı Şehirler değerlendirme raporu. Türkiye Bilişim Vakfı. Erişim adresi: <http://www.novusens.com/s/2462/i/turkiye-akilli-sehirler-stratejisine-giden-yol.pdf>. s. 29. (Erişim tarihi: 10/01/2020).

Türkiye Bilişim Vakfı (TBV) tarafından 1 Mart 2016'da yayınlanan “*Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporunda*” Akıllı Kentlerin Kritik Başarı Faktörleri araştırılmıştır. Araştırmaya 25 Büyükşehir belediyesi katılmıştır. Bu araştırmada belirlenen 14 adet KBF şu şekilde sıralanmış ve bunların kullanım oranları Şekil 4'de görselleştirilmiştir (TBV, 2016, s. 29):

1. Yenilikçi yaklaşım,
2. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde uzmanlık,
3. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) altyapısı,
4. Kurumlar arası işbirliği,
5. Vatandaşın surece dâhil olması/adaptasyonu,
6. Akıllı Kentler konusunda bilgi ve deneyim,
7. Standartların varlığı ve birlikte işlerlik,

8. Finansal yeterlilik,
9. Vizyoner liderlik,
10. Bütünleşik yaklaşım,
11. Uygulama risklerinin öngörülmesi,
12. Akıllı Kentler konusunda hukuki düzenlemeler,
13. Politik unsurlar,
14. Diğer.

Aynı araştırmada Akıllı Kentlerin önündeki engeller olarak şunlar sayılmıştır: Bütünleşik olmayan silo uygulamalar ve hizmetler, finansman yetersizliği, kent liderlerinin vizyonsuzluğu, kentlerin master planlarının olmayışı, vatandaşın süreçlere yeterince dâhil edilmemeleri ve teknolojiye bilgi ve deneyim eksikliği. Yine TBV'nin bu araştırmasında belediyelerde en yaygın AK uygulamalarının “*Akıllı Ulaşım Sistemleri*” olduğu görülmüştür. Belediyelerin %21'i Trafik İzleme Sistemlerini, %18'i Elektronik Ödeme Sistemlerini, %17'si Akıllı Durakları, %12'si Akıllı Kavşakları, %11'i Filo Takibi, Bakım ve Konum Belirlemeyi, %10'u Gelişmiş Yolcu Bilgi Sistemini, %6'sı Akıllı Park Yönlendirme Sistemlerini, %5'i Akıllı Parkmetreleri ve %1'i Diğer Uygulamaları kullandıklarını belirtmişlerdir. Enerji konusunda en yaygın AK uygulaması ise Akıllı Sokak Aydınlatma Sistemleridir. Bu uygulamaları elektrik dağıtım, akıllı şebekeler ve akıllı elektrik sayaçları takip etmektedir. Su konusunda akıllı uygulamalarda ise en fazla elektronik ödeme sistemleri, su sayaçları ve talep yönetimi ve otomatik olarak su kalitesini izleme sistemleri kullanılmaktadır (TBV, 2016, s. 34-35).

Araştırmanın sonunda Akıllı Kentler için şu öneriler dile getirilmiştir (TBV, 2016, s. 41):

- Akıllı Şehirler konusunda koordinasyon mekanizmalarının kurulması,
- Akıllı Şehir projelerinin uygulanmasında belediyelerin karşılaştıkları finansal zorlukların giderilmesi amacıyla merkezi bir fon oluşturulması,
- Vatandaşların karar alma mekanizmalarına dâhil edilmesi,
- Şehir verilerinin kullanıma açılması,
- BİT alanında elaman yetiştirilmesi,
- Dünyadaki örnekler incelenerek Türkiye için modeller çıkarılması,
- Akıllı Şehir uygulamalarının tüm kentlere yayılması,
- Modellerin önce küçük ölçekte uygulanması ve başarılı olanların yaygınlaştırılması.

Türkiye’de Akıllı Kentlerle ilgili diğer bir kapsamlı çalışma, Vodafone ve Deloitte işbirliği ve Kalkınma Bakanlığının desteğiyle Aralık 2016 yılında hazırlanan “*Akıllı Şehirler Yol Haritası*” adlı raporda 19 Büyükşehir belediyesinde uygulanan çalışmalar aktarılmıştır. Bu araştırmada çevrimiçi olarak formlar belediye Bilgi İşlem dairesinde çalışan uzman, şef, şube müdürü, daire başkanı görevlerinde bulunan personeller tarafından doldurulmuştur. Araştırmada bazı büyükşehir belediyeleri fiziksel olarak da ziyaret edilerek görüşmeler yapılmıştır.

İlgili araştırmada öncelikle Türkiye’de Akıllı Kentlerle ilgili yasal düzenlemeler ve yayınlanan kamu belgeleri açıklanmıştır. Örneğin “*Ulusal Kalkınma Planı, Orta Vadeli Planlar, Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı, Ulusal Bilim Teknoloji ve Yenilik Stratejisi, Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı, Trafik Güvenliği Eylem Planı, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi, Ulusal İklim Değişikliği ve Stratejisi Belgesi, Ulaşım ve İletişim Stratejisi Hedef 2023, KENTGES ve Bakanlıkların Stratejik Planları*” gibi üst politika belgelerinin Akıllı Kent ve çözümlerine atıflar yapıldığı belirtildikten sonra bunlardan örnekler verilmiştir.

Vodafone (2016)’de belirtildiği gibi, “*Türkiye’de yerel yönetimlerin Akıllı Şehir konusunda farkındalığının çok yüksek olduğu; vizyon, planlama ve ekip yapılandırma konusunda çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Anket sorularını yanıtlayan 19 Büyükşehir Belediyesinin 17’sinde Akıllı Şehir vizyonu olduğu ifade edilmiştir. Anket sonuçlarına göre sözü geçen 17 belediyenin 15’inde Akıllı Şehir planı hazırlanmıştır. Ancak yapılan masabaşı araştırma sonrasında hazırlanan planların ulaşım veya enerji mastır planı şeklinde parçalı yapıda olduğu görülmüştür. Şehirlerimizde Akıllı Kent kavramına özel, tüm bileşenlerin değerlendirildiği bir plan veya strateji henüz halka açık kaynaklar aracılığı ile paylaşılmamıştır.*” AK Plan ve stratejilerinin resmi olarak açıklanmaması bu konuda yeterli bilgiye sahip yöneticilerin Büyükşehir belediyelerinde olmadığını göstermektedir.

Vodafon’un bu raporunda Akıllı Kent boyutları altıya (Akıllı İnsan, Akıllı Yönetişim, Akıllı Ekonomi, Akıllı Ulaşım, Akıllı Yaşam ve Akıllı Çevre) ayrılmıştır. Bu modelde Cohen Modelinin uygulandığı söylenebilir çünkü Cohen (2015) modeline sadece Akıllı Ulaşım eklenmiştir. Araştırma sonunda Akıllı Kent oluşumu için 10 Kritik Başarı Faktörü önerilmiştir. Bu KBF’ler Tablo 12’de kısaca açıklanmıştır.

Tablo 12: Akıllı Kentler Kritik Başarı Faktörleri

Net Bir Vizyon	Paydaşların belirli bir program dâhilinde katılımları sağlanarak ve kilit performans göstergeleriyle uzun vadeli hedeflerin açık bir şekilde tüm bileşenler için belirlenmesi.
Kamu-Özel Sektör İşbirliği	Kentin ihtiyacına göre özel akıllı çözümlerin geliştirilmesi için Kamu-Özel sektör işbirliğinin teşvik edilerek aktif bir şekilde kullanılması. Kamu ve özel sektörün ihtiyaçlarına çözüm bulabilmek için kalıcı iletişim ve işbirliği kanallarının sağlanması.
Entegre Organizasyon	Organizasyonun işbirliğini destekler şekilde oluşturulması.
Etkin Akıllı Kent Platformu	Büyük Veri yazılımlarının kullanılmasıyla veri havuzlarının oluşturulması, yönetimi, analiz edilmesi ve uygulamaya geçirilebilecek öngörülerin elde edilmesi. Akıllı Kent vizyonunu destekleyecek şekilde Veri Madenciliği yapılması ve verilerin kullanılabilirliğinin ön plana çıkarılması
Vatandaş Katılımı	Akıllı Kent dönüşüm projesine ilişkin vatandaşlara bilgi verilmesi ve aktif geri bildirim sürecinin teşvik edilmesi.
Destekleyici Teknoloji	Teknolojinin başlı başına bir amaç olarak değil; enerji, ulaşım, su yönetimi, kamu hizmetleri gibi alanlarda kritik darboğazların aşılmasında araç olarak kullanılması.
Risk Yönetimi	Kapsamlı bir dijital güvenlik altyapısıyla vatandaşların kişisel verilerinin veya kurumsal verilerinin korunması, olası ihlallerin engellenmesi.
Sosyal Kapsayıcılık	Gelişimlerin, kazanımların, inisiyatiflerin toplumun her kesimine ulaştırılması.
Projeyi Yaygınlaştırma	Yaygınlaştırma aşamasında oluşabilecek sorunları en aza indirmek için farklı projelerin tek plan altında toplanması, sinerjilerin hayata geçirilmesi. Projelerin pilot uygulama alanından kentlere, bölgelere ve ülkeye taşınarak ölçeklenmesi.
Destekleyici Yasal Çevre	Özel Girişimleri destekleyebilecek ve yeniliklere izin verecek şekilde esnek yasal bir çerçeve geliştirilmesi. Mülkiyet haklarının güçlü bir şekilde korunmasının sağlanması (fikri mülkiyet hakları/patentler, mülkiyet hakları).
Kaynak:	Vodafone. (2016). Akıllı Şehir yol haritası, Erişim adresi: https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf (Erişim tarihi: 24/12/2019). s.130.

Araştırma sadece büyükşehir belediyelerinde yapıldığı için belediye uygulamalarıyla sınırlı olduğu araştırma sonuçlarından görülmektedir.

Kentlerin en akıllı uygulamalarının TBV araştırmasında olduğu gibi “Ulaşım” alanında olduğu Şekil 5’de görülmektedir. İlginç olan ise gelişen Dijital Teknoloji kullanımına rağmen kentlerin Dijital Teknolojilere en çok ihtiyaç duydukları alanın da “Ulaşım” olduğunun araştırmada dile getirilmesidir.



Şekil 5: Akıllı Kent Çözümlerinin Kullanıldığı Alanlar

Kaynak: Vodafone. (2016). Akıllı Şehir yol haritası, Erişim adresi: <https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf> (Erişim tarihi: 24/12/2019). s.120.

Vodafone'un bu araştırmasında yapılan mülakatlar da belirlenen bazı görüşler ise şu şekilde özetlenmiştir (Vodafone, 2016, s. 122):

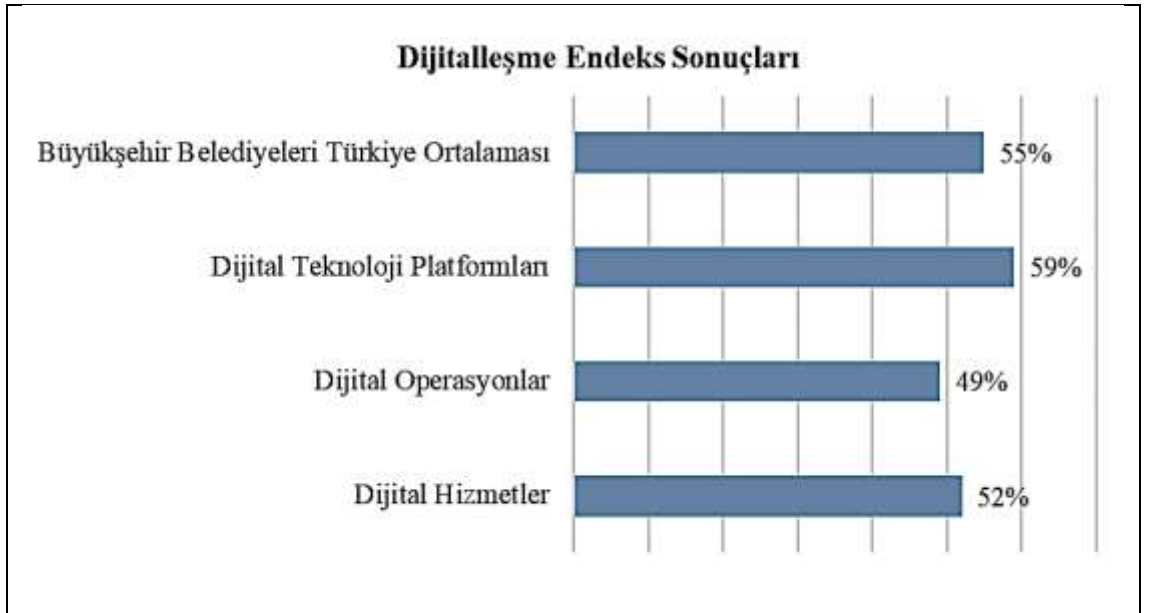
1. Vatandaşların ihtiyaçlarının anlaşılması ve iletişim kanallarının açık tutulması belediyeler için önem taşımaktadır.
2. Dijital Teknolojiler vatandaşın şikâyet bildiriminde önemli bir yer tutmaktadır.
3. Artan kent güvenlik ihtiyacının çaresinin yine teknolojide olduğu düşünülmektedir.
4. Belediyecilik uygulamalarında kullanılan akıllı çözümler akıllı kamu yönetimi kapsamında dijital dönüşümün öncüsü olmuştur.
5. Akıllı Kentlerin akıllı insanlarla oluşturulabileceği vurgulanmaktadır.
6. Kentlerimizin Akıllı Kent yolculuğunda ilerleyebilmesi için kurumlar arası iletişimin güçlendirilmesi ve işbirliği ihtiyacı dile getirilmektedir.

Belediyelerle yapılan anket ve yüz yüze görüşmelerde, en çok kullanılan Akıllı Kent uygulamalarının Akıllı Durak, Akıllı Otobüs, Akıllı Trafik Işıkları ve Sinyalizasyon, Akıllı Kavşaklar gibi ulaşımı ilgilendiren uygulamalar ile olduğu belirlenmiştir. 2015'in son çeyreğinde 19 Büyükşehir Belediyesinin 17'sinde yüz yüze ve anket yoluyla yapılan bu Vodafone araştırmasında Dijitalleşme Endeksi değerlerinin hesaplanması Tablo 13'de açıklanan 4 faktör üzerinden yapılmıştır.

Tablo 13: Dijitalleşme Endeks Faktörleri

Dijital Operasyonlar	Kurumların iç operasyon süreçlerinin dijitalleşme seviyesinin değerlendirilmesi. Örnek çözümler: Makineler arası iletişim, lokasyon hizmetleri, mobil formlar.
Dijital Teknoloji Platformları	Kurumların sahip olduğu teknolojik altyapıların değerlendirilmesi. Örnek çözümler: Veri merkezi, sanal ağ, bulut santral çözümleri.
Dijital Hizmetler	Kurumların paydaşlarla iletişim kurduğu kanalların dijitalleşmesinin değerlendirilmesi. Örnek çözümler: Çağrı merkezleri, iBeacon hizmetleri, mobil uygulamalar.
Bilgi Güvenliği	Kurumların vatandaş verilerini korumak ve siber saldırılardan korunmak amacıyla kullanılan güvenlik çözümleri. Örnek çözümler: Mobil cihaz yönetimi, veri kaybı önleme (DLP), DDOS atak önleme.
Kaynak:	Vodafone. (2016). Akıllı Şehir yol haritası, Erişim adresi: https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf (Erişim tarihi: 24/12/2019). s.124.

Bu 4 faktör üzerinde yapılan değerlendirmede Büyükşehir Belediyeleri'nin ortalama dijitalleşme skoru %55 olmuştur. 100 üzerinden yapılan değerlendirmede en yüksek puanın 91, en düşük puanın ise 30 olduğu görülmüştür. Büyükşehir Belediyelerinin yaklaşık %42'sinin ortalamanın altında, diğer %46'sının 56-75 bandında, %12'sinin ise 76-100 bandında olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları katılımcı belediyelere göre özelleştirilerek ilgili belediyelere rapor halinde iletilmiştir. Şekil 6'da özetlenen sonuçlar belediyelerin "yarına hazır" olma yolunda AK altyapılarını hızlı bir şekilde güncelledikleri ancak halen gidilecek uzun bir yol ve Türkiye için yakalanacak önemli fırsatlar bulunduğunu göstermektedir (Vodafone, 2016, s. 126-127).



Şekil 6: Büyükşehir Belediyeleri Dijitalleşme Endeks Sonuçları

Kaynak: Vodafone. (2016). Akıllı Şehir yol haritası, Erişim adresi: <https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf> (Erişim tarihi: 24/12/2019). s.124.

* Ulusal güvenlik nedeniyle bilgi güvenliği sonuçları yansıtılmamıştır.

Diğer yandan YÖK'e kayıtlı tezler incelendiğinde Dijital Dönüşüm, Akıllı Kentler (Şehirler) ve Akıllı Kentleri etkileyen Endüstri 4.0 ve alt teknolojileri olan Nİ, BV, BB, YZ gibi alanlarla ilgili birçok araştırmanın münferit olarak yapıldığı görülmektedir. Ancak bu tezlerin çoğu yüksek lisans seviyesinde hazırlanmış tezlerdir. Bu tezlerde genellikle ilgili konuların AK bağlamında tanıtılması sağlanmıştır. Doktora seviyesinde ise Akıllı Kent hakkında yazılmış çok az sayıda teze rastlanmaktadır. Kentlerin Dijital Dönüşümü veya sınıflandırılmasıyla ilgili son dönemde yapılan tek doktora tez çalışması, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı İstatistik Bilim Dalı'nda Emrah Akdamar tarafından 2018 yılında hazırlanan “*Akıllı Kentlere ilişkin ISO 37120 standardı göstergelerinin çok değişkenli istatistiksel tekniklerle irdelenmesi*”, adlı doktora tezidir. Ancak tezdeki araştırmada Türkiye'den veriler kullanılmamıştır.

İlgili araştırmada öncelikle ISO 37120:2014 (Toplulukların Sürdürülebilir Kalkınması Şehir Hizmetleri ve Yaşam Kalitesi Göstergeleri) Standardı açıklanmıştır. Kentlerin temel karakteristiklerini belirleyen standartlarda 17 anahtar performans faktörü altında 100 adet alt gösterge yer almaktadır. Tez araştırmasının amacı, ISO 37120 standardı göstergelerine ilişkin veri toplayan kentlerin etkin çalışıp çalışmadığını belirlemek ve söz konusu göstergeler arasındaki ilişkileri analiz etmek olarak belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci amacı olarak da kentlerin söz konusu standardı Akıllı Kent idealine ulaşmada bir araç olarak kullanabileceklerini göstermek olarak belirlenmiştir.

Bu amaçlar doğrultusunda; kentlere ilişkin verilerin, BV ve açık veri kavramları çerçevesinde elde edilebilecek kazanımlar ve bu konuda yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur. Daha sonra ise, çalışmanın amacına bağlı olarak, etkinlik ölçümü ve ilişki analizinde kullanılacak teknikler üzerinde durulmuştur. Etkinlik ölçümü için veri zarflama analizi, ilişki analizi için ise kanonik korelasyon (ilgileşim) analizinin teorik yapısı ayrıntılarıyla incelenmiştir. Araştırma sonunda, 17 anahtar performans faktörü içerisinde yer alan “*Enerji*” “*Çevre*” “*Sağlık*” ve “*Ulaşım*” anahtar performans faktör başlıklarında, açık veri portalından elde edilen ISO 37120 göstergelerine ilişkin veriler kullanılarak, 29 adet uluslararası kentin etkinlik skorları veri zarflama analizi ile belirlenmiştir. Bunun yanında, kanonik korelasyon analizi ile aynı anahtar performans

faktörleri altında yer alan, alt göstergeler arasında ilişki olup olmadığı ortaya konmaya çalışılmıştır (Akdamar, 2018, s. iii).

Bu tezdeki araştırmayla birebir ilişkili olarak 2018 yılında İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği bölümünde Ainiwaer Aihemaiti tarafından yapılan “*Türkiye’deki Akıllı Şehirlerin Sıralama Modeli*” adlı yüksek Lisans tezidir.

Tezde Prof. Boyd Cohen tarafından geliştirilen “*Akıllı Şehir Çarkında*” tanımlanan Akıllı Toplum, Akıllı Yaşam, Akıllı Ulaşım, Akıllı Ekonomi, Akıllı Çevre ve Akıllı Yönetim boyutları (bileşen olarak tanımlanmaktadır) kullanılmıştır. Bu bileşenler 23 faktör ve 66 göstergelyi ayrılmış ve şehirler bu parametrelere göre endeksleri çıkarılarak sıralanmıştır. Araştırmada göstergelerin ağırlıklarını belirlemek için bir çevrimiçi anket yapılmıştır. Göstergelerin değerlerini standardize etmek için Z-Score yöntemi kullanılmıştır. Model değerlerinin hesaplanmasında MATLAB ve Microsoft SQL veritabanı kullanılmıştır. Ancak, gerekli veriler şehirlerden toplanamadığından dolayı bu çalışmada sadece bir sıralama modeli önerilmiş ve modeli test etmek amacıyla rastgele seçilen 40 şehir için sanal veriler kullanılmıştır (Aihemaiti, 2018, s. 2).

Sanal veriler (şehirlerin gösterge değerleri) için MATLAB’de rastgele sayılar üretilmiştir, yüzde ağırlık değerleri ise yapılan anket sonuçlarından hesaplanarak elde edilmiştir (Aihemaiti, 2018, s. 34). Gerçek veriler kullanılmadığı için araştırma sonunda belirlenen sıralama bu araştırmada bulunan sıralamayla karşılaştırılamamıştır. Örneğin İstanbul genel sıralamada 25. Balıkesir ise 1. sırada çıkmıştır. Sanal verilerle yapılan araştırmada Cohen’nin 6 boyutuna göre sıralamalar yapılmış ve bu 6 adet sıralamadan da genel sıralama çıkarılmıştır. Araştırmada kullanılan 23 adet faktör şunlardan oluşmaktadır (Aihemaiti, 2018):

1. Eğitim Seviyesi,
2. Yaşam Boyu Öğrenme Seviyesi,
3. Yaratıcılık,
4. Katılımcılık,
5. Sosyal Tesisler,
6. Sağlık Hizmetleri,
7. Sosyal Güvenlik,
8. Barınma Koşulları,

9. Eğitim Tesisleri,
10. Toplumsal Katılımcılık,
11. Dijital Altyapı,
12. Online Hizmetler,
13. Şeffaf Yönetim,
14. Temiz Enerji Taşımacılığı,
15. Teknoloji Altyapısı,
16. Toplu Taşımacılık,
17. Doğa Koşullarının Cazibesi,
18. Atık Üretimi,
19. Enerji Verimliliği,
20. Yenilikçi Ruh,
21. Ekonomik İmaj,
22. İşgücü Piyasasının Esnekliği,
23. Uluslararası İlişkiler.

Bu (Aihemaiti, 2018) araştırmasında AK'lerin değerlendirilmesi için kullanılan 66 göstergeden 8 tanesi bu doktora tezi araştırmasında gösterge olarak kullanılmıştır.

Yukarıda listelenen tüm çalışmalardan Türkiye'de Akıllı Kent konusunda önemli çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ayrıca bu tezin Bölüm-3.2.1'deki araştırma bulgularından da görüleceği gibi Türkiye'de "*Resmi Akıllı Kent Projesi*" olduğunu raporlayan 43 kent vardır ve bunlardan 12 tanesinin (İstanbul, Denizli, Bursa, Kayseri, Kütahya, Erzurum, Balıkesir, Kocaeli, Antalya, İzmir, Isparta, Eskişehir) bütçeli bir şekilde uygulandığı söylenebilir. Bunun sebebi olarak Akıllı Kentler/Şehirler konusunun belediyeler için önemli güncel konulardan birisi olarak görülmesi olduğu söylenebilir.

1.4. Kentlerin Dijital Dönüşüm Unsurları

Dünyada yaşanan dijitalleşmeye bağlı olarak son yıllarda ortaya çıkmaya başlayan Akıllı Kent kaynaklarının daha etkin, sürdürülebilir ve verimli bir şekilde kullanılarak sorunlarının çözülebilmesi kentlerin Dijital Dönüşümüyle sağlanabilir. Bunun için de (Herzberg, 2017) göre:

1. Kent halkının dijitalleşmesi,
2. Kentteki eğitim-öğretim sisteminin dijitalleşmesi,

3. Kentteki teknolojik altyapının (internet ve mobil) dijitalleşmesi,
4. Kamu (belediye ve devlet) hizmetlerinin ve yönetişiminin dijitalleşmesi,
5. Kentteki yerel şirketlerin ve kurumların dijitalleşmesi,
6. Kent ekonomisinin dijitalleşmesi gerekmektedir.

Yukarıda sayılan alanlardaki Dijital Dönüşümler ile oluşturulmaya başlanan Akıllı Kentlerde özellikle BİT, internet, Kent Yönetim Bilişim Sistemleri ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanılması (TBV, 2016; Vodafone, 2016) önerilebilir. Bu teknolojilerin kullanımı sayesinde kentin küresel rekabeti karşılaması, ekonomik ve sürdürülebilir bir kent gelişimi sağlaması, yaratıcı ve yenilikçi firma ve kişiler yanında yatırımcıları da cezbetmesi sağlanabilir.

Ancak Dijital Dönüşüm aynı anda veya hemen tüm sektörlerde, şirketlerde, kentlerde, ülkelerde ve tüm insanlar için gerçekleşmemektedir ve sadece yöneticilerin seçimleri vasıtasıyla gelişebilmektedir. Dijitalleşme diğer değişimlerde olduğu gibi bir yerden başlamakta ve zamanla diğer alanlara yayılmaktadır. Örneğin, BİT kullanımı ve dijitalleşme öncelikle üretim, medya, perakende, bankacılık ve sigorta sektörlerinde başlamıştır, daha sonra profesyonel hizmetler, eğitim, yemek ve devlet hizmetlerine yayılmıştır. Günümüzde ise üretim, kamu hizmetleri, sağlık hizmetleri, tarım, taşımacılık, inşaat ve Akıllı Kent uygulamaları gibi alanlarda hızla yayılmaktadır (Huang, Gao, & Liu, 2019). Bu yüzden kentlerin akıllanmasında kent paydaşlarına özellikle kent liderlerine, STK'lara, üniversitelere ve yerel firmalara önemli görevler düşmektedir.

Kentlerin Dijital Dönüşümüyle ilgili birçok uygulama son zamanlarda daha görünür hale gelmektedir. Örneğin 27 Aralık 2019'da Bilişim Vadisinde tanıtılan Türkiye'nin 100% elektrikli ve akıllı ilk otomobilinin mobil ve akıllı bağlantı altyapısıyla sürekli internete bağlı olacağı ve internete bağlanabilmek için farklı bir cihaza ihtiyaç duymayacağı açıklanmıştır. Kısacası Otonom Otomobillerin, tüm AK altyapısı, elektrik şebekesi, cihazlar, evler ve binalar ile iletişim halinde olacağı söylenebilir. İlerleyen yıllarda, özellikle 5G teknolojisinin yaygınlaşmasıyla birlikte akıllı ve bağlantılı otomobil Akıllı Kentlerin dijital ve mobil ekosisteminin bir parçası olarak kentlerin akıllanması ve dijitalleştirilmesine önemli katkılar sunacağı söylenebilir. Kentlerin Dijital Ekosistemi içinde doğacak yeni dijital hizmetlerin vatandaşlara farklı mobilite deneyimleri yaşatacağı söylenebilir.

Akıllı Kentlerde Dijital Dönüşümün en önemli faydası şehir hizmetlerinin tek bir platformda toplanabilmesidir. Tarihsel olarak ayrı ayrı ve verimsiz olan kent hizmetleri (imar, güvenlik, trafik) dijitalleşme sayesinde birbirine bağlanabilir hale gelmektedir. Güney Kore'deki Songdo ve Suudi Arabistan'daki Masdar Şehri gibi bazı Akıllı Kentler internet üzerinden yürütülen kent hizmetleri için ilk entegrasyon deney ortamları olmuştur. Diğerleri, örneğin Barselona, Hamburg ve Guayaquil ise caddelerine, kamu hizmetlerine, eğitime ve sağlık altyapısına akıl ekleyerek ve bazı durumlarda sıfırdan bölgeler yaratıp oralarda dijital hizmetlerin tamamını vererek aşamalı bir şekilde daha akıllı hale gelmeye çalışmaktadırlar. Kısacası sensörler, veriler ve makine zekâsı, "*Akıllı Kentler*" olarak bilinen gelişmiş kent merkezlerini meydana getirerek bir şehrin işleyişinin nasıl olması gerektiğini ortaya koymaktadırlar (Herzberg, 2017, s. 21).

Bu yüzden Dijital Dönüşümü sağlanmış Akıllı Kentler tüm kent alt sistemlerinin (eğitim, sağlık, ulaşım, yönetim, altyapı vs.) dijitalleştiği ve kentin ilgili fiziksel sistemlerinin (yollar, köprüler, elektrik direkleri, trafik lambaları vs.) sanallaştırılarak verilerinin dijital olarak toplanıp analiz edildiği ve ilgili paydaşlarla paylaşımın sağlandığı kentler olarak düşünülebilir. Kısaca kentlerin "*Dijital İkizinin*" çıkarıldığı kentlere Akıllı Kent denebilir.

1.4.1. Kentlerin Dijital Dönüşüm Süreci

Dijitalleşme (Digitization) ve Dijitalleştirme (Digitalization) kavramlarının Türkçe'de farklı anlamlara geldiği çok açıktır. Ancak pratikte birbiri yerine kullanılabilir. Kelimelerin semantik yapısından kolayca anlaşılacağı gibi "Dijitalleşme" bir şeyin kendi kendine dijital hale gelmesini ifade etmektedir ki böyle bir şeyin olması imkânsızdır. Çünkü doğada veya evrende böyle bir şey yoktur. Sanal veya dijital evren insan tarafından icat edilmiştir. "Dijitalleştirme" ise bir şey tarafından dijitalleşmenin gerçekleştirilmesi manasındadır ki doğru olan budur çünkü insan veya BT/BS araçları bu "Dijitalleştirmeyi" sağlamaktadır. Bu sebeple Türkçe'nin dil semantiği açısından "*Dijitalleştirme*" kavramının kullanılması daha doğrudur. Ancak "*Dijitalleşme*" kavramı da dijital hale gelme anlamında kullanılmaktadır. Bu durum İngilizce'de de Digitization ve Digitalization kavramlarıyla kullanılmaktadır ki aynı sorun İngilizce'de de vardır. Ancak bu terimlerin İngilizce'de çoğu zaman Dijital Dönüşümün farklı evrelerini ifade etmek için kullanıldıkları görülmektedir.

Dijitalleştirme herhangi bir nesneyi (kitap), işi (iletişim) veya servisi (sigorta) dijital hale getirmek veya dijital bir platformda sunmak veya dijital imkânlarla farklı bir iş modeli

oluşturmak olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla dijitalleştirme, Dijital Dönüşüm anlamında kullanılabilir. Diğer yandan “*Dijital*” ile “*Dijitalleştirme*” arasında önemli farklar vardır. Dijital (sayısal) bir isim ve/veya sıfat olarak kullanılırken “Dijitalleşme” veya “Dijitalleştirme” ise bir fiil veya eylem olarak kullanılmaktadır. Dijitalleştirme ilk dijital bilgisayarın icat edildiği 1959 yılından beri devam eden bir süreçtir. Önce bilimsel hesaplamalar sonra muhasebe hesaplamaları, satış kayıtları, ticari işlemler ve stok kayıtları yavaş yavaş önce dijitalleşmiş sonrada dijitalleştirilmiş yani Dijital Dönüşümü sağlamıştır. İnternet ve mobil telefonlarla birlikte konuşmalar ve resimler, Nesnelerin İnternetiyle tüm veriler dijitalleştirilmektedir. Sonunda Dijital Dönüşümle hayatın tüm süreçleri dijital hale gelecek gibi görünmektedir. 1960’larda başlayan bu Dijital Dönüşüm uzunca bir süre devam edecek gibi görünmektedir. Kısacası Dijital Dönüşüm geçici bir eğilim değil tüm insanların, kurumların, kentlerin ve ülkelerin yaşamına etki edecek makro bir gelişme olarak görülmektedir (Aksu, 2018, s. 10).

Aksu (2018)’in belirttiği gibi önümüzdeki yıllarda hareketli ve hareketsiz, canlı ve cansız, neredeyse her şeyin er ya da geç internete bağlı hale geleceği ve Dijital Dönüşüme uğrayacağı söylenebilir. Tabii ki yiyecekler, binek araçlar, binalar ve yollar gibi birçok fiziksel nesne dijitalleşmeyecek ancak bunların takip edilmesi, kontrol edilmesi ve satışı gibi tüm işlemler dijitalleştirilecektir. Aslında Dijital Dönüşüm teknolojiyle değil insanın ihtiyaçlarıyla ilgilidir. Örneğin, sağlık, öğretim, güvenlik ve hatta para (bitcoin) Dijital Dönüşüme uğramaktadır. Doğada olmayan ve insan tarafından icat edilen birçok şey (örneğin resim, müzik, kitap, sanal evren) dijitalleşebilir ve bunlar insanlar tarafından dijitalleştirilmektedirler.

Halkın ve özellikle de yeni kuşakların bilimsel gelişmelere bağlı olarak teknoloji tabanlı üretim yapan şirketlerin dijital ve yenilikçi ürünlerini kullanmaya başlaması, sağlık alanında yaşanan medikal teknoloji devrimi, eğitim-öğretim alanında gelişen uzaktan öğretim, Yapay Zekâ, Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri, Öğrenen Makineler (Learning Machine), Derin Öğrenme (Deep Learning) gibi buluşlar, Dijital Dönüşümün toplum tarafından benimsenmesine neden olmaktadır (Büyüksulu, 2018, s. 1). En önemlisi de 2020-21 yıllarında Dünyada yaşanan Korona virüs pandemisi Dijital Dönüşümü hızlandırmıştır.

Dijital Dönüşüm, veri toplamak ve paylaşmak, veriye dayalı karar vermek; insan hatalarını ortadan kaldırmak, süreçleri otomatikleştirmek, iş süreçlerinin doğruluğunu,

hızını ve güvenilirliğini artırmak için insanları, süreçleri ve teknolojiyi kullanmaktadır (Matthews, 2017). Bu nedenle Dijital Dönüşüm, resmi ve özel kurumlarda mükemmelliğe ulaşma yolunda anahtar faaliyetlerden biri olarak görülmektedir (Bongiorno, Rizzo, & Vaia, 2018). Buradaki “Dijital Kurum” ise kısmen veya tamamen dijital olarak dönüştürülmüş kurum olarak tarif edilebilir. Bu kurum mobil teknolojiler, Büyük Veri, Bulut Bilişim, Nesnelerin İnterneti ve Yapay Zekâ gibi en yeni dijital teknolojileri kullanır. Bir dijital kurumun ana iş süreçleri ve dış kurumlarla irtibatı dijital altyapı aracılığıyla gerçekleştirilir (Laudon & Laudon, 2014).

Dijital kurum, önemli iş süreçlerini ve paydaşlarıyla ilişkisini dijital yollarla yöneten kâr amacı güden veya kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur (Laudon & Laudon, 2014). Bu tanım, dijital bir kurumun BT donanımı üreten veya herhangi bir yazılım geliştiren bir işletme olmadığını göstermektedir. Herhangi bir özel veya kamu kurumu dijitalleştirilebilir. Dijital bir kurumun en önemli avantajı herhangi bir zamanda ve yerde kritik iş kararları verebilmesidir. Bunun için dijital bir kurum interneti ve bilgisayar ağlarını temel araçlarından biri olarak kullanılmalıdır (Ali, 2019, s. 2).

Dijitalleşme teknik olarak analog verinin 0 ve 1’lerle kodlanarak sayısallaştırılması olarak tanımlanabilir. Dijitalleştirme ise tüm işlemlerin dijital veri haline getirilerek kullanılmasıdır ki buna “Verileştirme (Datalization)” denebilir. Örneğin, dijitalleşme analog resimlerin sanal hale getirilmesi yani resim verisinin 0 ve 1’lerden oluşan bilgisayar dosyalarına dönüştürülmesidir. Amaç resimlerin kurum veya kişiler tarafından kolayca kullanımının sağlanmasıdır. Ancak dijitalleştirme veya verileştirme ile amaç artık dijitalleştirilmiş resmin kullanılması ile ilgili tüm işlerin, araçların ve süreçlerin dijitalleştirilmesidir. Verileştirme de resimlerin orijinal olarak dijital elde edilmesi ve bu dijital resimlerin belgelerde ve tanıtım broşürlerinde kullanılmasıdır (Ali, 2019, s. 2). Bu açıklamalardan görüleceği gibi “Sayısallaştırma” veya “Verileştirme” kelimeleri Türkçe’de durumu daha iyi ifade etmektedir. Bu araştırmada “Dijitalleştirme” terimi dijital olarak “Verileştirme” manasında kullanılmaktadır.

Dijitalleştirmeye e-Kitap ve MP3 dosyaları örnek olarak verilebilir. Basılı bir kitap ve vinil bir plak fiziki kökenli nesnelere iken e-Kitap ve MP3 müzik dosyası dijital kökenli nesnelere dir. Dijital (Sayısal) nesnelere ikili sayı sistemi kodlarından oluşmaktadır ve fiziksel bir yapıları yoktur. Aynı şekilde tuğla ve harçla inşa edilmiş bir mağaza fiziki kökenli bir nesneyken bir internet mağazası dijital kökenli bir nesnedir. Fiziksel kökenli

nesnelere dijital araçlar (sensörler) ve teknolojilerle (RFID) desteklenebilecekler genellikle dijital kökenli nesnelere aynı seviyede veri ve içgörü sunamamaktadır. Mesela pazarlama uzmanları tıklamaları inceleyerek kullanıcıların e-Kitapları nasıl kullandığını veya okuduğunu izleyebilir. Buna karşın etiketlenmiş basılı bir kitap kendi konumuna dair bilgi verebilse de kâğıt ve mürekkep dijital olmadığı için bunun ötesinde fazla bir veri sunamamaktadır (Greengard, 2017, s. 31). Kısacası fiziksel bir kitap taranarak dijitalleşir ancak e-Kitap en baştan dijitalleştirilmiştir. E-Kitap ile ilgili tüm işlemler, basılması, yayınlanması, stoklanması, satılması, faturalandırılması ve okunması tamamen dijitalleştirilmiştir veya veri haline getirilmiştir yani verileştirilmiştir.

Ancak, bir kurumu analog bir yapıdan dijitalleştirmek zannedildiği kadar kolay bir iş değildir. Trompenaars ve Woolliams (2016)'ya göre bunun için müşteri talep ve şikâyetlerinin alınmasından, hizmet ve ürünlerin üretilmesine, örgütsel değişiklikler ve tutumlara ve çalışma tarzlarına göre birçok şeyin dijitalleştirilmesi veya Dijital Dönüşümü gerekmektedir. Örneğin, günümüzde bir müşteri en azından verdiği siparişin ne aşamada olduğunu takip etmek istemektedir ki bu durum işletme süreçlerinin bir şekilde müşteriye açılmasını gerektirmektedir. Bunu en baskın şekilde kargo şirketleri yaşamaktadır. Bunun için de her bir kurumun değer zincirinin dijitalleştirilmesi gerekmektedir ki başka türlü bu yeni duruma cevap vermek mümkün değildir (Ali, 2019, s. 2). Kentlerde dijitalleştirilmesi gereken kurumlardan birisidir.

Diğer yandan, dijital liderlerin en azından dijital ekosistemin nasıl çalıştığını anlamaları gerekir. Ancak bu sayede dijital kurumu etkin ve başarılı bir şekilde yönetebilirler ve dijital stratejileri uygulayabilirler. Burada “*Dijital Strateji*”, müşterilerin ihtiyaçlarını ve isteklerini karşılamak için daha derin müşteri etkileşimleri, veriye dayalı karar verme ve müşteri deneyimi modelleri vasıtasıyla vizyon, misyon, hedefler ve fırsatları dile getirme süreci olarak tanımlanabilir (Gartner, 2018).

Ayrıca dijital liderler doğru dijital stratejiyi uygulayacak, dijital teknolojileri benimseyecek ve müşterilere dijital olarak daha yakın olmak için yeni gelişen dijital teknolojilere ve dijital çalışanlara daha fazla yatırım yapmak zorundadırlar. Dahası dijital teknolojilerden faydalanmak için doğru beceri ve yetkinliklere sahip çalışanları ve uzmanları işe almak için daha cazip teklifler sunmaları gerekmektedir (Hendrick, 2017). Örneğin, Steve Jobs, Elon Musk ve Jeff Bezos gibi statüko yerine dijital firmalara odaklanan ve yeni teknolojiye sahip ürün veya hizmetleriyle tüm sektörlerini bozan dijital

liderler gibi olmak zorundadırlar (Ali, 2019, s. 44). En önemlisi de dijital liderlerin gelmekte olan dijital teknolojileri bilmeleri ve ona göre stratejilerini ve elemanlarını hazırlamaları gerekmektedir.

Dijital Dönüşüm stratejisini oluşturma, başarılı bir Dijital Dönüşüm sürecinin başlangıç noktasıdır. Dijital Dönüşüm stratejisinin "*neden dönüşüm*", "*ne dönüştürülecek*" ve "*nasıl dönüştürülecek*" gibi sorulara net cevaplar vermesi gerekmektedir (Wade, 2015). Bir dijital kurumun dijital müşteriler, işlemsel çeviklik, küreselleşme, yasal değişiklikler, dijital teknolojik gelişmeler ve Z-Kuşağı gibi Dijital Dönüşümü etkileyen faktörleri yönetmesi gerekmektedir. Ayrıca, Dijital Dönüşüm için daha fazla isteklendirme (motivasyon), dijital müşterilere daha iyi teklifler, daha iyi katılım modelleri veya daha düşük fiyatlar sunmak için en iyi öneriler yeni rakiplerden veya kurum içindeki değişim taraftarlarından gelebilir. Örneğin bir anket, Dijital Dönüşüm isteğinin %65 oranında kendi sektörlerindeki değişimden dolayı istendiğini ortaya çıkarmıştır (Wade, 2015). Dijital Dönüşüm stratejisinin en zor tarafı "*Nasıl*" sorusuna cevap verebilmektir. Çünkü Dijital Dönüşüm sürecinin çoğu başarısız yürütme nedeniyle oluşmaktadır. Ancak Dijital Dönüşümün işletmelerde, kentlerde, üniversitelerde, okullarda, kamuda veya evlerde nasıl yapılacağı her bir alan için başlı başına bir araştırma konusudur. Örneğin işletmelerdeki Dijital Dönüşümün nasıl yapılması konusunda (Wade, 2015), (Rogers, 2017) ve (Patel & McCarthy, 2000) gibi kaynaklara bakılabilir. Bu araştırmada ise genel olarak kentlerin Dijital Dönüşümünden bahsedilmektedir.

Bugüne kadar farklı kurumlarda denenen Dijital Dönüşüm projelerinin hızlı uygulayamama, değişim yönetiminin başarısızlığı, eski sistemlerin kullanımına devam etme, riskten kaçınma ve kurumsal silolar gibi nedenlerle başarı oranı sadece %21'de kalmıştır (GENPACT, 2017). Bununla birlikte, akademisyenler, uygulayıcılar ve araştırmacılar Dijital Dönüşüm için modeller geliştirmeye devam etmektedirler çünkü halen genel kabul görmüş bir Dijital Dönüşüm modeli yoktur. Örneğin Kalite standartlarını ölçen Deming, Baldrige ve EFQM gibi uluslararası standartlar Dijital Dönüşüm alanında halen yoktur (Ali, 2019, s. 5). Kısacası Dijital Dönüşümü ölçen veya onaylayan bir uluslararası standart veya model halen geliştirilememiştir veya yoktur. Ancak PAS 181, ISO 37120 ve ISO 37122 Akıllı Kentler alanındaki uluslararası standartları belirlemeye çalışmaktadır.

Eğer bir kurum e-Kurum haline gelmişse Dijital Dönüşümü sağlamış sayılır. Kuşkusuz, e-Kurum, Web'e ve verilerin dijital formatlarda toplanmasına, işlenmesine, depolanmasına ve dağıtımına bağlıdır. Bu nedenle, temel düzeyde, Dijital Dönüşüm tüm verilerin (metin, görüntü, ses ve video) saklanabilecek, sıralanabilecek ve veritabanlarına kaydedilebilecek şekilde dijital biçimlere dönüştürülmesi anlamına gelmektedir. Ancak Dijital Dönüşüm bundan daha fazlasını ifade etmektedir. Dijital Dönüşüm ile birlikte iş süreçlerinde önemli değişiklikler olmaktadır. Örneğin, eskiden sipariş formu gibi kâğıt üzerinde metin olarak kaydedilen veriler artık dijital bir dosya olarak kaydedilmekte ve kolayca çoğaltılıp transfer edilebilmektedir (Patel & McCarthy, 2000, s. 37).

Temel olarak kentler veya resmî kurumlar için Dijital Dönüşüm üç aşamalı bir süreç olarak tanımlanabilir:

1. Dijitalleşme (Sayısallaşma)-Digitization,
2. Dijitalleştirme (Verileştirme)- Digitalization,
3. Dijital Bozum (Radikal Değişim)-Digital Disruption.

Sonuç olarak kurumlar ve kentler için Dijital Dönüşüm kaçınılmaz görülmektedir çünkü Aksu (2018)'de detaylıca anlatıldığı üzere insanlar bu yoldan kendilerini ifade etmekte, sevdiklerini bulmakta, iş bulmakta, işlerini halletmekte, eğlenmekte, öğrenmekte ve paylaşmaktadırlar. Diğer yandan Dijital Dönüşüm veya Dijitalleştirme kaçınılmazdır, çünkü Bilim ve teknoloji çok hızlı gelişmekte, daha önce hiç olmadığı kadar çok bilim insanı, mühendis ve Ar-Ge'ci çalışmakta ve bunlar devamlı yayın üreterek insanlığın elindeki enformasyonu yenilemektedirler. Ayrıca bu üretilen bilimsel enformasyonu teknolojiye dönüştüren birçok mühendis, bu yenilikleri uygulamaya dönüştüren daha önce olmadığı kadar çok girişimci ve bunları fonlayacak girişim sermayesi ve en önemlisi de artık her sektörde olgunlaşmış ekosistemler bulunmaktadır (Aksu, 2018, s. 34). Tüm bu gelişmelerden en fazla etkilenen kurum ise kentler veya kent yönetimleridir.

1.4.2. Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Boyutlar

TDK sözlüğünde, “*Bir cismin herhangi bir yöndeki uzantısı, genişlik ve kapsam*” olarak tanımlanan “boyut” kavramı bu araştırmada kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen ana unsurlar bağlamında kullanılmıştır.

Kaynak taramasında (Bölüm-1.3.3 ve 4) görüleceği gibi Dijital veya Akıllı Kentler için birçok farklı boyut önerilmiştir. Kentlerin Dijitalleşmesi veya Akıllanması konusunda en

yaygın kullanılan model yapısı Prof. Boyd Cohen tarafından geliştirilen “*Akıllı Kent Dairesinde (Çarkında)*” tanımlanan altı ana boyuta (Akıllı Ekonomi, Akıllı Yönetim, Akıllı İnsan, Akıllı Yaşam, Akıllı Mobilasyon ve Akıllı Çevre) dayanmaktadır.

Kamrysi, Gotzamani, Andronikidis ve Georgiou (2014) ise kentlerin dijitalleşmesini etkileyen dört temel boyutun olduğuna dikkat çekmiştir: Akıllı Teknoloji, Akıllı Vatandaş, Akıllı Çevre ve Bilgelik Yönetimi. Tablo 14’de listelenen diğer referanslarda da benzer boyutların kullanıldığı görülmektedir.

Kaynak taraması bölümünde belirtildiği gibi bu araştırmada Cohen (2015)’in 3 boyutuna Cisco (2018)’in Akıllı Teknoloji boyutu eklenerek kentlerin Dijital Dönüşüm boyutları olarak Akıllı Teknoloji, Akıllı İnsan, Akıllı Yönetişim ve Akıllı Ekonomi belirlenmiştir. Kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen bu boyutların açıklamaları, referansları ve gösterge sayıları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14: Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Boyutlar

No	Boyutlar	Açıklama	Boyut Referansları	Göst. Âdeti
B1	Akıllı Teknoloji	Kentteki Bilişim ve İletişim Teknolojileri altyapısını ve bu dijital teknolojilerin halk ve yerel şirketler tarafından kullanılma durumlarını göstermektedir. Akıllı Teknoloji, Dijital Teknoloji manasında kullanılmaktadır.	(Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017), (Cisco, 2018), (Kamrysi, Gotzamani, Andronikidis, & Georgiou, 2014)	22
B2	Akıllı İnsan	Dijital teknolojileri kullanan insanların demografik durumunu ve ihtiyaçlarının dijital teknolojiler ve yerel yönetimler tarafından karşılanma seviyelerinin göstermektedir. Akıllı İnsan, Dijital Teknolojileri kullanan insan manasına kullanılmaktadır.	(Cohen, 2015), (IBM, 2016), (Kamrysi, Gotzamani, Andronikidis, & Georgiou, 2014), (SCRanking, 2007)	20
B3	Akıllı Yönetişim	Kentin belediye yönetimi ve Akıllı Kent olma projesiyle ilgili uygulamaları açıklamaktadır. Kentin Akıllanması ve Dijitalleştirilmesi için belediye yönetiminin anlayış seviyesi ve AK uygulamaların durumunu açıklamaktadır. Akıllı Yönetişim, Dijital Teknolojileri kentlerin yönetimi ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasında kullanan yönetim manasına kullanılmaktadır.	(Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017), (Cohen, 2015), (IBM, 2016), (Satyam, 2017), (SCRanking, 2007)	21

B4 Akıllı Ekonomi	Kentte iş yapma kolaylığı ve müteşebbislik durumu yanında dijital ticaret durumunu ve kent ekonomisinin Dijitalleştirilmesi için gerekli ekonomik aktiviteleri açıklamaktadır. Akıllı Ekonomi, Dijital Ekonomi veya Bilişim Ekonomisi manasına kullanılmaktadır.	(Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017), (Cohen, 2015), (IBM, 2016), (SCRanking, 2007)	25
--------------------------	--	---	----

Diğer yandan literatürde önerilen Akıllı Yaşam, Akıllı Ulaşım, Akıllı Sağlık, Akıllı Çevre, Akıllı Mobilite, Akıllı Enerji ve Akıllı Güvenlik gibi boyutlar daha çok Akıllı Kentleri ilgilendirdiği veya Akıllı Kentlere özel olduğu düşünüldüğünden bu çalışmada kullanılmamışlardır. Ayrıca bunların çoğunluğu literatürde KBF olarak ta kullanılmaktadır.

1.4.3. Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Kritik Başarı Faktörleri

Her tür işte hedefe ulaşmak için doğru yapılması gereken işlere Kritik Başarı Faktörleri denmektedir. KBF'ler bir kurumun genelde stratejik plan ve amaçlarını ne derece başardığını ölçmek için kullanılan temel göstergelerdir. Ergin (1998, s. 8) tarafından, “*Bir organizasyonu ve faaliyetlerini direkt ve önemli ölçüde etkileyen iç ve dış faktörlere KBF denir.*” şeklinde tanımlanmıştır. KBF'ler genelde bir işin başarılı olması için doğru yapılması veya seçilmesi gereken faktörleri belirtmektedir.

Kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen KBF'ler için de kaynak taramasında belirtildiği gibi birçok faktör önerilmiş veya kullanılmıştır. Dijital Dönüşümü etkileyen faktörler genel olarak Akıllı Kenti etkileyen faktörlerdir. Burada faktör kavramı belirli bir işin veya sürecin başarılı olması için gerekli olan kritik faktörler anlamında kullanıldığı için literatürde Kritik Başarı Faktörleri olarak adlandırılmaktadır.

Kaynak taraması bölümünde bahsedildiği gibi (Cisco, 2018) Avusturalya'daki eyaletlerin Dijital Dönüşümü için gerekli olan KBF'ler raporlamıştır. Kaynaktaki eyaletler yerine kentler konarak Dijital Dönüşüm seviyesinin ölçülebileceği söylenebilir. Bu yüzden kentlerin Dijital Dönüşümünün araştırıldığı bu çalışmada KBF'lerin belirlenmesinde özellikle bu kaynak kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan 6 adet KBF (“*Teknoloji Altyapısı*”, “*Teknoloji Kabulü*”, “*İnsan Sermayesi*”, “*İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması*”, “*İş Yapma Kolaylığı*” ve “*Yenilik Ortamı*”) (Cisco, 2018)'den alınmıştır. Bu KBF'lere “*Dijital Pazar*” (EDCi, 2016), “*Akıllı Kent Uygulamaları*” (TürkTelekom, 2018) ve literatürdeki “*Yerel Yönetişim*” (Cohen, 2015) faktörü “*Belediye Yönetişimi*” olarak değiştirilerek eklenmiştir. Burada “*Akıllı Kent Uygulamaları*” faktörünün Türk Telekom

müdürü tarafından önerildiği unutulmamalıdır. Sonuçta bu araştırmada kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen KBF'ler belirlenirken literatür kaynakları yanında Zonguldak ilinde yapılan ön araştırma sırasında mülakat yapılan uzmanlardan yararlanılmıştır. Tablo 15'den görülebileceği gibi Dijital Dönüşümü etkileyen her boyutun iki KBF'si (Akıllı Ekonomi üç adet) veya değişkeni vardır ve her KBF'nin de farklı sayıda göstergesi (88 adet) mevcuttur. Ayrıca Tablo 15'de her bir Kritik Başarı Faktörünün referansları, açıklamaları ve gösterge sayıları da verilmiştir.

Tablo 15: Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Kritik Başarı Faktörleri

Boyutlar	No	KBF'ler	Açıklama	KBF Referansları	Göst. Âdeti
Akıllı Teknoloji	KBF1	Teknoloji Altyapısı	Kentteki BİT altyapısının durumu ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla kentteki sabit tel, mobil tel, ADSL, kablo TV, KBİA, Wi-Fi, güvenlik kamerası gibi BİT altyapı gösterge sayılarına bakılmaktadır.	(Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017), (Cohen, 2015), (Cisco, 2018), (EDCi, 2016)	13
	KBF2	Teknoloji Kabulü	Kentte BİT'lerin halk ve yerel kurumlar tarafından ne oranda kabul edilip kullanıldığı ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla kentteki mobil uygulama, internet, web, bilgisayar, sosyal medya, e-Devlet, 4G/5G, çevrimiçi öğretim ve sağlık kullanımı gibi gösterge oranlarına bakılmaktadır.	(Cisco, 2018)	9
Akıllı İnsan	KBF3	İnsan Sermayesi	Kentte yaşayan insanların demografik durumu ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla insanların yaşam süresi, okuryazarlık oranı, okul süresi, işsizlik oranı, işgücüne katılım oranı, gelir düzeyi, üniversite öğrenci ve öğretim görevlisi gibi gösterge sayılarına bakılmaktadır.	(Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017), (Cisco, 2018), (EDCi, 2016), (Satyam, 2017)	10
	KBF4	İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	Kentte yaşayan insanların dijital ihtiyaçlarının belediye ve diğer kurumlar tarafından karşılanabilme seviyeleri ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla Kentte halkın fikir paylaşımı, otopark yeri	(Cisco, 2018), (Satyam, 2017)	10

			bulma, mobil araç paylaşımı, e-posta gönderebilme, mobil uygulaması, internet canlı yayını, yetişkinler için bilgisayar kursu, CBS hizmeti, robotik kodlama ve STEM okulu var mı gibi göstergelere bakılmaktadır.	
Akıllı Yönetişim	KBF5	Belediye Yönetişimi	Kentte belediyenin dijital teknolojileri kullanarak kent yaşamını nasıl yönettiği ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla belediyenin Bilgi İşlem bütçesi, web sitesi, e-belediye, BV, yapay zekâ, bulut bilişim ve iş zekâsı uygulamalarının kullanıp kullanmadığı, mobil hizmetler, açık veri portalı ve AK projesinin olup olmadığı gibi göstergelere bakılmaktadır.	(Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017), (Cohen, 2015), (SCRanking, 2007) 11
	KBF6	Akıllı Kent Uygulamaları	Kentte AK uygulamalarının durumu ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla kentte AK uygulamalarının (EDS, akıllı elektrik, aydınlatma, su, atık, park, otopark, durak, trafik, hava ve otobüs durumu) ve operasyon merkezi olup olmadığı gibi göstergelere bakılmaktadır.	(Berger, 2019), (Satyam, 2017), (TürkTelekom, 2018) 11
Akıllı Ekonomi	KBF7	İş Yapma Kolaylığı	Kentte kolayca iş kurabilmek için gerekli ekonomik altyapının durumu ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla kentte bilişim hukuku, lojistik ve BİT altyapısı yanında elektrik ve işyeri açma süresi ve risk sermayesi ile kitle fonlama kullanım durumu gibi göstergelere bakılmaktadır.	(Cisco, 2018), (EDCi, 2016) 8
	KBF8	Yenilik Ortamı	Kentteki kişilerin, işletmelerin ve diğer paydaşların yenilik yapabilme durumu ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla kentteki Ar-Ge ve tasarım merkezi sayısına, tekno-kent var mı, yeni açılan işyeri ve BİT işletmeleri sayısı, patent,	(Cisco, 2018) 9

	marka ve coğrafi işaret sayıları ve Ar-Ge harcama tutarı gibi göstergelere bakılmaktadır.		
KBF9 Dijital Pazar	Kentin Dijital Pazar olma ve paydaşların sanal hizmetlerden yararlanma durumu ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla kentteki e-ticaret ve mobil ticaret kullanım tutarları ve oranlarına, BİT ihracat tutarları ve yabancı yatırımcı var mı gibi göstergelere bakılmaktadır.	(EDCi, 2016)	7

Literatürde önerilen “*Girişimcilik, Küresel Olma, Sosyal ve Etnik Çoğulculuk, Şeffaf Yönetim, Konut Kalitesi, Akıllı Evler, Akıllı Ulaşım, Akıllı Öğretim, Sağlık Hizmetleri, Kent Altyapı Hizmetleri, Finansa Ulaşım, İnovasyon, Lojistik Yönetimi, Yatırımlar ve Halk Eğitimi*” gibi KBF’ler kentlerin dijitalleşmesinden çok AK oluşumlarını etkileyen faktörler olarak düşünüldüğünden bu araştırmada kullanılan KBF’ler arasına eklenmemiştir.

1.4.4. Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Göstergeler

Göstergeler genel olarak belirli faktörlerin ölçülmesini sağlamak için veri toplanabilen değişkenler olarak düşünülebilir. TDK sözlüğünde “*Bir şeyi belirtmeye yarayan şey, belirti, im, işaret*” olarak tarif edilmektedir. Bu yüzden bir durumu göstermeye veya ölçmeye yarayan şeyler olarak da düşünülebilir. Örneğin, duman ateşin varlığının, çölde ıslak bir toprak suyun varlığının göstergesidir.

Dünya’da Dijital Dönüşüm ve Akıllı Kent oluşumunu etkileyen ve endekslerinin ölçümü için tanımlanmış standart bir gösterge seti halen yoktur. Pascual ve Enric (2017)’de belirttiği gibi zaman içinde bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde kent göstergelerini geliştirmek için çok sayıda girişimde bulunulmuştur. Ancak, çok azı sürdürülebilir olmuştur çünkü bu göstergeler belirli kuruluşların ve bireylerin özel bilgi ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiştir (Aihemaiti, 2018, s. 27).

Bu araştırmada 4 adet boyut ve 9 adet KBF’nin değerlerini ölçmek için 88 adet gösterge kullanılmıştır. Bu göstergeler kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen ve haklarında veri toplanabilen parametreler veya değişkenlerdir.

Bu araştırmada kullanılan göstergeler kaynak taramasından ve yapılan mülakatlardan derlenmiştir. Kaynak taramasından gelen 61 adet göstereye Zonguldak ilçelerindeki ön araştırma sırasında yapılan mülakatlarda önerilen 27 adet göstere eklenmiştir. Ek 4’de bu araştırmada kullanılan ve verileri toplanan göstergeler, bu göstergelerin referans kaynakları, veri kaynakları ve bağlı oldukları KBF’ler listelenmiştir.

Ek 4’deki “*Veri Kaynağı*” sütunu incelendiğinde, bu araştırmada kullanılan göstere verilerinin çok farklı kaynaklarından ve dolayısıyla birbirinden çok farklı kurumların veritabanlarından geldiği, diğer bir deyişle yüksek çeşitliliğe sahip oldukları görölmektedir. Kısacası Ek 4’deki “*Veri Kaynağı*” sütununda her bir göstere verisinin geldiği veya tutulduğu resmi/STK kurumları listelenmiştir. Ayrıca Ek 4’deki “Referans Kaynakları” sütununda her bir göstergenin kaynak taramasından geldiği kaynak ile Zonguldak ilinin 8 ilçesinde yapılan mülakatlardaki öneri sahiplerinin soyadları ve numaraları (örneğin Uzun (1) gibi) verilmiştir. Ayrıca Ek 6’da “Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Göstere Kaynakları Matrisi” ile bu araştırmada kullanılan göstere hangi referanslardan geldiği matris şeklinde listelenmiştir.

Zonguldak ilçelerinde yapılan mülakatlar sırasında önerilen veya belediyelerde kullanılan 27 adet göstergenin kimler tarafından önerildiği ve “*Mülakat Notları*” Tablo 16’da açıklanmıştır. Mülakatlara katılan kişilerin soyadları ve önerdikleri Göstere No’ları, mülakat tarihi ve yeri bu tabloda listelenmiştir.

Tablo 16: Zonguldak İli Mülakat Notları

Mülakat Kaynak No	Göstere No	Mülakat Tarihi	Mülakat Yeri	Mülakat Notları
Uzun (1)	3	18-Eyl-19	Türk Telekom Kdz. Ereğli	ADSL sayıları yanında Genişbant Mobil internet sayılarına da bakılması gerektiği ifade edilmiştir.
Uzun (1)	12	18-Eyl-19	Türk Telekom Kdz. Ereğli	Kablo TV sayılarına da bakılması gerektiği ifade edilmiştir.
Uzun (1),	54, 55, 56, 57,58, 59, 60,61, 63 ve 64	21-Eyl-19	Türk Telekom Kdz. Ereğli	Türk Telekom’un AK tanıtım dosyasındaki 20 adet uygulamaya bakılması gerektiği ifade edilmiştir.
Alaca (2)	75	28-Eki-19	Zonguldak Belediyesi	Kente Ar-Ge yapan firma veya merkez var mı sorusuna BEÜ’de Ar-Ge yapılan tekno park olduğu ifade edilmiştir.

Arslan (3)	36	29-Eki-19	Çaycuma Belediyesi	Herhangi bir sorun durumunda halkın e-belediye altında e-mesaj atabildiği ve belediye Web sitesindeki iletişim kısmında ilgili belediye kurumuna ve başkana e mesaj atabildiği ifade edilmiştir.
Gemici (4)	17	29-Eki-19	Çaycuma Belediyesi	Halkın belediye Web sitesi kullanım durumu sorulduğunda belediyenin sosyal medyadan takip edildiği ve bu takip sayılarının Halkla İlişkiler bölümünde kullanıldığı ifade edilmiştir.
Gemici (4)	18	29-Eki-19	Çaycuma Belediyesi	E-belediyeden bahsedilirken belediyenin yakında e-Devletteki e-belediye modülünü kullanmaya başlayacağı ve kullanılan SAMPAS e-Belediye programının bırakacağı ifade edilmiştir. Şu anda sadece belge gönderilmek için kullanılan bu modülün yakında zorunlu olacağı ifade edilmiştir.
Dirimeşe (6)	37	29-Eki-19	Devrek Belediyesi	Kentte 2 adet sokakları izleyen kamera olduğu ve Almanya'daki hemşerilerin sağlanan bu IP stream hizmeti ile TV'lerinde Devrek'i seyrettikleri belirtilmiştir. Bu sayede hemşerilerin kendilerini Devrek meydanında çay ve kahve içiyormuş gibi hissetmelerine sebep olduğu tatile gelen hemşeriler tarafından ifade edildiği belirtilmiştir.
Dirimeşe (6)	40	11-Kas-19	Devrek Belediyesi	Gazi ilkokuluna belediye tarafından Robotik kodlama sınıfı açmak için okulla anlaşıldığı ve önümüzdeki yıl belediye olarak bu sınıfın hazırlanacağı belirtilmiştir.
Dirimeşe (6)	41	11-Kas-19	Devrek Belediyesi	Belediyenin TerraCity KBS yazılımıyla NetCAD'tın CBS sistemini kullandığı belirtilmiştir. İki sistem arasına arayüz yazılarak rapor alındığı bu sayede kentteki tüm adreslerin dijital CBS üzerinde görülebildiği ifade edilmiştir.
Dirimeşe (6)	51	11-Kas-19	Devrek Belediyesi	Türkiye'de 27001 belgesi alan ilk belediye oldukları ve Türkiye'deki gerçek zamanlı para ödemelerini gören 47 belediyeden biri oldukları belirtilmiştir. Bunun için Ziraat Bankasının sistemlerini 27000 Bilgi İşlem Güvenlik sistemine göre test ettiği ifade edilmiştir.

Kesikoğlu (8)	31 ve 32	08-Eki-19	Zonguldak TSO	TSO için Zonguldak'ın ekonomik görünüm raporu altında istatistiki veriler raporlaştırılmıştır. Burada Zonguldak ekonomisini iyi yönde etkileyen en önemli faktörün Üniversite öğrenci ve öğretim eleman sayısı olduğu ifade edilmiştir.
Kesikoğlu (8)	78	08-Eki-19	Zonguldak TSO	TSO raporunda ekonominin ve girişimciliğın durumuna bakmak için Patent Sayılarına bakmak gerektiğı ifade edilmiş ve ne yazık ki Zonguldak'ın sadece 16 adet patentinin olduğu ve bunun çok düşük olduğu raporlamıştır.
Yaban (15)	75	11-Kas-19	Devrek TSO	Devrek'teki bazı fabrikaların teknoloji kentte katılımcı oldukları ifade edilmiştir.
Yaban (15)	79 ve 80	29-Eki-19	Devrek TSO	Şirketlerin paten sayıları sorulunca Devrek'in 3 adet coğrafi işaretinin kayıt edildiğı belirtilmiş ve ayrıca bastoncular kooperatifinin Devrek bastonunu marka olarak kaydettiğı ifade edilmiştir.
Mehmet (21)	39	08-Eki-19	Zonguldak MEB	Yetişkinler için kurs sayısı yerine yetişkinler için açılan Bilgisayar veya yazılım kursları açan kursların sayılarına bakılması gerektiğı belirtilmiştir. Örneğın ehliyet kurslarının da yetişkin kursu olduğu ancak kentlerin Dijitalleşmesiyle ilgisinin olmadığı ifade edilmiştir.

Boyut ve KBF seçimlerinde olduğu gibi kaynak taramasında bulunan birçok gösterge araştırmada kentlerin Dijital Dönüşümünün ölçülmesi amacına katkı sağlamadığı, mülakatlarda uzmanlar tarafından anlaşılamadığı veya uygun görülmediğı için araştırmaya eklenmemiş veya çıkarılmıştır. Örneğın ön araştırmanın başlangıcında kullanılan 95 adet göstergeden biri olan “*BİT ve Endüstri 4.0 Firmaları*” adlı gösterge yapılan görüşmelerde anlaşılamadığı için listeden çıkarılmıştır. Ayrıca aynı verileri topladığı belirlenen 7 adet göstergede bu listeden çıkarılmıştır. Kentlerin dijitalleştirilmesi ve özellikle de Akıllı Kent olmasını ölçen çok fazla gösterge literatürde önerilmekte ve kullanılmakta olduğu görülmektedir. Örneğın CBS müdürlüğü altındaki Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı tarafından geliştirilen Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme modelinde 129 adet KBF ve 497 adet gösterge kullanılmıştır. Ancak bu araştırmada toplanamayacağı anlaşılan veya kullanımının

olmadığı bilinen verileri içeren göstergelerin araştırmaya eklenmesinden mümkün olduğunca kaçınılmıştır. Örneğin, “*Kentte Dijital İkiz olup olmadığı*” sorulmamıştır çünkü hiçbir kette olmadığı bilinmektedir.

1.5. Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Bilişim ve İletişim Teknolojileri

Kentler küresel değişimlere ve Dijital Dönüşüme hazır olup olmadıklarını belirlemek için uygun teknolojik araçları sahip olmalı ve ölçüm tekniklerini kullanmaları gerekmektedir. Bunun için kullanılacak en önemli teknolojiler Bilişim ve İletişim Teknolojileridir (BİT). BİT sadece hızla büyüyen bir endüstri dalı veya teknolojik bir alan değil, aynı zamanda küresel ekonomide yaşanan temel değişikliklere ve bunun sonucunda da kentlerin mekânsal, finansal ve yönetsel yapılarında önemli değişikliklere sebep olan bir teknolojidir. Ayrıca kentlerin küresel yatırımcıların beklentilerine uyum sağlamak için yerel işletme ekosisteminin işbirliğini kolaylaştırıcı BİT çözümlerine ihtiyacı vardır (Nick & Pongrácz, 2016).

Kentlerde ortaya çıkan sorunların ve zorlukların aşılmasında ve kentlerin kapsayıcı, etkin, güvenli, esnek ve sürdürülebilir kılınmasında BİT’lerin akıllı çözümler sunma noktasında önemli bir potansiyele sahip olduğu aşikârdır. Yirmi birinci yüzyıl kentlerinde BİT’ler ile oluşturulan dijital ağlar sayesinde yalnızca karar almada kolaylık sağlanmamakta, aynı zamanda kentin nasıl çalıştığının daha iyi anlaşılması da sağlanmaktadır. Bu yüzden kentlerdeki tüm altyapı sistemleri BİT kullanılarak daha etkin bir şekilde entegre edilmelidir (UN HABİTAT III, 2016).

İnsanlığın yeni bir sanayi devriminin eşiğinde olduğu günümüzde unutulmaması gereken önemli bir noktada teknoloji hakkındaki yanlış algılardır. Teknoloji sanıldığı gibi kendi kendine gelişmemektedir, birileri tarafından geliştirilmektedir ve sonuçta geliştiren kişiye, kuruma veya kente rekabet avantajı sağlamaktadır. Örneğin, ilk bilgisayar ENIAC insan beyninden esinlenerek ABD ordusunda daha isabetli ve uzun menzilli top ve füze atışlarının hesaplanmasında kullanılmak için geliştirilmiştir. Bugünlerde ise BV, Veri Madenciliği, YZ gibi yazılımlarla insan beyninin yapabildiği birçok işlem, insanların zayıf taraflarını (acıma, yorulma, duygusal çöküntüler) ortadan kaldırarak bilgisayarlara yaptırılmaya çalışılmaktadır (Aytekin, 2017, s. V). Bu yüzden ülkelerin, kentlerin ve şirketlerin kendi teknolojilerini geliştirmesi ve bunların kullanılmasına önem vermeleri yaşamları ve sürdürülebilirlikleri için elzemdir.

Örneğin kentlerde Nesnelerin İnterneti teknolojilerinin ana hedefi, çeşitli protokolleri, alanları ve uygulamaları destekleyen, makineden makineye (M2M) iletişimi sağlayan hizmetler geliştirmektir (Holler, ve diğerleri, 2014). Tüm bu “şeylerin” birbirine bağlanması, Akıllı Kent hizmet süreçlerinin otomasyonuna katkı sağlamakta, akıllı elektrik, su ve doğalgaz altyapılarının kurulmasına, akıllı aydınlatma ve akıllı güvenlik sistemlerinin oluşturulmasına yardım etmektedir (Memos, Psannisa, Ishibashi, Byung-Gyu, & Gupta, 2017).

Kablosuz akıllı ağlar (Wi-Fi, 4G/5G, KBİA) olmadan artık hiçbir şehirde güvenlik ve ulaşım kolayca sağlanamamaktadır. Örneğin Kent Güvenlik Sistemi (KGS) ile her bir kavşak, polis veya ilgili belediye bölümleri tarafından izlenebilmektedir. Diğer yandan kentte tüm sensörler vasıtasıyla toplanan verilerin analiz edilerek gerekli kent yönetim strateji ve politika kararlarına dönüştürülmesi de her geçen gün önemini artırmaktadır.

Diğer yandan kentlerde Dijital Dönüşüm için gerekli verilerin toplanması, analiz edilmesi ve ilgili birimler ve paydaşlar arasında paylaşılması gerektiğinden, bu işlemi yerine getiren BİT/BS araçlarının kentlerde kullanımının giderek artacağı söylenebilir (Aksu, 2018).

Ayrıca kent ve belediye yöneticileri kentlerinin Dijital Dönüşümünü sağlamak için mobil ve sabit internet altyapı stratejilerini kent vizyonu, misyonu ve stratejik planlarıyla bütünleştirmelidir. Sonuç olarak BİT’ler farklı derecede ve etkinlikte de olsa Dünya’daki tüm bireyleri, kentleri ve ülkeleri bir şekilde etkilemekte ve değişmelerine neden olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu teknolojilerin en önemlisi de İnternet Teknolojileridir.

1.5.1. İnternet Teknolojileri

BİT’ler içinde iletişim, haberleşme ve işlemler alanındaki en önemli teknolojinin İnternet Teknolojisi olduğu söylenebilir. İnternet, yirminci yüzyılın sonlarında insanlar, firmalar ve belediyeler için iletişim kurmak, verileri depolamak, üretmek, paylaşmak ve kolayca yeniden ulaşmak için icat edilen en önemli teknolojik buluşlardan birisidir. Birçok bilim adamı, interneti en önemli teknolojik devrim olarak görmektedir. İnternet, bilgisayar, akıllı telefon, kablosuz iletişim, ağ iletişimi ve yazılım araçları gibi diğer BİT’ler ile iç içe geçerek Dünya’daki yaşamın tüm yönlerini son yıllarda hızla değiştirmiştir. İnternet 1995 yılından itibaren insanların yaşamlarında giderek önemli bir yer edinmiştir. Hükümetler, belediyeler, hastaneler, okullar, STK’lar ve işletmeler tarafından sunulan bir dizi temel hizmetler internet üzerinden sağlanmaya başlanmıştır. Bireylerin, kurumların,

yerel ve merkezi kamu yöneticilerinin yaşamları yavaş yavaş pek çok açıdan çevrimiçi hale gelmiştir (Çoruh, 2019).

İnternetin temelini oluşturan World Wide Web (www) Tim Berners-Lee'nin Hiper Metin işaretleme dilini (HTML) oluşturmasıyla başlamıştır. İnternette tıklama sağlayan bu HTML ile Eric Bina'nın programlama becerisi ve Netscape kurucu ortağı Marc Andreessen'in Mozaik tarayıcıyı geliştirmesiyle internetin temelleri atılmıştır.

Günümüzde internetin insanlığın hayatında büyük bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. İnternet Dünya'daki ülkeler, kentler, şirketler ve bireyler için benzeri görülmemiş fırsatlar sunmaktadır. Dünya çapında İnternet Ağının 1993 yılında tanıtımından sadece beş yıl sonra, internet ekonomisi enerji, otomotiv ve telekomünikasyon gibi asırlık sektörlerin büyüklüğüne erişmiştir. Endüstri Çağında 100 yılda gerçekleşen kilometre taşı gelişmeler internetin yardımıyla yeni Bilişim Ekonomisinde çok hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Örneğin internet, televizyon, radyo veya bilgisayarlar gibi araçlardan çok daha kısa sürede 50 milyon kullanıcıya ulaşmıştır (Patel & McCarthy, 2000, s. 5).

İnternetin kentte hayatın hemen hemen her alanını dönüştürdüğünü (öğrenme, eğlenme, alışveriş, çalışma vs.) söyleyenler yanında Web'in sadece başka bir kanal olduğunu söyleyenlerde vardır (Patel & McCarthy, 2000, s. 6). Ancak tüm bunlar internetin kentler için önemini azaltmamaktadır. İnternetin, yakın gelecekte Nesnelerin İnterneti yardımıyla yeni bir aşamaya geçeceği ve tüm Dünya'daki trilyonlarca aracı birbirine bağlayarak kentlerin yönetimini değiştireceği öngörülmektedir.

1.5.2. Kent Yönetim Bilişim Sistemleri

Kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen en önemli Bilişim Teknolojileri Kent Yönetim Bilişim Sistemleridir (KYBS). Genel olarak uygulamada KYBS'nin Kent Bilişim Sistemi (KBS) olarak adlandırıldığı da görülmektedir. KYBS, bir kentin coğrafi özelliklerinden altyapı sistemlerine, vatandaşların sosyo-ekonomik niteliklerinden gelir-gider sistemlerine uzanan verilerin bir veritabanında toplanarak ilişkilendirilmesi ve yönetilmesi amacıyla gerçekleştirilen yeni nesil Bilişim Sistemleridir. Dijitalleşen kentlerde yerel hizmetler yardımıyla, kentte daha iyi yaşam koşulları sağlamak, yerel firmalara rekabet avantajı sağlamak, müteşebbislik ruhunu geliştirmek, etkin, sürdürülebilir ve verimli kaynak kullanımını sağlamak ve kent paydaşlarına yardımcı olmak için yerel yönetimlerde KYBS'ler kullanılmaktadır.

KYBS ile bir belediyenin satınalma, planlama, lojistik, imar yönetimi, muhasebe, finans, İK, çağrı merkezi, kent güvenliği, fen işleri, trafik ve ulaşım yönetimi gibi tüm alt Bilişim Sistemleri bütünleştirilmektedir. Çoğu zaman kısaca KYBS olarak adlandırılan bu Bilişim Sistemleri, BİT'ler kullanılarak kentle ilgili verilerin yakalanması, depolanması, transfer edilmesi, tekrar çağırılması, üzerinde düzenleme yapılması ve raporlanmasını sağlamaktadırlar (Alter, 1999, s. 3).

Kentlerin “*Sistem Yaklaşımı Yönetim*” anlayışı doğrultusunda demokratik katılımı sağlayarak ve kent kaynaklarını etkin ve verimli şekilde kullanarak yönetişimini sağlamak ve küresel rekabette kent yöneticilerine yardım etmeleri için kentlerde yararlanılabilecek bazı Kent Yönetim Bilişim Sistemleri şunlardır (Çoruh, 2016, s. 114):

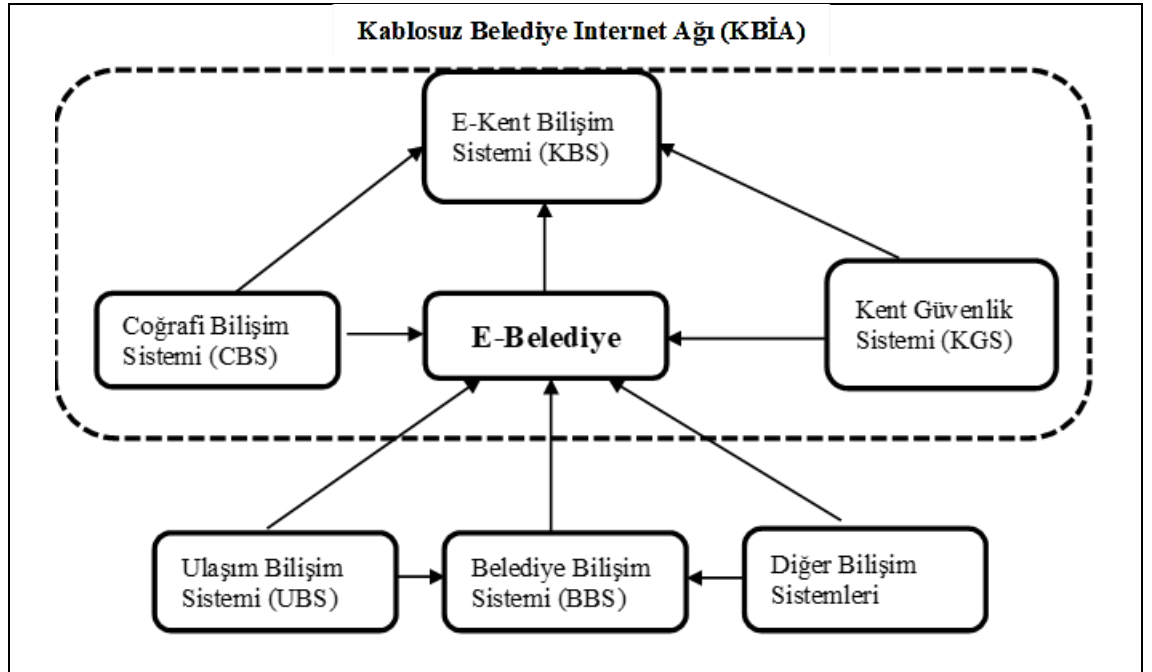
1. Kent Bilişim Sistemi (KBS),
2. Belediye Bilişim Sistemi (BBS),
3. Coğrafi Bilişim Sistemi (CBS),
4. Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA),
5. Ulaşım Bilişim Sistemi (UBS),
6. Kent Güvenlik Sistemi (KGS),
7. Elektronik Belediye (e-Belediye),
8. Elektronik Devlet (e-Devlet).

Özellikle Akıllı Kent girişimleri nedeniyle, kablosuz internet ve Kablosuz Belediye İnternet Ağı kentler için su, elektrik veya doğalgaz araçlarını okuma, trafik ışıklarını kontrol etme, kent güvenlik sistemlerini kurma, hava durumu için vatandaşları uyarma, belediye hizmetlerini yönetme (itfaiye, çöp toplama), vatandaşlar arasında dijital uçurumu önleme ve Nİ uygulamalarını yaygınlaştırmak için kullanılmaya başlandığı unutulmamalıdır (TürkTelekom, 2018).

Geleneksel olarak yerel yönetimler vergi toplama karşılığında yerel hizmetleri sağlamakla sorumlu tutulmuşlardır. Ancak kent paydaşları yerel yönetimlerin bu hizmetleri sağlarken kaynakları etkin, sürdürülebilir ve verimli kullanmasını istemektedir. Bunun için belediye yönetimlerinin yukarıda sayılan yeni BİT/BS'leri kullanmaktan başka alternatifleri yoktur. Kent yöneticileri yeni yönetişim teknikleri yardımıyla ve KYBS'leri kullanarak kentin fiziksel ve yönetsel altyapısını değiştirmektedir. Belediye ve diğer tüm yerel kamu alt sistemleri bütünleştirilmekte ve bunların farklı fonksiyonları baştan köklü bir biçimde incelenerek yeniden

tasarlanmaktadır. Çünkü kaynakların doğru kullanılmasında farklı kent yönetimlerinin (belediye, emniyet, kaymakamlık) doğru ve güncel kent verilerini kullanılması çok önemlidir. Bunun için de kentlerin yukarıda sayılan farklı Yönetim Bilişim Sistemlerini (YBS) kurarak işlemlerini yerine getirmesi gerekmektedir. YBS'ler sayesinde kentlerin Dijital Dönüşümü gerçekleşebilmektedir.

Kent kaynaklarının kullanımında paydaşlardan beklenen etkinliği, sürdürülebilirliği ve verimliliği sağlamak için tüm kent hizmetlerinin ayrı ayrı (silolar şeklinde) değil birlikte yani entegre olarak düşünülmesi gerekmektedir. Örneğin elektrik, su, telefon, internet, kablo TV, doğalgaz, kanalizasyon gibi altyapı hizmetleri planlanırken, araba parkı, yol ve kaldırım, trafik ve ulaşım, yeşil alanlar, çevre kirliliği, çöp toplama hizmetlerinin de bunlarla birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Kent yaşamını etkileyen tüm bu hizmetlerin birlikte düşünülerek optimize edilmesini sağlayan yönetim anlayışına Endüstri Mühendisliği'nde "*Sistem Yaklaşımıyla Yönetim*" denmektedir. Bu yaklaşımın uygulanması ise ancak bilimsel ve mühendislik tekniklerinin yanında KYBS'lerin kullanımıyla mümkündür (Çoruh, 2016, s. 56). Kentlerde Sistem Yaklaşımıyla Yönetimi gerçekleştirebilmek için KYBS'leri kullanmak en önemli alternatif olarak görülmektedir.



Şekil 7: Kentlerde Yönetim Bilişim Sistemleri Arasındaki İlişkiler

Kaynak: Çoruh, M. (2016). Bilişim Kentleri Çağı. Ankara: Post ve Post Yayıncılık. s. 106.

Kentler Dijital Dönüşümle akıllanırken kullanılan KYBS'lerin kent hizmetlerini ve fonksiyonlarını etkilediği görülmektedir. Kentlerde kullanılan Bilişim Sistemleri ve aralarında ki ilişkiler Şekil 7'de verilmiştir. Şekilde görülmeyen e-Devlet Sisteminin e-Belediye ve KYBS'lere etkisi ve koordinasyon ihtiyacı unutulmamalıdır.

Diğer yandan kent belediyeleri, su veya elektrik sağlama, kanalizasyon hizmeti sunma, çöp toplama ve yolların asfaltla kaplanması gibi hizmetlerin sunulması ve yönetiminde KYBS'nin bir alt BS'i olan Belediye Bilişim Sistemini (BBS) kullanmaları gerekmektedir. BBS'de internete e-Belediye vasıtasıyla bağlanarak, her vatandaşın belediyedeki kayıtlarına şifre ile erişmesine izin vermesi veya e-Belediye hizmetleri oluşturarak vatandaşları desteklemesi gerekmektedir.

Özellikle belediye içinde BBS kent vizyon ve misyonu doğrultusunda kentin sınırlarını sistemi olarak tasarlanmalı ve diğer KYBS'ler ile entegrasyonu sağlanmalıdır. Burada KYBS alanında geliştirilen sistemler Belediye Bilişim Sistemi hizmetlerinin e-Belediye adı altında internete taşınmasıyla tamamlanabilir. Bu sayede belediye hizmetleri e-Belediye sistemiyle halka sunulabilir.

Bir kentin dijital altyapısının yenilenmesi için Şekil 7'de gösterilen KYBS'ler, özellikle e-Belediye, e-Devlet gibi Bilişim Sistemleri kurulmalı ve kaymakamlık, belediye ve STK web siteleri aktif hale getirilmelidir. Ayrıca kablolu ve kablosuz internet, ADSL, cep telefonları, Bulut Bilişim ve son zamanlarda önemi artan Sosyal Medya kullanımı vatandaşlar arasında yaygınlaştırılmalıdır. Diğer yandan kentin yerel merkezi kamu yönetimini oluşturan Kaymakamlık hizmetleri e-Devlet altında sunulmalıdır.

Kentlerde kullanımı hızla artan Coğrafi Bilişim Sistemi (CBS), "*Karmaşık planlama ve yönetim sorunlarının çözülebilmesi için tasarlanan; coğrafi konumu belirlenmiş verilerin toplanması, yönetimi, işlenmesi, analiz edilmesi, modellenmesi ve görsel olarak sunulması işlemlerini kapsayan bilişim sistemi*" olarak tanımlanabilir (Batizemin.com, 2019). Son zamanlarda kentlerde yaygın olarak kullanılan CBS zannedildiği gibi yeni bir BS değildir. Askeri ve güvenlik birimleri tarafından 1960'ların ortasından beri birçok devlet tarafından kullanılmaktadır ancak halk, yardım kuruluşları, STK'lar, özel firmalar ve kent yönetimleri tarafından kullanılmaya başlanmaları internet kullanımının yaygınlaşmasıyla mümkün hale gelmiştir.

CBS, kentte mevcut olan ve değişen her türlü fiziksel varlıkla ilgili veriyi toplama, güncelleştirme, analiz ve sentez yapma BS'i olarak düşünülürse, CBS'de kentlerle ilgili şu veriler yer almalıdır (Kaya, Şentürk, Daniş, & Şimşek, 2008):

- Mevcut kamu ve özel bina verileri ve dağılımı: Kentte bulunan tüm kamu ve özel binaların kapı numarasına kadar ayrıntılı verileri,
- Ulaşım altyapısı: Ulaşım altyapısı ile ilgili yol, köprü, viyadük, duraklar, metro istasyonları gibi veriler,
- Su ve kanalizasyon altyapısı: Su ve kanalizasyon sistemi ile ilgili veriler,
- Doğalgaz altyapısı: Doğalgaz boru hatları ile ilgili veriler,
- Nüfus dağılım verileri: Kent, mahalle ve sokak nüfus verileri,
- Jeolojik ve arazi kullanım verileri: Arazilerin jeolojik yapılarıyla ilgili veriler yanında arazi yükselti ve derinlik verileri,
- Elektrik altyapısı: Elektrik direkleri ve elektrik hatları altyapısı verileri.
- Telefon, internet ve mobil iletişim altyapısı: Telefon ve fiberoptik internet altyapısı ve baz istasyonu yerleri gibi veriler.

Coğrafi Bilişim Sistemleri ve diğer KYBS'lerin bütünleşik olarak yapılandırılması ile oluşturulan kent verilerinin açık veri kavramı doğrultusunda “*Açık Veri Portalı*” ile vatandaşlar ve diğer tüm paydaşlarla paylaşılarak şeffaf yönetim anlayışının benimsenmesi önemli bir gereksinimdir. Kentin CBS yardımıyla güncel bina, yol, ulaşım, trafik, hava durumu, demografik yapı, turistik yerler ve işyerleri gibi birçok lokasyon ve durum verilerinin paydaşların kullanımına ücretsiz olarak açılması Dijital Dönüşüm veya Akıllı Kent oluşumu için yeni gelişen bir olgudur.

Kaynakların etkili, sürdürülebilir ve verimli kullanımını sağlamak için kent yönetimlerinin Bilişim Teknolojilerinden yararlanması ve kentle ilgili bilgilerin topluma açılması gerekmektedir. Bu amaçla son yıllarda geliştirilen diğer bir KYBS olan “*Kablosuz Belediye İnternet Ağı*” teknolojilerinin kullanımı önem kazanmıştır. Belediyelerin kent hizmetlerinin koordinasyonu için tüm kente kurmaya başladıkları bu Kablosuz İnternet Ağına kısaca KBİA denmektedir. Bir kentte herkesin internete ulaşımını sağlamak için maliyet ve kolay kurulum açısından bakıldığında kullanılacak en uygun teknoloji KBİA olarak görülebilir. Kent yönetimleri farklı metot ve yaklaşımlarla KBİA'larını kurmaya çalışmaktadırlar (Çoruh, 2016, s. 175).

KBİA'nın kentin sosyal ve ekonomik hayatının geliştirilmesinde ve "Dijital Eşitsizliğin veya Bölünmüşlüğü" ortadan kaldırılmasında önemli bir araç olduğu öne sürülebilir (Strover, 1999, s. 22). Ayrıca KBİA, bir kentin ekonomik, sosyal, kültürel, politik ve teknolojik gelişimi için gerekli bir altyapı aracı olabileceği kolayca savunulabilir.

Kent belediyelerinin KBİA kurmak istemelerinin asıl amacının kent içinde hizmet sağlayan belediye ve kamu çalışanlarının iletişimini ve koordinasyonunu sağlamak olduğu birçok belediye tarafından açıklanmıştır. Ayrıca KBİA ve etkin e-Belediye kullanımı sayesinde belediye hizmetlerinin etkin, sürdürülebilir ve verimli şekilde halkın kullanımına sunulabileceği söylenebilir. Böylece halkın bilgisayar, cep telefonu veya diğer iletişim araçlarıyla belediye binasına gelmeden belediye hizmetlerinden güvenli bir şekilde 7/24 yararlandırılmaları sağlanabilir. KBİA bunun altyapısını oluşturabilir (Çoruh, 2016, s. 179). Belediyeler tarafından halka sunulan ücretsiz Wi-Fi hotspotları KBİA'nın en önemli uygulamalarından birisidir.

E-Belediye ve e-Devlet gibi yeni kamu yönetim araçlarının faydalı olabilmesi için internetin vatandaşlar tarafından kullanımı yaygınlaştırılmalı ve Bulut Bilişim hizmetlerinin tüm kent kurumları tarafından kullanılması sağlanmalıdır. Bu amaçla KBİA hem hızlı hem de ekonomik alternatifler sunabilir. KBİA'nın geliştirilmesinde Wi-Fi, Wi-Max ve LTE gibi kablosuz teknolojiler kullanılmaktadır. Ancak bu alanda en önemli değişimin 5G'nin kullanıma başlanmasıyla olacağı öngörülebilir.

Diğer yandan, "Ana Merkez Binası ile Hizmet Binaları" ve kent genelindeki kavşak noktalarında kurulan görüntü, ses ve veri toplamaya yarayan araçlar arasında kentin güvenliğinin emniyet veya belediye birimleri tarafından izlenmesini sağlamak için kurulmuş olan Bilişim Sistemine Kent Güvenlik Sistemi (KGS) denmektedir. Bu sistemin altyapısı da KBİA tarafından sağlanabilir. KGS kablolu veya kablosuz bir IP tabanlı ağ üzerinden ses, veri ve görüntü iletişimini sağlayan, gelişmeye ve büyümeye açık video izleme Bilişim Sistemidir. KGS'ler kablosuz cihazlarda Telekomünikasyon Kurumu tarafından tahsis edilen frekansları kullanmaktadırlar (KGS, 2015).

KGS sayesinde polis araçları dijital harita üzerlerinden canlı olarak izlenebilir, sahadaki görevli personelin merkezle ve amirleriyle her türlü iletişimi sağlanabilir ve merkez veritabanındaki verilerin tüm polis ekiplerince veya belediye görevlilerince aktif olarak kullanması sağlanabilir. Kamera sistemiyle suç işlenebilecek ortamlar izlenerek önleyici emniyet faaliyetleri ve suçla karşılaşıldığında oluşturulan akıllı yazılım ve iletişim sistemi

ile polisin olaylara anında müdahale etmesi sağlanabilir. Görülmeden işlenen suçlarda kayıtlar delil olarak kullanılarak emniyet faaliyetlerinin verimliliği artırılabilir (KGS, 2015). KGS aslında Emniyet Genel Müdürlüğü araçları için tasarlanmış iletişim altyapısı olarak GPRS teknolojisini kullanan, yazılım ve mobil donanım birimlerinden oluşan, CBS ve diğer KYBS'leri bütünleştiren Güvenlik Bilişim Sistemi olarak da düşünülebilir.

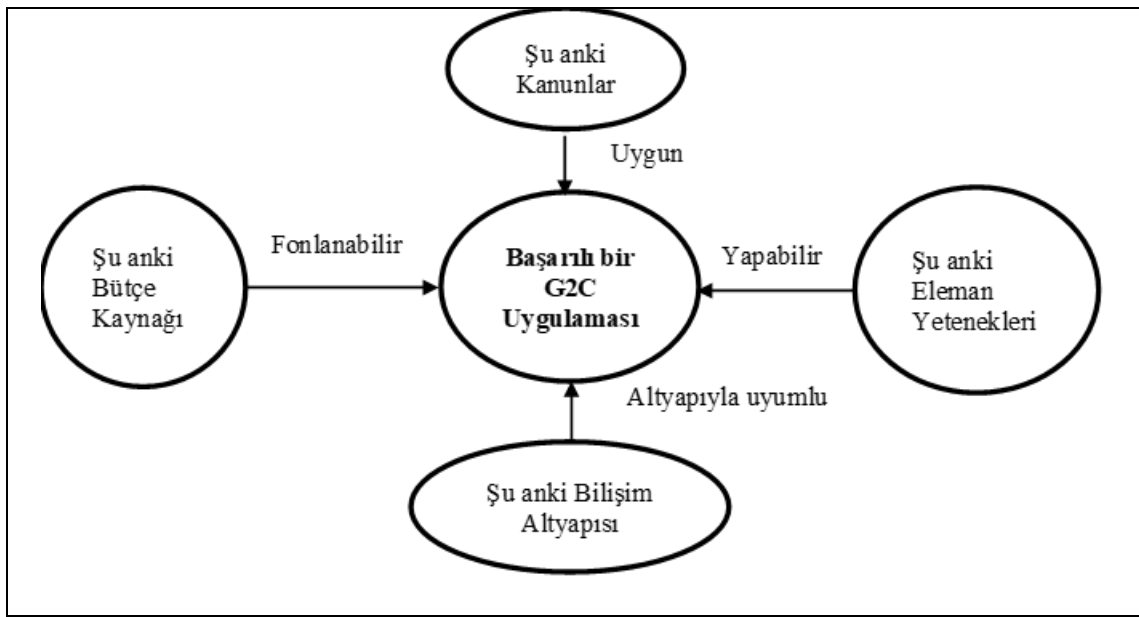
Kentlerde kullanılan Ulaşım Bilişim Sistemi, Muhtarlık Bilişim Sistemi, Mezarlık Bilişim Sistemi, Tarım Bilişim Sistemi gibi daha birçok özel Bilişim Sistemleri olduğu unutulmamalıdır. Ancak kentle ilgili verilerin dijitalleştirilmesi ve mobil yollardan tüm kent paydaşlarına ulaştırılmaya başlanmasıyla Akıllı Kentlerinin oluşum süreci başlayabileceğinden dolayı e-Belediye ve e-Devlet sistemlerinin kentler için önemli hale geldiği söylenebilir.

Bu süreçte Dünya'da yaşanan küreselleşmeye bağlı olarak kentlerin demokratik, etkin ve verimli bir şekilde yönetilmesi için özellikle belediye yönetiminin e-Belediye altında organize olarak ve yerel kent hizmetlerinin ve kaynak kullanımının ulusal e-Devlet sistemiyle entegrasyonu sağlanmalıdır. E-Belediye ve e-Devlet sistemlerinin mobil uygulamalarla desteklenmesi vatandaşlara kullanım kolaylığı sağladığından üzerinde önemle durulmalıdır.

Diğer yandan e-Devlet ve e-Belediyenin aktif olarak kullanımının gerçekleşebilmesi için ilk önce vatandaşların çevrimiçi olarak kent kurumlarıyla irtibata geçmeyi istemeleri gerekmektedir. Bunun için öncelikle vatandaşların bilişim ve mobil araçlara sahip olması, bunları kullanmayı bilmesi ve işlemlerinin güvenli bir ortamda olması en önemli şartlar olarak gözükmektedir. Ayrıca vatandaşın kişisel verileri korunmalı ve belediyedeki işlemler kolay, anlaşılır ve hızlı bir şekilde yapılabilmelidir. Tüm bunların gerçekleşmesi ancak çok iyi bir mühendislik, pazarlama, tanıtım ve öğretimle gerçekleşebilir. Diğer bir şart ise devletin veya belediyelerin dijital araçlara sahip olanlar ile olmayanlara eşit hizmet sunmak zorunda olması nedeniyle her vatandaşın bu imkânlara sahip olması sağlanmalıdır (Lazer & Schönberger, 2007, s. 3). Bu iki şartın gerçekleşebilmesi için Akıllı Kentlerde kablolu ve kablosuz internet erişimi belediyeler tarafından bir altyapı hizmeti olarak görülmelidir.

Ayrıca kentte yaşayan herkesin dijital kent hizmetlerinden ve Dünya'da yaşanan küresel ve teknolojik değişimlerden yararlanma gibi imkânlara ulaşabilmesi için e-Belediye sistemlerinin kurulması ve yaşatılmasının gerekli olduğu söylenebilir.

E-Belediyeyi etkileyen birçok faktör vardır. Şekil 8’de başarılı bir e-Belediye uygulamasının şu anki belediye bütçe kaynaklarına, bilişim altyapısına, bilişim sistemi elemanları ve yöneticilerinin yeteneklerine ve geçerli kanunlara bağlı olduğu görülmektedir. E-Belediye hizmetlerinin sağlanabilmesi için öncelikle belediye bütçe kaynaklarından yeterli pay ayrılması, eldeki bilişim altyapısının bu hizmeti sürdürebilmek için uyumlu olması, belediye Bilgi İşlem bölümünde bu hizmeti kuracak güncelleyecek ve geliştirecek bilişim elemanlarının ve yöneticilerinin bu hizmetleri yapabilir eğitim ve yeteneklere sahip olması ve şu anki belediye kanununun bu hizmetlere uygun olması gerekmektedir (Eppler, 2007).



Şekil 8: Başarılı bir e-Belediye Uygulamasını Etkileyen Faktörler

Kaynak: Eppler, M. J. (2007). Information Quality in Electronic Government: Towards the Systematic Management of High-Quality Information in Electronic Government-to-Citizen Relationship. Mayer-Schönberger içinde, *Governance and Information Technology* (s. 242-256). The MIT Press. s. 252.

Genel olarak belediyelerin 5393 sayılı kanundaki görevleri yerine getirirken internet teknolojileri yardımıyla yaptığı hizmetleri halkın ayağına götürmesine e-Belediye hizmeti denmektedir. Burada e'nin kelime manası elektrondur. E-Belediye hizmeti, belediyenin aldığı tüm kararlarda, planlamalarda, kontrollerde ve bu faaliyetlerin halkla paylaşılmasında ve kamu kuruluşları tarafından denetlenmesinde internet teknolojilerinin kullanılarak yapılmasıdır. Aslında e-Belediye ile belediyelerde internete taşınacak unsur belediye hizmetleri değil, belediyenin yönetim felsefesi ve iş süreçleridir. E-Belediye hizmetinin altyapısını BBS oluşturmalıdır. E-Belediye sayesinde halk, firmalar ve resmî kurumlar belediyedeki tüm işleriyle ilgili bilgilere 7/24 internet kanalıyla ulaşabilmelidirler.

Günümüzde kentsel mekânların sanal mekânlarla kurduğu yeni karmaşık ilişkiler giderek daha belirgin hale gelmektedir. Bu kimi yerde tele-bankacılık gibi birbirinin yerine geçerken, bazen de internet üzerinden e-Ticaret'te olduğu gibi yeni bir ortam yaratmaktadır (Graham & Marvin, 1996). Örneğin kentlerde de e-Belediye hizmetleri belediyenin binalarda sunduğu hizmetlerin yerine geçebilmektedir. E-Belediyeye veya e-Devlete geçmek sadece teknolojik bir süreç değil, yeni kamu yönetimin de zihniyet değişimini gerektirmektedir.

E-Devlet bilişim, kamu yönetimi, hukuk, ekonomi, güvenlik, politika ve yönetişim gibi birçok farklı alanın bir araya gelmesiyle gelişen yeni bir disiplindir (Löfstedt, 2005, s. 3). E-Devlet terimi ilk defa 1993 yılında ABD başkan yardımcısı Al Gore başkanlığında hazırlanan “*National Performance Review*” adlı kamu yenileştirilmesi raporunda kullanılmıştır (Ho, 2002). O günlerde ortaya atılan kamu hizmetlerinin internete taşınması fikrinin bugün geldiği nokta o gün hayal bile edilememiştir. E-Devlet kamu birimlerinin interneti kullanarak devlet hizmetlerinin halka ulaştırılmasını sağlamak olarak tarif edilmektedir. Sonuçta gelinen nokta ise tüm kamu yönetim anlayışının, memur davranışlarının ve kamu bütçesinin yeniden tasarımıyla (Reengineering) ortaya çıkan yeni kamu yönetişim anlayışıdır.

Yukarıda tanıtilen internet, BBS, CBS, KGS, KBİA, E-Belediye ve e-Devlet gibi BİT'lerin kullanımıyla kent yaşantısında veya yönetiminde meydana gelen daha birçok faydadan bahsedilebilir. Sadece burada anlatılan KYBS'ler sayesinde vatandaş, yerel firmalar ve kamu kurumları arasındaki iletişimin ve kamu kurumlarının kendi içindeki iletişim ve koordinasyonun da tamamen değişebileceğini görmek bile KYBS'lerin vatandaşlar, kentler ve ülkeler için önemini ortaya koyabilir. Yirmi birinci yüzyılda kent yönetimlerinin en önemli görevlerinden birisi de kentte Bilişim Toplumu için teknik ve sosyal imkânların oluşturulmasıdır ki bu da özellikle kamu ve yerel yönetimlerinin ve özelde de belediyelerin en yeni görevleri arasındadır. BİT'ler yardımıyla kurulan KYBS'ler aynı zamanda kentlerin Dijital Dönüşümünü sağlayan unsurların başında gelmektedir.

Genel olarak küresel firmalar ve yatırımcıların daha iyi ekonomik ve mali yapıların, yetenekli ve üretken işgücünün, iyi bir kentsel alt yapının, güçlü yerel kurumların ve uygun mali politikalara sahip kentleri yatırım yapmak için aradıkları bilinmektedir (Eroğlu & Yalçın, 2014). Genç ve yaratıcı insanlarında çalışmak ve yerleşmek için Dijital

Dönüşümü sağlamış Akıllı Kentleri tercih etmeye başladıkları söylenebilir. Sonuç olarak çağımızda kamu ve belediye yöneticileri kentlerinin Dijital Dönüşümü ve yönetiminde KYBS ve diğer dijital teknolojilere bağlı hale gelmektedirler.

1.5.3. Endüstri 4.0 Teknolojileri

Bilişim ve İletişim Teknolojileri yardımıyla gelişen Dördüncü Sanayi Devrimi'nin özünü dijital veri ve enformasyon belirlemektedir. Gelecekte dijital veri ve enformasyonun her yerde ve erişilebilir olacağı öngörülmektedir. Bunlara erişebilenler etkinlik ve verimlilik konusunda önemli avantajlara sahip olacaklardır. Ayrıca dijitalleşme her sektörün, kurumun ve kentin değer zincirinin çok yönlü ağa dönüşmesini sağlayacak gibi de görünmektedir (Banger, 2018, s. 91).

Strategic Systems International (SSI) raporuna göre, ülkeler, kentler, özel ve kamu kurumları yirmi birinci yüzyılda yaşayabilmek ve sürdürülebilir bir gelişme gösterebilmek için Mobil teknolojiler (4G/5G, Wi-Fi), BV, YZ, Nİ ve Blok Zinciri gibi kritik dijital teknolojilere yatırım yapmak zorundadırlar. Aksi takdirde süslü sözcükler, vizyonlar, misyonlar ve vaatlerle hazırlanan Dijital Dönüşüm projeleri hayal kırıklığından başka bir şey ifade etmeyebilir (Sırt, 2018).

Dijital Dönüşümün amacı teknoloji projeleri yapmak değildir. Ama teknolojik bir altyapı kurulmadan, ilgili teknolojilerin kullanımı yaygınlaştırılmadan ve bütünleştirilmeden de ekonomide, kentlerde ve kurumlarda Dijital Dönüşümün mümkün olmadığı söylenebilir (Aksu, 2018, s. 240).

Dijitalleşen Dünya'da kent hizmetlerinde etkinlik, sürdürülebilirlik ve verimliliğin birlikte sağlanması kentlerin akıllanmasına ve kaynak kullanımında en uygun (optimum) şartların sağlanmasına bağlı olduğu söylenebilir. Bunun için de kentlerin Dijital Dönüşümü sağlanmalıdır. Kentlerin Dijital Dönüşümüne etki eden İnternet Teknolojileri ve Kent Yönetim Bilişim Sistemleri yanında Endüstri.4.0 Teknolojileri olarak sınıflandırılan daha birçok önemli Bilişim Teknolojileri vardır.

Yazılımcılar, geliştirdikleri programların gelişimini takip etmek için versiyon nosu şeklinde bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Bir süredir bu versiyon yaklaşımının pazarlama, teknoloji, endüstri gibi kavramlar için de kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Dolayısıyla sanayi ve teknoloji tarihçilerine ve sosyal bilimcilere göre sanayideki mevcut dönem Endüstri 4.0 olarak adlandırılmaktadır. Endüstri 4.0, bilişim, iletişim ve internet

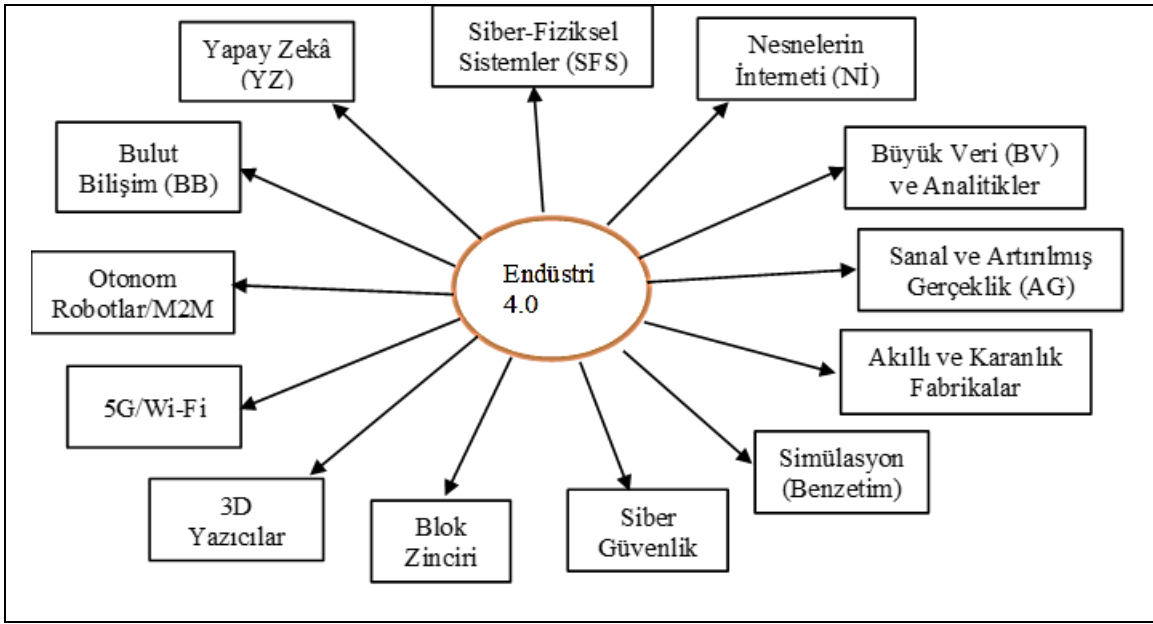
alanlarındaki gelişmeler, mobilizasyon, otomasyon, robotizasyon, sensörlerin kullanımı, araçların YZ ile akıllanması, veri toplama ve paylaşma ile üretim teknolojilerindeki yeni yaklaşımları içeren bir kavram haline gelmiştir (Banger, 2018, s. 77).

Dünya’da yaşanan Dijital Dönüşümün gelişimini Endüstri 4.0 teknolojileri denen dijital teknolojiler oluşturmaya başlamıştır. Dördüncü Sanayi Devrimi veya Endüstri 4.0 kavramı, ilk kez 2011 yılında Hannover Fuarı’nda ortaya atılmıştır. Endüstri 4.0, Almanya’da ortaya çıkmış olması itibarıyla öncelikle Avrupa’da ilerlemiş ve kısa sürede teknik bir terim olmaktan öteye geçip, milyarlarca Euro’luk bir endüstri haline gelmiştir. 2020 yılına kadar sadece Avrupa’da, bu alanda yıllık 140 milyar Euro’luk yatırım gerçekleştirilmesi beklenmektedir (EBSO, 2017, s. 5).

Farklı ülkeler Endüstri 4.0 olgusuna farklı biçimlerde yaklaşmaktadırlar. Endüstri 4.0, ismi Almanya'nın kamusal bir programla imalat sanayini dönüştürme ve yenileştirme projesinden kaynaklanmaktadır. Benzer bir yaklaşım, bu süreci “*İnternet +*” olarak isimlendiren Çin’de de görülmektedir. ABD’de ise dönüşüm süreci “*Endüstriyel İnternet (Nesnelerin Endüstriyel İnterneti)*” şeklinde isimlendirilip büyük teknoloji ve sanayi şirketlerinin desteği ile yönetilmektedir. Diğer yaklaşımlara nazaran ABD yaklaşımı sosyal yaşamı da içine alacak şekilde bir anlam içermektedir. ABD yaklaşımı olan bu Nesnelerin Endüstriyel İnterneti teriminin daha kapsayıcı ve gelişmeleri daha iyi tarif ettiği söylenebilir. Kavram karmaşasını önlemek için “*Endüstri 4.0*” terimi genel hatlarıyla yukarıda özetlenen farklı vizyon ve yorumları ifade edecek şekilde kullanılmaktadır (Banger, 2017, s. 38). Bu yüzden daha popüler ve yaygın olarak kullanıldığı için bu araştırmada Endüstri 4.0 terimi kullanılmıştır.

Endüstri 4.0 teknolojilerinin oluşturduğu çatı ilk bakışta donanım ve yazılımın bütünleşmesi gibi görülmekle birlikte Almanya ve ABD kökenli yaklaşımlar bu açıdan da farklılaşabilmektedir. Temelde Endüstri 4.0 ağırlıklı olarak robotlar, tesisler ve otomasyon gibi araçlarla donanım esaslı çözümler sunmaktadır. Diğer yandan Endüstriyel İnternet yaklaşımı ise bilişim, iletişim, büyük veri ve analitikler gibi yazılım ağırlıklı bir görünüm sunmaktadır. Fakat bu farklılaşma sonuçta aynı yere çıkmaktadır çünkü Siber-Fiziksel Sistemler ve Nesnelerin İnterneti gibi uygulamalar her iki yaklaşımın temel bileşenleridir. Endüstri 4.0 rekabetin ana kaynağını üretimde gördüğünden daha fazla donanım, Endüstriyel İnternet ise tüm sürecin iyileştirilmesinde gördüğü için yazılıma odaklanmaktadır (Banger, 2017, s. 110).

Endüstri 4.0 teknolojileri, birbirleriyle bağıntılı halde pek çok yeni teknolojinin toplumsal yaşamda ve iş dünyasında gündelik faaliyetlerin yeniden düzenlenmesini ve hatta yeniden tasarlanmasını sağlayabilir (EBSO, 2017, s. 6). Endüstri 4.0'ın temel özelliklerden birisi ürün temelinde yazılımın artan önemidir. Geçmişte ürüne donanım olarak eklenebilen özellikler artık yazılım ile sağlanabilir hale gelmektedir. Çalışması için yazılım içeren yeni araçlar veya makineler yazılımlarındaki geliştirmelerle yeni fonksiyonlar kazanabilmektedir. Tesla'nın elektrikli otosu buna güzel bir örnektir.



Şekil 9: Endüstri 4.0 Teknolojileri

Kaynak: EBSO. (2017). Sanayi 4.0 uyum sağlamayan kaybedecek (Düzeltilmiş 2. Baskı). Ege Bölgesi Sanayi Odası. Erişim adresi: http://www.ebso.org.tr/ebso-media/documents/sanayi-40--gozden-gecirilmis-ikinci-baski_95869497.pdf (Erişim tarihi: 15/10/2017). s. 5.; Endüstri40. (2018). *Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk*. Erişim adresi: <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk> Erişim tarihi: 10/06/2017).

Endüstri 4.0 kısaca sanayinin dijitalleşmesi olarak adlandırılabilir (Endüstri40, 2018a). Tablo 17'de bu teknolojilerin bazıları kısa kısa açıklanmış ve Şekil 9'da Endüstri 4.0 Teknolojileri gösterilmiştir.

Tablo 17: Endüstri 4.0 Teknolojileri

Siber Fiziksel Sistemler (SFS)	SBF gerçek dünyadaki nesnelerin ve davranışların bilgisayar ortamında simülasyonu olarak özetlenebilir. Burada “ <i>Dijital İkiz</i> ” kavramı ortaya çıkmaktadır. Bu sayede, bir fabrika fiziksel olarak kurulmadan önce benzetim yoluyla kurulup gerekli bütün fizibilite çalışmaları bu benzetim üzerinden yapılabilir. Araç üzerinde yapılması planlanan tüm değişiklikler önce “ <i>Dijital İkiz</i> ” üzerinde denenebilir ve geliştirmeler önce sanal ortamda yapılabilir.
Nesnelerin İnterneti (Nİ)	Daha önce insanları tüm dünyaya ve birbirine bağlayan bir ortam olarak tanımlanan internet bugün cihazların başka cihazlarla iletişim kurarak hayatı

	kolaylaştırdığı bir ortam olarak tanımlanmaktadır. Nesnelerin, yani cihazların fonksiyonel olarak internet üzerinden birbirine bağlanması şeklinde özetlenebilecek bu Nİ sistemi, insanların günlük yaşantısını kolaylaştırmak açısından büyük önem taşımaya başlamıştır.
Büyük Veri (BV) ve Analitikler	Günümüzde veriler makineler ve cihazlar aracılığıyla üretilmeye ve bulut altyapılı sistemler içerisinde depolanmaya başlanmıştır (Roblek, Mesko, & Krapez, 2016). İhtiyaç duyulduğunda kurum yönetimleri ya da gündelik hayatta tüketiciler bu verilere ulaşabilmektedir. Şu an var olan ağlardaki yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilerin büyüklüğünün ilerleyen yıllarda çok daha fazla olacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla, BV'nin diğer Endüstri 4.0 teknolojileri tarafından üretilecek ve işlenecek veriler için önemli bir rol oynayacağı aşikârdır. Alman hükümetine göre Endüstri 4.0'ın yakıtı BV'dir (Yin & Kaynak, 2015).
Yapay Zekâ (YZ)	Milyonlarca dijital müşteriye yanıt verecek akıllı sistemler veya robotlar üretmek, yeni ihtiyaçları ve hataları tahmin etmek için her yıl YZ teknolojilerine yapılan yatırımlar hızla artmaktadır. Çünkü YZ az veriyle daha iyi tahminler yapılmasını, dijital müşterilerin tanınmasını ve tercihlerinin izlenmesini kolaylaştırmaktadır (Sirt, 2018).
Bulut Bilişim (BB)	BB, kullanıcıların, organizasyon için gerekli uygulamaları tesis içindeki bilgisayarlarda ya da veri merkezlerinde tutmak yerine, servis sağlayıcıdaki bilgisayarlar aracılığıyla internet üzerinden istedikleri anda kullanabilmelerini ifade etmektedir. Böylece daha ekonomik, esnek ve çevik bir BS yönetimi elde edilebilmektedir. Bu uygulamanın doğasında var olan geniş depolama alanları, gelişmiş hesaplama gücü gibi özellikler, endüstriyel üretimde çok önemli bir varlık olan verilerin toplanması, analizi ve saklanması açısından büyük bir olanak sunmaktadır. Akıllı cihazlar arasındaki iletişimin de devreye girmesiyle, BV, Nİ ve Bulut Bilişim bir arada çalışarak endüstride yeni bir çığır açmaya başlamıştır.
Robotikler	“Otomasyon” dendiğinde akla ilk gelen sözcüklerden birisi de robotlar ya da robotik teknolojileridir. Objektif analiz kapasiteleri sayesinde insan kaynaklı hataları en aza indirmeleri beklenen robotikler, halen üretimde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, akıllı fabrikalarda robotlar birbirini tanıyarak, iş bölümü yaparak, haberleşerek, analizler yaparak, değişikliklere daha hızlı uyum sağlayarak üretimi yönetebilir hale gelecekleri öngörülmektedir. Robot kavramı sadece mekanik olarak “robotları” değil, robotik yazılımlarla yapılacak süreç otomasyonları ile oluşturulan “Sanal İşgücünü” de içermektedir.
Sanal ve Artırılmış Gerçeklik (SG/AG)	Artırılmış Gerçeklik gerçek Dünya'daki çevrenin ve içindekilerin bilgisayar tarafından üretilen ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle zenginleştirilerek meydana getirilen canlı, doğrudan veya dolaylı fiziksel görünümüdür. Yani AG'de gerçek dünyanın üzerine sanal düzenlemeler yapılır. Sanal Gerçeklik teknolojisinde ise görünen ortam tamamen tasarlanmış olup gerçek objeler içermez. Bu teknolojiler günümüzde sadece oyun ve eğlence sektöründe değil, askeri uygulamalardan sağlık sektörüne; eğitimden turizme, mimariye ya da satış-pazarlamaya kadar pek çok farklı alanda uygulanabilmektedir. Endüstriyel üretimdeki planlama, tasarım, üretim, servis, bakım, test ve kalite kontrol gibi her noktada AG teknolojisinden yararlanılmaya başlanmıştır.
Siber Güvenlik	Sanal ortamlar, uzaktan erişim imkânları, bulut üzerinde saklanan veriler gibi imkânların getirdiği avantajlardan tam olarak yararlanabilmek için, söz konusu ortamlarda güvenliğin de maksimum düzeye çıkarılması gerekmektedir. Çünkü işletmelere ait veriler çok değerlidir ve bunların güvenliği, işletmeler ve ülkeler için kritik öneme sahiptir. Üretimdeki her noktanın birbiriyle güvenli şekilde iletişim kurabilmesi ve farklı tesislerin

	<p>güvenli şekilde etkileşime girebilmesi, üretimde optimizasyonun temel anahtarlarından birini oluşturmaktadır. Üstelik bütün Dünya’da gerçekleşen bu süreçlerin temeli de veri ve enformasyon aktarımına dayanmaktadır. Bu yüzden aktarılan verilerin siber güvenliğinin sağlanması gerekmektedir.</p>
5G	<p>Kablosuz mobil teknolojilerden olan 5G de gelişmekte olan önemli bir Endüstri 4.0 teknolojisidir. İnsanın düşünüp harekete geçme süresinden daha hızlı çalışan internet iletişiminin 5G teknolojileri ile hayata geçmeye başladığı görülmektedir. ABD ve Kore gibi ülkelerde ticari testleri başlamış durumdadır. Akıllı telefonların saniyede 1 GB veri transferinin üstüne çıktığı günümüzde saniyede 10 GB internet hızı 5G ile artık hayal olmaktan çıkmak üzeredir. Sürücüsüz otomobilleri, robotları ve her şeyi uzaktan kesintisiz yönetmek 5G ile sorun olmaktan çıkacak gibi gözükmemektedir (Sirt, 2018). 2004’te kurulan ve 2007’de Türk Telekom bünyesine katılan Argela isimli şirket ABD ve Türkiye’deki Ar-Ge merkezlerinde, gelecek nesil telekomünikasyon teknolojileri için araştırma, geliştirme ve yenilik faaliyetleri yürütmekte ve 5G teknolojileri konusunda fikri mülkiyet geliştirmektedir (www.argela.com).</p>
Katmanlı Üretim (3B Yazıcılar)	<p>3B yazıcılarla üretilen objeler bir süredir insan hayatında yer almaya başlamıştır. Bu teknolojinin endüstriyel boyutta kullanılmasına ise “Katmanlı Üretim” adı verilmektedir. Süreçte öncelikle bilgisayar ortamında, 3B model yazılımı (CAD) ile tasarım yapıldıktan sonra, makine donanımları ve katmanlı materyal kullanılarak 3B yazıcılarda tabandan tavana doğru üretim gerçekleştirilmektedir. Bu teknoloji özellikle hızlı ilk örnek üretme, görselleştirme, kişiselleştirilmiş üretim yapma açısından endüstride şimdiden önemli bir fark yaratmaya başlamıştır. Bahsedilen bu teknoloji çok hızlı bir şekilde gelişmekte, dönüşmekte, her geçen gün yeni kullanım alanları ortaya çıkmaktadır.</p>
Blok Zinciri (BlockChain)	<p>Blok zinciri, orijinal olarak "BlockChain", kriptografi kullanılarak bağlanan ve güvenli hale getirilen, bloklar adı verilen ve sürekli büyüyen bir kayıt sistemidir. Blok Zincirleri tasarım ile güvenlidir ve yüksek hata toleransı ile bir dağıtık hesaplama sistemini barındırmaktadır. Bu nedenle bloklar arasında merkezi olmayan uzlaşma, bir Blok Zinciri ile sağlanır. Bu, her tür olayın kaydedilmesi, tıbbi kayıtlar ve kimlik yönetimi, işlem kaynağı belgeleme, yiyecek izlenebilirliği veya oy kullanma gibi birçok güvenlik gerektiren kayıtların yönetimi için blok zincirleri oluşturulabilir. Blok Zinciri adı üzere bloklardan (veri paketleri) ve bunları dağıtık (distributed) defterlerde (ledger) kayıt edebilen son derece karmaşık bir altyapıya sahiptir. Önemli diğer bileşenlerinden birisi de şifreleme mekanizmalarıdır. Kripto paralar dünyası için geçerli olan bu Blok Zinciri çözümleri diğer uygulamalar için de geçerlidir çünkü aynı altyapılar kullanılmaktadır (Aksu, 2018, s. 302).</p>
	<p>Kaynak: İren, D. (2018). Dördüncü endüstri devrimi sanayinin dijitalleşmesi, Erişim adresi: http://www.endustri40.com/dorduncu-endustri-devrimi-sanayinin-dijitallesmesi/ (Erişim tarihi: 10/06/2018).</p>

İnternet temel olarak bilgisayarlar arasındaki bir iletişim ağıdır. Nesnelerin İnterneti ise bir internet ağına bağlı, IP adresine sahip tüm fiziksel nesnelere ve cihazlar arasında insan müdahalesi olmadan iletişim sağlayan bir teknolojidir. Gelişmiş sensörler ve algoritmalarla donatılmış bu nesnelere ve cihazlara veri toplar, topladıkları veriyi analiz eder, seçenekler arasında karar verir ve diğer nesnelere paylaşır. İşte bu Nİ ağındaki nesnelere hesaplama ve iletişim bileşkesinden oluşan akıllı ve esnek yazılımlarla kontrol

edildiği, gözlemlendiği, entegre edildiği ve denetiminin sağlandığı üretim ve hizmet süreçlerindeki otonom sistemlere “*Siber Fiziksel Sistemler*” denmektedir (Teoman, 2020, s. 366).

Kent işlemleri ve süreçlerinde kullanılan sensörler ve diğer araçlar vasıtasıyla hizmet sürecinin sanal ortamda anlık takibi ve hatalara anında müdahale edilme imkânı sağlanabilir. Bu durum da kent hizmetlerinde kalite artışı ve verimlilik sağlanarak düşük kalifiye işgücüne olan talebin azalması, buna karşın farklı yetkinliklere sahip işgücüne olan talebin artış göstermesi beklenebilir (Pamuk & Soysal, 2017).

Nİ uygulamaları bağlamında kentlerde sensörler en basit, doğru ve güncel veri formunu üretir hale gelmektedir. Her sensör belirli bir değişkeni ölçmektedir. Sensörlerin algılama mekanizması, gerekli olmayan değişkenleri izole edebilmektedir. Ayrıca Nİ sensörleri insanları birçok veri toplama işinden kurtararak kentsel hizmet verimliliğini artırabilir. Bu sayede Bilişim Sistemleri sadece verilerin depolanmasının ve gerektiğinde toplanmasının ötesine geçerek içgörü sağlayabilmektedir. (Satyam, 2017, s. 105).

Farklı akademisyenler ve profesyonel organizasyonlar Nİ’yi farklı şekillerde tanımlamışlardır. Bununla birlikte, en bilinen tanım (ITU-T-Y.2060, 2015) tarafından yapılmıştır: “*Nesnelerin İnterneti Bilişim Toplumu için, mevcut ve gelişen, birlikte çalışan Bilişim ve İletişim Teknolojilerini temel alan ve fiziksel ve sanal araçları birbirine bağlayarak gelişmiş hizmetler sağlayan küresel bir altyapıdır.*”

Nİ nesnesine gömülü olarak barındırdığı bilişim-iletişim donanımı ve yazılımı nedeniyle “*akıllı ve bağlantılı (iletişebilir) nesne*” adı verilmektedir. Bir nesnenin akıllı olarak nitelenmesi içindeki donanım ve yazılımı sayesinde sınırlı ölçüde de olsa bazı kararları verebilmesi ve uygulayabilmesine bağlıdır. Bunu gömülü olarak içerdiği Yapay Zekâ uygulamaları ile başarmaktadır (Banger, 2017, s. 38). Diğer bir deyişle bir cihazın “akıllı nesne” olarak nitelendirilebilmesi için gerekli şartlar, tekil bir ID’ye sahip olması, bağlanılabilir olması ve bir sensörünün olmasıdır. Bu sayede, akıllı nesne Dünya’nın herhangi bir yerinden erişilebilir ve kontrol edilebilir (Barrett, 2012).

Canlıların çevrelerinde olup bitenleri duyu organlarıyla hissettikleri gibi, makineler de sıcaklık, basınç, hız, nem, hareket, titreşim gibi değerleri kendi üzerlerindeki sensörler aracılığıyla algılayabilirler. Teknik olarak “*sensör*”; ısı, ışık, nem, ses, basınç, kuvvet, elektrik, uzaklık, ivme ve pH gibi fiziksel veya kimyasal büyüklükleri elektrik sinyallerine çeviren düzeneklere verilen genel isimdir (Banger, 2017, s. 39).

Dijitalleşme kentlerde eksponansiyel bir veri ve enformasyon artışı getirmektedir. Bunu sağlayacak Nİ altyapısını kentlerde kurmak çok zahmetli olacaktır. Ancak bu altyapı bir kere kurduğunda, bunun üzerinde yeni projeleri hayata geçirmek çok kolaylaşacak ve çok daha hızlı başarılacaktır. Bu yüzden kurulacak Nİ altyapısının başta sağlam olması ve toplanan verilerin BV sistemleriyle analiz edilmesi sağlanabilmelidir (Aksu, 2018, s. 250). Örneğin kentlerde Nİ sensörlerinden gelen verilerin BV ile analiz edilerek kent kaynaklarının etkin, sürdürülebilir ve verimli kullanımı için belediye kararlarının optimizasyonu sağlanabilir.

Sosyal ağlar, bilimsel çalışmalar, internet işlemleri ve şirketlerin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan yeni veri türlerinin tanımlanması ile Büyük Veri kavramı ortaya çıkmıştır. BV geleneksel sistemler (İlişkisel VT) tarafından etkin ve verimli şekilde saklanması ve analiz edilmesi güç, ham, yapısal olmayan veya yarı yapısal, çok büyük veri kümeleridir.

Büyük Veri, iklim değişikliğini ele almak, hastalıkların kökünü kurutmak, kentlerde iyi yönetim ve ekonomik kalkınmayı teşvik etmek gibi ivedi küresel problemlere çözüm bulmak için kullanılacak araçlardan biri haline gelebilir. Bu durumda insanlığa sağlayacağı faydalar çok büyük olabilir (Schönberger & Cukier, 2013, s. 25). Apache Hadoop platformunun MapReduce ve Spark teknolojileri Büyük Veri işlem teknolojileri olarak ortaya çıkmıştır. Bu teknolojiler sayesinde kurumların eskisinden çok daha fazla miktarlardaki veriyi yönetmesi imkân dâhiline girmiştir.

Kentlerde Dijital Dönüşüm akıllı makinelerin sağladığı BV'yi daha iyi hizmete dönüştürme süreci olarak düşünülebilir. Yapay Zekâ ve Robotik alanındaki gelişmelerinin çok yakında günlük ev, iş ve kent yaşantısında ve alışkanlıklarda büyük değişiklikler yapacağı kolayca öngörülebilir (Büyükuslu, 2018, s. 35).

Diğer yandan Yapay Zekâ çalışmaları, bilgisayara insana özgü bir takım davranış ve yetenekleri kazandırmak amacıyla başlatılmıştır (Sayın & Şen, 1996, s. 59). YZ belirli bir konuyla ilgili olarak, bilgisayarların insan gibi davranmasını veya taklit etmesini sağlamaya çalışan sistemlerdir. Pek çok alanda kullanılan YZ sistemleri gelişen bilgisayar teknolojileri sayesinde çok hızlı bir gelişim içerisindedir (Karahana, 2010, s. 237). Genel olarak YZ, akıllı davranış olarak ifade edilebilecek “Hesaplayıcı Anlamaya (Computational Understanding)” ve buna bağlı mekanizmalar (robotlar, konuşan bilgisayarlar, uzman sistemler, yapay sinir ağları gibi) üretmek için mühendislik biliminin bir alanını ifade etmek üzere kullanılmaktadır (Tutar, 2010, s. 266).

Örneğin Yapay Sinir Ağları (YSA) konusunda Kayseri belediyesinde yapılan uygulama bu alanda yapılan güzel bir örnektir. YSA toplu taşıma araçlarının duraklara geliş süresinin doğru şekilde hesaplanması veya tahmin edilmesi ve yolculara bildirilmesi için kullanılmıştır. Bu uygulamada, toplu taşıma araçlarının duraklara varış zamanını doğru bir şekilde tahmin edebilmek için birleşik YSA algoritma tabanlı bir sistem kullanılmıştır. Birleşik YSA modeli birden fazla yapay sinir ağı modelinin çıktılarının ortaklaşa değerlendirilmesi ile YSA modellerinin performansını arttırabilmekte ve dolayısıyla daha doğru sonuçlar verebilmektedir. Uygulamada Kayseri Büyükşehir Belediyesi akıllı otobüs durak verileri ve 800 adet farklı otobüs hattının GPS verisi kullanılmıştır. YSA algoritmasıyla akıllı duraklarda bulunan kare kodlar (QR) okutularak veya paylaşılan yolcu GPS (Küresel Konumlama Sistemi) verisi kullanılarak seçilen duraktan hangi otobüsün ne zaman geçeceği tahmin edilerek yolculara bildirilmektedir. YSA algoritmasının sonuçları lineer regresyon yöntemi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Deneysel sonuçlar önerilen birleşik YSA yaklaşımının lineer regresyon yaklaşımına göre daha doğru sonuçlar verdiğini göstermiştir. Çalışmada ayrıca geliştirilen birleşik YSA modelini kullanan mobil ve web uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulama ile yolcular akıllı duraklardaki kare kodları kullanarak sisteme bağlanmakta ve tahmini otobüs geliş sürelerini takip edebilmektedirler (Taşyürek & Çelik, 2020).

Kent kurumlarında yapılan BT/BS yatırımlarında en önemli sorun, yatırımlarının doğru bir şekilde ölçeklenememesidir. Gereğinden büyük ölçeklemede gereksiz kaynak israfı yapılırken, gereğinden daha küçük ölçeklemede ise ilave yatırımların güçlükleri ve yenileme maliyetlerinin büyüklüğü ortaya çıkmaktadır. Bulut Bilişim’de ise ihtiyaç anındaki kadar bilişim kaynakları servis sağlayıcısından kiralanmakta ve ihtiyacın ölçeği değiştikçe, değişen bu ihtiyaca göre maliyetler değişmekte ve bu hizmetlerin kontrolü ve donanım güncellemesi servis sağlayıcıya havale edilmektedir. Bulut Bilişim kentlerde hem BİT kaynaklarının doğru şekilde kullanımını sağlamakta, hem de insan kaynağının bilişim problemlerini çözmek için harcadığı zamanı, kent hizmetleri için daha faydalı faaliyetlere harcamasına olanak vermektedir (Laudon & Laudon, 2014).

Bulut Bilişim teknolojisindeki gelişmeler ve bunun kentsel hizmetlerde kullanılmaya başlanmasıyla Akıllı Kentlerin tasarımında önemli imkânlar oluşabilmektedir. Bulut üzerinden bağlantılı bir kent, sensörlerden gelen verilerin kullanımını için bir fırsat oluşturabilmektedir. Böylece kent paydaşları sensörlerden gelen verileri kullanarak farklı uygulamalar geliştirebilmektedirler. Söz konusu yeni uygulamalar nüfus hareketleri,

trafik, güvenlik, hava durumu, nakliye, hava ve su kirliliği, gürültü ve otopark gibi kentle ilgili konularda üretilebilmektedir (Banger, 2017, s. 307). Bu yüzden Bulut Bilişim teknolojisini kullanmadan kentlerin Dijital Dönüşümü mümkün görünmemektedir.

Sensör teknolojisindeki ilerlemeler robotlara çevrelerini daha iyi anlama, tepkide bulunma ve çok çeşitli görevleri yerine getirme yeteneği kazandırmaya başlamıştır. Özel bir birim tarafından programlanmalarının gerekli olduğu geçmişten farklı olarak robotlar şimdi Bulut Bilişim aracılığıyla uzaktan enformasyona erişebilmekte ve böylece başka robotlardan oluşan ağlara bağlanarak yazılımlarını güncelleyebilmektedirler. Robotların bir sonraki kuşakta insan-makine işbirliğini daha iyi sağlayacakları öngörülebilir (Schwab, 2016, s. 25). Bu durumdan en fazla yararlanabilecek kurumlardan birisi de kent belediyeleri olabilir. Örneğin kentlerde çöplerin toplanması ve altyapı tamirat işlemlerinde yakın zamanda robotların kullanılacağı öngörülebilir.

5G henüz kullanım için hazır olmamasına rağmen birçok teknik ayrıntısı bilinmektedir. 5G, 4G LTE'nin çok daha hızlı ve sağlam bir versiyonudur. Normal bir 4G bağlantısında mobil telefonlarda 100 Mbps ve Wi-Fi 4.0 bağlantısında 1 Gbps hızlara ulaşılabilmektedir. Bu hızlar 5G mobilde 10 Gbps ve 5G Wi-Fi 6.0 (802.11ax)'da ise 20 Gbps'e çıkarak yaklaşık 20 kat hızlanacağı öngörülmektedir.

Burada hızın yanı sıra belki de Wi-Fi 6.0'in sunduğu en önemli avantaj, çoklu erişim desteği olacak gibi görünmektedir. Wi-Fi 6.0 ile birlikte gelen OFDMA teknolojisi sayesinde, çok sayıda cihazın bağlı olduğu ağlarda daha önce yaşanan yavaşlama ve tıkanma gibi sorunlar ortadan kalkabilir. Wi-Fi 6.0 aynı zamanda ağa bağlı olan cihazların gereksinim duyduğu bant genişliğini de belirleyerek buna göre ağ kaynağı ayırabilmektedir. Bu sayede Wi-Fi 6.0'lı bir yönlendirici (router) hangi cihazın ne zaman ve ne kadar bant genişliği kullanabileceğini belirleyebilmektedir. Bu durum özellikle Nİ cihazlarının da ağa dâhil olduğu akıllı evlerde, kurumlarda ve kentlerde avantaj sağlayan bir özellik olacak gibi görülmektedir (Hurriyet.com.tr, 2020).

Hâlihazırda birçok büyükşehir belediyesi sensörler, kameralar ve GPS cihazları vasıtasıyla veri toplamakta, bu verilere göre analiz araçlarını kullanarak karar alma mekanizmaları kurmaya ve bunlar sayesinde daha az maliyetli belediye hizmetleri sunmaya çalışmaktadır. Tablet, akıllı telefon ve sensör gibi cihazlar ve internet bu sürecin araçlarındandır. Belediye akıllı operasyon merkezlerinin gerçek zamanlı olarak kentteki binlerce noktayı izleyebilmesi için kesintisiz, hızlı ve yüksek kapasitede sağlanan sabit

ve mobil internet hizmetine ihtiyaçları vardır. Belediyeler, bu merkezleri kurarak önce kendi birimlerine işlemsel mükemmellik sağlamakta, sonrasında bu merkezleri koordine edebilmektedirler (Vodafone, 2016, s. 84). Örneğin, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Akıllı Operasyon Merkezi'nde, belediyenin birçok farklı birimi bir araya getirilerek şehrin güvenliği, temizliği, trafik yoğunluğu, hava durumu ve hava kirlilik ölçümleri gerçekleştirilebilmektedir.

Ancak henüz akademik faaliyetler yapılmayan ve lisans düzeyinde bile eğitim verilmeyen Endüstri 4.0 alanında kentlerin nasıl nitelikli personel sağlayacağı önemli bir engel olarak görülmelidir (Yıldız & Topal, 2015).

1.6. Kentlerin Dijital Dönüşümü Alanındaki Araştırma Boşluğu

OECD'nin Mart (2019)'da yayınladığı “Dijital Dönüşümü Ölçme: Gelecek İçin Yol Haritası” adlı raporda belirtildiği gibi, “*Devam eden ve hızlanan Dijital Dönüşümle ilgili yararlı veri ve ölçüm araçlarına olan talep hızla artmaktadır çünkü dijitalleştirme ve dijital teknolojilerin ekonomilerde ve günlük kent ve insan yaşamında oynadığı rol önemli hale gelmektedir.*” Buna bağlı olarak akademi ve iş dünyasında kentlerin Dijital Dönüşümüyle ilgili birçok araştırma yapılmakta, konferanslar düzenlenmekte ve araştırma sonuçları yayınlanmaktadır.

Araştırmanın 1. sorusunu cevaplamak amacıyla Dünya’da ve Türkiye’deki endeks araştırmalarının açıklandığı kaynak taraması bölümlerinde belirtildiği üzere kentlerin Dijital Dönüşümünü ve Akıllanmasını etkileyen unsurlar olarak birçok boyut, Kritik Başarı Faktörü ve gösterge tanımlanmıştır. Literatürde kullanılan endeks boyut ve KBF’leri Tablo 3 (Dünyada kullanılanlar) ve Tablo 9’da (Türkiye’de kullanılanlar) listelenmiştir. Tablolarda sayıları verilen boyut ve KBF’lerin neler olduğu ilgili bölümlerin detaylarında listelenmiştir. Ancak bu kaynak taramalarında açıklanan çalışmaların birçoğunda geçen boyutlar, KBF’ler ve göstergelerin genellikle teknoloji ve özel konu ağırlıklı olduğu da görülmektedir. Bu yüzden kentlerin Dijital Dönüşümünü ölçerken ekonomi, eğitim, demografik yapı, sağlık, akıllı kent uygulamaları ve teknik altyapı gibi birçok alandaki değerleri ölçen daha bütüncül bir araştırmaya ihtiyaç vardır.

Diğer yandan Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı’ndaki eylemler kısmında açıklanan “*Akıllı Şehir Endeksi Oluşturma*” eylemi bu tez araştırmasının amacını oluşturmaktadır. Ek 2’deki Planda belirtilen “*Akıllı Şehir Endeks sonuçları kullanılarak Ulusal Akıllı Şehirler Olgunluk Seviyesi ölçümlenecektir.*” eylemi bu tez araştırmasında kısmen yerine

getirilmeye çalışılmıştır. Çünkü kent sıralamaları belirlendikten sonra araştırma kapsamı içinde olmadığı için olgunluk seviyeleriyle ilgili bir çalışma bu tezde yapılmamıştır. Ayrıca planda belirtilen ölçümlere için Akıllı Kent Endeksi geliştirme hedefi de bu tezde sağlanmaya çalışılmıştır. Çünkü bu çalışmada kentlerin Dijital Dönüşümü için geliştirilen model ilgili göstergeler eklenerek Akıllı Kentler için de kullanılabilir.

Ancak Akıllı Kent Endeksleme ve uygulama çalışmaları daha geniş bir kavram olduğu için bu çalışmada kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesi ile ilgili faktörler üzerinden daha sınırlı bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan 9 faktör ve 88 gösterge Akıllı Kentler için genişletilerek daha kapsamlı bir araştırma haline getirilebilir. Örneğin AK çalışması için “*Akıllı Yaşam*” ve “*Akıllı Çevre*” gibi boyutlar ve bunlara bağlı birçok KBF bu yeni çalışmaya eklenmelidir. Bu çalışmada bu yeni boyutlarla ilgili bazı göstergelerin 9 adet KBF’ içine serpiştirilerek ölçüldüğü de unutulmamalıdır.

CBS Müdürlüğü tarafından hazırlanan Eylem Planı detaylarının anlatıldığı “*Akıllı Şehirler Beyaz Bülteninde*”, kentlerin ihtiyaçlarına çözüm arayışın da bulunan kişi ve kurumların, AK çözümleri üretebilmek için öncelikle kentin ne kadar “*Akıllı*” olduğunu gösterecek bazı değerlendirme araçlarına ihtiyaç duydukları belirtilmektedir. Bu değerlendirmeleri yapabilmek içinde nicel ve nitel analiz araçlarına ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada geliştirilen Kent Dijitalleşme Endeks modeli ve KDH’lar bu analiz araçları ihtiyaçlarına cevap verebilir.

Yine aynı Akıllı Şehirler Bülteni’nde belirtildiği üzere, kent kapsamında yayınlanan endeks çalışmalarının hepsi kentin bütün faktörlerini entegre olarak değerlendirememektedir. Bu çalışmalardan çoğu bütün faktörleri ele almak yerine belirli alanlardaki faktörlerle kentleri kıyaslayıp değerlendirmektedir. Bu endekslerden bazıları; kent sürdürülebilirliği endeksi, yeşil endeks, rekabetçilik endeksi, küresel güç endeksi, ekonomik gelişmişlik endeksi, yaşanabilirlik endeksi ve dijitalleşme endeksidir (CBSMüdürlüğü, 2019). Bu durum Tablo 3 ve Tablo 9’da listelenmiştir. Bu yüzden kentlerin Dijital Dönüşümü ve akıllanmasıyla ilgili daha bütüncül veya kapsayıcı boyut ve faktörlerden oluşan bir çalışmaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu çalışma bu ihtiyaca dönük olarak modellenip uygulanmaya çalışılmıştır.

Diğer yandan Tablo 3 ve 9’da listelenen bazı endeks çalışmalarında sınırlı sayıda kent paydaşlarının görüşleri doğrultusunda değerlendirilmeler yapılmaktadır. Örneğin IMD 2020 endeks çalışması her kentten seçilen 120 kişinin 31 gösterge hakkındaki görüşleri

doğrultusunda yapılmaktadır. Bu yüzden kentle ilgili farklı paydaşlardan veya kurumlardan toplanabilen daha entegre ve objektif gösterge değerlerine bakılarak endeks değerinin hesaplandığı modellere ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu yüzden bu araştırma farklı araştırmacılar tarafından da kolayca ölçülebilecek gösterge değerleri üzerinden yapılmaya çalışılmıştır.

Ancak kentlerin ihtiyaçlarına ve sorunlarına çözüm bulabilmek için öncelikle kentin ne kadar “Dijital” veya “Akıllı” olduğunu gösterecek bazı değerlendirme araçlarına öncelikle ihtiyaç duyulduğu unutulmamalıdır. Genel olarak araştırmacılar için nicel ve nitel analiz olmak üzere iki tür değerlendirme aracı vardır. Nicel değerlendirmede, belirlenen kent Dijital Dönüşüm gösterge değerlerinin toplanması ve bunların istatistik analizleri ile Dijital/Akıllı Kent Endeks değerleri bulunabilir. Nitel değerlendirmede ise Dijital Dönüşüm gösterge sorularına verilen gözlemsel cevapların toplanması ve analizi ile Dijital/Akıllı Kent Olgunluk Modeli kullanılabilir. Dijital Kent Endeksi veya Olgunluk Modeli sayesinde yöneticiler, belirlenen göstergelerin mevcut, geçmiş ve gelecek durumuna bakarak çalışmaya nereden başlayacaklarına karar verebilirler. Ayrıca yıllar içerisinde gerçekleşen gelişmeler ve değişimlerde diğer kentler ile kıyaslanarak bir durum değerlendirmesi yapılabilir. Bu sayede kent yöneticileri AK olma faaliyetlerine veya Dijital Dönüşüm çalışmalarına stratejik, politik ve planlama açılarından yön verebilirler.

Türkiye’de İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin geliştirdiği İstanbul Akıllı Kent Endeksi ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Genel Müdürlüğü’nün geliştirdiği Akıllı Kent Olgunluk Değerlendirme Modeli bu alanda Türkiye’de yapılmış biri yerel biri ulusal iki örnek uygulama olarak Bölüm-1.3.4’de anlatılmıştır. Ancak burada bahsedilen İstanbul AK endeksi çalışmasının yeni uygulamaları hakkında internette bir veriye ulaşılamamıştır. Diğer yandan CBS Müdürlüğü tarafından hazırlanıp kent belediyelerine gönderilen Akıllı Kent Olgunluk Değerlendirme Modelinin her yıl tekrarlanacağı ilgili belgede ifade edilmektedir.

Diğer yandan Vodafone-Deloitte’nin 2016 yılında 19 Büyükşehir belediyesinde yaptığı ve Türkiye Bilişim Vakfı (TBV) tarafından 1 Mart 2016 tarihinde yayınlanan “*Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu*” Türkiye’de kentlerin Dijitalleşme veya Akıllanma seviyelerinin ölçümü için yapılan iki önemli nicel araştırmadır. CBS, TBV, Vodafone ve İBB tarafından hazırlanan raporlar genellikle belediye verilerine dayanan araştırma

raporlarıdır. Tüm bu çalışmalar Türkiye’de kentlerin Dijital Dönüşümünü ölçecek daha bütüncül bir araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Ayrıca Türkiye’de kentlerin Dijital Dönüşümüyle ilgili (Aihemaiti, 2018) haricinde bir tez araştırması yapılmamıştır ve bu araştırmada sanal verilerle yapılmıştır.

Yukarıda sayılan ihtiyaçlar doğrultusunda yapılan bu tez araştırmasında Zonguldak ilçelerinde ve Türkiye’deki 81 il merkezinde yapılan Kent Dijitalleşme Endeksi değerlerinin hesaplanması ve Kent Dijitalleşme Haritalarının çıkarılma çalışması yukarıda sayılan araştırmalardan farklı yeni bir Nicel araştırmadır. Bu araştırmada sadece belediyelerden değil, BTK, TOBB, SGK, TİM, TUBİSAT, TSO, MEB, YÖK gibi birçok kurumdan kent hakkındaki veriler toplanarak daha bütüncül bir yaklaşımla Kent Dijitalleşme Endeksi çıkarılmaya çalışılmıştır.

BÖLÜM 2: ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bilimsel araştırma teknik ve sosyal problemleri çözmek veya bir konu hakkındaki insanlığın bilgisini artırmak için yapılan sistematik, etik ve metodolojik soruşturma sürecidir (Turan, 2015). Bu tanıma paralel olarak Sosyal Bilimlerde araştırma ise, sosyal bir konunun eleştirel bir şekilde incelenmesi neticesinde yeni gerçekleri ve ilişkileri keşfetmek adına yapılan çalışmalardır. Bilimsel araştırmalar insanlığın bilgi dağarcığına kuramsal bir katkı sağlamak veya uygulamada karşılaşılan bir probleme çözüm aramak amacıyla yapılır (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017, s. 21).

Bilimsel araştırma soruları hazırlanırken özellikle “*Ne (tanımlayıcı)*” ve “*Niçin (açıklayıcı)*” soruların farkına dikkat edilmelidir. Ne sorusuna cevap bulmak, niçin sorusuna cevap bulmaktan çok daha kolaydır. Önce durumu tespit etmek adına “*Ne*” soruları ortaya atılabilir. Daha sonra durumu izah etmek için de “*Niçin*” sorularına cevap aranabilir (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017, s. 39). İdeal olan “*Ne*” ve “*Niçin*” sorularının birlikte olduğu araştırmalardır. Ayrıca “*Ne*” sorularının daha çok nicel araştırmalara uygun olduğu da söylenebilir. Ancak araştırma sorularının bu iki tür soruyu ayrı ayrı kullanarak oluşturulması gibi bir mecburiyet olmadığı da söylenebilir.

Araştırmanın “*Giriş*” bölümünde listelen sorulardan görüleceği gibi bu araştırmada “*Ne*” ve “*Ne*” sorusunun farklı bir varyasyonu olan “*Nasıl*” soruları sorulmuştur. Araştırma sorularına araştırmayla gerekli cevapların nasıl verildiği Tablo 18’de kısa kısa açıklanmıştır.

Tablo 18: Araştırma Sorularına Kısa Cevaplar

Araştırma Soruları	Kısa Cevaplar
1. Kentlerin Dijital Dönüşümüne etki eden Boyutlar, Kritik Başarı Faktörleri (KBF) ve bunları ölçecek Göstergeler nelerdir?	Boyut, KBF ve göstergeler Bölüm-1.3.3 ve Bölüm-1.3.4’de literatür taraması ve mülakatlar yoluyla belirlenmiştir. Seçilen boyut, KBF ve göstergeler Bölüm-1.4.2, Bölüm-1.4.3 ve Bölüm-1.4.4’de açıklanmıştır.
2. Kritik Başarı Faktör değerleri nasıl ölçülür ve kentler için ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Endeks değeri nasıl hesaplanır?	İlgili KBF ve endeks değerleri toplanan verilerle Satyam KDE Hesaplama Tekniğiyle kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama yöntemi Bölüm-2.6’da KBF değerlerinin nasıl ölçüldüğü ve KDE’lerin nasıl hesaplandığı uygulamalı olarak Bölüm-3.1.1, 3.1.2 ve 3.2.1’de açıklanmıştır.
3. Kentler farklı Dijitalleşme Endekslerine göre nasıl sıralanabilir?	Sıralamaların KDE’lere göre ve TOPSIS tekniğiyle nasıl hesaplandığı Bölüm-3.1.1, Bölüm-3.1.2 ve Bölüm-3.2.1’de açıklanmıştır.

Diğer yandan araştırma konusunun “Niçin” gerekli olduğunu desteklemek ve konu bütünlüğü sağlamak için araştırmaya “Niçin” sorusu eklenebilirdi ancak araştırmada sadece nicel analiz yöntemleri kullanıldığı için bu tür sorular sorulmamıştır. Buna rağmen farklı bölümlerde Dijital Dönüşümün niçin gerekli olduğu açıklanmıştır. Kısaca Dünya’da yaşanan dijitalleşmeye, değişimlere, kent paydaşlarının istek ve ihtiyaçlarına ve küresel rekabete cevap verebilmek için Dijital Dönüşüm gerektiği ilgili bölümlerde açıklanmıştır. Ayrıca kentsel sürdürülebilirliği, etkin ve verimli kaynak kullanımı, ekolojik dengeyi ve ekonomik gelişimi sağlamak için de kentlerin Dijital Dönüşümünün gerekli olduğu kaynak taramasıyla ortaya konmaya çalışılmıştır.

Bu araştırmada kentlerin Dijital Dönüşümüne katkı sağlayacak boyutlar, Kritik Başarı Faktörleri ve göstergeler ortaya çıkarılmaya ve bunların ölçüm yolları belirlenmeye ve sonuçları yorumlanmaya çalışılmıştır. Bu sayede araştırmada kentlerin Dijital Dönüşümü açıklanmaya ve bu dönüşümün seviyesi keşfedilmeye çalışılmıştır. Araştırmada Dijital Dönüşümle ilgili yeni bir teori ortaya koymak ve bunları hipotez testi ile sınamak yerine kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesinin nasıl ölçüleceği ve kent sıralamasının nasıl yapılacağını gösteren yeni bir endeks hesaplama modeli ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bunun için belirlenen araştırma sorularına cevaplar aranmış ve kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen göstergeler belirlenerek kent bazında ölçümleri yapılmış, KBF’ler bazında ağırlıklı ve ağırlıksız KDE’leri hesaplanmış ve kentlerin sıralanma süreci açıklanmıştır.

Kentlerin dijitalleşme, akıllanma veya daha farklı bir endeks değerini belirlemek için kullanılan faktörlerin değerlerini analiz etmek için Regresyon Analizi, Faktör Analizi, Delphi, SWARA, ENTROPİ, DEMATEL, ANP ve AHP gibi Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin farklı amaçlar için yaygın olarak kullanıldığı literatürde görülmektedir (Huang, Gao, & Liu, 2019).

Bu yüzden, ÇKKV yöntemi olan Kent Dijitalleşme Endekslerinin çıkarılması için ÇKKV tekniklerinde kullanılan adımların takip edilmesi gerekmektedir. Bu araştırmada kullanılan SWARA, AHP ve Satyam tekniklerinde genel ÇKKV adımları kullanılmıştır. Genel olarak bir araştırmada kullanılan ÇKKV tekniklerinde şu hesaplama adımları uygulanmaktadır (Ayçin, 2019):

1. Karar matrisinin toplanan verilerden oluşturulması: Ham verilerin sahadan toplanması.

2. Karar matrisinin normalize edilmesi: Toplanan verilerin farklı ölçek veya birimlerde toplanması nedeniyle normalizasyon işlemleriyle (oranlanarak) 0 ile 1 aralığında bir değer alacak şekilde standartlaştırılması.
3. Kriter ağırlıklarının belirlenmesi: Uzman görüşleri veya toplanan verilerin ağırlık hesaplama teknikleri (SWARA, AHP, ENTROPİ gibi) yardımıyla belirlenmesi.
4. Ağırlıklandırılmış karar matrisinin oluşturulması: Normalize edilmiş karar matrisleri belirlenen ağırlıklarla çarpılarak ağırlıklandırılmış matrislerin oluşturulması.
5. Hesaplamaların yapılması: Kullanılan yöntemlere özgü hesaplama formülleri kullanılarak belirlenen amaç doğrultusunda endeks veya sıralama sonuçlarının hesaplanması.
6. Sonuçların analiz edilerek ne ifade ettiğinin yorumlanması.

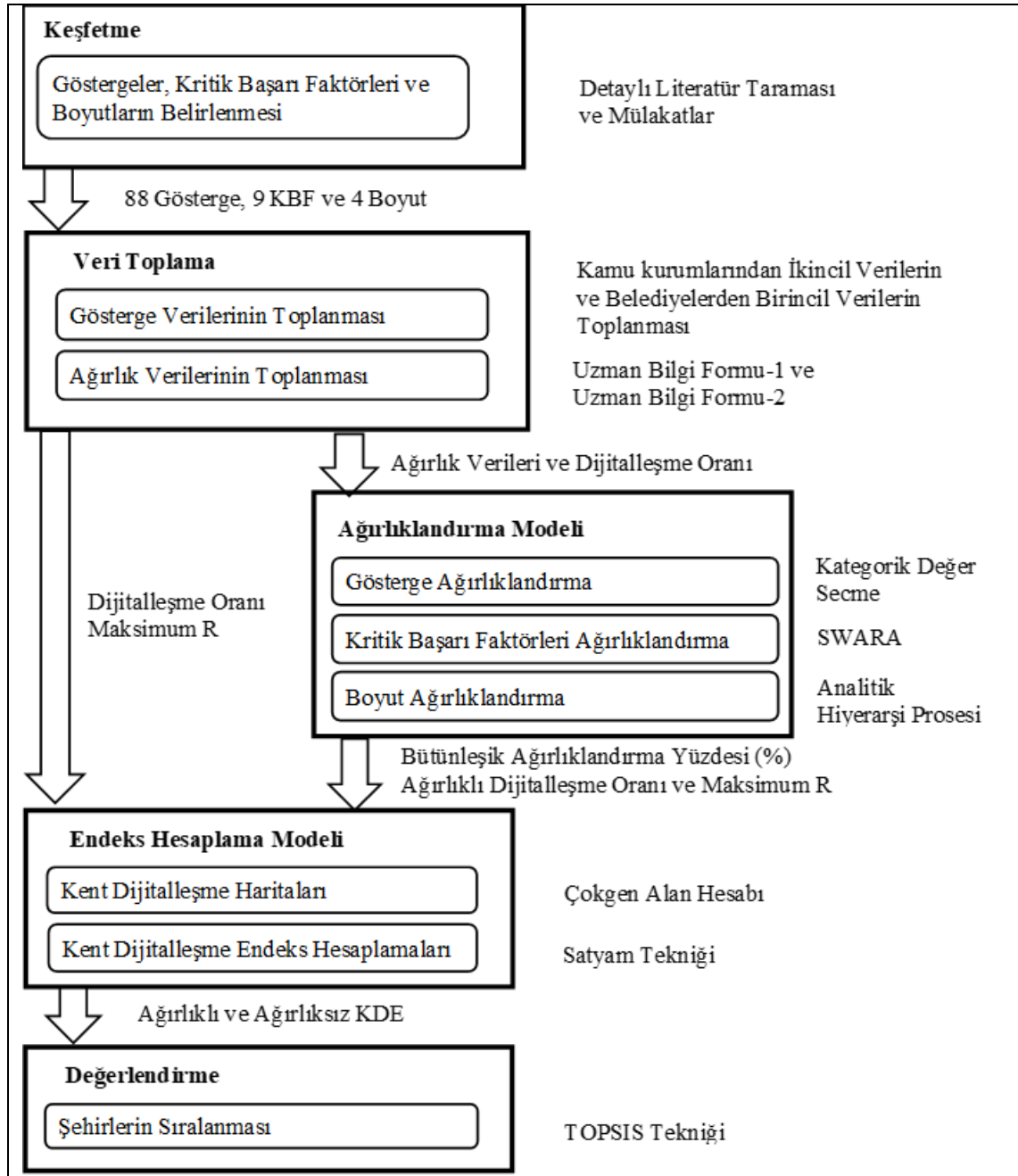
Yukarıda sıralanan bu adımlar bu araştırmada kullanılan ÇKKV tekniklerinde kullanılmıştır. Zonguldak ilçeleri ve Türkiye’deki 81 il merkezinde yapılan bu Kent Dijitalleşme Endeks araştırmasında 4 boyut (Bölüm-1.4.2), 9 KBF (Bölüm-1.4.3) ve 88 gösterge (Bölüm-1.4.4) kullanılmıştır. Bu boyutların, KBF’lerin ve göstergelerin nasıl belirlendiği ilgili bölümlerde açıklanmıştır. Araştırma da kullanılan verilerin kaydedilmesi, işlenmesi, görselleştirilmesi ve analizi gibi veri işlem sürecinde hesap tablosu programı kullanılmıştır. Bu tabloların hesaplama detayları “*Bulgular*” bölümünde anlatılmıştır.

Veri işlem sürecinde gösterge verileri en alt seviyede ham verileri ifade etmiştir. Bu ham verilerden “*Bulgular*” bölümünde anlatıldığı şekilde KBF bazında “*Dijitalleşme Oranları*” elde edilmiştir. Bu oranlar boyut, KBF ve gösterge yüzdeleriyle (%) oluşturulan bütünleşik ağırlıklı yüzde değeriyle çarpılarak KBF bazında “*Ağırlıklı Dijitalleşme Oranları*” bulunmuştur. Boyutların yüzde (%) ağırlık değerlerinin hesaplanması Bölüm-2.7.3’de anlatılan “*Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)*” yöntemi ile, KBF’lerin yüzde (%) ağırlık değerlerinin hesaplanması, Bölüm-2.7.2’de anlatılan “*SWARA Tekniği*” ile ve göstergelerin ağırlık değerlerinin hesaplanması ise Bölüm-2.7.1’de detayları anlatılan “*Kategorik Değer Seçme Tekniği*” yöntemiyle hesaplanmıştır.

Araştırma için geliştirilen ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oranları yardımıyla Maksimum (R) değerleri belirlenip, KDH’lar oluşturulmuş ve bu KDH’ların alanları hesaplandıktan sonra “*Satyam KDE Hesaplama Tekniği*” kullanılarak kentlerin ağırlıklı

ve ağırlıksız Dijitalleşme Endeksleri hesaplanmıştır. Bu ağırlıklı ve ağırlıksız KDE değerleri de şehirlerin Dijital Dönüşüm sıralamalarının belirlenmesinde kullanılmıştır.

Daha sonra bu “Ağırlıklı ve Ağırlıksız KDE ve Dijitalleşme Oran” sıralamalarından bütünlük bir kent sıralaması elde etmek için de TOPSIS tekniği kullanılmıştır. Kısacası kentler ağırlıklı ve ağırlıksız KDE ve Dijitalleşme Oranları ve TOPSIS’e göre sıralanmıştır. İllerin Dijital Dönüşüm sonuç sıralaması ise TOPSIS sıralamasına göre yapılmıştır.



Şekil 10: Araştırmanın Uygulanma Modeli

Buraya kadar anlatılan “*Araştırmanın Uygulama Süreci*”, Şekil 10’daki “*Araştırmanın Uygulanma Modeline*” dönüştürülerek grafikleştirilmiştir. Modelde kentlerin dijitalleştirilme seviyesinin ölçümü veya Dijitalleşme Endeksinin belirlenmesi için gerekli göstergeler, KBF’ler ve boyutlar “*Keşfetme*” aşamasında keşfedildikten sonra gösterge ve ağırlıklandırma verileri “*Veri Toplama*” aşamasında toplanıp uygun formüller yardımıyla “*Endeks Hesaplama*” aşamasında ağırlıklı ve ağırlıksız KDE değerleri “*Ağırlıklandırma Modeli*” yardımıyla hesaplanarak kentlerin ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oranları ve Maksimum R değerleri hesaplanmıştır. Gösterge değerleri yardımıyla KBF bazında hesaplanan ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oran değerlerinin görselleştirilmesiyle de kent yöneticilerinin kentle ilgili karar vermede kullanabilecekleri ağırlıklı ve ağırlıksız Kent Dijitalleşme Haritaları (KDH) oluşturulmuştur. Belirlenen farklı kent sıralamaları “*Değerlendirme*” aşamasında TOPSIS tekniği ile bütünleşik bir sıralamaya dönüştürülmüştür.

Sonuçta KDE değerleri ve sıralamaları ile KDH’lar yardımıyla kent yöneticilerinin kentlerinin akıllanması veya Dijital Dönüşümüyle ilgili uygun stratejik ve politik kararlar alabileceği varsayılmıştır. Ayrıca kentin dijitalleştirilmesi, Dijital Dönüşümü veya Dijitalleşme Seviyesinin ölçülmesiyle daha uygun kent yönetim kararları alınarak kent kaynaklarının daha etkin, sürdürülebilir ve verimli kullanılabileceği önerilmiştir.

2.1. Araştırma Stratejisi

Araştırma stratejisi, araştırmacının araştırma sorularına nasıl cevap bulacağına dair bir plan yapmasıdır (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2000). Bu yüzden araştırma stratejisi, araştırma probleminden kaynaklanan açık hedeflere sahip olmalı, verilerin hangi kaynaklardan elde edileceğini belirtmeli, karşılaşılabilecek kısıtları (gerekli veriye ulaşmak, zaman, yer, para) ifade etmeli ve uygulanan gerekçeleri açıklanmalıdır (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017, s. 69). Ayrıca araştırma sonunda araştırma bulguları ve analiz sonuçları tarafsız bir şekilde raporlanıp gerekli referanslar uygun formatta verilmelidir.

Bu açıklamalar doğrultusunda tez araştırmasında araştırma stratejisi olarak öncelikle literatür kaynakları taranarak kentlerin Dijital Dönüşümünü etkileyen boyutlar, KBF’ler ve göstergeler belirlenerek bir hesap tablosu yardımıyla derlenmiştir. Bu derleme sonunda verilerin nereden toplanabileceğini belirlemek için internetten araştırma yapılmıştır. TÜİK, TOBB, MEB, YÖK, SGK, TİM, TUBİSAT gibi resmî kurumların

istatistik verilerine internetten ulaşılabileceği anlaşılmıştır. Ancak yıllık ve aylık olarak yayımlanan bu ikincil kaynak verilerinin genel olarak Türkiye ve il bazında yayınlandığı görülmüştür. İlçe bazında yapılacak araştırma verilerinin toplanabilmesi için ilgili ilçelerdeki yerel kurumların ziyaret edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Hesaplamalarda Türkiye ortalamalarının standart veya karşılaştırma verisi olarak kullanılmasına öncelikle karar verilmiştir. Bu amaçla ortalama Türkiye gösterge verileri Ek 7’de listelenen ilgili kurumların resmi internet (ikincil kaynak) sitelerinden tedarik edilmiştir. Araştırmada kullanılacak il ve ilçe bazındaki birincil verilerin nasıl ve hangi yerel ve ulusal kurumlardan toplanabileceğini belirlemek amaçıyla önce Kdz. Ereğli’de ve daha sonrada Zonguldak ilinin diğer yedi ilçesinde mülakat yoluyla bir ön araştırma yapılmıştır. Araştırmada il ve ilçelerden toplanacak verilerin kaydedilip, hesaplamaların yapılması sonra görselleştirilmesi için hesap tablosu kullanılmasına, araştırmanın açıklanması ve tanıtılması için bir Web sitesi oluşturulmasına ve verilerin takip edilmesi, analizi ve hesaplamaların otomatikleştirilmesi için de bir veritabanı uygulaması geliştirilmesine karar verilmiştir.

Türkiye’deki tüm illerin Dijitalleşme Endekslerini hesaplayıp illeri bu endeks değerlerine göre sıralamak için illerin verileri ikincil kaynaklardan ve il merkezi belediyelerine gönderilen “*Bilgi Formları*” yoluyla toplanmasına karar verilmiştir. Gösterge verilerinin Bilgi Formları yardımıyla toplanmasından sonra araştırma boyutları ve KBF ağrılıklarının belirlenmesi için Uzman Bilgi Formu-1 ve gösterge ağrılıklarının belirlenmesi için de Uzman Bilgi Formu-2’nin kullanılmasına ve bu formların belediye Bilgi İşlem uzmanları tarafından cevaplanması kararlaştırılmıştır.

Belirlenen bu planlar doğrultusunda yapılan Zonguldak ilçeleri araştırmaları (n ve 2020) ve Türkiye 81 il merkezi araştırmalarının uygulanma stratejileri ve süreçleri ilgili bölümlerde detaylandırılarak ayrı ayrı açıklanmıştır. Ayrıca 2019 yılında yapılan Zonguldak ilçeleri n Araştırması 2020 yılında göstergelerdeki değişiklikler doğrultusunda toplanan yeni veriler yardımıyla yenilenmiş ve bu iki araştırmanın karşılaştırılması da yapılmıştır. Sonuçta yapılan her üç araştırmanın verileri analiz edildikten sonra bulguları ve bu bulguların yorumları “*Bölüm-3’de*” ve araştırma sonuçları ve öneriler de “*Sonuçlar*” bölümünde raporlanmıştır.

Diğer yandan araştırmanın yeni KDE hesaplama modeli doğrultusunda kentlerden toplanan verilerden farklı enformasyon ve bilgilerin çıkarılması için farklı ÇKKV

teknikleri kullanılmaya çalışılmıştır. Örneğin söz konusu KBF ve boyut ağırlık değerlerinin hesaplanması ve dijitalleşme süreç etkinliğinin ölçülmesi amacıyla SWARA, AHP ve Satyam KDE hesaplama gibi ÇKKV teknikleri kullanılmıştır. Bu çok değişkenli araştırma yöntemlerinin detayları ve nasıl kullanıldığı ilgili bölümlerde açıklanmıştır.

2.2. Araştırma Yaklaşımı, Yöntemi ve Analizi

Bir araştırma yaklaşımı değişik ölçütlere göre olabilir. Belirlenen araştırma stratejileri doğrultusunda bu çalışmada Araştırma Yaklaşımı (Metodolojisi) olarak pozitivist bir yaklaşım kullanılmıştır çünkü bu çalışmadaki amaç dijitalleşme boyutları, KBF'leri ve göstergeler değerlerini öngörmek ve tahmin etmekten çok bunların değerlerini hesaplamak ve bu değerlerin ne ifade ettiğini açıklamaktır. Araştırma analizinde ilgili faktörlerin ve göstergelerin belirlenmesinde ve bunların ağırlıklarının belirlenmesinde ÇKKV teknikleri kullanıldığından dolayı pozitivist bir yaklaşım gerekmiştir. Ayrıca kentlerin Dijital Dönüşüm seviyelerini ölçen nicel KDE değerlerinin hesaplandığı bir tablo ve formüller kullanılmıştır. Bu tablodaki ilgili göstergelerin her bir değeri ikincil veya birincil kaynaklardan temin edilerek kentlerin ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Endeks değerleri ve buna bağlı olarak sıralamaları ortaya çıkarılmıştır. Bu yüzden de pozitivist bir yaklaşım söz konusudur.

Bir araştırmanın yöntemi, araştırma problemine, amaçlarına (Zikmund, 2000) ve sorularına bağlıdır. Bu çalışmada, kentlerin Dijital Dönüşüm boyutları ve özellikle KBF'leri açıklanacağı ve KBF'ler yardımıyla kentlerin dijitalleşme seviyeleri veya KDE'leri keşfedilmeye çalışılacağı için hem açıklayıcı hem de keşfedici araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bilindiği gibi keşfedici araştırmalar “Ne” oluyor? sorusuna cevap aramak için yapılmaktadır (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017, s. 75). Bu çalışmada kentlerde Dijital Dönüşümün sağlanmasında nelerin yapılacağı, hangi araçlar veya teknolojilerin kullanılacağı keşfedilmeye ve bunların kent dijitalleşmesi üzerine etkileri ise açıklanmaya çalışılmıştır.

Keşfetme sürecinin ilk aşaması ilgi çeken konu, olay veya fenomenlerle ilgili araştırma sorularının ortaya konulmasıdır. Araştırma soruları konu ile ilgili özel sorulardır ve araştırmalarda bu soruların cevapları bulunmaya çalışılmaktadır. Daha sonra araştırma konusuyla ilgili mevcut bilgileri, bu alandaki önemli yazarları ve makaleleri ve boşlukları tespit etmek için kaynak taraması yapılmaktadır (Turan, 2015). Keşfedici bir çalışmayı yürütmek için genellikle ayrıntılı kaynak taraması ve konunun uzmanlarıyla mülakat

yapılır ki olaylar, konular hakkında yeni anlayışlar geliştirilebilsin (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017, s. 76).

Bu bilgiler doğrultusunda araştırmada öncelikle kapsamlı bir kaynak taraması yapılmış ve kent paydaşlarıyla mülakat yapılarak KDE değerini hesaplayabilecek boyutlar, KBF'ler ve göstergeler keşfedilmiştir. Yine internetten elde edilen ikincil veriler yanında mülakatlardan elde edilen birincil kaynak verilerle kentlerin Dijital Dönüşümün neresinde olduğu ve KDE değerleri ve Bilgi Formları yardımıyla bunları etkileyen faktörlerin ağırlıkları keşfedilmeye çalışılmıştır. Bu değerlerin keşfedilmesinde hesap tablosu yardımıyla geliştirilen yeni "*KDE Hesaplama Modeli*" kullanılmıştır.

Açıklayıcı araştırmalar ise bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini açıklamaya çalışmaktadır (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017, s. 76). Bu araştırmada bağımsız değişkenler olan Dijital Dönüşüm göstergeleri ve bu göstergeler yardımıyla hesaplanan KBF bazlı ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oranları vasıtasıyla kentlerin ağırlıklı ve ağırlıksız KDE (bağımlı değişken) değerleri ile nasıl sıralanacağı veya sıralama derecesi nedenleri ve sonuçları açıklanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla KDE sonuçları ve KDH'lar analiz edilerek kentlerin sıralama sonuçları ve bu sonuçların nedenleri açıklanmaya ve farklı açılardan yorumlanmaya çalışılmıştır. Örneğin Zonguldak ilindeki ön araştırmada neden Zonguldak Merkez ilçenin en dijital kent ve ilin en küçük ilçesinin 3. sırada olduğu açıklanmıştır. Kısacası hesaplamalar sonunda belirlenen sonuçlar üzerinden değerlendirmeler yapılarak nedenleri açıklanmıştır.

Bu araştırmada kaynak taramasının temel amacının araştırmada kullanılacak boyutların, KBF'lerin ve göstergelerin neler olduğunu keşfetmek olduğu söylenebilir. Bu yüzden kaynak taramasında belirlenen KBF ve göstergeler kent yöneticileri ve özellikle Bİ uzmanlarıyla yapılan görüşmeler sırasında uzmanların görüşleri ve uygulamaları doğrultusunda değiştirilmiş, eklemeler ve çıkarmalar yapılmıştır.

Bir araştırmanın amacı konuyla ilgili kantitatif verileri analiz etmekse nicel analiz yöntemi uygundur. Bu araştırmada KDE'lerin hesaplanması ve sonuçların karşılaştırılmasında nicel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları pozitivist yaklaşımın bir sonucu ise genel olarak nicel analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmelidir. Araştırmada ağırlıklı ve ağırlıksız KDE değerleri bir hesap tablosu programı kullanılarak hesaplanmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. KDH'lar ise hesap

tablosu programının grafik özelliği kullanılarak dokuzgen radar grafiği olarak görselleştirilmiştir.

Diğer yandan eğer araştırmanın amacı konuyla ilgili bilgilerin kalitatif özelliklerini analiz etmekse burada nitel analiz yöntemi uygundur (Jonker & Pennink, 2009). Nitel araştırma yöntemi vaka çalışması, fenomenolojik araştırma, etnografik temelli teori, eylem araştırması gibi birçok türe sahiptir. Bu çalışmada, fenomenolojik araştırma türüne uyan bazı soruların cevapları da aranmıştır çünkü genellikle “*fenomenolojik bakış açısı bir yapının anlamını veya niçin olduğunu belirlemeye çalışan analizlerdir*” (Willis, 2015). Örneğin bu çalışmada kentler için Dijital Dönüşümün anlamı, niçini ve nedenleri literatür taraması yoluyla açıklanmaya çalışılmıştır. Bu tür analizler genellikle *fenomenolojik* analiz olarak adlandırılabilirler. Ancak bu çalışmada Dijital Dönüşümün kentler için anlamı konusu tali bir amaç olduğundan nitel (*fenomenolojik*) analiz yöntemleriyle herhangi bir analiz yapılmamıştır. Sadece kentlerin Dijital Dönüşümünün anlamı, niçini ve nedenleri konu bütünlüğünü sağlamak, faydalarını ortaya koymak ve bilgi vermek amacıyla açıklanmaya çalışılmıştır.

Bir çalışmada verilecek diğer kararlardan birisi de çalışmanın analiz biriminin ne olacağıdır. Analiz birimi çalışmanın konusu olan kişiler, gruplar veya nesnelere dir. Tipik analiz birimleri bireyler, gruplar, örgütler, kentler, ülkeler, teknolojiler, nesnelere ve benzerleri olabilir (Turan, 2015). Bu çalışmanın analiz birimi kentlerdir.

2.3. Araştırma Veri Toplama Yöntemi ve Süresi

Araştırmacı, çalışmasını tasarlarırken, çalışmak istediği konu hakkında süre itibarıyla nasıl bir yaklaşımla veri toplayacağını belirlemelidir. Bu bakımdan çalışmaların veri toplama yöntemlerini anlık (fotoğraf çekimi) veya süreli (film kaydı) olarak sınıflandırmak mümkündür (Coşkun, Altunışık, & Yıldırım, 2017, s. 74). Bu tezde, öncelikle çalışma sorularını cevaplamak için çalışmanın veri toplama stratejisi olarak ikincil kaynak verilerinin anlık toplanmasına karar verilmiştir. Bu çalışmada kullanılan ikincil veriler 31 Aralık 2019 tarihi temel alınarak ölçümler yapılmıştır. Çünkü farklı tarihler için hazırlanan verilerin kullanımı durumunda veriler arasında uyumsuzluk veya değer farklılıkları oluşacağından çalışma sonuçları sorgulanır hale gelebilir. Örneğin TÜİK verileri 31 Aralık 2019, TİM verileri 31 Ağustos 2019 tarihlerinden alınırsa nüfus verileriyle ihracat verileri arasında uyumsuzluk oluşacaktır. Kısacası bu çalışmada ikincil verilerin toplanmasında 31 Aralık 2019 tarihli bir anlık fotoğraf çekimi yapılmıştır.

Ayrıca dijitalleşmenin sürekliliği ve zamanla değişimine bağlı olarak gösterge verilerinin devamlı değişmesi anlık verilerin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Türkiye ortalaması verilerinin belirlenmesi için farklı devlet kurumlarının (BTK, YÖK, TİM, MEB, TÜİK, TOBB, TÜBİSAT gibi) Web sitelerinden istatistiksel (ikincil) veriler ilgili tarih temel alınarak toplanmış ve ortalamalar bu tarihli veriler üzerinden hesaplanmıştır.

Zonguldak ilçelerinde yapılan “*Ön Araştırmada*” birincil kaynak verilerinin toplanması için üç aşamalı Mülakat yöntemi uygulanmıştır. Bu mülakatlarda ilçelerin verileri Türk Telekom, Emniyet Müdürlüğü, belediye, TSO, MEB ve SGK gibi ilçe kurumlarından toplanmıştır. Toplanan ilçe verileri Türkiye ortalama verileriyle karşılaştırılarak KDE hesaplamaları yapılmıştır. Zonguldak’taki 2020 yılı araştırmasın da ise ilgili kurumlardaki uzmanlar telefonla veya e-posta yoluyla irtibata geçilerek veriler 2020 yılı için güncellenmiştir.

İllerde yapılan araştırmada öncelikle devlet kurumlarından il bazında gösterge verileri anlık (31 Aralık 2019) olarak ikincil kaynaklardan derlenmiş ve il belediyelerinden birincil gösterge verilerinin toplanması için de hazırlanan Bilgi Formları belediyelere gönderilerek cevaplanmaları istenmiştir. Boyut, KBF ve gösterge ağırlıklarının bulunması için ise belediye Bilgi İşlem bölümü uzmanları nezdinde “İnternet Bilgi Formları” düzenlenmiştir. Düzenlenen Uzman Bilgi Formu-1’de boyutlar için AHP ve KBF’ler için SWARA sıralama soruları sorulmuştur. Uzman Bilgi Formu-2’de ise gösterge ağırlıklarının belirlenmesi için 5’li kategorik değerlendirme soruları sorulmuştur.

Araştırmada veri toplamanın ilk adımı, farklı devlet kurumlarından ve internetten gelen dağıtık kaynaklar aracılığıyla temel istatistiksel (ikincil) veri ve enformasyonun toplanması olmuştur. İkincil verilerin en önemli özelliği internet vasıtasıyla kolayca ulaşılabilmesidir. Yararlanılan ikincil kaynaklar Ek 7’de listelenmiştir. Ek 7’den görüleceği gibi Türkiye ortalaması veya standartların belirlenmesi için TÜİK, TOBB, BTK, YÖK, Patent Kurumu, TİM, MEB, SGK, TÜBİSAT gibi kurumların Web sitelerinden iller ve Türkiye bazında istatistiksel veriler elde edilmiştir. Bu ikincil veriler sayesinde Türkiye ortalama standartları oluşturulmuştur. İl ve ilçelerden toplanan veriler ise bu Türkiye ortalamalarıyla karşılaştırılarak kentlerin ilgili Dijitalleşme Oranları bulunmuştur.

Araştırmada Ek 7’de listelenen istatistiksel (ikincil) veri kaynaklarından genel hatlarıyla şu tür verilere ulaşılmıştır:

- 2010-2020 yılları arasında Türkiye’de internet erişimi ve kullanım istatistikleri,
- Türk belediyelerinin yasal statülerine ve nüfus grubuna göre dağılımı,
- 2001-2020 yılları arasında yerel internet sitelerinin ve e-Belediye hizmetlerinin durumu,
- 2010-2020 yılları arasında Türkiye’de ithalat, ihracat, e-Ticaret gibi ekonomik istatistikler,
- 2010-2020 yılları arasında Türkiye’de internet, cep telefonu, sabit telefon, bilgisayar kullanımlarını içeren Bilişim araçları kullanım istatistikleri,
- 2010-2020 yılları arasında Türkiye’de açılan, kapanan işyeri istatistikleri,
- 2010-2020 yılları arasında Türkiye nüfusu, eğitim durumu, yaşam beklentileri, enflasyon ve işe katılım oranları gibi genel istatistikler.

Diğer yandan Zonguldak ilçelerinin Dijital Dönüşüm seviyelerinin ölçümü için gösterge değerlerinin ilçelerdeki ilgili kişi ve kurumlardan toplanması gerekmiştir çünkü ilçe verileri il verilerinde olduğu gibi ikincil kaynaklardan kolayca derlenememektedir. Bunun için detayları Bölüm-3.1’de anlatıldığı üzere fiziksel ziyaret, e-posta ve telefonda mülakat yöntemleri kullanılmıştır.

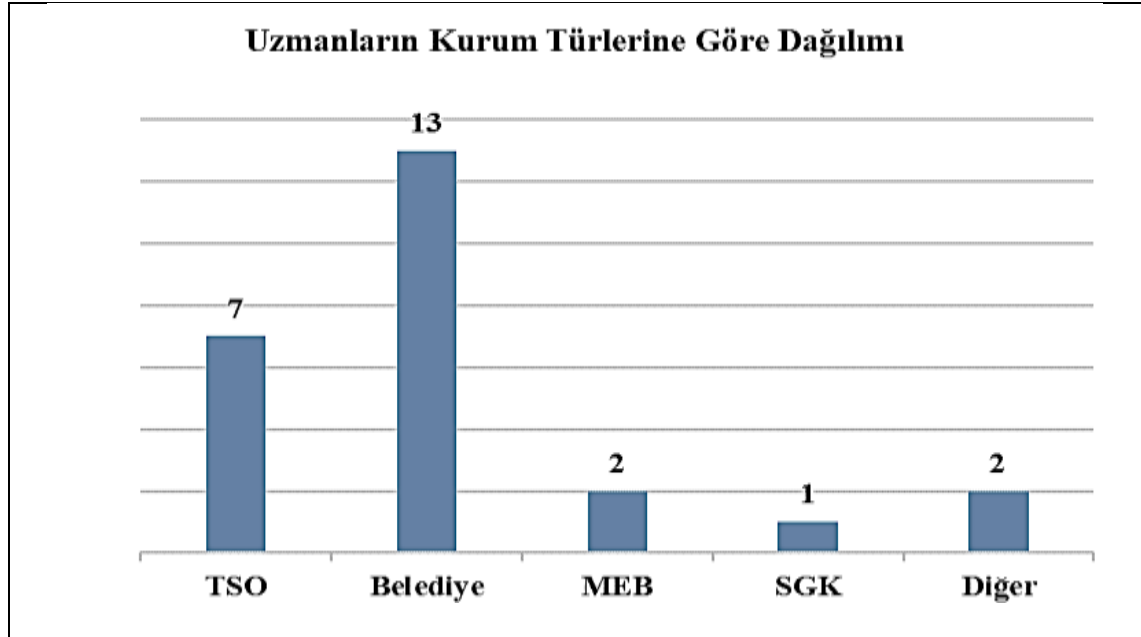
2.4. Araştırmaya Katılan Uzmanların Tanıtılması

Zonguldak ilçelerinde yapılan ön araştırmada KBF ve göstergelerin belirlenmesi için literatür taraması yanında il ve ilçelerde belediye Bilgi İşlem, Türk Telekom müdürlüğü, TSO, SGK ilçe müdürlüğü, ilçe MEB müdürlüğü gibi kurumlarda yönetici veya ilgili elemanlarla mülakat yapılmıştır. Bu mülakatlar sırasında hem belirlenen gösterge verileri “Bilgi Formları” yardımıyla toplanmaya çalışılmış hem de bu göstergeler hakkında uzmanların fikirleri sorulmuştur. Bu mülakatlar sırasında 1 adet KBF ve 27 adet gösterge araştırma tablosuna eklenmiş ve bazı göstergelerin soruş biçimleri ve içerikleri değiştirilmiştir. İlçe bazında ikincil kaynaklardan (TOBB, TÜİK, SGK) toplanamayacak birçok veri mülakat sayesinde toplanmıştır. Örneğin Devrek ve Gökçebeş ilçelerinin işletme sayıları ve açılan yeni işletme sayıları Devrek TSO’da özel sorgulama sayesinde elde edilmiştir. İlçe bazında BİT sektöründe çalışan firma sayılarının bulunması da aynı şekilde yapılmıştır. Kentte Ar-Ge yapan firma sayıları ve isimleri de TSO’larda yapılan

mülakatlar sırasında öğrenilmiştir. Ayrıca ilçelerde Uzman Bilgi Formu-1'in internette doldurulması bu mülakatlar sırasında yapılmıştır.

Mülakatlar “Niçin” sorularını kolayca cevaplaması nedeniyle araştırmalara birincil kaynaktan önemli veriler sağlayabilmektedir. Araştırma sırasında Zonguldak ilçelerinde Kdz. Ereğli Türk Telekom müdürü, Zonguldak, Devrek, Çaycuma, Kozlu ve Kdz. Ereğli Bilgi İşlem sorumluları, TSO genel sekreterleri, Kozlu ve Kilimli belediyesi mali hizmet müdürleri ve Devrek, Alaplı ve Kdz. Ereğli başkan yardımcılarıyla mülakat yapılarak görüşleri alınmıştır. Bu uzmanlar ve yöneticilerle yapılan mülakat yanında bu kişilerle daha sonra e-posta ile haberleşerek veya telefonda görüşülerek de veriler toplanmaya çalışılmıştır.

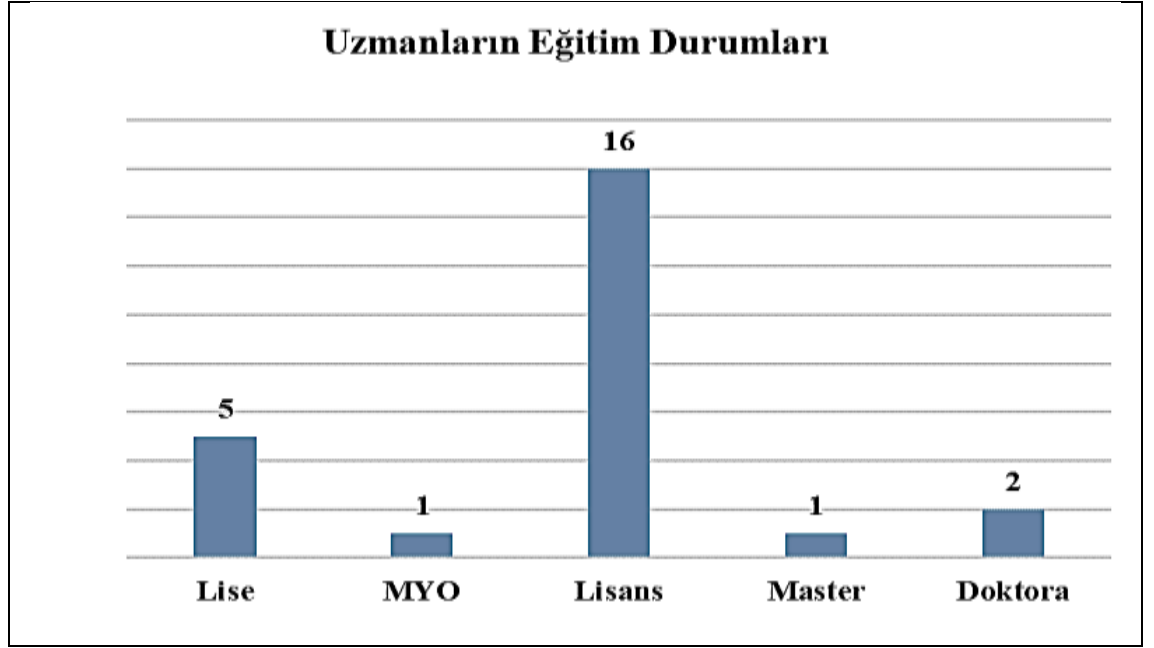
Zonguldak'ta yapılan mülakatlara katılan uzmanların demografik verileri mülakatlar sırasında elde edilmiştir. Bu uzmanların 13 tanesinin ilçe belediyelerinden, 7 tanesinin TSO'lardan, 2 tanesinin MEB'den, 1 tanesinin SGK'dan ve 2 tanesinin de özel kurumlardan olduğu Şekil 11'deki grafikte görülmektedir. Mülakata katılan uzmanların eğitim durumları ise Şekil 12'de grafikleştirilmiştir.



Şekil 11: Mülakata Katılan Uzmanların Kurumlar Bazında Dağılımı

İl bazında Merkez Belediye Bilgi İşlem bölümlerinde yapılan araştırma sırasında 50'den fazla Bİ sorumlusu ile telefon görüşmesi yapılmış ve Ankara Bİ müdürlüğü ziyaret edilmiştir. Bu görüşmelerde uzmanlar ile Bilgi Formundaki sorular üzerinde konuşulmuş ve anlaşılmayan bazı soruların açıklanması yapılmıştır. Bu telefon görüşmelerinde il

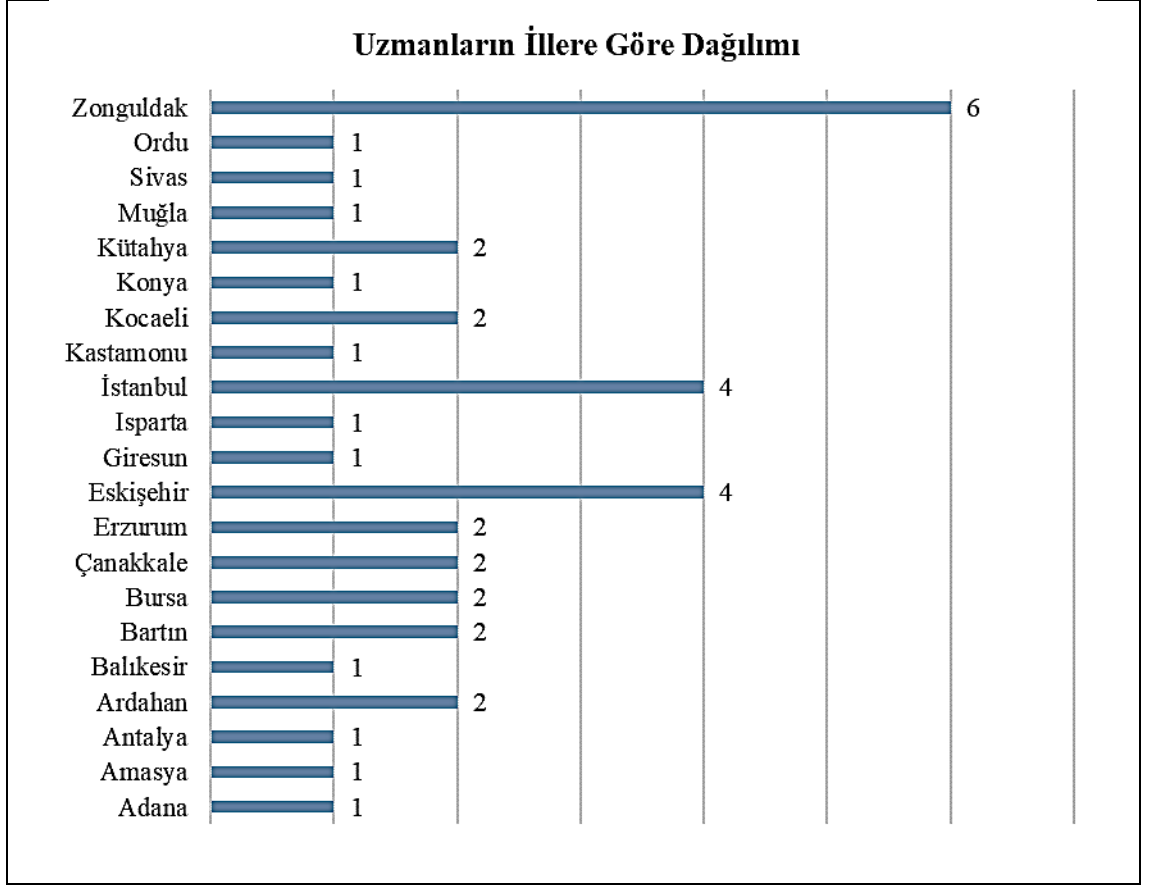
belediyelerinde yapılan farklı Akıllı Kent uygulamalarıyla ilgili fikir teatisinde bulunulmuştur. Ayrıca Bilgi Formları sonuna eklenen sorular ile uzmanlardan eklemek veya önermek istedikleri yeni göstergeler ve KBF'ler alınmaya çalışılmıştır. Özellikle Uzman Bilgi Formu-2'de 3 adet yeni öneri gelmiş ancak bunlar Dijital Dönüşümle ilgili olmadığı için araştırmaya dâhil edilmemiştir.



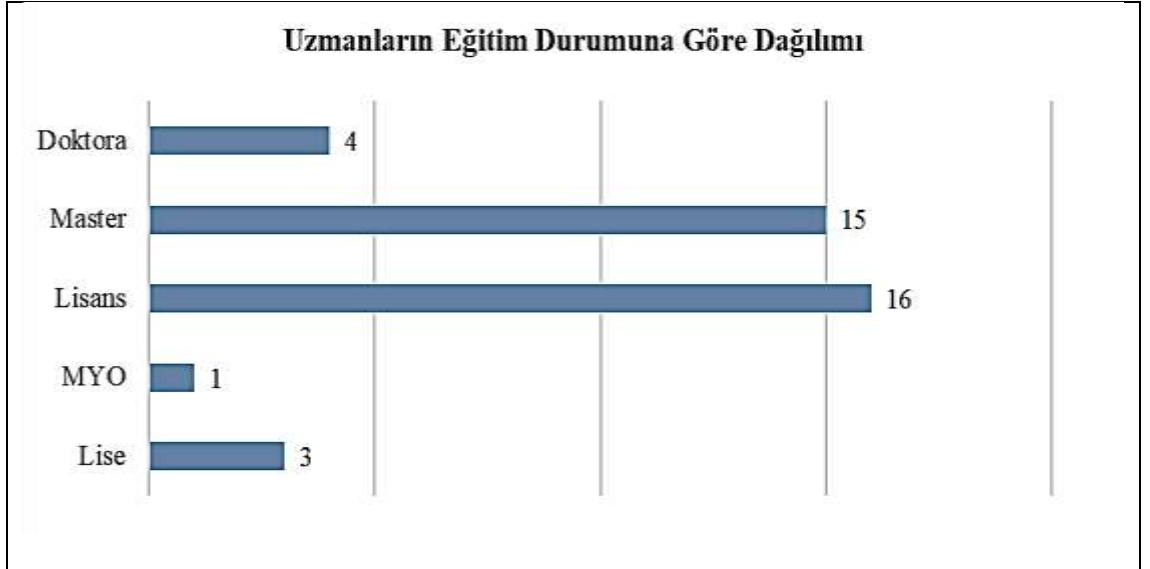
Şekil 12: Mülakata Katılan Uzmanların Eğitim Durumları

Diğer yandan illerde gösterge verileri için uzmanlarla yapılan telefon görüşmelerinde ve belediyelerin internet sayfalarındaki kayda değer bazı dijital uygulamalar Bölüm-3.2'de listelenmiştir. Ancak bu telefon mülakatlarında uzmanların isimleri ve görevleri haricinde bilgi toplanmadığı için bu kişiler hakkında burada bir tanıtım yapılmamıştır. Bu kişilerle yapılan görüşme detayları, cevapların hangi gün, kimden geldiği veya telefonda kimden alındığı ve diğer e-posta mesajlaşmaları hazırlanan veritabanına kaydedilmiştir. Bu kayıtlar doğrultusunda oluşturulan il belediyeleri iletişim türleri Ek 8'de listelenmiştir.

Gösterge, KBF ve boyut ağırlıklarının belirlenmesi için hazırlanan Uzman Bilgi Formu-1 ve Uzman Bilgi Formu-2'ye toplam 39 uzman cevap vermiştir. Bunlardan bazıları hem Uzman Bilgi Formu-1'i hem de Uzman Bilgi Formu-2'yi doldürmüştür. Uzman Bilgi Formu-1'i toplam 23 kişi ve Uzman Bilgi Formu-2'yi ise 16 kişi doldürmüştür. Formları cevaplayan bu 39 uzmanın 4 âdetinin kadın ve 35 âdetinin erkek olduğu görülmüştür. Uzmanların illere göre dağılımı Şekil 13'de ve eğitim durumlarına göre dağılımı ise Şekil 14'de görülmektedir.



Şekil 13: Uzmanların İllere Göre Dağılımı



Şekil 14: Uzmanların Eğitim Durumuna Göre Dağılımı

2.5. Araştırmada Kullanılan Göstergelerin Hesaplanma Yöntemleri

Kentin Dijital Dönüşümünün gerçekleşip gerçekleşmediğinin belirlenmesinde birkaç göstergeye bakılarak karar verilmesi yanlış sonuçlar verebilir. Bu yüzden kentlerin uygun Dijital Dönüşüm seviyelerini belirlemek için farklı alanlardaki göstergelere bakılmalı ve bu farklı alanlardan seçilen göstergelerin tümü birlikte değerlendirilip entegre bir şekilde analiz edilmelidir. Bu amaçla araştırmada kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesini ve sıralanmasını belirlemek için çok farklı alanlardaki kent göstergeleri toplanarak hesaplanmanın daha sağlıklı veya güvenilir olması sağlanmaya çalışılmıştır.

Diğer yandan herhangi bir araştırmadaki göstergelerin her biri, belirli bir konuda bir değer sundukları için bir KBF Oranını tek başlarına açıklayamayacakları da söylenebilir. Örneğin e-Belediyenin kent yönetiminde kullanımını sadece mevcut e-Belediye kullanım durumunu gösterebilir yoksa “*Belediye Yönetişimi*” KBF’sini tamamen açıklayamaz. Bu yüzden bu araştırmada e-Belediye kullanım durum gösterge değeri diğer 10 gösterge ile birleşerek ilgili KBF Oran değerini meydana getirmiştir. Bu sayede her bir KBF Oranının dolayısıyla KDE’nin daha bütüncül olarak hesaplanması sağlanmaya çalışılmıştır.

Kaynak taraması bölümlerinde detayları verildiği üzere Dünya’da ve Türkiye’de yapılan kent endeksleme ve sıralama çalışmalarında farklı boyutlar, KBF’ler ve göstergeler kullanılarak çeşitli hesaplama yöntemleri uygulanmakta ve bunlar için farklı sıralama modelleri geliştirilmiştir. Literatürde kentlerin Dijital Dönüşümü, rekabetçiliği, sürdürülebilirliği, Akıllı Kent olması veya başka bir endeks değerinin hesaplanması için genellikle göstergelerin o alandaki en iyi değerlerle karşılaştırılarak ölçümlerinin yapıldığı görülmektedir.

Örneğin internet kullanım oranı en yüksek olan kentin verisi diğer kentlerle karşılaştırılarak bir oran bulunmaktadır. Bu araştırmada Türkiye’deki tüm kentleri (il ve ilçeleri) karşılaştırabilmek ve sıralayabilmek amacıyla Türkiye ortalamaları “*Standart Veri*” olarak alınmıştır. Bu ortalama değerleri bulmak veya belli bir ortak değer oluşturmak için de Türkiye verileri nüfusa, işletme sayısına veya kilometrekare (km²) yüz ölçümüne göre standartlaştırılmıştır. Örneğin Türkiye’de 1000 kişiye düşen sabit telefon sayısı, bin firmaya düşen marka sayısı veya 10 km² düşen CCTV (Güvenlik kamerası) sayısı değerleri hesaplanmış ve bunlar Türkiye standart ortalama değerleri olarak alınmıştır. Daha sonra sahadan toplanan kent verileri bu standart değerlerle karşılaştırılarak (oranlanarak) kentin o gösterge verisi için oran değeri hesaplanmıştır.

Arkasından ilgili göstergelerin oran değerleri toplanarak ilgili KBF'nin bu araştırmada ortaya konan ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oran değeri elde edilmiştir.

Bu hesaplamalarda eğer kentlerden gelen gösterge veri değerleri Türkiye ortalamasının üstündeyse 1+, altında ise 1'den küçük bir hesaplama oran değeri elde edilmiştir. Genel olarak birincil ve ikincil kaynaklardan derlenen gösterge verilerinin hesaplanan oranlarının toplamı ilgili KBF'nin toplam gösterge sayısına bölünerek KBF bazında Dijitalleşme Oran (a/b) değerleri bulunmuştur. Örneğin “*Teknoloji Altyapısı*” KBF Dijitalleşme Oran değeri toplam gösterge sayısı olan 13'e bölünerek bulunmuştur.

Bazı gösterge değerleri toplanamayan illerin eksik verileri Türkiye standart değerleri üzerinden ve ilçelerin eksik verileri ise Zonguldak il değerleri nüfus oranında dağıtılarak bulunmuştur. Örneğin il ve ilçe bazında e-Ticaret ve mobil ticaret verileri bu yöntemle bulunmuştur çünkü bu tür veriler hiçbir il ve ilçe kurumunda veya il ve ilçe bazında tutulmamaktadır. Bu veriler sadece Türkiye bazında yayınlanmaktadır.

Araştırmada 88 adet gösterge verisinin hesaplanması için birçok ölçüm türü ve ölçek düzeyi kullanılmıştır. Öncelikle rakamsal değerlerin bulunduğu hesaplamalarda, örneğin ADSL, nüfus veya işletme sayıları rakamlar üzerinden oranlanarak ölçümleri yapılmıştır. Bazı gösterge verileri ise Evet/Hayır ölçeği üzerinden hesaplanmıştır. Örneğin “52. Kent belediyesinin Açık Veri Portalı var mı? 49. Belediyenin e-Belediye hizmeti var mı? 53. Kentte bütçelendirilmiş Akıllı Kent olma projesi var mı?”

Diğer yandan bu Evet/Hayır ölçekli göstergelerden iki tanesi için özel araştırma yapılmıştır. Araştırmada kullanılan “71. Kentte Risk Sermayesi Şirketi veya kullanımı var mı? (E=1/H=0)” ve “72. Kentte Kitle Fonlama Sitesi veya kullanımı var mı? (E=1/H=0)” gösterge verileri TSO ve diğer kent kurumlarından toplanamayacağı anlaşıldığından internette arama yapılarak veriler toplanmıştır. Derlenen veriler Tablo 19 ve Tablo 20'de listelenmiştir.

Tablo 19: Türkiye’de Risk Sermayesi Şirketleri

Şirket İsmi	Web Sitesi	İli
Young Turk Ventures	http://www.youngturkvc.com/	İstanbul
iLab Ventures	http://www.ilab.com.tr/	İstanbul
212 Venture Capital	http://212ltd.com/	İstanbul
Aksoy İnternet Ventures	http://aksoyinternetventures.com/	İstanbul
Esas Holding A.Ş.	https://www.esas.com.tr/en/home	İstanbul
Rhea Girişim Sermayesi	http://www.rheagirisim.com.tr/	Ankara
Teknoloji Yatırım A.Ş.	https://www.ttgiv.org.tr/tr	Ankara
İş Girişim Sermayesi	http://www.isgirisim.com.tr/	İstanbul

İstanbul Venture Capital Initiative	http://www.ivci.com.tr/	İstanbul
Kobi Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklığı A.Ş.	http://kobias.com.tr/kobiportal/	Ankara
Vakıf Risk Sermayesi	http://www.vakifrisk.com.tr/	İstanbul

Kaynak: Aydoğdu, C. (2020). Türkiye'deki risk sermayesi şirketleri, Erişim adresi: <https://prezi.com/b8dv3asqx8pe/turkiyedeki-risk-sermayesi-sirketleri/?frame=f7c17a8119bbbd7068e68bf869708994d80e92f4> (Erişim tarihi: 21/11/2020); İşfikirleri. (2014). Türkiye'deki risk sermayesi yatırım şirketleri, Ek İş Fikirleri: Erişim adresi: <http://ekisfikirleri.com/2014/03/19/turkiyedeki-risk-sermayesi-yatirim-sirketleri/> (Erişim tarihi: 14/10/2020).

Tablo 20: Türkiye’de Kitle Fonlama Platformları

Platform İsmi	Web Sitesi	Fon Tipi	İli
Arikovani	https://arikovani.com/	Ödül	İstanbul
Fonbulucu	https://invest.fonbulucu.com/	Ödül	İstanbul
Fongogo	https://fongogo.com/	Ödül, Bağış	İstanbul
CrowdFON	https://www.crowdfon.com/	Ödül, Bağış	İstanbul
İdeanest	https://ideanest.org/	Bağış	Ankara
Startupfon	https://startupfon.com/	Hisse	İstanbul
Fongogo Pro	https://www.fongogopro.com/	Hisse	İstanbul
Startupmarket.co	https://startupmarket.co/	Hisse	İstanbul
Etohum	https://etohum.com/hooyo	Hisse	İstanbul
İstfonbul	http://istfonbul.iu.edu.tr/	Ödül	İstanbul
Fonlabeni	https://fonlabeni.com/	Ödül	İstanbul
Buluşum	https://www.bulusum.biz/	Ödül	İstanbul

Kaynak: Ögütçü, H. (2018). Kitlesele fonlama nedir ve Türkiye’deki kitlesele fonlama platformları, E-Girişim, Erişim adresi: <https://egirisim.com/2018/09/01/kitlesele-fonlama-nedir-ve-turkiyedeki-kitlesele-fonlama-platformlari/> (Erişim tarihi: 10/12/2020).

Tablolardan Ankara ve İstanbul haricinde “*Kitlesele Fonlama Sitelerinin ve Risk Sermayesi Şirketlerinin*” olmadığı görülmektedir.

Araştırmada üç adet gösterge değeri üçlü (yüksek=3, orta=2, düşük=1) kategorik değer ölçme yöntemiyle toplanmıştır. Bu tür verilerin anket yöntemiyle toplanması uygun teknik olarak görülmektedir ancak bu araştırmada bu göstergeler belediyelerde uzmanlara sorularak kişisel görüşleri doğrultusunda cevaplar alınmaya çalışılmıştır. Özellikle Zonguldak ilçelerinde yapılan mülakatlar sırasında bu sorulara belediyeledeki uzmanlar yanında TSO, SGK ve diğer kurumlardaki uzmanlara da sorularak kişisel katkıları sağlanmış ve genel ortalama kanaate göre cevaplar kaydedilmiştir.

Bu göstergelerden, “66. Kentte lojistik hizmet kalitesi durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)” öncelikle belediyelere sorulmuş ve özellikle illerde cevap alınamayan durumlarda Kargo şirketlerinin web siteleri taranarak il merkezinde şubelerinin var olup olmadığı araştırılmış ve 4+ kargo şirketinin şubesi var ise “*Yüksek*”, 2-3 adet şirket şubesi var ise “*Orta*” ve diğer durumda “*Düşük*” değeri verilmiştir. Bu amaçla Aras Kargo

(<http://www.araskargo.com.tr/>), Express Kargo (<http://expresskargo.org/>), Mng Kargo (<http://www.mngkargo.com.tr/>), Ptt Kargo (<http://www.ptt.gov.tr/>), Sürat Kargo (<http://www.suratkargo.com.tr/TR/>), Ups Kargo (<http://www.ups.com.tr/>) ve Yurtiçi Kargo (<http://www.yurticikargo.com/>) şirketlerinin web siteleri ziyaret edilmiştir.

“67. *Kentte Bilişim Teknolojisi altyapı kalitesinin durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)*” göstergesi ise ilçe belediyelerinde mülakat sırasında ortalama görüşe göre belirlenmiştir. İllerde ise il belediyelerinin Bİ’deki uzmanlara sorulmuştur. “86. *Kentte çevrimiçi hizmetler (e-Ticaret, e-Devlet, e-Belediye, e-Öğretim vs.) için yerel talep durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)*” göstergesi ise belediye Bilgi İşlem bölümlerine sorulmuş cevaplanmadığı durumlarda il belediyesinin Büyükşehir olup olmamasına ve nüfusuna göre belirlenmiştir. Büyükşehirlere 3, nüfusu 300-750 bin arasında olanlara 2 ve diğerlerine 1 değeri verilmiştir. Bu üç sorunun 61 il belediyesi tarafından Bilgi Formlarında cevapladığı görülmüştür. Yapılan telefon görüşmelerinde ise bu üç soruya uzmanların kişisel görüşlerinin ne olduğu sorularak cevaplar alınmaya çalışılmıştır.

Sosyal Medya kullanım oranı ve e-Devlet kullanım oranı gibi birçok gösterge ise % oranlarının karşılaştırılması üzerinden hesaplanmıştır. Bu tür göstergelerde il ve ilçe oranları Türkiye oranlarıyla kıyaslanarak gösterge oranı bulunmuştur. Ancak ne yazık ki bu tür göstergelerin çoğunluğu Türkiye ortalaması üzerinden hesaplandığı için kentlerin Dijital Dönüşüm seviyelerinin karşılaştırılmasına bir katkıları olmamıştır.

Bazı göstergeler ise, örneğin “30. *Kentte 0-14 yaş arası nüfusu sayısı (Türkiye %’desinde olmalı)*” ise sayısal veriler önce % oran değerlerine dönüştürüldükten sonra hesaplama yapılmıştır. Burada 0-14 yaş sayısı il nüfusuna bölünerek önce oran bulunmuş ve bu oran Türkiye’deki bu yaş gurubunun oranına bölünmüştür. Örneğin, Zonguldak 0-14 yaş nüfusu (104 987) / Zonguldak Nüfusu (596 053) = %17,63 bulunmuş ve bu oran Türkiye ortalaması olan %23,1 bölünerek 0,76 gösterge değeri hesaplanmıştır.

Bazı gösterge değerleri ise ters oranla hesaplanmıştır. Örneğin “5. *Kentte aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)*” ve “26. *Kentte işsizlik oranı (%)*”. Çünkü burada düşük oranlar daha değerli olduğu için Türkiye ortalamalarıyla ters oranlanarak hesaplama yapılmıştır. Örneğin 31 Aralık 2019 itibarıyla Türkiye işsizlik oranı %13,7 iken Zonguldak’ın işsizlik oranı %9,6 olduğundan $13,7/9,6 = 1,43$ bulunmuştur. Eğer diğer göstergelerdeki gibi düz oran alınsaydı $9,6/13,7 = 0,70$ olurdu ki bu doğru bir hesaplama sonucu değildir çünkü Zonguldak’ın İşsizlik Oranı (%) Türkiye ortalamasının altında

olmasına rağmen 0,70 değeri onun Türkiye ortalamasından kötü olduğunu belirtmektedir. Ters oran alınarak verinin doğru oran değeri olan 1,43 bulunmuştur.

Diğer yandan “1. Kentte 1000 kişiye düşen sabit telefon abone sayısı” göstergesinin kentlerin Dijital Dönüşümü üzerine menfi veya müspet yönde etkisi konusunda farklı değerlendirmeler yapılarak “Düz” veya “Ters” oran kullanılabilir. Ancak bu göstergenin literatürde gri alanda değerlendirildiği görülmüştür. Cisco (2018) araştırmasında düz oran (müspet) ile değerlendirildiği için bu çalışmada bu gösterge düz oranla değerlendirilmiştir. Ancak sabit telefon sayılarının düşmesinin kent mobilasyonunun gelişimi açısından aslında iyi bir gelişme olduğu ve ters oranla hesaplanmasının daha doğru olacağı not edilebilir.

Ayrıca 69 nolu gösterge olan “Kentte bir işyeri açma süresi (gün)” World Bank Doing Business 2020’ye göre 7 gün olduğu için bu uluslararası değer Türkiye ortalaması olarak alınmıştır. TUBİSAT 2020 araştırmasında da bu “7 gün” değerinin kullanıldığı görülmüştür. 68 nolu gösterge olan “Kentte bir işyeri için elektrik bağlanma süresi (gün)” ise Kdz. Ereğli Enerjisa müdürlüğüne sorularak Türkiye ortalaması 3 gün olarak alınmıştır. Bu iki ortalama değer tüm kentler için standart değer olarak kullanılmıştır.

Sonuçta 88 adet gösterge verisi hesaplama tablolarında otomatik olarak hesaplanan Dijitalleşme Oranları yardımıyla ve “Satyam KDE Hesaplama Tekniğine” göre hesaplanarak kentlerin ağırlıklı ve ağırlıksız KDE değerleri bulunmuş ve bu endeks değerleri üzerinden sıralanması sağlanmıştır. Bu tezdeki çalışmada kullanılan bu yöntem, “Türkiye standart verileri” yerine “Dünya standart verileri” alınarak uluslararası bir çalışma haline getirilebilir.

2.6. Çalışmada Kullanılan Satyam KDE Hesaplama Tekniği

Kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesini ölçmek veya endekslerini çıkarmak amacıyla kullanılan birçok hesaplama tekniği vardır. Literatürde Z-Score hesaplama tekniği ve Öklid Mesafesi hesaplama tekniğinin kullanıldığı raporlanmıştır. Hangi tekniğin hangi çalışmada kullanıldığı Tablo-3’de listelenmiştir. Bu çalışmada bu tekniklere alternatif olabilecek Dijitalleşme Oranları hesaplama tekniği geliştirilmiş ve bu teknik Satyam (2017)’de gösterilen KDE hesaplama tekniğine eklenerek “Satyam KDE Hesaplama Tekniği” olarak önerilmiştir. Hesaplanan çokgen alanın bu alanı içeren daire alanına oranlanmasına dayanan Satyam KDE hesaplama tekniği büyük ihtimal Dünya’da ilk defa bu çalışmada kullanılmış olabilir. Çünkü literatür taramasında bu tekniği kullanan başka

bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu yüzden bu araştırma bu teknikle Dünya’da yapılan ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülen yeni bir araştırma modeli olabilir. Satyam (2017)’de anlatılan bu tekniğe bu araştırmada eklemeler yapılarak geliştirilmiştir. Geliştirilen bu Satyam KDE Hesaplama Tekniği hesap tablosu programıyla uygulanmıştır.

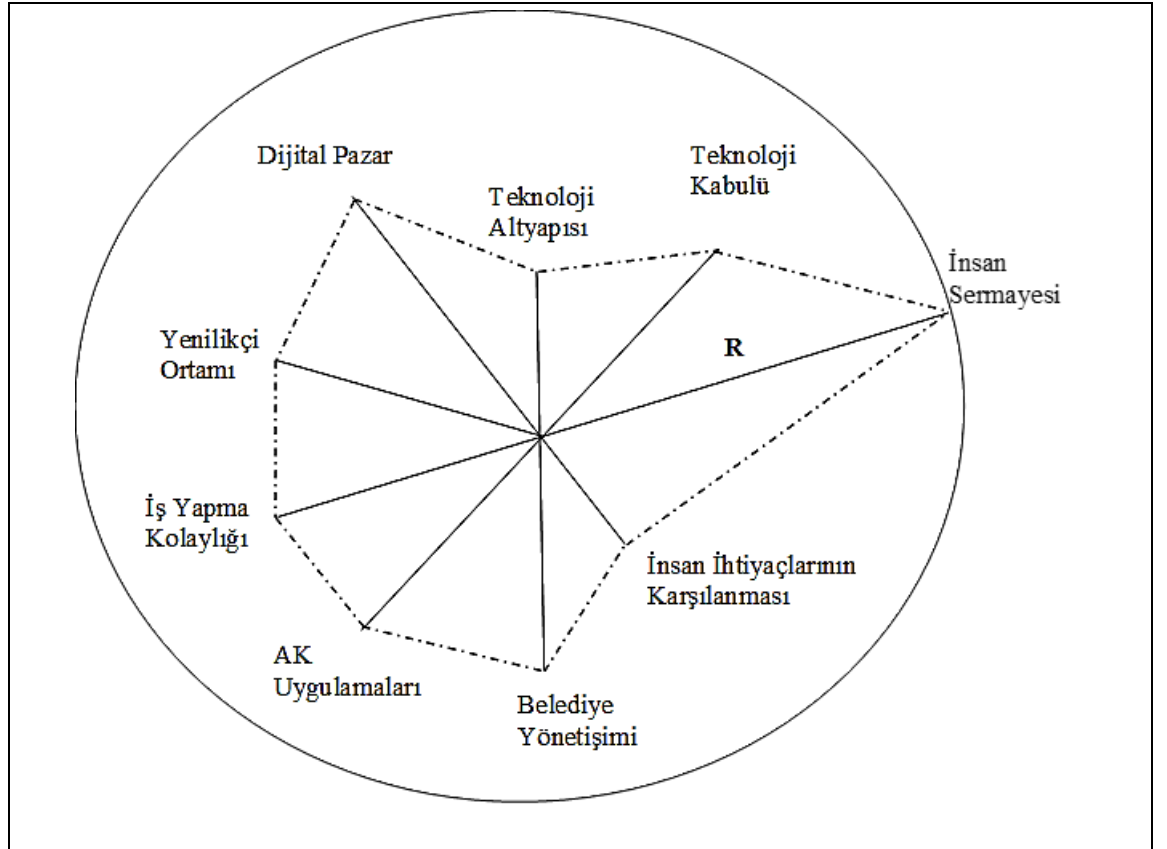
Göstergeler kentlerin dijitalleşmesini etkileyecek veya Dijitalleşme Endeks sıralamasında şehirlerin rekabet gücüne katkı sağlayacak temel parametrelerdir. Satyam KDE Hesaplama Tekniğinde gösterge değerlerinden KBF bazında hesaplanan Dijitalleşme Oran sonuçlarının oluşturduğu Kent Dijitalleşme Haritasındaki (KDH) gen alanların hesabına dayanan bu teknikte öncelikle KBF toplam değerleri bulunmaktadır. Satyam (2017)’de KBF değerlerinin nasıl hesaplanacağı anlatılmadığından KBF değerlerinin hesaplanmasında bu araştırmada geliştirilen Dijitalleşme Oranları hesabı yanında Z-Score veya klid Mesafesi teknikleri de kullanılabilir.

Bu araştırmada geliştirilen oranlama modeli ÇKKV adımları doğrultusunda “*kent gösterge değerlerinin Türkiye ortalama standart veri değerlerine oranları*” kullanılarak KBF bazında değerleri hesaplanmıştır. Bu KBF bazındaki oran değerleri bu araştırmada “*Dijitalleşme Oranı*” olarak tanımlanmıştır. Tüm diğer hesaplamalar bu Dijitalleşme Oran değerleri üzerinden yapılmıştır. Hesaplanan bu Dijitalleşme Oran değerleri Kent Dijitalleşme Haritalarının görselleştirilmesinde ve Maksimum R değerlerinin bulunmasında kullanılmıştır. Ayrıca KBF bazında “*Ağırlıklı Dijitalleşme Oran*” değerinin hesaplanmasında ÇKKV teknikleriyle bütünleşik bir ağırlıklı yüzde (%) değeri oluşturularak literatüre kazandırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca literatürde boyut ve KBF bazında hesaplanan ağırlıklandırma işlemleri yerine gösterge seviyesinde KBF ağırlıklarının belirlenmesi literatürde fazla görülmeyen bir uygulama olması nedeniyle literatüre katkı sağlayabilir. Diğer yandan burada anlatılan Dijitalleşme Oranları literatürde görülen bazı araştırmalar da olduğu gibi boyutlar bazında da hesaplanabilir. Ancak bu tezde yapılan araştırmada boyutlar yerine KBF’ler bu Dijitalleşme Oranlarının hesaplanmasında temel alınmıştır.

Kısacası Satyam KDE Hesaplama Tekniğinde sonuçların görselleştirilmesinde kullanılan KDH ve sıralama hesaplamalarının yapıldığı KDE değerleri, KBF bazındaki Dijitalleşme Oran değerlerine dayanmaktadır. Bu teknikte her bir KBF’nin gösterge değerlerine sahip olduğu ve bu gösterge değerlerinin, kapsamaları ile bir kentin Akıllılığını veya Dijitalliğini

diğerlerinden ayırdığı varsayılmaktadır (Satyam, 2017, s. 175). Dijitalleşme Oranlarının hesaplanmasında kullanılan gösterge değerinin sıfır (0) olması, bu göstergenin kentin Dijital Dönüşümüne bir katkısının olmadığını göstermektedir. Diğer tüm değerler az veya çok bir katkısının olduğunu göstermektedir.

Sonuçta bu araştırmada kullanılan yeni hesaplama yöntemiyle hesaplanan Dijitalleşme Oran değerlerinin görselleştirilebilmesi için Şekil 15’de görülen “*Kent Dijitalleşme Haritası*” oluşturulmaktadır. Şekildeki KDH yarıçapının (R) ölçüsü hesaplama kolaylığı açısından 100 birim olarak alınabileceği Satyam tarafından önerilmektedir. Bu Satyam KDE hesaplama tekniğinde, daire öncelikle KBF sayısına bölünerek aralarındaki açılar bulunmaktadır. Örneğin bu araştırmada 9 adet KBF kullanıldığı için Şekil 15’deki daire dokuz bölünerek çizgiler arasındaki açısal mesafe $(360/9) = 40$ derece olarak bulunmuştur. Her bir KBF bazında hesaplanan Dijitalleşme Oran değeri o KBF’yi gösteren çizginin uzunluğunu ifade etmektedir.



Şekil 15: Kent Dijitalleşme Haritası

Kaynak: Satyam, A. (2017). *The Smart City Transformations (e-Book)*. New Delhi: Bloomsbury Publishing India Pvt. Ltd. s. 176.

Şekil 15’deki gibi bir kentin yaklaşık “*Dijital Pazar*” değeri 70 birim, “*İnsan Sermayesi*” değeri 100 birim ve “*Teknoloji Altyapısı*” 50 birim değerlerini gösterebilir. Dairenin yarıçapının (R) değeri azami 100 birim olarak alındığında her bir faktörün değeri yüzden küçük veya 100’e eşit olacaktır. Bu durumda her bir faktörün değeri yüzde (%) olarak kabul edilebilir. Verileri şekildeki gibi bir diyagramda göstermek, araştırmacının veya karar vericinin bir kentin tüm akıllılık veya dijitalleşme KBF’lerini birlikte görmesini sağlamaktadır (Satyam, 2017, s. 176). Şekil 15’deki daire alanının hesaplanmasında R değeri (Dairenin yarıçapı) “*İnsan Sermayesi*” değeri olan 100 birim üzerinden hesaplanmalıdır. Kısacası en uzun değere sahip olan KBF değeri (Dijitalleşme Oranı) R olarak kabul edilmelidir.

Diğer yandan Şekil 15’de gösterildiği gibi, her bir KBF çizgilerinin dış uçları birleştirilirse bir dokuzgen alan oluşmaktadır. Bu dokuzgen alan Satyam tarafından kentin “*Kent Akıllanma Haritası*” olarak kabul edilmektedir. Haritadaki dokuzgenin alan değerinin, kentin genel akıllılığını (dijitalliğini) ölçebileceği ve bu alan değeri daha büyük olan kentin akıllılık (Dijital Dönüşüm) seviyesinin daha iyi olduğu Satyam tarafından kabul edilmektedir.

Şekil 15’deki dokuzgen iç alanın ölçülmesi kolay değildir çünkü basit bir geometrik yapı değildir. Bununla birlikte, bunu kolayca hesaplayabilen tablo hesaplama yazılımları bu araştırmada olduğu gibi kullanılabilir.

Şekil 15’deki KDH yardımıyla her bir kentin Dijital Dönüşüm seviyesi hem ağırlıklı hem de ağırlıksız Dijitalleşme Oran değerleri yardımıyla hesaplanabilir ve aralarındaki farklılıklar analiz edilebilir. Burada kent yöneticileri KDH şekline ve buradan hesaplanan KDE değerlerine bakarak kentte hangi alanlara yatırım yapmaları gerektiğine karar verebilirler. Ayrıca KDH’lar kentlerde Dijital Dönüşümün kent yöneticileri için görselleştirmesi bakımından önem arz etmektedir çünkü KDH’lar yardımıyla kentlerin Dijital Dönüşüm faaliyetlerindeki eksik ve yeterli yönler kolayca görselleştirilebilmekte ve kentlerin Dijital Dönüşüm performansları Türkiye ortalamalarına göre grafikleştirilebilmektedir. Bu KDH’lar yardımıyla KBF değerlerinin grafikleştirilmesi Satyam Tekniğinin en önemli avantajlarından biri olarak belirlenebilir.

Diğer yandan Şekil 15’de verilen dokuzgen alan toplamı, dairenin alanına bölünürse çıkan değer, kentin akıllılığını (dijitalliğini) gösteren en iyi oran olarak kabul edilebilir.

Bu orana Kent Dijitalleşme Endeksi (KDE) denebilir. Satyam, KDE değerini aşağıdaki formülle hesaplamaktadır (Satyam, 2017, s. 177):

$$KDE = \frac{\text{Akıllı Alan}}{\text{Daire Alanı}} * 100 \quad (1)$$

Burada, Daire Alanı = $\pi * R^2$ olduğundan

$$KDE = \frac{\text{Akıllı Alan}}{\pi * R^2} * 100 \quad (2)$$

Dairenin yarıçapı R= 100 alındığında:

$$KDE = \frac{\text{Akıllı Alan}}{\pi * 100} \quad (3)$$

Akıllı (Dijitalleşme) Alanın hesaplanmasında üçgenlerin toplam alanlarının hesaplanması gerekmektedir. Bu yüzden Şekil 15'deki üçgenlerin toplam alanı şu formülle hesaplanabilir (Satyam, 2017, s. 177):

$$\text{Akıllı Alan} = \sum_{x=1}^N \frac{(A*B*\sin 40)}{2} \quad (4)$$

N: KBF Sayısı,

A: Üçgeni oluşturan 1. KBF'nin Oran Değeri,

B: Üçgeni oluşturan 2. KBF'nin Oran Değeri,

Sin 40: İki Uzunluk değeri arasındaki açıyı ifade etmektedir.

Diğer yandan kentlerin detaylı Dijital Dönüşümünün incelenmesi sırasında KBF ağırlık değerlerinin farklı olması ve hatta kentten kente farklı olması da istenebilir. Eğer bir kent hesaplanan KBF'nin göreceli önemini veya ağırlık değerini hesaba katmak istiyorsa, uzmanlar veya kent yönetimlerinin her bir KBF'nin göreceli ağırlığını tanımlamaları gerekmektedir. Bu kentler için zor bir karar verme süreci olabilir ve bir kentten diğerine değişebilir (Satyam, 2017, s. 177). Örneğin, İstanbul, Teknoloji Altyapısına daha düşük, Yerel Yönetişime daha yüksek ağırlık verirken, Zonguldak yönetimi ise tüm dokuz faktöre de aynı ağırlığı verebilir. Bu hesaplamada dokuz adet KBF'nin her birine KBF değeri atamak için "X" parametre olarak tanımlanabilir. Burada, X1 = Teknoloji Altyapısı, X2 = Teknoloji Kabulü, ... ve X9=Dijital Pazar faktörleri için seçilebilir.

Her bir faktörün yüzde (%) ağırlığı için de "W" parametresi seçilebilir. Burada da W1= Teknoloji Altyapısı ağırlığı, W2= Teknoloji Kabulü ağırlığı, ... ve W9 = Dijital Pazar ağırlığı için atanabilir. Bu durumda her bir faktörün değeri standart ağırlıklı ortalama değer formülü kullanılarak ölçülecektir. Burada, W1 + W2 +... W9 = 100 olması

gerektiği unutulmamalıdır. Bu durumda bir kentin “*Ağırlıklı Dijitalleşme Endeksi*” şu şekilde hesaplanabilir (Satyam, 2017, s. 177):

$$\text{Ağırlıklı KDE} = \frac{(W1 \cdot X1 + W2 \cdot X2 + \dots + W9 \cdot X9)}{(W1 + W2 + \dots + W9)} \quad (5)$$

Xi: KBF değerleri,

Wi: KBF Ağırlık değerini göstermektedir.

Önceliklerin her zaman göreceli olması ve kentlerin doğru seçimler yapmasını sağlamak için tüm KBF ağırlıklarının toplamı 100 olmalıdır. Diğer yandan KBF ağırlıklarının belirlenmesinde mutlak mükemmelliğin olmadığı kabul edilmelidir. Örneğin Zonguldak ağırlık tayininde, Teknoloji Altyapısına %8, Teknoloji Kabulüne %15, İnsan Sermayesine %18 ve Dijital Pazarlama'ya %9 ağırlık değerini atayabilir ve diğer faktörlerle beraber toplam 100 olmalıdır. Ağırlık değerleri toplamının 100 ile sınırlandırılması, kentleri göreceli bir öncelik taşımayan her bir faktörün en iyisini istemekten ziyade bazı faktörlere öncelik vermeye zorlayabilir. Bu yüzden KBF'lere ağırlık atanması yukarıda belirtildiği gibi kent yönetimleri için önemli bir faaliyet haline gelebilir. Burada her bir KBF'nin ağırlık değerinin bulunması için vatandaşlar arasında anket yapılabilir veya kentle ilgili araştırmalar yapan uzmanlara sorulabilir ya da STK'lara sorulabilir veya tüm bunların bir birleşimi olabilir (Satyam, 2017, s. 177). Bu araştırmada gösterge, KBF ve boyutların ağırlıklarının belirlenmesi için belediye Bilgi İşlem bölümündeki uzmanlara Uzman Bilgi Formları doldurtulmuştur.

Toplanan gösterge değerleri vasıtasıyla KBF bazında hesaplanan bu araştırmaya özel Dijitalleşme Oranları yukarıda verilen formüller doğrultusunda, KDE değerinin hesaplanmasında kullanılabilir. Ancak Satyam (2017)'de anlatılan bu teknik kentlerin karşılaştırılmasında kullanılmadığı için KBF değerlerinin nasıl hesaplanacağına olduğu gibi ortak bir Maksimum R değerine KDE'nin nasıl hesaplanacağı konusunda da bir bilgi yoktur. Bu amaçla (1) nolu formül yardımıyla bulunan KDE'lerden standart ve karşılaştırılabilir bir ortak değer üretebilmesi için formüldeki R değerine karşılaştırılan tüm kentlerin en büyük Dijitalleşme Oran değerine alınarak tüm kentlerin KDE değerleri bu ortak Maksimum R değerine göre hesaplanmıştır. Bu sayede tüm kentlerin tek bir R değerine göre hesaplanan bu KDE değerlerine göre sıralanmaları yapılmıştır.

Sonuçta bu araştırmada KDE'lerin hesaplanmasında Satyam (2017)'nin KDE Hesaplama Tekniğine, KBF bazında ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oran değerlerinin hesaplanabilmesi için “*Oranlama Yöntemi*” ve tüm kentleri karşılaştırabilmek için de

ortak bir “*Maksimum R Değeri Hesaplama Yöntemi*” eklenmiştir. Bu araştırmadaki hesaplamalar da her bir gösterge değerinin hesaplanmasında Z-Score’da olduğu gibi tek formül yerine farklı göstergeler için uygun formüller kullanılmıştır.

2.7. Araştırmada Kullanılan Ağırlık Hesaplama Teknikleri

Araştırmalarda kullanılan göstergelerin, KBF’lerin ve boyutların yüzde ağırlıklarının hesaplanması gerektiğinde farklı teknikler kullanılabilir. Bunlardan bazıları Kategorik Değer Seçme, SWARA, ENTROPİ, DEMATEL, Analitik Ağ Prosesi (ANP) ve Analitik Hiyerarşi Prosesidir (AHP). Bunlar Çok Kriterli Karar Verme teknikleri olarak anılmaktadırlar. Araştırmalarda kullanılan kriterlerin etki ağırlık yüzdelerinin belirlenmesi için uygun veri olduğu durumlarda öncelikle ENTROPİ gibi objektif ağırlıklandırma teknikleri kullanılmaktadır. Olmadığı durumlarda ise uzman görüşleri doğrultusunda diğer teknikler kullanılabilir (Ayçin, 2019).

Bu araştırmada gösterge yüzde ağırlıklarının hesaplanmasında 5’li “*Kategorik Değer Seçme*” tekniği, KBF yüzde ağırlıklarının hesaplanmasında “SWARA” tekniği ve boyutların yüzde ağırlıklarının hesaplanmasında ise “AHP” tekniği Uzman Bilgi Formlarından gelen ve birbirinden bağımsız soruların sonuçlarıyla kullanılmıştır. Bunun için EK 9’deki Uzman Bilgi Formu-1 (Form-1) ve EK 10’deki Uzman Bilgi Formu-2 (Form-2) formları mülakatlar sırasında ve illerin Bilgi İşlem bölümlerine gönderilerek internette doldurulmaları sağlanmıştır. Bu boyut ve KBF yüzdeleri gösterge ağırlık değerleriyle çarpılarak bileşik “*Yüzde Ağırlık*” değeri bulunmuştur.

Boyut yüzde ağırlıklarının hesaplanmasında AHP kullanılmıştır çünkü 4 adet boyut arasındaki önemlilik derecelerinin belirlenmesi ve Bİ uzmanları tarafından anlaşılması kolay olmuştur. Aynı teknik KBF yüzde ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılamamıştır çünkü 9 adet KBF’nin çok fazla sayıda değerlendirme gerektirmesi ve mülakat sırasında yapılan görüşmelerde uzmanlar tarafından doğru cevaplanamadığı görülmüştür. Örneğin KBF6’nın KBF7’den değerli ve KBF7’inde KBF1’den değerli olduğunu belirten bir uzman daha sonra KBF1’in KBF6’dan değerli olduğunu işaretlemiştir ve yapılan konuşmada bu değerlendirme nedenlerini anlayamadığı görülmüştür. Bu yüzden KBF yüzdeleri sıralamaya bağlı olarak hesaplanan SWARA tekniğiyle yapılmıştır. KBF’lerin en önemsizden en önemliye doğru sıralanması (1’den 9’za) kolayca anlaşılmuştur. Gösterge ağırlıkları için de 5’li Kategorik değerlendirme tekniği kullanılmıştır çünkü 88 adet göstergenin uzmanlar tarafından başka türlü

değerlendirilmesi imkânsız gibi görünmüştür. Bu araştırmada kullanılan her bir tekniğin özellikleri ve araştırmada nasıl kullanıldığı aşağıdaki bölümlerde detaylıca anlatılmıştır.

2.7.1. Kategorik Değer Seçme Tekniği

Göstergeler kentlerin akıllılığını veya dijitalleşmesini etkileyen ve Dijitalleşme Endeks sıralamasında şehirlerin rekabet gücüne katkı sağlayan temel parametrelerdir. Ancak, bu rekabette her göstergenin sağlayacağı etki farklı olabilir. Gösterge ağırlıkları etkisinin farklı olması KBF ve boyut ağırlıklarının da farklı etkide olmasını gerektirmektedir.

Bu araştırmada gösterge ağırlık değerlerinin hesaplanmasında “*Kategorik Değer Seçme*” tekniği kullanılmıştır. Bunun için Form-2’den gelen gösterge kategorik değer seçim verileri doğrultusunda oluşturulan her bir göstergenin ağırlık değerleri ve bunların hesaplama verileri Ek 5’de listelenmiştir. Burada her bir göstergenin ağırlığı 88 adet göstergenin Ek 5’de hesaplanan toplam ağırlık değerleri üzerinden hesaplanmıştır. Bu hesaplamada 5-Kategorili bir değerlendirme tekniği kullanılmış ve hesaplamalar 88 göstergeye verilen bu kategorik değerler (0, 1, 2, 3, 4) üzerinden yapılmıştır. Daha sonra bu göstergeler her bir KBF için toplanarak KBF bazında “*Gösterge Ağırlık ve Normalize Gösterge Ağırlık*” değerleri bulunmuştur. Bölüm-3.1.2’deki Tablo 35’de hesaplanan bütünlük “*Ağırlık Yüzde (%)*” değerinde Tablo 21’deki “*Normalize Gösterge Değeri*” sütunundaki veriler kullanılmıştır. Tablo 21’de sadece KBF1’in hesaplamaları gösterilmektedir. Dokuz adet KBF’nin gösterge ağırlık değerleri hesaplamaları Ek 5’de verilmiştir.

Tablo 21: KBF’ler bazında Gösterge Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması

No	KBF-1: Teknoloji Altyapısı Göstergeleri	0	1	2	3	4	Cevap Sayı	GD *	NGD **
1	Kentte 1000 kişiye düşen sabit telefon abone sayısı	2	8	4	2	0	16	1,38	0,11
2	Kentte 1000 kişiye düşen sabit genişbant (fiber, xDSL, kablo, diğer) internet abone sayısı	0	0	3	7	6	16	3,19	0,89
3	Kentte 1000 kişiye düşen mobil (3G/4G/5G) internet abone sayısı	0	0	1	7	8	16	3,44	1,00
4	Kentte ADSL ortalama indirme/yükleme hızı (MB/Sn.)	0	3	5	5	3	16	2,50	0,59
5	Kentte aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)	0	1	3	5	7	16	3,13	0,86
6	Kentte 1000 kişiye düşen cep tel abone sayısı	0	0	1	7	8	16	3,44	1,00
7	Kentte mobil internet (3G/4G/5G) genişbant hızı (MB/Sn.)	0	2	1	4	9	16	3,25	0,92
8	Kentte aylık mobil telefon ortalama ücreti (₺/Ay)	0	1	4	4	7	16	3,06	0,84
9	Kentte 10 Km2’ye düşen halka açık ücretsiz Wi-Fi Hotspot sayısı	1	2	3	3	7	16	2,81	0,73

10	Kentte Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA) var mı? (E=1/H=0)	1	5	0	4	6	16	2,56	0,62	
11	Kentte Nesnelerin İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı var mı? (E=1/H=0)	1	6	2	3	4	16	2,19	0,46	
12	Kentte 1000 kişiye düşen Kablo TV abone sayısı	6	5	2	3	0	16	1,13	0,00	
13	Kentte 10 Km2'ye düşen CCTV güvenlik kamera sayısı	2	1	5	4	4	16	2,44	0,57	
								KBF1	34,50	8,59
								Topl.		
								Min.	1,13	0,00
								Mak.	3,44	1,00

(*) GD: Gösterge Değeri

(**) NGD: Normalize Gösterge Değeri

Form-2'deki sorularda, her gösterge 5-Kategorili bir ölçeğe göre değerlendirilmiştir. Örneğin Tablo 21'deki "KBF-1: Teknoloji Altyapısının" her bir göstergesi (13 adet) için 6. soruda 0, 1, 2, 3 ve 4'den oluşan 5 adet seçenek vardır. Burada 13 adet göstergeden bazıları aynı değerde seçilebilir veya bazı kategori değerleri hiç seçilmeyebilir. Burada 0 seçenek değeri, o göstergenin bir kentin dijitalleştirilmesi ile alakasının olmadığını, 4 seçenek değeri ise göstergenin kentlerin Dijital Dönüşümü üzerinde en önemli veya yüksek bir etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir. Tablo 22'de her bir kategorik ölçek değerinin ne ifade ettiği açıklanmıştır.

Tablo 22: Kategori Değerlerinin Açıklanması

0	Gösterge Dijitalleşme üzerine ETKİSİZ (Sıfır)
1	Gösterge Dijitalleşme üzerine AZ etkili (1 kat önemli)
2	Gösterge Dijitalleşme üzerine NORMAL derecede etkili (2 kat önemli)
3	Gösterge Dijitalleşme üzerine ÇOK etkili (3 kat önemli)
4	Gösterge Dijitalleşme üzerine YÜKSEK derecede etkili (4 kat önemli)

Tablo 21'deki Gösterge ağırlık değerlerinin hesaplanmasında şu formül kullanılmıştır:

$$W = 0*P0 + 1*P1 + 2*P2 + 3*P3 + 4*P4 \quad (6)$$

Bu formülde P0 oranı formda 0'ın seçilme (%)'desine ve P1 ise 1'in seçilme (%)'desine karşılık gelmektedir. Denklemdaki P0, P1, P2, P3 ve P4 ağırlığı hesaplanacak göstergeye verilen form cevapları içindeki 0, 1, 2, 3 ve 4'lerin orantısıdır, yani $P0 + P1 + P2 + P3 + P4 = 100\%$ anlamına gelmektedir. Burada Pi yüzdelерinin hesaplanmasında şu formül kullanılmıştır:

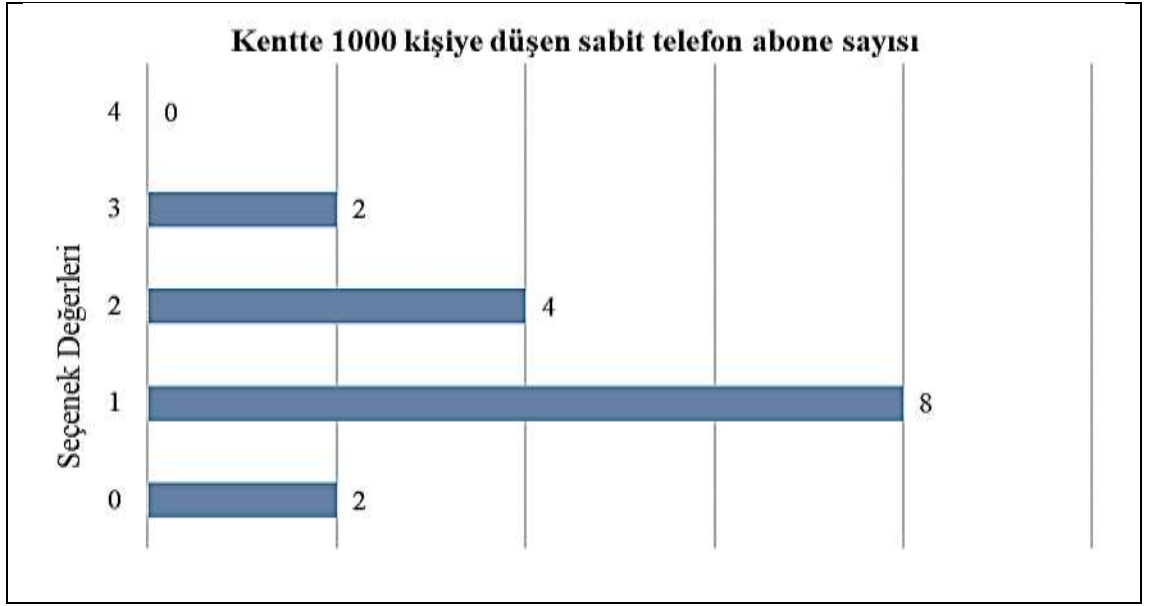
$$Pi = Xi * 1/N \quad (7)$$

Xi: Gösterge cevap sayısı,

N: Toplam cevap sayısı.

Form-2'nin 6. sorusunda ilk göstergeye (1. Kentte 1000 kişiye düşen sabit telefon abone sayısı) verilen cevap sayıları Şekil 16'da grafikleştirilmiştir. Şekilde göstergiyi cevaplayan 16 kişiden 2 âdeti 0'ı, 8 âdeti 1'i, 4 âdeti 2'yi, 2 âdeti 3'ü ve 0 âdeti 4 kategorik değerini seçmiştir. Her bir (1) adet seçimin %'si 1/16 etmektedir. Yukarıda verilen Formül 6 ve Formül 7 doğrultusunda sonuçları Şekil 16'da gösterilen göstergenin ağırlık değeri şu şekilde hesaplanmıştır:

$$W = 0*2*1/16 + 1*8*1/16 + 2*4*1/16 + 3*2*1/16 + 4*0*1/16 = 1.38$$



Şekil 16: Gösterge Sorularına Verilen Cevap Sayıları

Araştırmada hesap tablosu ve formülleri yardımıyla Ek 5'de listelenen 88 adet göstergenin gösterge ağırlık değerleri bu denklem yardımıyla tek tek hesaplanmıştır. Hesaplanan ağırlık değerlerinin normalize edilmesi, yani maksimum ve minimum değerlerin çarpıtmasından arındırılması için normalizasyon formülüyle yeniden hesaplanmasında fayda vardır. Burada ÇKKV tekniklerinde anlatılan maksimizasyon yönlü bir normalizasyon olduğu için şu normalizasyon formülü kullanılmıştır:

$$Normalize\ Wi = \frac{(Wi - \text{Min}(w))}{(\text{Mak}(w) - \text{Min}(w))} \quad (8)$$

Wi: Göstergenin orijinal değeri,
Mak (w): Maksimum değeri,
Min (w): Minimum değerini göstermektedir.

Örneğin Ek 5'deki "88 adet göstergenin maksimum ağırlık değerlerinin 3,44 ve minimum değerinin 1,13 olduğu Tablo 21'in son satırında da görülmektedir. Yukarıda hesaplanan

1 nolu göstergenin Formül 8 ile normalize veya yeni ağırlık değeri şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\text{Normalize W} = ((1,38-1,13)/(3,44-1,13)) = 0,11$$

Sonuçta, Tablo 21'deki 13 adet gösterge ağırlık değerlerinin toplamından oluşan KBF-1'in normal ağırlık toplamı 34,50'iken, normalize edilmiş hali 8,59 olmuştur. Ek 5'deki tüm göstergelerin KBF bazında ağırlık değerleri Tablo 23'de listelenmiştir. Tablodaki KBF bazındaki "Normalize Gösterge Ağırlık Değerleri" Zonguldak ilçelerindeki son (2020) araştırma ve 81 ilde yapılan araştırma da ağırlıklı KDE'lerin hesaplanmasında kullanılan bütünleşik "Yüzde (%) Ağırlık" değerinin hesabında (Tablo 35) göstergelerin oranları olarak kullanılmıştır.

Tablo 23: Göstergelerin KBF Ağırlık Yüzdelerinin Hesaplanması

	KBF 1	KBF 2	KBF 3	KBF 4	KBF 5	KBF 6	KBF 7	KBF 8	KBF 9	Top lam
Gösterge Ağırlık Değeri	34,50	23,44	23,63	21,75	30,25	24,31	15,69	19,38	16,63	209,56
Normalize Gösterge Ağırlık Değeri	8,59	5,76	5,35	4,54	7,73	5,16	2,89	4,00	3,78	47,81

Çok farklı gösterge ölçeklerinin olduğu ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı araştırmalarda normalizasyon işlemi gerekli olabilir. Ancak gösterge değerlerinin tek ölçüm veya kategori değeri üzerinden hesaplanma durumlarında normalizasyona gerek olmayabilir. Bu araştırmada gösterge ağırlık değerleri normalize edilmiş değerler üzerinden hesaplanmıştır çünkü maksimum ve minimum değerleri arasındaki fark (3.44-113 = 2,31) büyüktür.

Form-2 cevapları yardımıyla oluşturulan Ek 5'deki gösterge ağırlıkları kullanılarak KBF ve boyutların ağırlık yüzdeleri de kolayca hesaplanabilir. Örneğin burada hesaplanması gösterilmeyen Boyut % değerleri sırasıyla: %30,02, %20,69, %26,90 ve %22,33'dir. Bu durumda bundan sonraki iki bölümde anlatılacak olan Form-1 ve SWARA/AHP teknikleriyle hesaplanan KBF Ağırlık ve Boyut Ağırlık yüzdelerine gerek olmayabilirdi. Ancak bu araştırmada boyut ve KBF ağırlık yüzdeleri gösterge ağırlıklarından bağımsız olarak hesaplanarak Bölüm-3.1.2'deki Tablo 35'de anlatılan bütünleşik "Yüzde (%) Ağırlık" değerinin hesaplanmasında kullanılmıştır.

2.7.2. SWARA Tekniği

SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) tekniği, Kersulienne vd. tarafından 2010 yılında geliştirilen çok kriterli ağırlık hesaplama yöntemidir. Yöntemde alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterler (KBF) önemliden önemsiz doğru sıralanmakta ve öncelikle oylama yapılarak önemsiz kriterler elimine edilmektedir. Kalan kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanırken her bir uzmanın kendisine göre oluşturduğu sıralamaların geometrik ortalaması alınmaktadır. Bu teknikte her uzman her bir kriterin önemini kendine göre en önemliden en önemsiz doğru belirleyerek sıralamaktadır (Ayçin, 2019, s. 222).

Karar vermede bu yöntemin başlıca avantajı, önceliklerin tanımlanması ve kriterlerin sıralanması için herhangi bir değerlendirme ihtiyacının olmamasıdır. Çok sayıda kriterin olduğu karar problemlerinde ikili karşılaştırmaların çok fazla olduğu AHP veya ANP gibi yöntemlerin kullanımı zorlaşmaktadır. SWARA yönteminde ise daha az sayıda karşılaştırma yapılarak ağırlıklandırma yüzdesi elde edilebilmektedir. Bu yöntemde N adet kriter için N-1 adet karşılaştırma yapılmaktadır (Ayçin, 2019, s. 222).

Detaylarına ilgili kaynaktan ulaşılabilecek olan SWARA tekniği şu uygulama aşamalarından oluşmaktadır (Ayçin, 2019, s. 222):

1. Aşama: Kriterlerin ve Karar Vericilerin Belirlenmesi.
2. Aşama: Kriterlerin Önem Sırasının Belirlenmesi.
3. Aşama: Kriterlerin Görelİ Önem Düzeylerinin Belirlenmesi: Burada j. Kriterin (j+1) kritere göre % kaç önemli olduğu belirlenir.

4. Aşama: Kj Katsayısının Belirlenmesi: şu formüller kullanılır.

$$J=1 \text{ ise } K_j = 1 \quad (9)$$

$$J>1 \text{ ise } K_j = S_{j+1} \quad (10)$$

5. Aşama: Qj Katsayısının Belirlenmesi: şu formüller kullanılır.

$$J=1 \text{ ise } Q_j = 1 \quad (11)$$

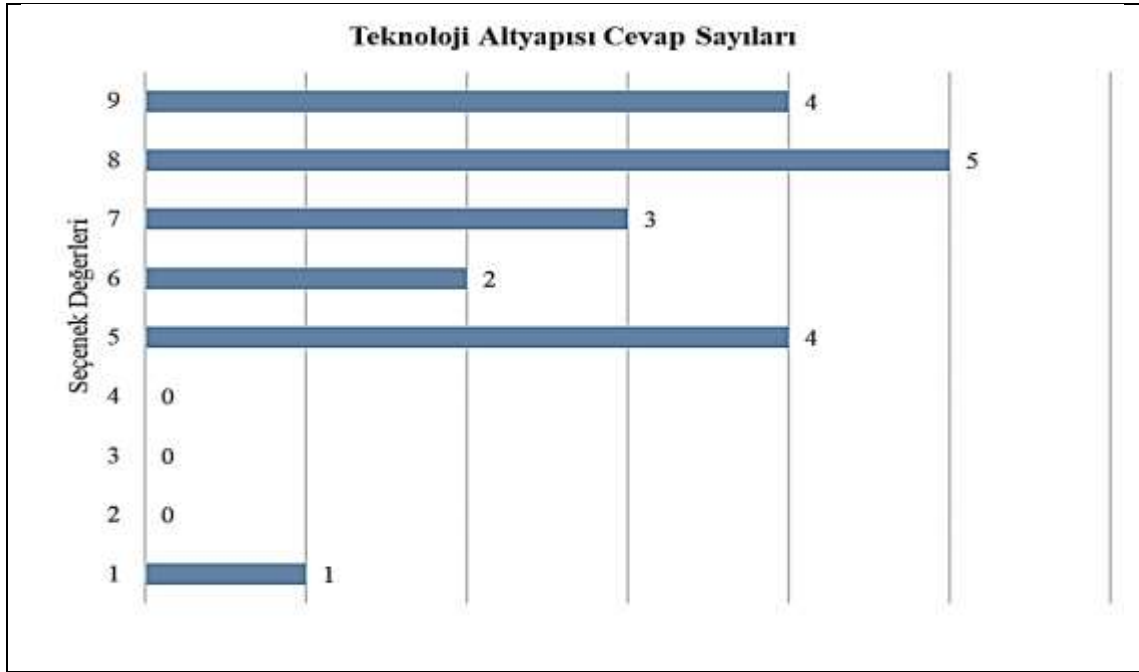
$$J>1 \text{ ise } Q_j = Q_{(j-1)}/S_j \quad (12)$$

6. Aşama: Kriterlerin Görelİ Ağırlıklarının Belirlenmesi: şu formül kullanılır.

$$W_j = \frac{Q_j}{\sum_{k=1}^n Q_k} \quad (13)$$

Bu araştırmada KBF yüzde (%) ağırlıklarının belirlenmesinde belediyelerin Bİ bölümlerinde çalışan uzmanların görüşleri SWARA tekniğiyle değerlendirilerek “KBF

Yüzde (%) Ağırlıkları” bulunmuştur. Araştırmada KBF % Ağırlık değerleri Ek 9’daki Uzman Bilgi Formu-1’in 11. sorusuna verilen KBF sıralama cevapları doğrultusunda SWARA tekniği kullanılarak hesaplanmıştır. Burada her bir KBF değeri uzmanlar tarafından 1 ile 9 arasında en değersizden en değerliye doğru sıralanmışlardır. 23 adet cevaptan 4 adeti istenen sıralamayı düzgün yapmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır.



Şekil 17: KBF Sorusuna Verilen Cevap Sayıları

Form-1’i doğru cevaplayan 19 uzmanın “*Teknoloji Altyapısına*” (KBF1) verdiği cevap sayıları Şekil 17’de grafikleştirilmiştir. Burada sıralama yapılırken 19 uzmandan 1 kişinin bu KBF1’i 1. sırada, 4 kişinin 5. sırada, 2 kişinin 6. sırada, 3 kişinin 7. sırada, 5 kişinin 8. sırada ve 4 kişinin de 9. sırada seçtiğini göstermektedir. Herhangi bir uzmanın 2, 3 ve 4. sırayı seçmediği gene aynı şekilde görülmektedir. Form-1 ile Form-2’deki değer seçimindeki temel fark Form-1’deki uzmanlar her bir KBF için 1-9 arasında tek bir değer belirlemek zorunda iken Form-2’deki uzmanlar ise farklı göstergelere aynı kategorik değeri (0-4) atayabilmişlerdir. Form-1’deki sıralamada 1 değeri en düşük ve 9 değeri en yüksek değeri göstermiştir.

Uzmanların Form-1 cevaplarıyla KBF’lerin yüzde ağırlık değerlerinin hesaplanması için SWARA tekniği kullanılmıştır. Tablo 24’de Form-1’i cevaplayan ilk uzmanın cevaplarının SWARA tekniğinde nasıl değerlendirildiği görülmektedir.

Tablo 24: Uzman-1 SWARA Hesaplama Sonuçları

Kriterler	FSS *	KBF S **	Sj	Kj	Qj	Wj	% Gösterimi
KBF1 (Teknoloji Altyapısı)	8	KBF6	1	1,00	1,000	0,156	%15,6
KBF2 (Teknoloji Kabulü)	7	KBF1	2	0,10	1,10	0,909	%14,2
KBF3 (İnsan Sermayesi)	6	KBF2	3	0,10	1,10	0,826	%12,9
KBF4 (İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması)	3	KBF3	4	0,05	1,05	0,787	%12,3
KBF5 (Belediye Yönetişimi)	4	KBF9	5	0,10	1,10	0,716	%11,2
KBF6 (Akıllı Kent Uygulamaları)	9	KBF5	6	0,10	1,10	0,650	%10,2
KBF7 (İş Yapma Kolaylığı)	1	KBF4	7	0,15	1,15	0,566	%8,8
KBF8 (Yenilik Ortamı)	2	KBF8	8	0,15	1,15	0,492	%7,7
KBF9 (Dijital Pazar)	5	KBF7	9	0,10	1,10	0,447	%7,0
Toplam					6,393	1,00	%100

(*) FSS: Formda Seçilen Sıra (En Değersizden En Değerliye)

(**) KBF S: KBF Sıralaması (En Değerliден En Değersize)

Tablo 24'deki Sj değeri uzmanın her bir KBF'nin sıralamada bir sonraki KBF'den ne kadar % ile değerli olduğunu göstermektedir. Örneğin 1 nolu uzman KBF6'nın (Akıllı Kent Uygulamaları) KBF1'den (Teknoloji Altyapısı) %10 daha değerli olduğunu belirtmiştir. KBF1'de, KBF2'den %10 değerlidir.

Tablo 24'den görüleceği gibi Sj değerlerine +1 Eklenerek Kj değerleri bulunmuştur. Qj değerleri ise KBF'nin sıralamadaki yerine göre belirlenmektedir. Eğer ilgili KBF 1. sıradaysa $Q_j = 1$ (Formül 11) alınmaktadır. Diğer durumlarda $Q_j = Q_{(j-1)}/K_j$ formülüyle (Formül 12) hesaplanmaktadır. Örneğin Tablo 24'de KBF6 için $Q_1 = 1,00$ ve KBF1 için $Q_2 = Q_1/K_2 = 1,00/1,10 = 0,90$ hesaplanmıştır. 1 nolu uzman için Wj ağırlık değerleri ise ilgili KBF'nin tüm KBF Qj değerleri toplamına bölümüyle normalize edilerek Formül 13 yardımıyla $W_1 = 1/6,393 = 0,156$ ve $W_2 = 0,909/6,393 = 0,142$ olarak bulunmuştur. Sonuçta 19 adet uzmanın cevapları Tablo 24'de görüldüğü şekilde ayrı ayrı hesaplandıktan sonra Tablo 25'de birleştirilmiştir. Tablo 25'de ilk 7 uzmanın sonuçları verilmiş, Geometrik Ortalama ve % Oran sütunları ise 19 adet cevabın ortak sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 25: KBF'lerin Ağırlıklandırılmasında SWARA Hesaplama Toplamları

Kriterler	U-1	U-2	U-3	U-4	U-5	U-6	U-7	Geometrik Ortalama	% Oran
KBF1	0,142	0,065	0,175	0,108	0,105	0,180	0,105	0,130	%13,37
KBF2	0,129	0,075	0,115	0,090	0,095	0,124	0,083	0,107	%10,96

KBF3	0,123	0,078	0,159	0,124	0,115	0,090	0,115	0,114	%11,69
KBF4	0,088	0,150	0,138	0,130	0,138	0,108	0,159	0,116	%11,96
KBF5	0,102	0,090	0,095	0,180	0,175	0,130	0,095	0,120	%12,35
KBF6	0,156	0,180	0,105	0,078	0,083	0,150	0,063	0,109	%11,19
KBF7	0,070	0,124	0,069	0,075	0,069	0,065	0,175	0,093	%9,52
KBF8	0,077	0,130	0,083	0,150	0,159	0,075	0,138	0,100	%10,25
KBF9	0,112	0,108	0,063	0,065	0,063	0,078	0,069	0,085	%8,69
	Toplam							0,974	%100

(*) U-1: Uzman-1, U-2: Uzman-2, vs.

Tablo 25'deki Geometrik Ortalama sütunundan görüleceği gibi tüm uzmanların her bir KBF için hesaplanan W_j değerlerinin geometrik ortalaması alınarak her bir KBF'nin Geometrik Ortalaması hesaplanmıştır. Tablo 25'deki "% Oran" değerlerini bulmak için her satırdaki Geometrik Ortalama değeri toplam Geometrik Ortalama olan 0,974'e bölünmüştür. Örneğin $KBF1 (\%) = 0,130/0,974 = \%13,37$ bulunmuştur. Bu yüzdeler Zonguldak ilçelerindeki son (2020) araştırma ve 81 ilde yapılan araştırma da ağırlıklı KDE'lerin hesaplanmasında kullanılan bütünlük "*Yüzde (%) Ağırlık*" değerinin hesabında (Tablo 35) KBF'lerin yüzdesi olarak kullanılmıştır.

2.7.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi Tekniği

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), karmaşık karar problemlerinde, karar alternatif ve kriterlerine göreceli değerler verilerek yapılan bir ÇKKV tekniğidir. Birçok karar problemi hem objektif hem de subjektif unsurlar içermektedir. AHP, bu iki unsuru da hitap eden yapısı nedeniyle daha esnek ve gerçekçi bir çözüm sunmaktadır (Timor, 2011, s. 18). AHP 1980'lerde T. Saaty tarafından geliştirilmiş olup, bu ÇKKV yöntemiyle objektif ve subjektif karar kriterleri karşılaştırılabilmekte ve birbirinden farklı karar kriterlerine dayanan bir ağırlıklandırma sonucu bir sıralama elde edilebilmektedir. AHP, karmaşık karar problemlerinde, özellikle subjektif karar unsurlarının var olduğu problemlerde kullanılabilecek bir ÇKKV tekniğidir (Timor, 2011, s. 26).

AHP'de hedef belirlendikten sonra kriterler yardımıyla alternatifler arasından seçim yapılmaktadır. AHP temel olarak şu üç unsur üzerinden çalışmaktadır (Baltalar, 2008):

1. Basit Matematik: AHP hesaplamalarında temel matematiği kullanır. Bunlar dört işlem yani, toplama, çıkarma, çarpma ve bölmedir.
2. Kriter: Karar verici için önemli görünen (fiyat, kalite, mesafe, faktör vs.) herhangi bir şeydir.
3. Standart Tercih Tablosu: Her kriterin karar verici için ne kadar önem taşıdığını belirtmeye yarayan değerleri içerir. Genellikle 1 ile 9 arasında değerleri kullanır.

1 değeri iki faktörün eşit değerde olduğunu gösterir. 3 değeri Biraz Daha Önemli (Az Üstünlük), 5 değeri Oldukça Önemli (Fazla Üstünlük), 7 değeri Çok Önemli (Çok Üstünlük), 9 değeri Son Derece Önemli (Kesin Üstünlük) ve 2, 4, 6, 8 değerleri Ara Değerler (Uzlaşma Değerleri) olarak kullanılmaktadır. Kısaca 2-9 arasında değerler temel olarak bir kriterin diğerinden kaç kat değerli olduğunu belirtmektedir.

AHP hesaplamalarının teknik detaylarına (Ayçin, 2019), (Timor, 2011) ve (Baltalar, 2008) kaynaklarından ulaşılabilir. Bu çalışmada AHP “*Boyutların Yüzde (%) Ağırlıklarının*” hesaplanmasında kullanılmıştır. Bunun için Ek 9’daki Uzman Bilgi Formu-1’deki 11. soruya verilen cevaplar doğrultusunda boyutların Ağırlık Yüzdeleri (%) AHP tekniği kullanılarak hesaplanmıştır. Form-1’in 11. sorusuna verilen 16 cevabın ham verilerinin dönüştürülmüş geometrik ortalama değerleri Tablo 26’da verilmiştir. Tablonun 2. bölümünde dönüştürülmüş verilerin hesap tablo programı yardımıyla AHP hesaplama değerleri ve sonuçları detaya girilmeden listelenmiştir. Burada boyutlar arasındaki AHP değerlerinin hesaplanmasında Form-1’e verilen cevapların Geometrik Ortalama değerleri alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Bu ortalama hesaplamayı Timor (2011)’de belirtildiği gibi Saaty önermektedir.

Tablo 26: AHP Tekniği ile Boyutların Ağırlık Yüzdelerinin (%) Bulunması

		Akıllı Teknoloji	Akıllı İnsan	Akıllı Yönetişim	Akıllı Ekonomi	
Sıra	Dijitalleşme Boyutları	B1	B2	B3	B4	
1	Akıllı Teknoloji	B1 1,000	0,419	0,399	1,093	
2	Akıllı İnsan	B2 2,388	1,000	0,785	1,725	
3	Akıllı Yönetişim	B3 2,507	1,274	1,000	1,208	
4	Akıllı Ekonomi	B4 0,915	0,580	0,828	1,000	
Toplam (a):		6,81	3,27	6,810	3,273	
		B1	B2	B3	B4	Ortalama % (b)
Verilerin Toplama (a) Bölünmesi	B1	0,147	0,128	0,132	0,218	%15,62
	B2	0,351	0,306	0,261	0,343	%31,50
	B3	0,368	0,389	0,332	0,240	%33,25
	B4	0,134	0,177	0,275	0,199	%19,63
Toplam:		1,00	1,000	1,000	1,000	%100

Tablo 26’den görüleceği gibi boyut % ağırlıkları “*Ortalama % (b)*” sütununda verilmektedir. Burada her bir boyut değeri toplam değerine bölünerek hesaplama

yapılmıştır. Örneğin B1 için $1/6,81 = 0,147$ bulunmuştur. Daha sonra her satırın ortalaması alınarak yüzde (b) değerleri bulunmuştur. Böylece B1'in %15,62, B2'nin %31,50, B3'ün %33,25 ve B4'ün %19,63 ağırlığı olduğu bulunmuştur. Bu sonuçların geçerliliğini değerlendirmek için Lamda, CI (Tutarlılık Endeksi) ve CR (Tutarlılık Oranı) değerleri hesaplanmaktadır. Bu Lamda, CI ve CR değerleri yardımıyla yapılan hesaplamaların uygun olup olmadığı veya verilen cevapların tutarlı olup olmadığının belirlenmesi sağlanmaktadır. Bu hesaplamalar Tablo 27'de gösterilmektedir.

Tablo 27: Boyut Yüzde (%) Değerleri Geçerliliğinin Değerlendirilmesi

		B1	B2	B3	B4	Toplam	Topl/Ort.
Verilerin	B1	0,156	0,132	0,133	0,215	0,635	4,068
Ortalama	B2	0,373	0,315	0,261	0,339	1,288	4,088
% (b) ile	B3	0,392	0,401	0,332	0,237	1,363	4,098
Çarpılması	B4	0,143	0,183	0,275	0,196	0,797	4,060
Parametrelerin	LAMDA	CI	CR				
Hesaplanması	4,078	0,026	0,029				

CR değerinin 0,029 olması tutarsızlık oranının AHP tekniğinde belirlenen 0,10 değerinden düşük olması nedeniyle kabul edilebilir bir sonuç olduğunu söylemektedir. Lamda değeri 4,078 ve Tutarlılık Endeks (CI) değeri de 0,026 bulunmuştur. Buradaki hesaplamada kullanılan Rasgele Değer Endeksi (RI) 4 adet boyut olduğu için 0,90 alınmıştır. Tablo 26 ve 27'de görülen değerler tablo hesaplama programında hazırlanan formüller yardımıyla Form-1 cevaplarından otomatik olarak hesaplanmıştır. Tablo 26'daki "Ortalama % (b)" sonuçları Zonguldak ilçelerindeki son (2020) araştırması ve 81 ile merkezinde yapılan araştırmalarda ağırlıklı KDE'lerin hesaplanmasında kullanılan bütünlük "Yüzde (%) Ağırlık" değerinin hesabında (Tablo 35) boyutların yüzdesi olarak kullanılmıştır.

2.8. Araştırmada Kullanılan TOPSIS Sıralama Tekniği

1980'de Hwang ve Yoon tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi ÇKKV yöntemlerinden biridir. TOPSIS, anlaşılmasının kolay oluşu ve karmaşık matematiksel hesaplamalar içermemesi nedeniyle çok farklı alanlarda karar vericiler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. TOPSIS yönteminde "Pozitif İdeal Çözüm ve Negatif İdeal Çözüm" gibi iki temel kavram vardır. Yöntem en uygun karar alternatifinin Pozitif İdeal Çözümüne yakın, Negatif İdeal Çözümüne ise uzak olmasını önermektedir. Dolayısıyla hesaplamalarını bu noktalara olan uzaklıklara dayandırmaktadır. Uzaklıkların karşılaştırılması ile karar

alternatiflerinin sıralanmasını sağlamaktadır (Ayçin, 2019, s. 292). Bu özellikler nedeniyle bu çalışmada ağırlıklı ve ağırlıksız KDE ve Dijitalleşme Oranına göre yapılan kent Dijital Dönüşüm sıralamalarının bütünleşik bir sıralamaya dönüştürülmesi için kullanılmıştır. TOPSIS yöntemi 6 aşamalı bir süreçle hesaplanmaktadır (Ayçin, 2019, s. 293):

1. Aşama: Karar matrisinin (A) oluşturulması.
2. Aşama: Standart karar matrisinin (R) oluşturulması.
3. Aşama: Ağırlıklandırılmış standart karar matrisinin (V) oluşturulması.
4. Aşama: Pozitif ideal (A*) ve negatif ideal (A-) çözüm değerlerinin belirlenmesi.
5. Aşama: Pozitif ve negatif ideal noktalara olan uzaklığın hesaplanması.

$$\text{İki nokta arası mesafe: } d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (14)$$

$$\text{Pozitif ideal uzaklık: } S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^*)^2} \quad (15)$$

$$\text{Negatif ideal uzaklık: } S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (16)$$

n: Değişken sayılarını göstermektedir.

6. Aşama: İdeal çözüme göreceli yakınlığın hesaplanması.

$$\text{Pozitif ideal çözüme göreceli yakınlık: } C_i^{*-} = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (17)$$

Burada daha fazla detayları anlatılmayan TOPSIS yönteminin detaylarına (Ayçin, 2019) ve diğer kaynaklardan ulaşılabilir. TOPSIS tekniğinin çalışmada nasıl kullanıldığı Bölüm-3.2.1'deki Tablo 54'de gösterilmiştir.

BÖLÜM 3: ARAŞTIRMA BULGULARI

Kentlerin Dijitalleşme Endeksini (KDE) hesaplamak için araştırma öncelikle 4 boyuta (Akıllı Teknoloji, Akıllı İnsan, Akıllı Yönetişim ve Akıllı Ekonomi) ayrılmıştır. Daha sonra her bir boyut farklı sayıda Kritik Başarı Faktörlerine (KBF) bölünmüştür. Örneğin araştırmada ilk 3 boyut ikişer KBF'ye, 4. boyut ise üç KBF'ye toplam 9 adet KBF'ye bölünmüştür. Her bir KBF'nin değerini ölçmek için 88 adet gösterge belirlenmiştir. Her bir KBF değeri farklı sayıda gösterge ile ölçülmüştür. Örneğin Teknoloji Altyapı KBF'si 13 adet gösterge ile ölçülürken, Dijital Pazarlama KBF'si 7 adet gösterge ile ölçülmüştür. Sonuçta 9 adet KBF değeri 88 adet gösterge yardımıyla hesaplanmıştır. Zonguldak ilçeleri ve 81 il merkezinde yapılan araştırmanın bulguları toplam 9 KBF ve 88 adet gösterge üzerinden raporlanmıştır. Araştırmadaki 4 boyut üzerinden herhangi bir raporlama yapılmamıştır. Bu bölümde araştırmanın 1, 2 ve 3. sorularına cevap verilmiştir. Zonguldak ilçelerindeki araştırma hem 2019 (ön) hem de 2020 (son) yılında yapılmıştır. 2019 ve 2020 yılındaki araştırmalarda bazı gösterge farklılıkları oluşmuştur. Bu farklılıklar Bölüm-3.2'de açıklanmıştır. Zonguldak ilinin 8 ilçesinde yapılan 2019 ve 2020 araştırmalarında her bir ilçenin KDE'si toplanan veriler bağlamında Türkiye ortalamalarıyla karşılaştırılarak hesaplanmış ve bu sayede ilçelerin kendi aralarında Dijital Dönüşüm sıralamaları çıkarılmıştır. 81 ilde yapılan araştırmada ise il verileri yine Türkiye ortalamalarıyla karşılaştırılarak Dijitalleşme Oranları ve KDE değerleri ile de illerin Dijital Dönüşüm sıralamaları Türkiye geneli için bulunmuştur.

3.1. Araştırmanın Zonguldak İlçelerinde Uygulanması

Araştırma öncelikle Zonguldak ilindeki 8 ilçede uygulanmıştır. Zonguldak ilçelerinde yapılan “*Ön Araştırma*” Ekim-Kasım 2019'da ve “*Son Araştırma*” Ekim 2020 tarihlerinde yapılmıştır. Ön araştırmada ilçelerin Dijital Dönüşüm seviyelerini ölçmek için belirlenen gösterge değerleri ilçelerdeki ilgili kişi ve kurumlardan mülakat yoluyla toplanmıştır. 2020'deki son araştırmada ise veriler telefon mülakatı ve e-posta kanalıyla toplanmıştır. Araştırmalarda kullanılan standart Türkiye verileri ise yine ilgili resmî kurumların Ek 7'deki internet sitelerinden toplanmıştır. Toplanan bu birincil ve ikincil veriler yeni geliştirilen modelde “*Satyam KDE Hesaplama Tekniği*” ile hesap tablosu programı yardımıyla hesaplanıp sonuçlar elde edilmiştir.

Zonguldak Merkez, Alaplı, Çaycuma, Devrek, Gökçebey, Kdz. Ereğli, Kilimli ve Kozlu ilçelerinden gerekli verilerin toplanması için Belediye, TSO, MEB ilçe ve il müdürlükleri, SGK şubeleri, Ebil Bilgisayar ve Türk Telekom müdürlüğü gibi kurumlar ziyaret edilerek ilgili uzmanlarla mülakat yapılmıştır. Zonguldak ilçelerinde 2019'da yapılan ilk “Ön Araştırmada” kentlerin dijitalleşme seviyesini ölçmek için Bölüm-1.4.3'deki Tablo 15'de verilen KBF'ler ve Ek 3'de verilen göstergeler kullanılmıştır. Zonguldak ilçelerinde 2020'de yapılan ikinci araştırmada ise Tablo 15'de verilen KBF'ler ve Ek 4'de verilen göstergeler kullanılmıştır. Ek 3 ile Ek 4'deki göstergeler arasındaki farklar ve gösterge içeriğindeki değişimler Bölüm-3.2'deki iller bazında yapılan uygulamada anlatılmıştır. Temel olarak Ek 3'deki iki (2) adet gösterge iptal edilip Ek 4'de yerlerine iki adet yeni gösterge eklenmiştir.

Zonguldak ilçelerindeki Ön Araştırmada mülakatlara başlamadan önce kaynak taramasından gelen 7 adet KBF ve 61 adet gösterge bir tablo haline getirilerek ilgili kişilerden her bir göstergenin veri değeri “*Bilgi Formu*” yardımıyla toplanmaya çalışılmıştır. Kdz. Ereğli ve diğer Zonguldak ilçelerindeki birinci, ikinci ve üçüncü tur mülakat görüşmelerindeki fikir alışverişleri sırasında belirlenen 1 adet yeni KBF ve 27 adet gösterge Bilgi Formundaki tabloya sonradan eklenmiştir. Birinci ve ikinci tur görüşmeler sonunda toplanan veriler hazırlanan tabloya işlenerek sonuçlar görselleştirilmiştir. Üçüncü tur görüşmede tamamlanan veri toplama işlemi sırasında ilgili kişilerin internette hazırlanan Uzman Bilgi Formu-1'i doldurması sağlanmıştır. Bu form sayesinde hem mülakata katılan kişiler hakkında demografik veriler hem de KBF'lerin ağırlık değerleri öğrenilmeye çalışılmıştır. Göstergelerin ve boyutların ağırlık değerleri bu Ön Araştırma formunda sorulmamıştır. Bu Ön Araştırmanın detayları Bölüm-3.1.1'de raporlanmıştır.

Zonguldak ilçelerinde yapılan ikinci araştırma Ekim 2020'nin son iki haftasında telefon mülakatı ve e-posta kanalıyla daha önce görüşülen uzmanlarla tek tur görüşmeyle tamamlanmıştır. E-posta ile gönderilen yeni Bilgi Formları uzmanlar tarafından doldurularak geri gönderilmiştir. Bu ikinci araştırmada Ön Araştırmada görüşülemeyen Kdz. Ereğli ve Kozlu Bilgi İşlem (Bİ) sorumluları ile de telefonda görüşülerek ilgili belediyelerin güncel verileri toplanmıştır. Bu ikinci araştırmanın detayları Bölüm-3.1.2'de raporlanmış ve ilk Ön Araştırma sonuçları ile de karşılaştırılması yapılmıştır.

3.1.1. Zonguldak İlçeleri Ön Araştırma Bulgularının Raporlanması

Bu Ön Araştırmada Ek 3’de listelenen her göstergenin değeri her bir ilçe için hazırlanan hesap tablosuna girilerek hesaplanmış ve bu sayede her bir KBF’nin değerleri ölçülmüştür. Her bir ilçenin Kent Dijitalleşme Endeks değerleri daha önce açıklanan “*Satyam KDE Hesaplama Tekniği*” kullanılarak hesaplanmış ve ilçelerin Dijital Dönüşüm sıralaması bu değerler üzerinden oluşturulmuştur.

Her ilçenin Dijital Dönüşüm değerlerinin KBF bazlı olarak hesaplanması için 88 adet gösterge değerinin verileri Zonguldak ilinin sekiz ilçesindeki ilgili kurumlardan önceki bölümde anlatıldığı şekilde üç tur mülakat sonunda toplanmıştır. İlçelerden toplanan veriler tablo haline getirilmiştir. Bu hesap tablosunda hem Zonguldak ili ortalama verileri hem Türkiye ortalama verileri ve hem de Zonguldak ilçe verileri hesaplanmıştır. Zonguldak ili ortalama verileri il bazında toplanan verilerden alınmış ve ilçe bazında veriler tedarik edilemediğinde nüfus oranında ilçelere dağıtılmak için kullanılmıştır.

KBF bazında endeks değerlerinin hesaplanması için sahadan toplanan gösterge değerleri standart Türkiye gösterge değerlerine bölünerek bir “*Gösterge Oranı*” bulunmuştur. Her bir göstergenin oranları toplanarak ilgili KBF’nin toplam değeri bulunmuştur. Daha sonra bu toplam değer KBF’nin gösterge sayısına bölünerek bir “*KBF Oranı*” bulunmuştur. Bu KBF Oranı “*Dijitalleşme Oranı*” olarak tanımlanmıştır. Bu Dijitalleşme Oran (a/b) değerlerinin oluşturduğu Kent Dijitalleşme Haritalarındaki dokuzgen alanın bu alanı içeren daire alanına bölünmesiyle de Kent Dijitalleşme Endeks değeri hesaplanmış ve kentlerin Dijital Dönüşüm sıralaması yapılmıştır. Bulunan “*Dijitalleşme Oran*” değerleri de KDH yardımıyla görselleştirilmiştir. Bu Dijitalleşme Oranları KBF’ler bazında raporlanmıştır.

Yukarıda özetlenen bu Ön Araştırma hesaplama adımları bu bölümde Zonguldak Merkez ilçe verileri üzerinden açıklanmıştır. Burada her bir KBF değerinin bulunmasına örnek olarak Tablo 28’deki Teknoloji Altyapısı gösterge verileri kullanılmıştır.

Tablo 28: Zonguldak Merkez İlçe Teknoloji Altyapısı Oranları Hesabı (2019)

Göstergeler ve Kapsam Açıklaması	Türkiye Ort.	Oran Türü	Ölçülen (a)	Gereken (b)	Oran (a/b)
1. Bin kişiye düşen sabit telefon abone sayısı	139	Düz	22.561	17.366	1,30
2. Bin kişiye düşen sabit genişbant (fiber, xDSL, kablo, diğer) internet abone sayısı	163	Düz	21.244	20.492	1,04

3. Bin kişiye düşen mobil (3G/4G/5G) internet abone sayısı	745	Düz	90.128	93.378	0,97
4. ADSL ortalama indirme/yükleme hızı (MB/Sn.)	32	Düz	24	32	0,75
5. Aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)	54 ₺	Ters	69 ₺	54 ₺	0,78
6. Bin kişiye düşen cep tel abone sayısı	977	Düz	113.392	122.457	0,93
7. Mobil internet (3G/4G/5G) genişbant hızı (MB/Sn.)	5	Düz	4	5	0,74
8. Aylık mobil telefon ortalama ücreti (₺/Ay)	35 ₺	Ters	35 ₺	35 ₺	1,00
9. On Km2'ye düşen halka açık ücretsiz Wi-Fi Hotspot sayısı	10	Düz	1	25	0,04
10. Şehirde bir Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA) var mı? (E=1/H=0)	1	Düz	0	1	0,00
11. Kentte Nesnelere İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı var mı? (E=1/H=0)	1	Düz	0	1	0,00
12. Bin kişiye düşen Kablo TV abone sayısı	15	Düz	5.306	1.908	2,78
13. On Km2'ye düşen CCTV güvenlik kamera sayısı	10	Düz	35	25	1,42
KBF1 Toplamı:					11,74

Tablodaki ilk gösterge olan “1. Bin kişiye düşen sabit telefon abone sayısı” Türkiye ortalamasını bulmak için Ek 7’de verilen BTK ikincil veri kaynağındaki 31.12.2018 tarihli Türkiye Sabit Telefon Abone Sayısı olan 11 362 046 sayısı 1000 ile çarpılıp ülke nüfusu olan 82 003 882 bölününce 139 (yaklaşık) bulunmuştur. Tüm bu tür hesaplamalar tablodaki “Türkiye Ort.” Sütununda listelenmiştir. Sahada ölçülen (Türk Telekom’dan gelen) veri 22 561 adet sabit telefondur, Zonguldak merkez ilçenin nüfusuna göre olması gereken $(125\,339 * 139)/1000 = 17\,366$ (hesaplama sonucu) adettir. Tablo 28’deki Oran sütunu (a/b): $22\,561/17\,366 = 1,30$ (yaklaşık) oran değerini vermektedir. 13 adet göstergenin oran değerleri bu şekilde tek tek hesaplanmıştır.

Tablo 28’deki 13 göstergeden 11 âdeti düz oranla hesaplanmıştır ancak örneğin “5. Aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)” göstergesi ise Ters oranla hesaplanmıştır çünkü Fiyat düşükse daha iyi bir oran elde edilmelidir. Örneğin Türkiye ortalaması 54 TL iken Merkez ilçede 69 TL olduğu düşünülürse düz oranda $69/54 = 1,27$ çıkar ki bu yanlış hesaplamadır. Doğrusu $54/69 = 0,78$ olmalıdır. Araştırmadaki toplam 88 adet göstergeden 3 âdeti bu şekilde ters oranla hesaplanmıştır. Diğer iki tanesi, “8. Aylık mobil telefon ortalama ücreti (₺/Ay)” ve “26. Kentteki işsizlik oranı (%)” göstergeleridir. Tablo 28’deki

11 göstergenin düz ve 2 göstergenin ters oranla hesaplanan değerleri toplandıktan sonra en altta “*KBF1 Toplamı*” olarak 11,74 bulunmuştur.

Bu şekilde her bir ilçe için 9 adet KBF değeri tek tek hesaplandıktan sonra KBF’lerin her bir ilçe için toplamları hesaplanmıştır. Kısacası sekiz ilçede $8 \times 88 = 704$ adet işlem yapılmış ve her bir ilçe için 9 adet KBF değeri hesaplanmıştır ($8 \times 9 = 72$ adet). Tablo 29’da Zonguldak Merkez ilçesinin KBF bazında 9 adet Dijitalleşme Oranları (a/b) ile her bir sütunun “*Toplam ve Ortalama*” değerinin çıkarılması için hesaplamalar gösterilmiştir.

Tablo 29: Zonguldak Merkez İlçe KBF Bazında Dijitalleşme Oranları (2019)

Boyutlar	KBF'ler	Ölçülen (a)	Gereken (b)	Dijital. Oranı (a/b)	Ağırlık (%)’si (c)	Ağırlıklı Dijital. Oranı (a/b*c)
Akıllı Teknoloji	Teknoloji Altyapısı	11,74	13	0,903	%13,33	0,120
	Teknoloji Kabulü	7,00	9	0,778	%10,16	0,079
Akıllı İnsan	İnsan Sermayesi	13,67	10	1,367	%12,38	0,169
	İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	4,02	10	0,402	%14,29	0,057
Akıllı Yönetişim	Belediye Yönetişimi	5,34	10	0,534	%13,02	0,069
	Akıllı Kent Uygulamaları	1,00	11	0,091	%12,06	0,011
Akıllı Ekonomi	İş Yapma Kolaylığı	4,71	8	0,589	%7,30	0,043
	Yenilik Ortamı	7,21	10	0,721	%11,75	0,085
	Dijital Pazar	4,67	7	0,667	%5,71	0,038
Toplam		59,35	88	0,674	%100	0,672
Ortalama		6,59	10	0,672	%11,11	0,075

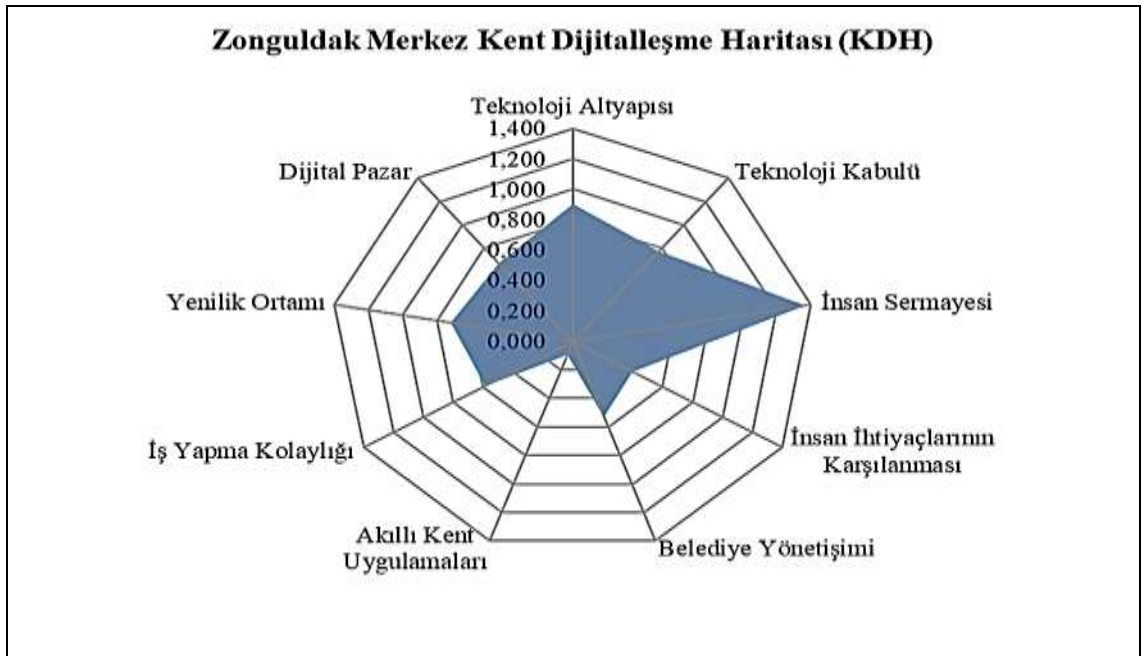
Bu tabloda “*Ölçülen (a)*”, “*Gereken (b)*”, “*Dijitalleşme Oranı (a/b)*”, “*Ağırlık %’si (c)*” ve “*Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı (a/b*c)*” olduğu görülmektedir. Burada “Ağırlık (%) (c)” değeri Zonguldak ilçelerinde Uzman Bilgi Formu-1’i dolduran 7 uzmanın cevaplarıyla belirlenmiştir. Bu yüzde hesaplama verileri ve sonuçları Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30: Zonguldak İlçeleri Uzman Bilgi Formu Cevapları (2019)

Tarih	KBF 1	KBF 2	KBF 3	KBF 4	KBF 5	KBF 6	KBF 7	KBF 8	KBF 9
11-Kas-19	8	7	6	3	4	9	1	2	5
11-Kas-19	1	2	3	8	4	9	6	7	5
11-Kas-19	9	6	8	7	4	5	2	3	1
11-Kas-19	5	4	6	7	9	3	2	8	1
11-Kas-19	5	4	6	7	9	3	2	8	1
11-Kas-19	9	6	4	5	7	8	1	2	3

15-Kas-19	5	3	6	8	4	1	9	7	2	
										Topl.
Topl.	42	32	39	45	41	38	23	37	18	315
Yüzde (%)	13,33	10,16	12,38	14,29	13,02	12,06	7,30	11,75	5,71	100

Mülakat sırasında Uzman Bilgi Formu-1'e verilen cevaplardan her bir KBF sıralama toplam değerleri bulunmuş ve bu değerler genel toplama (315) bölünmesiyle belirlenen ağırlık yüzdeleri hesaplanmıştır. Tablo 30'da verilen ham veriler daha sonra SWARA tekniği ile KBF yüzde ağırlıklarının bulunmasında da kullanılmıştır. Ancak bu ön araştırmadaki ağırlık yüzdelerinin belirlenmesinde SWARA tekniği sonuçları kullanılmamıştır.



Şekil 18: Zonguldak Merkez İlçe Kent Dijitalleşme Haritası (2019)

Örneğin Tablo 29'daki, "Teknoloji Altyapısı", Ölçülen (a) değeri =11,74 ve Gereken (b) = 13 (Bu KBF'nin 13 adet göstergesi var) değerleri oranlanarak $(a/b) = 11,74/13 = 0,903$ değeri bulunmuştur. Ağırlık % değeri (c) olan %13,33 Tablo 30'da verilen KBF1'in yüzde (%) ağırlığından gelmiştir. Ağırlıklı Oran $(0,903 * \%13,33) = 0,120$ 'de $(a/b * c)$ den hesaplanmıştır. Bu işlem 9 adet KBF için tekrarlanmıştır. Tablo 29'un sonunda her sütunun Toplam ve Ortalama değerleri hesaplanmıştır. Sonuçta Zonguldak Merkez ilçe için KBF bazında "Dijitalleşme Oranı $(a/b) = 0,674$ " ve "Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı $(a/b * c) = 0,672$ " bulunmuştur. Tablo 29'da görülen Merkez ilçe "Teknoloji Altyapısı"

değerinin (0,903) olması bu değer Türkiye ortalamasının altında ve “İnsan Sermayesi” değerinin (1,367) olması ise Türkiye ortalamasının üstünde olduğunu göstermektedir.

Bundan sonra, Tablo 29’deki 9 adet KBF’nin Dijitalleşme Oranlarına (a/b) bağlı olarak oluşturulan Zonguldak Merkez ilçe “Kent Dijitalleşme Haritası” Şekil 18’deki gibi ve “Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası” ise Şekil 19’daki gibi oluşmuştur.



Şekil 19: Zonguldak Merkez İlçe Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası (2019)

Şekil 18 ve Şekil 19’daki “Radar Grafiği” KDH’larda görülen üçgen alanlarının hesaplanıp bu dokuzgen alanı içeren daire alanına bölünmesiyle de Kent Dijitalleşme Endeksi (KDE) ve Ağırlıklı KDE hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda Tablo 31’de verilen “Satyam KDE Hesaplama Tekniği” formülleri kullanılmıştır.

Tablo 31: Zonguldak Merkez İlçe KDE Hesaplama Formülleri (2019)

Alan (9Gen) Formülü:	Toplam ((A*B*Sin 40)/2)									Alan Toplamı
Alan (9Gen):	0,262	0,396	0,205	0,080	0,018	0,020	0,158	0,179	0,224	1,542
Alan (Ağırlıklı):	0,004	0,005	0,004	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,018
KDE Formülü:	Alan/(Pi()*Maks (R)*Maks (R))									(Pi=3,14 ve R=yarıçap)
KDE:	0,574			R=1 ise KDE:			0,491		Ağırlıklı KDE:	0,002
Maks (R):	1,367					1,000				0,169

Kaynak: Satyam, A. (2017). *The Smart City Transformations (e-Book)*. New Delhi: Bloomsbury Publishing India Pvt. Ltd. s. 176.

Tablo 31’deki KDE’nin (0,574) hesaplanmasında Maks (R) (yarıçap) Dijitalleşme Oran sütunundaki (Tablo 29) en büyük değeri olan R=1,367 (İnsan Sermayesi) alınmıştır. İkinci KDE hesaplamada (0,491) ise R=1,000 alınmıştır. Ağırlıklı KDE (0,002) hesaplamada ise KBF sıralama sorularından gelen verilerle Ağırlıklı Dijitalleşme Oran sütunundaki R=0,169 (İnsan Sermayesi) değeri alınmıştır. Bu maksimum R değerleri Tablo 31’in son satırında görülmektedir.

Buraya kadar anlatılan Merkez ilçe hesaplama süreci kullanılarak Zonguldak ilçelerinin her biri için 88 adet göstereye bakılarak KBF bazında hesaplanan dokuz adet Dijitalleşme Oran sonuçları Tablo 32’de ve KBF bazında Ağırlıklı Dijitalleşme Oranları da Tablo 33’de verilmiştir. Tabloların son satırlarında sütunların Ortalama, Toplam ve KDH Alan değerleri de her bir ilçe için verilmiştir.

Tablo 32: Zonguldak İlçeleri KBF Bazında Dijitalleşme Oranları (2019)

KBF'ler	Merkez	Ereğli	Alaplı	Kozlu	Kilimli	Çaycuma	Devrek	Gökçebey
Teknoloji Altyapısı	0,903	0,848	<u>1,066</u>	0,791	0,848	0,707	0,698	0,625
Teknoloji Kabulü	0,778	<u>0,892</u>	0,778	0,778	0,778	0,784	0,778	0,778
İnsan Sermayesi	<u>1,367</u>	0,849	0,886	0,866	0,908	0,825	0,839	0,843
İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	0,402	0,704	0,375	0,366	0,404	0,690	<u>1,084</u>	0,493
Belediye Yönetişimi	<u>0,534</u>	0,463	0,103	0,102	0,108	0,364	0,523	0,107
Akıllı Kent Uygulamaları	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	<u>0,273</u>	0,182	0,091
İş Yapma Kolaylığı	<u>0,589</u>	0,583	0,542	0,583	0,542	0,583	0,544	0,500
Yenilik Ortamı	0,721	0,401	0,201	0,228	0,207	0,438	0,349	<u>1,213</u>
Dijital Pazar	<u>0,667</u>	<u>0,667</u>	0,619	0,619	0,619	<u>0,667</u>	<u>0,667</u>	0,619
Toplam Oran	<u>0,674</u>	<u>0,608</u>	<u>0,525</u>	<u>0,488</u>	<u>0,499</u>	<u>0,588</u>	<u>0,625</u>	<u>0,580</u>
Ortalama Oran	<u>0,672</u>	<u>0,611</u>	<u>0,518</u>	<u>0,492</u>	<u>0,500</u>	<u>0,592</u>	<u>0,629</u>	<u>0,585</u>
Alan Değeri	<u>1,542</u>	<u>1,340</u>	<u>1,058</u>	<u>0,920</u>	<u>0,398</u>	<u>1,229</u>	<u>1,398</u>	<u>1,271</u>

Tablo 33: Zonguldak İlçeleri KBF Bazında Ağırlıklı Dijitalleşme Oranları (2019)

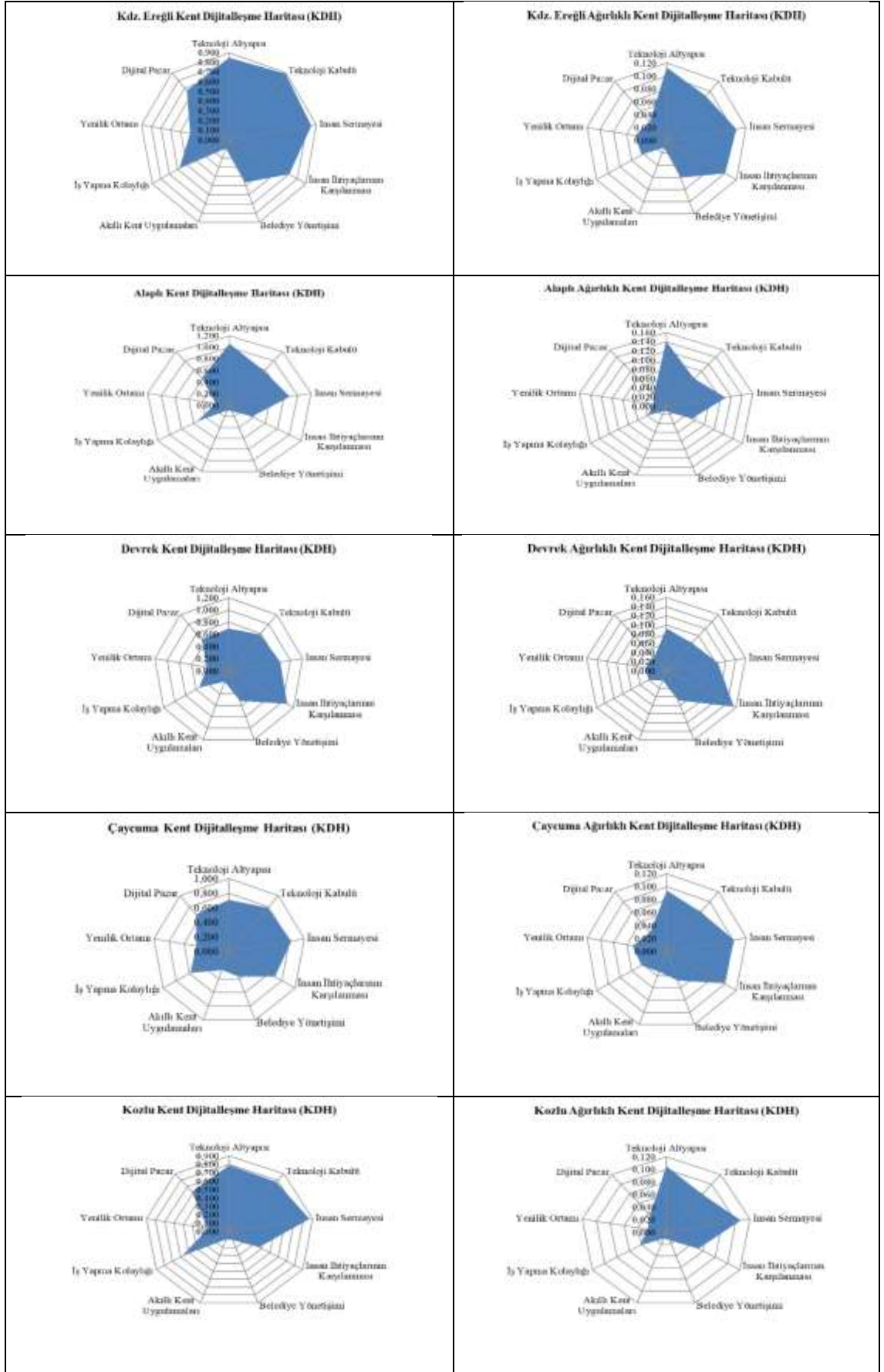
KBF'ler	Merkez	Ereğli	Alaplı	Kozlu	Kilimli	Çaycuma	Devrek	Gökçebey
Teknoloji Altyapısı	0,120	0,113	<u>0,142</u>	0,105	0,113	0,094	0,093	0,083
Teknoloji Kabulü	0,079	<u>0,091</u>	0,079	0,079	0,079	0,080	0,079	0,079

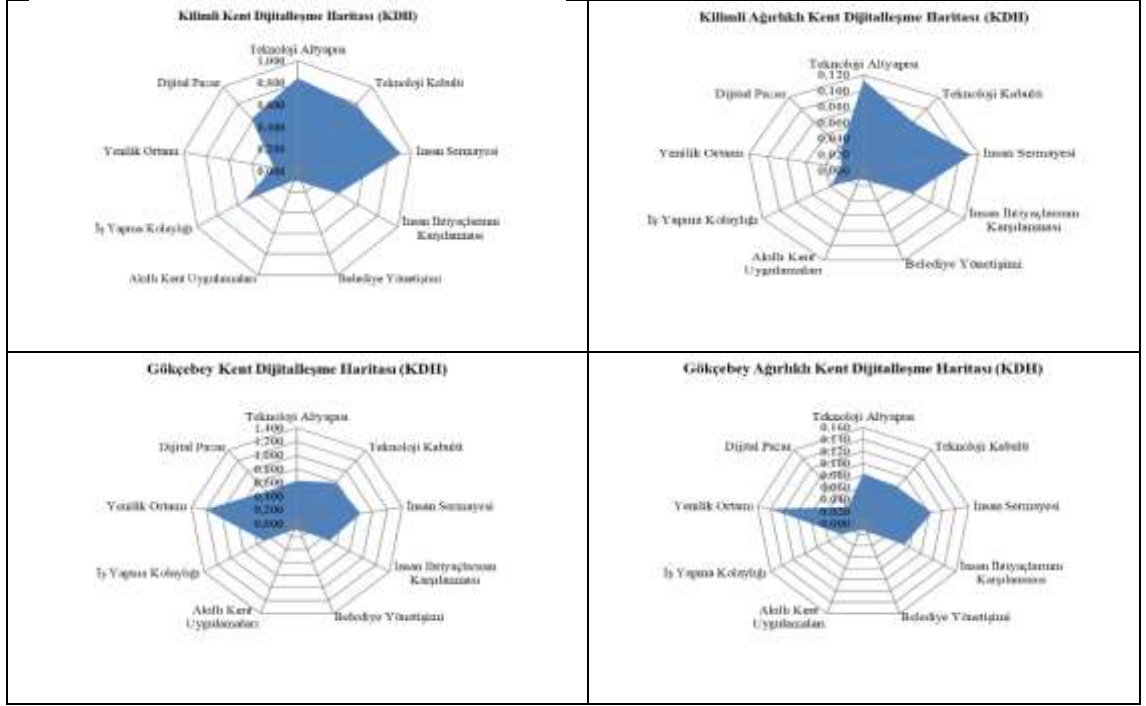
İnsan Sermayesi	<u>0,169</u>	0,105	0,110	0,107	0,112	0,102	0,104	0,104
İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	0,057	0,101	0,054	0,052	0,058	0,099	<u>0,155</u>	0,070
Belediye Yönetişimi	<u>0,069</u>	0,060	0,013	0,013	0,014	0,047	0,068	0,014
Akıllı Kent Uygulamaları	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	<u>0,033</u>	0,022	0,011
İş Yapma Kolaylığı	<u>0,043</u>	<u>0,043</u>	0,040	<u>0,043</u>	0,040	<u>0,043</u>	0,040	0,037
Yenilik Ortamı	0,085	0,047	0,024	0,027	0,024	0,051	0,041	<u>0,142</u>
Dijital Pazar	<u>0,038</u>	<u>0,038</u>	0,035	0,035	0,035	<u>0,038</u>	<u>0,038</u>	0,035
Toplam Oran	<u>0,672</u>	0,608	0,507	0,473	0,486	0,587	0,640	0,576
Ortalama Oran	<u>0,075</u>	0,068	0,056	0,053	0,054	0,065	0,071	0,064
Alan Değeri	0,018	0,017	0,013	0,011	0,012	0,015	<u>0,019</u>	0,014

Diğer yandan en yüksek Dijitalleşme Oranlarına (Tablo 32'deki altı çizgili değerler) bakıldığında şu sonuçlar elde edilmiştir: İnsan Sermayesi (1,367), Belediye Yönetişimi (0,534) ve İş Yapma Kolaylığı (0,589) KBF'lerinden en iyi Oran Zonguldak Merkez ilçeye aittir. Teknoloji Kabulünde (0,892) Kdz. Ereğli, İnsan İhtiyaçlarının Karşılanmasında (1,084) Devrek, Yenilik Ortamında (1,213) Gökçebey, Teknoloji Altyapısında (1,066) Alaplı ve Akıllı Kent Uygulamalarında (0,273) ise Çaycuma ilçelerinin en yüksek KBF değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Dijital Pazar göstere verileri çoğunlukla Zonguldak ortalamasından geldiği için dört ilçe yaklaşık (0,667) değerini almıştır. *Bu durum bu KBF'nin gösterge değerleri için ilçe bazında gerçek verilere ulaşamadığını göstermektedir.*

Tablo 33'deki ağırlıklı Dijitalleşme (KBF) Oranlarında da farklı oran değerleri ile aynı sonuçlar elde edilmiştir. Sadece İş Yapma Kolaylığı KBF'sinde 4 ilçe aynı değeri (0,043) elde etmiştir. Bunda İş Yapma Kolaylığı Ağırlığının %7,3 gibi düşük bir oran olmasının etkisi olabilir.

Merkez ilçe hariç diğer ilçelerin Ağırlıklı ve Ağırlıksız Kent Dijitalleşme Haritaları ise Şekil 20'de toplu olarak verilmiştir.





Şekil 20: Zonguldak İlçeleri Kent Dijitalleşme Haritaları (2019)

Tablo 31'deki formüllerle hesaplanan her bir ilçenin KDE değerleri ve bu KDE'lere göre ilçelerin sıralanması ise Tablo 34'deki gibi olmuştur. Tablo 34'de Ağırlıklı KDE'ye göre de sıralama son sütunda verilmiştir. Ağırlıklı ve ağırlıksız KDE'ye göre sıralamada olan tek değişiklikte Kdz. Ereğli ile Gökçebey yer değiştirmiştir.

Tablo 34: Zonguldak İlçeleri Kent Dijitalleşme Endeks Sıralaması (2019)

Sıra	İlçe	Nüfus	Belediye Nüfusu	KDE	R=1 se KDE	Ağırlıklı KDE	Ağırlıklı KDE Sıra
1	Zonguldak Merkez	125.339	105.529	0,574	0,491	0,0024	1
2	Devrek	57.540	26.497	0,464	0,445	0,0024	2
3	Gökçebey	21.655	8.204	0,446	0,405	0,0017	4
4	Ereğli	175.605	117.456	0,403	0,427	0,0018	3
5	Çaycuma	91.569	27.190	0,355	0,391	0,0016	5
6	Alaplı	44.286	19.301	0,348	0,337	0,0015	6
7	Kilimli	35.323	20.639	0,294	0,308	0,0013	7
8	Kozlu	48.381	40.853	0,273	0,293	0,0011	8

Özetle Zonguldak ilinin 8 ilçesinde yapılan bu Ön Araştırmada önce toplanan gösterge veri değerleri üzerinden KBF bazında hesaplanan Dijitalleşme Oranları yardımıyla Kent Dijitalleşme Haritaları görselleştirilmiş ve bu KDH alanları yardımıyla da ağırlıklı ve ağırlıksız Kent Dijitalleşme Endeks değerleri her bir ilçe için ayrı ayrı hesaplanarak araştırma tamamlanmıştır. KDE değerlerine göre de ilçelerin sıralaması yapılmıştır.

3.1.2. Zonguldak İlçeleri 2020 Araştırma Bulgularının Raporlanması

Zonguldak ilçelerinde 2019 yılında yapılan Ön Araştırmada olduğu gibi 2020 yılında tekrarlanan bu “2020 Araştırmasında” da her göstergenin değeri her bir ilçe için hazırlanan hesap tablosuna girilerek hesaplanmış ve bu sayede her bir KBF’nin değeri ölçülmüştür. Her bir ilçenin Kent Dijitalleşme Endeks değerleri (kısaca KDE) önceki bölümde açıklandığı gibi “*Satyam KDE Hesaplama Tekniği*” kullanılarak hesaplanmış ve ilçelerin dijitalleşme sıralaması bu değerler üzerinden oluşturulmuştur. Zonguldak ilçeleri 2020 Araştırmasında bir sonraki bölümde anlatılacak olan 81 İl merkezinde yapılan araştırmada kullanılan KDE ve ağırlıklı KDE’lerin hesaplanma adımları kullanılmıştır ve bunların KDH’ları da aynı şekilde görselleştirilmiştir. Zonguldak 2020 yılı araştırmasında “*Radar Grafiği*” olarak düzenlenen KDH’lara Zonguldak ve Türkiye ortalama değerleri de yansıtılarak ilçelerin Zonguldak ve Türkiye geneline göre performans durumları görselleştirilmiştir.

Ancak ağırlıklı KDE’lerin hesaplanmasında kullanılan “*Ağırlıklı (%) (y)*” değerleri Ön Araştırmadan farklı olarak Uzman Bilgi Formu-1 ve Uzman Bilgi Formu-2 sonuçları yardımıyla bulunan Boyut % (Tablo 26), KBF % (Tablo 25) ve Gösterge ağırlık (Tablo 23) değerlerinin birlikte kullanılmasıyla belirlenen bütünleşik bir yüzde (%) değeriyle hesaplanmıştır. Bu hesaplama yöntemi Tablo 35’de gösterilmiştir.

Tablo 35: Bütünleşik Yüzde (%) Ağırlıklarının Hesaplanması

Boyut	AHP Boyut % (a)	KBF	SWARA KBF % (b)	Gösterge No	Gösterge Normalize Ağırlık Değeri (f)	Gösterge Toplam Ağırlığı (a*b*f)	Normalize Gösterge %
B1	% 15,62	KBF1	% 14,39	G1	0,11	0,002	%0,18
				G2	0,89	0,020	%1,45
				G3	1,00	0,022	%1,62
				G4	0,59	0,013	%0,97
				G5	0,86	0,019	%1,40
				G6	1,00	0,022	%1,62
				G7	0,92	0,021	%1,49
				G8	0,84	0,019	%1,36
				G9	0,73	0,016	%1,19
				G10	0,62	0,014	%1,01
				G11	0,46	0,010	%0,75
				G12	0,00	0,000	%0,00
				G13	0,57	0,013	%0,92
				G14	0,70	0,012	%0,89
				G15	0,78	0,014	%0,99

				G16	0,51	0,009	%0,65
				G17	0,68	0,012	%0,86
				G18	0,73	0,013	%0,93
				G19	0,62	0,011	%0,79
				G20	0,32	0,006	%0,41
				G21	0,49	0,009	%0,62
				G22	0,92	0,016	%1,17
B2	%31,50	KBF3	%11,67	G23	0,51	0,019	%1,36
				G24	0,95	0,035	%2,51
				G25	0,76	0,028	%2,01
				G26	0,46	0,017	%1,22
				G27	0,57	0,021	%1,51
				G28	0,65	0,024	%1,72
				G29	0,54	0,020	%1,44
				G30	0,24	0,009	%0,65
				G31	0,46	0,017	%1,22
				G32	0,22	0,008	%0,57
		KBF4	%12,63	G33	0,68	0,027	%1,94
				G34	0,46	0,018	%1,32
				G35	0,35	0,014	%1,01
				G36	0,78	0,031	%2,25
				G37	0,35	0,014	%1,01
				G38	0,22	0,009	%0,62
				G39	0,38	0,015	%1,09
				G40	0,38	0,015	%1,09
				G41	0,68	0,027	%1,94
				G42	0,27	0,011	%0,78
B3	%33,25	KBF5	%13,16	G43	0,68	0,030	%2,14
				G44	0,84	0,037	%2,65
				G45	0,62	0,027	%1,97
				G46	0,43	0,019	%1,37
				G47	0,46	0,020	%1,45
				G48	0,95	0,041	%2,99
				G49	1,00	0,044	%3,16
				G50	0,92	0,040	%2,91
				G51	0,46	0,020	%1,45
				G52	0,59	0,026	%1,88
				G53	0,78	0,034	%2,48
		KBF6	%11,32	G54	0,57	0,021	%1,54
				G55	0,43	0,016	%1,18
				G56	0,43	0,016	%1,18
				G57	0,43	0,016	%1,18
				G58	0,49	0,018	%1,32
				G59	0,22	0,008	%0,59
				G60	0,73	0,027	%1,98
				G61	0,43	0,016	%1,18

			G62	0,43	0,016	%1,18	
			G63	0,43	0,016	%1,18	
			G64	0,57	0,021	%1,54	
B4	%19,63	KBF7	%8,60	G65	0,38	0,006	%0,46
			G66	0,38	0,006	%0,46	
			G67	0,76	0,013	%0,92	
			G68	0,41	0,007	%0,49	
			G69	0,43	0,007	%0,53	
			G70	0,24	0,004	%0,30	
			G71	0,19	0,003	%0,23	
			G72	0,11	0,002	%0,13	
		KBF8	%9,91	G73	0,46	0,009	%0,65
			G74	0,57	0,011	%0,80	
			G75	0,65	0,013	%0,91	
			G76	0,38	0,007	%0,53	
			G77	0,51	0,010	%0,72	
			G78	0,35	0,007	%0,49	
			G79	0,32	0,006	%0,46	
			G80	0,24	0,005	%0,34	
			G81	0,51	0,010	%0,72	
		KBF9	%7,11	G82	0,22	0,003	%0,22
			G83	0,57	0,008	%0,57	
			G84	0,57	0,008	%0,57	
			G85	0,51	0,007	%0,52	
			G86	0,76	0,011	%0,76	
			G87	0,54	0,008	%0,55	
			G88	0,62	0,009	%0,63	
Toplam	%100	%100		47,811	1,383	%100	

Tablo 35’de kullanılan “*Boyut % Ağırlıkları (a)*” Bölüm-2.7.3’de Tablo 26’da hesaplanan AHP sonuçlarından, “*KBF % Ağırlıkları (b)*” Bölüm-2.7.2’de Tablo 25’de hesaplanan SWARA sonuçlarından ve “*Gösterge Normalize Ağırlık Değerleri (f)*” ise Bölüm-2.7.1’de Tablo 23’de hesaplanan normalize gösterge değerlerinden alınmıştır. Bu üç değerlerin çarpımıyla “*Bütünleşik Gösterge Toplam Ağırlığı (a*b*f)*” değeri bulunmuş ve bu değerler genel toplam (1,383) değere bölünerek gösterge % değerleri bulunmuştur. Bu gösterge % değerleri de Tablo-36’daki “*Oran (a/b)*” değeri ile çarpılarak “*Ağırlıklı Oran (a/b*c)*” değerlerinin bulunmasında kullanılmıştır. Kısaca Tablo 35’deki gösterge değerlerine bağlı “*Bütünleşik Ağırlıklı %*” değerleri Zonguldak 2020 ve 81 İl merkezleri araştırmalarında kullanılmıştır.

Bir önceki bölümde açıklanan tüm hesaplama adımları Zonguldak ilçelerindeki 2020 yılı araştırması için de Zonguldak Merkez ilçe 2020 verileri üzerinden açıklanmıştır.

Öncelikle Tablo 36’da 13 adet göstergeden oluşan “*Teknoloji Altyapısı*” KBF hesaplamaları görülmektedir. Tablodaki Türkiye ortalamalarının, Ölçülen (a), Gereken (b) ve Oran (a/b) ve Oran Türlerinin nasıl hesaplandığı önceki bölümde detaylarıyla anlatılmıştır. Önceki bölümden farklı olarak göstergelerin Ağırlıklı Oran (a/b*c) değerleri de Oran (a/b)*Ağırlık (%) (c) formülüyle hesaplanmıştır.

Tablo 36: Zonguldak Merkez İlçe Teknoloji Altyapısı Oranları Hesabı (2020)

Göstergeler ve Kapsam Açıklaması	Türkiye Ort.	Oran Türü	Ölçülen (a)	Gereken (b)	Oran (a/b)	Ağırlık (%) (c)	Ağırlıklı Oran (a/b*c)
1. Kentte 1000 kişiye düşen sabit telefon abone sayısı	136	Düz	21.591	16.827	1,28	%0,18	0,0023
2. Kentte 1000 kişiye düşen sabit genişbant (fiber, xDSL, kablo, diğer) internet abone sayısı	171	Düz	22.021	21.222	1,04	%1,45	0,0150
3. Kentte 1000 kişiye düşen mobil (3G/4G/5G) internet abone sayısı	750	Düz	91.849	93.060	0,99	%1,62	0,0160
4. Kentte ADSL ortalama indirme/yükleme hızı (MB/Sn.)	24	Düz	24	24	1,00	%0,97	0,0097
5. Kentte aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)	79 ₺	Ters	79 ₺	79 ₺	1,00	%1,40	0,0140
6. Kentte 1000 kişiye düşen cep tel abone sayısı	972	Düz	112.696	120.472	0,94	%1,62	0,0152
7. Kentte mobil internet (3G/4G/5G) genişbant hızı (MB/Sn.)	31,57	Düz	31,6	31,6	1,00	%1,49	0,0149
8. Kentte aylık mobil telefon ortalama ücreti (₺/Ay)	35 ₺	Ters	35 ₺	35 ₺	1,00	%1,36	0,0136
9. Kentte 10 Km2'ye düşen halka açık ücretsiz Wi-Fi Hotspot sayısı	10	Düz	16	24,7	0,65	%1,19	0,0077
10. Kentte bir Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA) var mı? (E=1/H=0)	1	Düz	1	1	1,00	%1,01	0,0101
11. Kentte Nesnelerin İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı var mı? (E=1/H=0)	1	Düz	0	1	0,00	%0,75	0,0000
12. Kentte 1000 kişiye düşen Kablo TV abone sayısı	15	Düz	6.477	1.623	3,99	%0,00	0,0000
13. Kentte 10 Km2'ye düşen CCTV güvenlik kamera sayısı	10	Düz	35	25	1,42	%0,92	0,0131
KBF1 Toplamı:					15,30		0,132

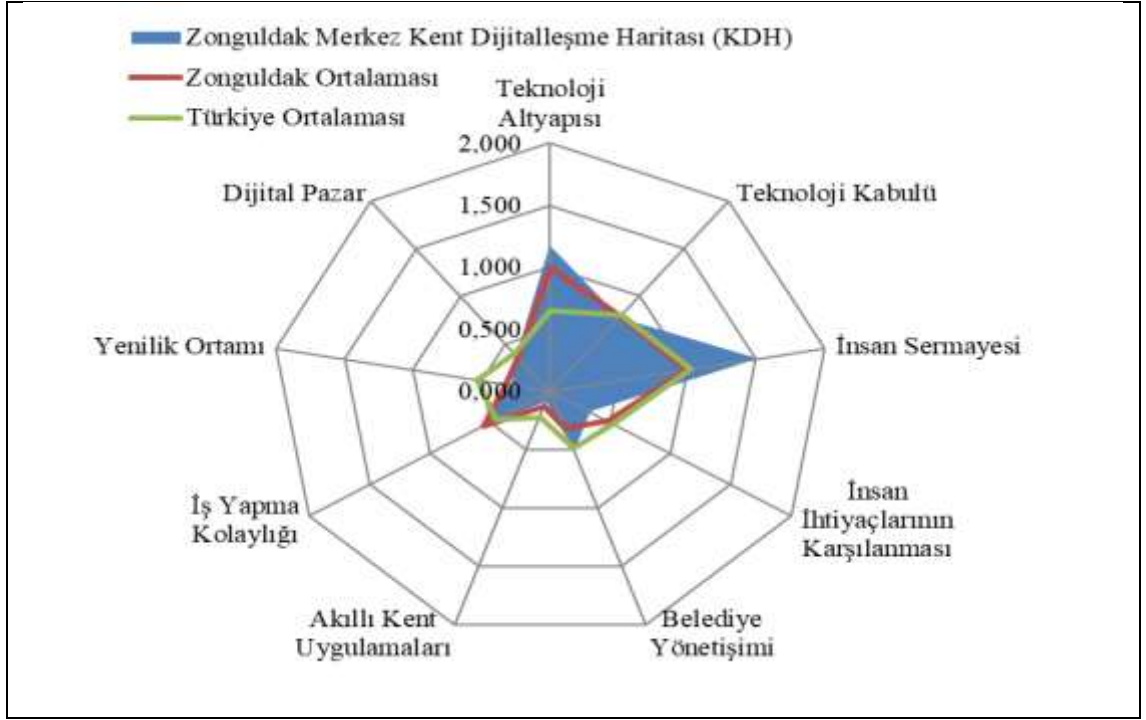
Sonuç olarak Tablo 36'daki 13 adet göstergenin değerleri hesaplandıktan sonra en altta "KBF1 Toplamı" olarak Oran $(a/b) = 15,30$ ve Ağırlıklı Oran $(a/b*c) = 0,132$ bulunmuştur. Bu şekilde Merkez ilçenin 9 adet KBF değeri Tablo 36'daki gibi tek tek hesaplandıktan sonra her bir KBF'nin "Ölçülen (a)" ve bunun "Gereken (b)" bölünmesiyle "Dijitalleşme Oranı (a/b)" Tablo 37'de listelenmiştir. Tablo 36'daki her bir KBF Ağırlıklı Oran $(a/b*c)$ toplam değerleri de Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı olarak alınmıştır.

Tablo 37: Zonguldak Merkez İlçe KBF Bazında Dijitalleşme Oranları (2020)

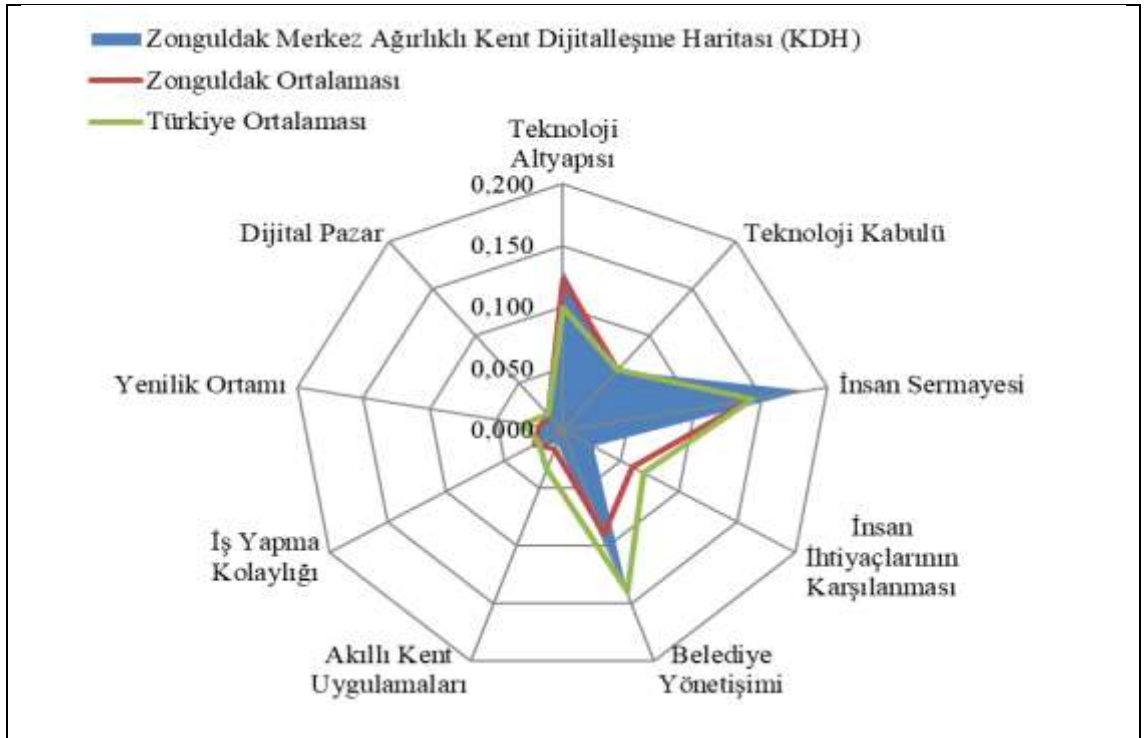
Boyutlar	KBF'ler	Ölçülen (a)	Gereken (b)	Dijitalleşme Oranı (a/b)	Ağırlıklı Dijital. Oranı
Akıllı Teknoloji	Teknoloji Altyapısı	15,30	13	1,177	0,132
	Teknoloji Kabulü	7,00	9	0,778	0,063
Akıllı İnsan	İnsan Sermayesi	15,18	10	1,518	0,184
	İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	3,30	10	0,330	0,027
Akıllı Yönetişim	Belediye Yönetişimi	5,59	11	0,508	0,143
	Akıllı Kent Uygulamaları	1,00	11	0,091	0,012
Akıllı Ekonomi	İş Yapma Kolaylığı	4,67	8	0,583	0,026
	Yenilik Ortamı	2,53	9	0,281	0,019
	Dijital Pazar	2,67	7	0,381	0,017
Toplam		57,24	88	0,650	0,622
Ortalama		6,36	10	0,628	0,069
Maksimum (R)				1,518	0,184

Tablo 37'nin sonunda her sütunun Toplam ve Ortalama değerleri hesaplanmış ve her oranın Maksimum (R) değerleri listelenmiştir. Sonuçta Zonguldak Merkez ilçenin Dijitalleşme Oranı $(a/b) = 0,650$ ve Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı $= 0,622$ olduğu bulunmuştur. Ayrıca Tablo 37'de görüleceği gibi Merkez ilçe "Teknoloji Kabulü" değerinin (0,778) olması bu değer Türkiye ortalamasının altında ve "İnsan Sermayesi" değerinin (1,518) ise Türkiye ortalamasının üstünde olduğunu göstermektedir.

Bundan sonra, Tablo 37'deki Dijitalleşme Oran (a/b) değerlerine bağlı olarak Şekil 21'de Radar Grafiği Zonguldak Merkez ilçe "Kent Dijitalleşme Haritası" ve Ağırlıklı Dijitalleşme Oran değerlerine bağlı olarak da Şekil 22'de görülen Radar Grafiği "Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası" oluşmuştur.



Şekil 21: Zonguldak Merkez İlçe Kent Dijitalleşme Haritası (2020)



Şekil 22: Zonguldak Merkez İlçe Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası (2020)

Şekillerde Merkez ilçenin Zonguldak ve Türkiye ortalamalarına göre durumunu göstermek için sekiz ilçenin ortalama ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme oran değerleri ile 81 il merkezinin ortalama ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oran değerlerini gösteren

Türkiye ortalama değerleri grafiklere eklenmiştir. Şekillerdeki kırmızı çizgili alanlar Zonguldak ve yeşil çizgili alanlar ise Türkiye ortalamalarını göstermektedir. Kırmızı çizgilerin içindeki değerler Zonguldak ortalamasından, yeşil çizgilerin içindeki değerler ise Türkiye ortalamasından düşük olduğunu bu alanların dışındaki değerler ise yüksek olduğunu göstermektedir.

Örneğin Zonguldak Merkez ilçe “İnsan İhtiyaçlarının Karşlanması”, “Akıllı Kent Uygulamaları” ve “Yenilik Ortamı” KBF değerleri bakımından Zonguldak ortalamasından düşük olduğu bu radar grafiğinden kolayca görülmektedir. Diğer yandan “Teknoloji Altyapısı” ve “İnsan Sermayesi” KBF’lerinde Türkiye ortalamasının dahi üzerinde olduğu da görülmektedir. Şekildeki bu Radar Grafikleri kullanarak her ilçenin dokuz adet KBF performansı Zonguldak ve Türkiye ortalama performans değerleri ile bu şekilde kolayca karşılaştırılabilir. Aynı değerlendirmeler Ağırlıklı grafiklerle de yapılabilir.

Şekil 21 ve 22’deki KDH’lar da görülen üçgen alanlarının hesaplanıp bu dokuzgen alanı içeren daire alanına bölünmesiyle de Tablo 38’in sondan ikinci satırında görülen KDE değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplama sırasında Tablo 38’de verilen Satyam KDE Hesaplama Tekniği formülleri kullanılmıştır.

Tablo 38: Zonguldak Merkez İlçe KDE Hesaplama Formülleri (2020)

9Gen Alan Hesap Formülü:	Toplam ((A*B*Sin 40) /2)									Alan Toplamı
9Gen Alan:	0,341	0,440	0,187	0,063	0,017	0,020	0,061	0,040	0,167	1,335
Ağırlıklı Alan:	0,00307	0,00430	0,00184	0,00143	0,00063	0,00011	0,00018	0,00012	0,00082	0,01251
KDE Formülü:	Alan/(Pi()*Maks (R)* Maks (R))				(Pi=3,14 ve R=yarıçap)					
KDE:	0,184	Ağırlıklı KDE:		0,114	R=1 ise KDE:		0,177			
Maks (R):	1,518			0,187			1,000			

Kaynak: Satyam, A. (2017). *The Smart City Transformations (e-Book)*. New Delhi: Bloomsbury Publishing India Pvt. Ltd. s. 176.

Tablo 38’deki “KDE ve Ağırlıklı KDE” değerlerinin hesaplanmasında R (yarıçap) değerleri 2019 yılında yapılan Ön Araştırmadan farklı şekilde belirlenmiştir. Tüm ilçelerin KDE’leri tek bir oran üzerinden hesaplanarak daha uygun bir karşılaştırmanın sağlanabilmesi için R değerleri tüm ilçeler içinde maksimum olan değerlerden seçilmiştir. Bu değerler Tablo 38’deki “Maks (R)” satırında görülmektedir. Tüm ilçelerin Maksimum

R değerleri ve tüm bunlar içinden her bir oran için seçilen R değerleri Tablo 39’da listelenmiştir. Örneğin KDE hesabında Merkez ilçenin 1,518 (İnsan Sermayesi) değeri seçilip tüm ilçelerin KDE hesaplamalarında bu değer kullanılmıştır. 2019’daki araştırmada R değeri Satyam’ın önerisi doğrultusunda her ilçenin kendi maksimum R değeri üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 39: Zonguldak İlçeleri Maksimum (R) Oranları (2020)

Oranlar	Alaplı	Çaycuma	Devrek	Ereğli	Gökçebey	Kilimli	Kozlu	Merkez	Maks. (R)
Maks KBF (a/b):	1,033	0,842	0,875	1,075	0,880	1,004	1,251	1,518	1,518
Ağırlıklı Maks:	0,136	0,130	0,187	0,132	0,128	0,143	0,155	0,184	0,187

Buraya kadar anlatılan süreç sonunda daha önce belirtildiği gibi tüm Zonguldak Merkez ilçe KDE değerleri Tablo 38’in sondan ikinci satırında listelendiği gibi hesaplanmıştır. Tabloda Satyam’ın önerisi olan R=1 ken KDE hesabı da verilmiştir.

Zonguldak Merkez ilçe için buraya kadar anlatılan ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oranları ve KDH’ların hesaplama süreçleri Zonguldak ilçelerinin (8 Adet) her biri için 88 adet göstergeye bakılarak ve Tablo 38’deki formüller kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 40’da listelenmiştir. Tablo 40’ın son satırında ise KDH’lardan gelen Dokuzgen Alan değerlerinin hesaplanmış toplam değerleri de verilmiştir.

Tablo 40: Zonguldak İlçeleri KBF Bazında Dijitalleşme Oranları (2020)

KBF'ler	Alaplı	Çaycuma	Devrek	Ereğli	Gökçebey	Kilimli	Kozlu	Merkez
Teknoloji Altyapısı	1,033	0,841	0,868	1,075	0,703	1,004	<u>1,251</u>	1,177
Teknoloji Kabulü	0,778	0,778	0,778	<u>0,889</u>	0,778	0,778	0,778	0,778
İnsan Sermayesi	0,924	0,842	0,875	0,883	0,843	0,977	1,068	<u>1,518</u>
İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	0,330	<u>0,830</u>	<u>0,830</u>	0,530	0,330	0,330	0,330	0,330
Belediye Yönetişimi	0,094	0,451	<u>0,760</u>	0,405	0,096	0,099	0,115	0,508
Akıllı Kent Uygulamaları	0,091	<u>0,273</u>	0,182	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091
İş Yapma Kolaylığı	0,542	<u>0,625</u>	0,583	0,598	0,458	0,500	0,542	0,583
Yenilik Ortamı	0,171	0,285	0,296	0,359	<u>0,880</u>	0,162	0,151	0,281

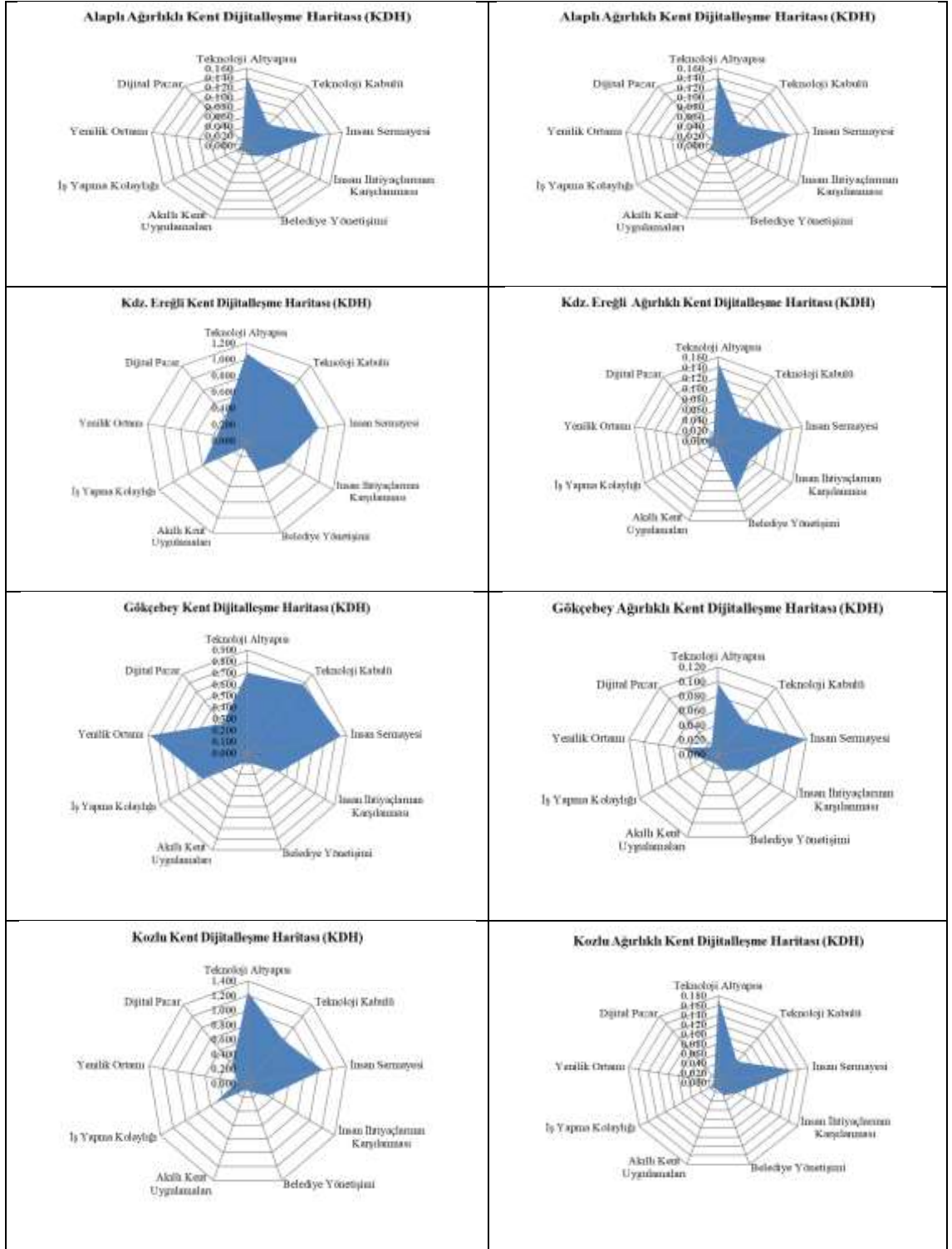
Dijital Pazar	0,333	<u>0,429</u>	0,381	0,384	0,333	0,333	0,333	0,381
Toplam	0,491	0,604	0,633	0,594	0,498	0,489	0,540	<u>0,650</u>
Ortalama	0,477	0,595	0,617	0,579	0,502	0,475	0,518	<u>0,628</u>
9Gen Alan Toplamı	0,898	1,243	1,332	1,222	0,929	0,902	1,045	<u>1,335</u>

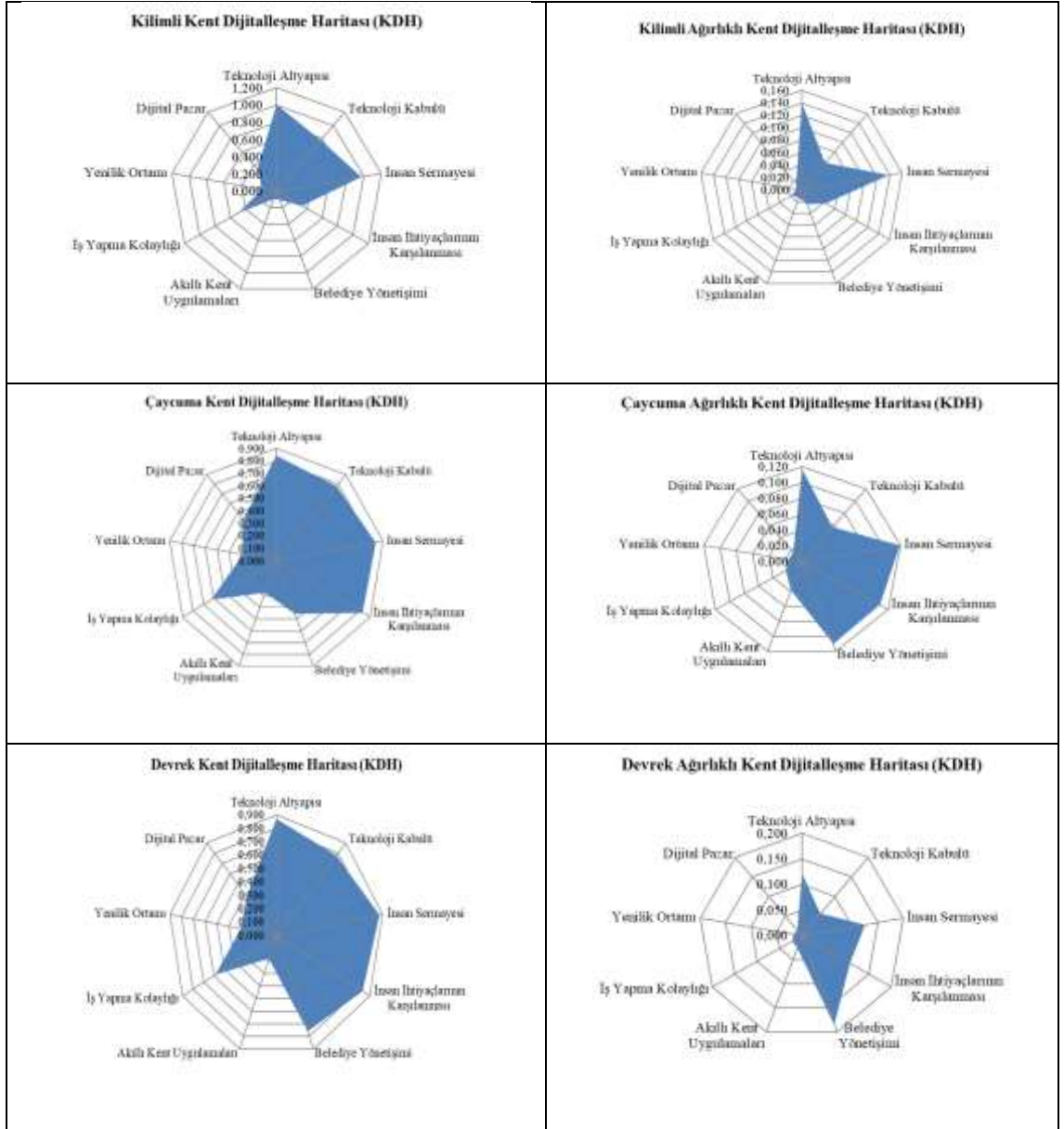
Diğer yandan her ilçenin Ağırlıklı Dijitalleşme Oran değerleri ise Tablo 41’de listelenmiştir.

Tablo 41: Zonguldak İlçeleri KBF Bazında Ağırlıklı Dijitalleşme Oranları (2020)

KBF'ler	Alaplı	Çaycuma	Devrek	Ereğli	Gökçebey	Kilimli	Kozlu	Merkez
Teknoloji Altyapısı	0,1118	0,1282	0,1314	0,1181	0,1091	0,1083	<u>0,1379</u>	0,1316
Teknoloji Kabulü	0,0627	0,0627	0,0627	<u>0,0689</u>	0,0627	0,0627	0,0627	0,0627
İnsan Sermayesi	0,1357	0,1292	0,1337	0,1317	0,1276	0,1425	0,1551	<u>0,1841</u>
İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	0,0415	<u>0,1092</u>	<u>0,1092</u>	0,0688	0,0415	0,0415	0,0415	0,0268
Belediye Yönetişimi	0,0306	0,1299	<u>0,1872</u>	0,1267	0,0312	0,0317	0,0356	0,1434
Akıllı Kent Uygulamaları	0,0118	<u>0,0368</u>	0,0235	0,0118	0,0118	0,0118	0,0118	0,0118
İş Yapma Kolaylığı	0,0241	0,0266	<u>0,0272</u>	0,0260	0,0195	0,0210	0,0241	0,0256
Yenilik Ortamı	0,0098	0,0135	0,0139	0,0179	<u>0,0500</u>	0,0094	0,0089	0,0190
Dijital Pazar	0,0143	<u>0,0194</u>	0,0168	0,0169	0,0143	0,0143	0,0143	0,0168
Toplam	0,4423	0,6555	<u>0,7056</u>	0,5868	0,4676	0,4432	0,4920	0,6218
Ortalama	0,0491	0,0728	<u>0,0784</u>	0,0652	0,0520	0,0492	0,0547	0,0691
9Gen Alan Toplamı	0,0093	0,0198	<u>0,0221</u>	0,0147	0,0094	0,0094	0,0109	0,0125

Tablo 40 ve 41’deki ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oranlarıyla görselleştirilen ilçe Kent Dijitalleşme Haritaları da (Zonguldak Merkez ilçe hariç) toplu olarak Şekil 23’de verilmiştir. Ancak Zonguldak ve Türkiye ortalama grafikleri karışık görünümü önlemek için şekillerde verilmemiştir. Şekil 23’deki KDH’lar yardımıyla Tablo 42’de listelenen farklı KDE değerleri hesaplanmıştır.





Şekil 23: Zonguldak İlçeleri Kent Dijitalleşme Haritaları (2020)

Tüm ilçeler için hesaplanan “Dijitalleşme Oranı (a/b), Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı, KDE, R=1’se KDE ve Ağırlıklı KDE” değerleri ayrı ayrı Tablo 42’de verilmiştir. Ancak Tablo 42’deki sıralama her ilçenin KDE değerine göre yapılmıştır. Tablo 42’nin son sütununda 2019 yılı KDE değerleri de verilmiştir.

Tablo 42: Zonguldak İlçeleri Kent Dijitalleşme Endeks Sıralaması (2020)

KDE Sıra No	İlçe	Dijit. Oranı (a/b)	Ağırlıklı Dijit. Oranı	KDE	R=1 se KDE	Ağırlıklı KDE	2019 KDE
1	Merkez	0,650	0,622	0,1845	0,425	0,114	0,574
2	Devrek	0,633	0,706	0,1840	0,424	0,202	0,464
3	Çaycuma	0,604	0,655	0,172	0,396	0,180	0,355

4	Ereğli	0,594	0,587	0,169	0,389	0,134	0,403
5	Kozlu	0,540	0,492	0,144	0,333	0,099	0,273
6	Gökçebey	0,498	0,468	0,128	0,296	0,086	0,446
7	Kilimli	0,489	0,443	0,125	0,287	0,086	0,294
8	Alaplı	0,491	0,442	0,124	0,286	0,085	0,348

Tablo 43’de ise ilçelerin farklı Dijitalleşme Oranlarına ve KDE değerlerine göre sıralamaları verilmiş ve 2019 yılı KDE sıralaması da bu tabloya eklenmiştir. Ancak 81 il Merkezlerinde yapılan araştırmada tüm sıralamaları bütünleşik bir sıralamaya getirmek için kullanılan TOPSIS yöntemi Zonguldak ilçeleri araştırması için az sayıda ilçe olduğu için gerekli görülmemiştir.

Tablo 43: Zonguldak İlçelerinin Farklı KDE Değerlerine Göre Sıralamaları (2020)

İlçe	KDE Sıra No	R=1 se KDE Sıralama	Dij. Oranı (a/b) Göre Sıralama	Ağırlıklı Dij. Oranına Göre Sıralama	Ağırlıklı KDE Sıralama	2019 KDE Sıralama
Merkez	1	1	1	3	4	1
Devrek	2	2	2	1	1	2
Çaycuma	3	3	3	2	2	5
Ereğli	4	4	4	4	3	4
Kozlu	5	5	5	5	5	8
Gökçebey	6	6	6	6	7	3
Kilimli	7	7	8	7	6	7
Alaplı	8	8	7	8	8	6

Tablo 43’den görüleceği gibi 2020 yılındaki sıralamada 2019 yılında yapılan araştırmaya göre önemli değişiklikler oluşmuştur. Gösterge oran değerlerinin hesaplanmasında yapılan bazı değişiklikler ve daha çok veri toplanması sıralamayı önemli ölçüde değiştirmiştir. En radikal değişiklikler Gökçebey ve Kozlu ilçelerinin sıralamalarında oluşmuştur. Gökçebey 3. lükten 6. lığa düşmüş, Kozlu ise 8. likten 5. liğe yükselmiştir. Merkez, Devrek, Ereğli ve Kilimli ilçelerinin sıralamasında bir değişiklik oluşmamıştır. Çaycuma 5. likten 3. lüğe yükselmiş ve Alaplı 6. lıktan 8. liğe düşmüştür.

Yine Tablo 43’den görüleceği gibi 2020’de, R=1’sse KDE sıralamasının KDE sıralamasıyla aynı olması R=1’sse KDE hesaplamalarının gereksiz olduğunu göstermektedir. İlginç bir şekilde Dijitalleşme Oranına (a/b) göre yapılan sıralama KDE değerine göre yapılan sıralamayla yaklaşık aynı değeri almıştır. Sadece son iki sıradaki Kilimli ile Alaplı’nın sıralaması farklı oluşmuştur. Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı değerleriyle hesaplanan Ağırlıklı KDE sıralamasının KDE sıralamasına göre önemli farklılıklar oluşturması nedenleriyle Uzman Bilgi Formları yoluyla boyut, KBF ve gösterge ağırlıkları yardımıyla bütünleşik bir Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı

hesaplanmasının Kent Dijitalleşme seviyelerinin ölçümünde önemli bir kriter olduğu söylenebilir. Örneğin Merkez ilçe “Ağırlıklı KDE Sıralamasında” 1. likten 4. lüğe düşmüştür.

3.1.3. Zonguldak İlçeleri Araştırma Bulgularının Yorumlanması

Bölüm-3.1.1’de raporlanan Zonguldak ilçelerindeki 2019 yılı Ön Araştırma bulgularına Tablo 34’den bakıldığında, KDE değerlerine göre Zonguldak merkez ilçesinin 1. olduğu görülmektedir. Bunun en önemli sebebi kentteki üniversite öğrenci ve öğretim görevlisi sayılarının Türkiye ortalamasının 2,5 katı olması, belediye Bİ bütçesinin yüksekliği ve Bilgi İşlem bölümünün uygulamakta olduğu projelerdir. Devrek ilçesinin 2. en yüksek KDE’ye sahip olması ise TSO’ya kayıtlı şirket sayılarının kent nüfusuna göre yüksek olmasına, 3 adet tescillenmiş coğrafi işaretinin bulunmasına ve belediye Bilgi İşlem bölümünün başarılı uygulamalarına bağlıdır. Ön Araştırmadaki en önemli sonuç ilin en küçük ilçesinin 3. sırada çıkmasıdır. Bunu sağlayanda ilçe sınırları içerisinde önemli oranda bir Ar-Ge bütçesine sahip olan yenilikçi bir firmadır. Ulusal Creavit markasına sahip olan bu firmanın 15 adet tescillenmiş markası ve 3 adet patenti ve Türkiye ortalamasının üzerinde bir Ar-Ge bütçesinin olması kentin KDE’sini yukarıya çıkarmıştır. İlin sosyal ve ekonomik olarak en gelişmiş ilçesi olarak görülen Kdz. Ereğli’nin 4. sırada olması kent kurumlarından yeterli verilerin toplanamamasına bağlanabilir. Örneğin Ön Araştırmada Erdemir fabrikasının Ar-Ge verilerine ulaşamamıştır.

Genel olarak Zonguldak ili bazında tüm ilçelerin Şekil 20’deki 2019 Dijitalleşme Haritaları incelendiğinde Zonguldak ilçelerinin Teknoloji Altyapısı ve İnsan Sermayesi değerleri bakımından yüksek olduğu, Yenilik Ortamı, İş Yapma Kolaylığı, Belediye Yönetişimi ve AK Uygulamalarında ise düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca Şekil 20’deki tüm Zonguldak ilçe KDH’larına bakıldığında en uygun dijitalleşmenin 5. sırada bulunan Çaycuma ilçesinde olduğu görülmektedir. Çünkü Çaycuma KDH’sındaki KBF’lerin değerleri diğer ilçelerinkine göre daha dengeli bir şekilde dağılmıştır. Kentlerin dijitalleştirme stratejilerinden birisinin de dengeli KBF değerlerine ulaşmak olduğu söylenebilir.

Ağırlıklı KDE hesaplamasına göre yapılan sıralamada ise tek değişikliğin Gökçebey ilçesinin 3. sıra yerine 4. sıraya gerileyerek Kdz. Ereğli ile yer değiştirmesidir. Bunun sebebi de Gökçebey’in yüksek olduğu KBF-8 (Yenilik Ortamı) ağırlığının %11,7 olması olduğu söylenebilir. Tablo 34’de gösterilmeyen R=1’se KDE sıralamasına bakılırsa yine

Gökçebey ile Kdz. Ereğli'nin yer değiştirdiği görülmektedir. Bu durum $R=1$ 'se değerine göre yapılacak kent sıralamasının gereksiz olduğunu göstermektedir ki bu yüzden bu sıralama tabloya konmamıştır.

Diğer yandan Bölüm-3.1.2'de raporlanan Zonguldak ilçelerindeki 2020 yılı araştırma bulgularına Tablo 42'den bakıldığında, KDE değerlerine göre 2019 yılındaki Ön Araştırmada olduğu gibi Zonguldak Merkez ilçesinin 1. olduğu görülmektedir. Bunun en önemli sebebi 2019'daki gibi kentteki üniversite öğrenci ve öğretim görevlisi sayılarının Türkiye ortalamasının 2,5 katı olması, belediye Bilgi İşlem bütçesinin yüksekliği ve Bilgi İşlem bölümünün uygulamakta olduğu projelerdir. Ancak Tablo 42'den de görülebileceği gibi 2020 yılında 2. olan Devrek ile KDE farkı 0,0005 gibi çok düşük bir değere gerilemiştir.

Devrek ilçesinin yüksek bir KDE'ye sahip olması ise 2019'da olduğu gibi TSO'ya kayıtlı şirket sayılarının kent nüfusuna göre yüksek olmasına, 3 adet tescillenmiş coğrafi işaretinin bulunmasına ve belediye Bilgi İşlem bölümünün başarılı uygulamaları yanında belediye vasıtasıyla açılan yeni Robotik Kodlama sınıfına ve Türkiye'deki çok az belediyenin sahip olduğu ISO 27001 Bilgi Güvenliği Belgesine sahip olmasına bağlıdır.

2020'deki araştırmadaki yine en önemli sonuç ilin en küçük ilçesinin 3. sıradan 6. lığa düşmesidir. Bunun sebebi de gösterge hesaplamalarında yapılan değişiklikler ve yeni eklenen 2 göstergede ilçenin sıfır değer elde etmesidir. Diğer yandan Çaycuma ilçesi 5. likten 3. lüğe yükselmiştir. Bunda Bİ bütçesinin yükselmesi ve belediye otobüslerine takılan video izleme sisteminin aktif hale getirilmesinin etkili olduğu görülmektedir.

Zonguldak ili bazında tüm ilçelerin Şekil 23'deki 2020 Dijitalleşme Haritaları incelendiğinde Zonguldak ilçelerinin 2019'da olduğu gibi Teknoloji Altyapısı ve İnsan Sermayesi değerleri bakımından yüksek olduğu, Yenilik Ortamı, İş Yapma Kolaylığı, Belediye Yönetişimi ve AK Uygulamalarında ise hâlen düşük olduğu görülmektedir. Tüm KDH'lara bakıldığında 2019'da olduğu gibi yine en uygun dijitalleşmenin Çaycuma ilçesinde olduğu görülmektedir. Çünkü Çaycuma KDH'sındaki KBF'lerin değerleri diğer ilçelerinkine göre daha dengeli bir şekilde dağılmıştır.

Erdemir verilerine 2020 yılında ulaşılmasına rağmen Kdz. Ereğli'nin sıralamasın da bir değişiklik olmamış ve 4. lükte kalmıştır. Kdz. Ereğli'nin sıralaması değişmemesine rağmen KDE değerlerinde ilerlemeler olmuştur. Bunda Erdemir'le ilgili Ar-Ge harcama verilerine ulaşılması ve "73. *Kentte Tasarım Merkezi var mı?*" göstergesinin eklenmesi

etkili olmuştur. Kozlu belediyesinin 8. likten 6. lığa yükselmesi Bİ sorumlusuyla yapılan görüşme sonunda daha çok verinin toplanması pozitif bir etki sağlamıştır.

Tablo 43'den görülebileceği gibi KDE sıralaması ile Ağırlıklı KDE Sıralaması farklı olmuştur. Ağırlıklı KDE'ye göre Devrek 1. sıraya çıkarken Merkez ilçe 4. lüğe gerilemiştir. Bu yüzden Ağırlıklı KDE sıralamasındaki değişikliklerin neden oluştuğunun detaylı gösterge analizleriyle belirlenmesi kent dijitalleşme politika ve stratejilerinin belirlenmesinde önemli olabilir.

Diğer yandan 2019 araştırmasında olmayıp da 2020 araştırmasında Şekil 21 ve 22'deki KDH Radar Grafiklerine eklenen Zonguldak ve Türkiye ortalama değerleri ilçe belediyeleri ve diğer kent yöneticileri için kentin Dijital Dönüşüm performansını belirlemede kullanılabilir. KDH'lardaki Radar Grafiği kullanılarak her kentin KBF performansları Zonguldak ve Türkiye ortalama performansları ile kolayca ve görsel olarak karşılaştırılabilir. Eğer kentin KDH alan değeri Zonguldak ortalama alan değerinden yüksek ise kentin Dijital Dönüşüm seviyesinin il içinde iyi bir performans gösterdiği, düşük ise kötü performans gösterdiği söylenebilir. Ayrıca Türkiye verileriyle de karşılaştırılarak ülke içindeki durumu belirlenebilir. Bu farklı performanslara göre belediye ve kent yöneticileri farklı stratejiler geliştirip kararlar alabilirler.

Sonuç olarak her bir ilçenin 2019 ve 2020 KDH ve KDE değerlerinin farklı olması her bir ilçenin farklı yönetsel kararlara ihtiyaç duyduğunu ve her kentin Dijital Dönüşüm bağlamında ihtiyaçlarının belirlenmesinde göstergelerin ayrıntılı olarak istatistik bir yöntemle analiz edilmesi gerektiğini göstermektedir. Ancak bu detaylı analiz herhangi bir istatistik araç veya teknik kullanılarak bu araştırmada yapılmamıştır.

3.2. Araştırmanın Türkiye'deki 81 İl Merkezinde Uygulanması

Zonguldak ilçelerinde yapılan Ön Araştırma sonunda araştırmanın Türkiye'deki 81 ilin 973 ilçesinde yapılmasının zaman ve bilgi toplamak açısından belirlenen tez süresinde mümkün olmadığı ortaya çıkınca araştırmanın sadece iller bazında yapıp yapılamayacağına bakılmıştır. Türkiye'de yayınlanan istatistiklerin genellikle Türkiye ve il bazında yayınlandığı Zonguldak Ön Araştırmasında Türkiye Standart verilerinin hesaplanması sırasında ortaya çıkmıştır. Belediyeleri ilgilendiren verilerin il merkez belediyeleri kanalıyla toplanması halinde araştırmanın iller bazında tamamlanabileceği görülmüştür. Bu yüzden Zonguldak ilçelerinde yapılan Ön Araştırmanın 81 il merkezinde

yapılmasına ve 81 ilin Dijital Dönüşüm seviyesinin ölçülerek illerin KDE'lerine göre sıralanmasına karar verilmiştir.

Öncelikle Ek 7'de verilen Türkiye standart verilerinin toplandığı Web siteleri (TOBB, BTK, YÖK vs.) yeniden 2019 yılı verileri için ziyaret edilmiştir. Bu sırada bazı yeni siteler (www.drdata.stats.com ve www.speedtest.com) sayesinde veriler il bazında 2019 yılı için tekrar toplanarak gösterge numaralarına göre dosyalanmıştır. Bu veri toplama işlemi sırasında belirlenen yeni veri kaynakları nedeniyle bazı göstergelerin değiştirilmesi ve yeni göstergelerin eklenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Örneğin, Ar-Ge istatistikleri yeniden araştırılırken Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının 3 adet istatistiği düzenli olarak yayınladığı görülmüştür: Ar-Ge Merkez Sayısı, Tasarım Merkezi Sayısı ve Teknoloji Geliştirme (Teknokent) Sayısı. Daha önceki Zonguldak Ön Araştırmasındaki gösterge listesinde olmayan “73. *Kentte Tasarım Merkezi var mı?*” göstergesinin yeni listeye eklenmesine bu yüzden karar verilmiştir.

Diğer yandan il bazında veriler araştırılırken il belediyelerinin Web siteleri de ziyaret edilmiştir. Bu ziyaretler sırasında özellikle Akıllı Kent projesi uygulayan belediyelerin birçok bilgi paylaştığı görülmüştür. Özellikle İBB ve Balıkesir belediyesinin yayınladığı Açık Veri Portalları görüldüğünde “52. *Kentte Açık Veri Portalı var mı?*” göstergesinin listeye eklenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca Kayseri, Denizli, Bursa ve Kocaeli gibi AK projeleri yürüten kentlerinde Açık Veri Portalı projelerinin olduğu yapılan telefon görüşmelerinde dile getirilmiştir. Açık Veri Portalı (UN-UNHABITAT, 2016) tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır: “*Bilişim ve İletişim Teknolojilerince desteklenen yaklaşımlarla ve coğrafi bilgi yönetimi ve e-Devlet yoluyla etkili kent planlama ve yönetimini geliştirmek, şeffaflığı ve etkinliği artırmak amacıyla; ulusal, ulus-altı ve yerel yönetimler, devlet dışı aktörler ve vatandaşlar dâhil ilgili paydaşlar arasında bilgiyi aktarmak ve paylaşmak için mevcut teknolojik ve sosyal araçları kullanan açık, kullanıcı dostu ve katılımcı veri platformlarının oluşturulması, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasının teşvik edecek uygulamalardır.*”

Diğer yandan Ek 3'deki “74. *Kentte araştırma yapan işletme sayısı (şirket sayısının %1'i olmalı)*” gösterge değerlerinin TÜİK veya başka bir kaynaktan iller bazında toplanamayacağı anlaşıldığından ve bu değerler Ar-Ge Merkez sayıları içinde olduğundan bu gösterge listeden çıkarılmıştır. Yine Ek 3'deki “72. *Kentteki araştırma üniversitelerinin sayısı (Türk üniversite sayısının %1'i olmalı)*” göstergesinin gereksiz

olduğu çünkü “*Teknoloji geliştirme (Teknokent) sayısı*” göstergesinde tüm araştırma üniversitelerinin ihtiva edildiği görülmüştür bu yüzden bu göstergenin de listeden çıkarılmasına karar verilmiştir.

Yine iller bazında veri toplama araştırmaları sırasında bazı göstergelerin farklı şekilde sorulmasının veya içeriğine eklemeler yapılmasının gerektiği ortaya çıkmıştır. Örneğin “Coğrafi İşaret başvurularının da” değerlendirilmeye eklenmesi gerektiği Türkiye Patent Kurumunun sağladığı veriler nedeniyle kararlaştırılmıştır.

Sonuç olarak Zonguldak ilçelerinde yapılan ön araştırmadan sonra göstergeler üzerinde yapılan değişiklikler ve açıklamaları Tablo 44’de detaylarıyla listelenmiştir ve tablodaki altı çizilmiş yazılar yapılan değişiklikleri göstermektedir.

Tablo 44: Göstergelerde Yapılan Değişiklikler

No	Eski Gösterge	Durum	Yeni Gösterge	Değişim Sebebi
21	Yüz bin kişiye düşen çevrimiçi eğitim kurum sayısı	Açıklama ve hesaplama değişti.	<u>Kentte çevrimiçi (online) eğitim veren kurum var mı? (E=1/H=0)</u>	Kurum sayısının toplanacağı istatistik veri yok. Evet/Hayır MEB ve Belediye’ye sorularak daha kolay toplanabilir.
39	Elli bin kişiye düşen yetişkin bilgisayar/progrmcılık öğretim merkezlerinin sayısı	Açıklama ve hesaplama değişti.	<u>Kentte yetişkinler için bilgisayar/programcılık öğretimi veren özel kurs/resmi kurum (Belediye-Halk Eğitim Merkezi) var mı? (E=1/H=0)</u>	Öğretim merkezi sayısının toplanacağı istatistik veri yok. Evet/Hayır Belediye, TSO veya MEB’e sorularak daha kolay toplanabilir.
42	Kentte Fen Lisesi (STEM) var mı? (E=1/H=0)	İçerik ve açıklama değişti.	<u>Kentte Fen Lisesi veya STEM öğretimi veren okul var mı? (E=1/H=0)</u>	Fen lisesi haricinde öğretim kurumlarının da STEM öğretimi verdiği belirlendi.
52	Kentte araştırma yapan işletme sayısı (şirket sayısının %1’i olmalı)	Eskisi silinip yenisi eklendi	<u>Kent belediyesinin Açık Veri Portalı var mı? (E=1/H=0)</u>	Ar-Ge merkez sayılarında bu bilgi var. Açık Veri Portalı AK/Dijitalleşme için önemli bir özellik. Belediye Web sitelerinden veri kolayca toplanabilir.
73	Kentteki araştırma üniversitelerinin sayısı (Türk üniversite sayısının %1’i olmalı)	Eskisi silinip yenisi eklendi.	<u>Kentte Tasarım Merkezi var mı? (E=1/H=0)</u>	Araştırma Üniversiteleri Teknokent sayılarıyla zaten hesaplamaya katılıyor. Tasarım merkezlerinin ayrı bir yapılanma olduğu öğrenildi. İller bazında istatistik veri toplanabiliyor.

77	Kentte BİT (NACE 60, 61, 62 ve 63 kodlarıyla başlayan) işletme sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	İsim ve açıklama değişti.	<u>Kentte Bilişim ve İletişim Teknolojileri sektöründe çalışan işletme sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)</u>	TOBB istatistiklerinde NACE kodlu firma sayıları yok, BİT Firma sayısı istatistikleri var.
80	Kentte resmi olarak alınmış Coğrafi İşaret var mı? (E=1/H=0)	İçerik eklendi ve açıklama değişti.	Kentte resmi olarak alınmış/ <u>başvurulmuş</u> Coğrafi İşaret var mı? (E=1/H=0)	Sadece alınmış Coğrafi İşaret yerine Patent Kurumunun Coğrafi İşaretler Web sitesindeki istatistiklerde görülen Başvuru sayılarının da eklenmesinin daha uygun olacağına karar verildi. Mülakatlarda bu durum dile getirilmiştir. Örneğin Kdz. Ereğli ve Alaplı Coğrafi İşaret başvuruları olmasına rağmen tescillenmiş Coğrafi İşaretleri yok.
88	Kentte e-Ticaret işlemlerinde (geçen yıl) büyüme oranı (%)	İçerik ve açıklama değişti.	Kentte e-Ticaret <u>tutarının tüm ticari faaliyetlere</u> oranı (%)	Yıllık e-Ticaret büyüme oranı yerine e-Ticaretin genel ticaret içinde oranının daha anlamlı olduğuna karar verildi. E-Ticaret Oran verisi de TUBİSAT istatistiklerinde yayınlanıyor. Ancak iller bazında değil.

Araştırma sırasında Web sitelerinde iller bazında bulunamayan bazı veriler için Ankara'da TÜİK Merkezine gidilerek Tablo 45'de listelenen veriler bir dilekçe ile istenmiştir.

Tablo 45: TÜİK'ten İstenen Veriler

1	İller bazında halkın bilgisayar ve internet kullanım sayısı veya oranı (%)
2	İller bazında işletmelerin bilgisayar kullanım sayısı veya oranı (%)
3	İller bazında işletmelerin Web sitesi sahip olma sayısı veya oranı (%)
4	İller bazında Sosyal Medya kullanım sayısı veya oranı (%)
5	İller bazında e-Devlet kullanım sayısı veya oranı (%)
6	İller bazında BİT sektöründe çalışanların sayısı veya oranı (%)
7	İller bazında Ar-Ge harcama tutarı (₺)
8	İller bazında e-Ticaret tutarı (₺) veya oranı (%)
9	İller bazında çevrimiçi eğitim kurum sayısı

Ancak bu isteğe 25.7.2020 tarihinde gelen cevap yazısında bu verilerin iller bazında tutulmadığı e-posta ile tebliğ edilmiştir. TÜİK'den istenen Tablo 45'deki göstergelerin verileri iller bazında bulunmamasına rağmen göstergeler listeden çıkarılmamıştır çünkü bu verilerin ileriki yıllarda iller bazında yayınlanma ihtimali yüksektir. Özellikle Çevre

ve Şehircilik Bakanlığının yürüttüğü “Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Modeli” içinde Tablo 45’deki göstergelerin bazılarının TUIK tarafından ileride yayınlanacağı söylenebilir. Listedeki bu göstergelerin değerlerine Türkiye standart veri değerleri atanmıştır bu sayede il bazında eksik olan bu verilerin illerin dijitalleşme sıralamasına ve seviyesinin belirlenmesine etkisi nötr hale getirilmiştir. Ayrıca burada sayılan bu göstergeler uluslararası karşılaştırma endeksleri için gerekli olabilir.

İkincil kaynaklardan veriler toplandıktan sonra belediye verilerinin toplanması için belediyelere gönderilecek gösterge sorularının listelendiği bir “Bilgi Formu” hazırlanmıştır. Belediyelere gönderilen bu formdaki sorular Tablo 46’da listelenmiştir.

Tablo 46: İl ve İlçe Belediyelerine Gönderilen Bilgi Formu

No	Kent Belediyesi Bilgileri	Cevaplar
	Belediye yüzölçümü kaç Km2 (kırsal alan hariç):	
	Belediyenin 2020 yılı bütçesi (TL):	
9	Halka açık ücretsiz Wi-Fi Hotspot sayısı:	
10	Şehirde bir Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA) var mı? (E=1/H=0):	
11	Kentte Nesnelerin İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı var mı? (E=1/H=0):	
13	Kentte CCTV güvenlik kamera sayısı:	
21	Kentte çevrimiçi (online) eğitim veren kurum var mı? (E=1/H=0)	
33	Belediyenin halk için çevrimiçi/mobil yeni fikir paylaşımı uygulaması var mı? (E=1/H=0):	
34	Kentte çevrimiçi/mobil araç paylaşım servisi var mı? (E=1/H=0):	
35	Kentte çevrimiçi/mobil otopark hizmeti var mı? (E=1/H=0):	
36	Belediye Web sitesinde Başkana veya belediyeye e-Mesaj gönderilebiliyor mu? (E=1/H=0):	
37	Kentin sokak ve kavşaklarını canlı izleyen ve internetten yayımlayan kamera sistemi var mı? (E=1/H=0):	
39	Kentte yetişkinler için bilgisayar/programcılık öğretimi veren özel kurs/resmi kurum (Belediye/Halk Eğitim Merkezi) var mı? (E=1/H=0)	
40	Kentteki okulların herhangi birinde robotik kodlama dersi var mı? (E=1/H=0)	
41	Belediyenin Web sitesinde Dijital Kent Rehberi (CBS) haritası üzerinde adresler ve önemli kurumlar gösteriliyor mu? (E=1/H=0):	
43	Bilgi İşlem bölümünün 2020 yılı bütçesi (TL):	
44	Belediye yönetiminde Bilişim Teknolojisi kullanımına yatkın ve nasıl kullanılacağını bilen yöneticiler var mı? (E=1/H=0):	
45	Belediyede karar almada Büyük Veri ve İş Zekâsı yazılımları kullanılıyor mu? (E=1/H=0):	
46	Belediye Bulut Bilişim hizmeti kullanıyor mu? (E=1/H=0):	
47	Belediye yönetiminde Yapay Zekâ uygulamalarının kullanımı var mı? (E=1/H=0):	
48	Belediye Web sitesi var mı? (E=1/H=0):	
49	Belediyenin e-Belediye hizmeti var mı? (E=1/H=0):	
50	Belediye hizmetleri için mobil uygulamalar sunuyor mu? (E=1/H=0):	

51	Belediye ISO 27001 Belgesi ve ISO 27000 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi sertifikasına sahip mi? (E=1/H=0):
52	Kent belediyesinin Açık Veri Portalı var mı? (E=1/H=0):
53	Kentte bir Akıllı Kent olma projesi var mı? (E=1/H=0):
54	Kentte EDS ve akıllı kavşak sistemi var mı? (E=1/H=0):
55	Kentte sokak lambaları için Akıllı Aydınlatma çözümleri var mı? (E=1/H=0):
56	Kentte Akıllı Park ve Bahçe Sulama Sistemi var mı? (E=1/H=0):
57	Kentte çöp konteynurlarının doluluk durumunu kontrol eden sensör (Nİ) sistemi var mı? (E=1/H=0):
58	Kentte su sayaçlarının otomatik olarak okuyan akıllı sensör (Nİ) sistemi var mı? (E=1/H=0):
59	Kentte çocukları ve evcil hayvanların takibini sağlayan Wi-Fi/Bluetooth sistemi var mı? (E=1/H=0):
60	Kentte otobüs geliş-gidiş saatlerini ve hat verilerini duraktaki ekranlar ve web/mobil uygulama üzerinden takip edebilme sistemi var mı? (E=1/H=0):
61	Kenttin belirli yerlerinde gürültü, nem, sıcaklık, buzlanma ve yağışları ölçülerek halka duyuru yapan mobil sistem var mı? (E=1/H=0):
62	Kentte Akıllı Elektrik şebekesi altyapısı var mı? (E=1/H=0):
63	Kent belediyesine ait resmi araçları takip eden ve araç içi video kaydı yapan sistem var mı? (E=1/H=0):
64	Kentte tüm akıllı kent uygulamalarını yöneten ve takip eden bir otomasyon merkezi var mı? (E=1/H=0):
66	Kentte lojistik hizmet kalitesi durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1):
67	Kentte Bilişim Teknolojisi altyapı kalitesinin durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1):
80	Kentte resmi olarak alınmış/başvurulmuş Coğrafi İşaret var mı? (E=1/H=0):
86	Kentte çevrimiçi hizmetler (e-Ticaret, e-Devlet, e-Belediye, e-Öğretim vs.) için yerel talep durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)

81 il belediyesinden Tablo 46’da listelenen verilerin toplanması için her bir il merkezi kent belediyesinin Web sitesi tek tek ziyaret edilerek öncelikle web adresi, santral telefon nosu, kurum e-posta adresi, kep adresi, bina adresi, whatsapp hattı, faks nosu, çağrı merkezi telefonu, Bilgi İşlem bölüm telefonu ve e-posta adresi gibi iletişim bilgileri toplanarak geliştirilen veritabanı uygulama programına kaydedilmiştir. Daha sonra soruların gönderilebileceği kişi veya kurumsal e-postalar veya doldurulacak formlar kararlaştırılmış ve il belediyesiyle ne tür iletişim sağlandığı ve sonuçları yine hazırlanan veritabanı programına daha sonraki iletişimlerde kullanılmak üzere kaydedilmiştir.

Soruların gönderilebilmesi için “*Bilgi Edinme Formları, İstek-Şikâyet Formları, İletişim Formları, Belediye Başkanına Mesaj Formları, Beyaz Masa Formları, Hilal Masa Formları veya Bize Ulaşın Formları*” gibi birçok form doldurularak Bilgi Formundaki soruların cevaplanması istenmiştir. Belediyedeki formların çalışmadığı veya olmadığı durumlarda kurumsal veya Bilgi İşlem bölümü e-posta adreslerine Bilgi Formu gönderilmiştir.

Ayrıca il belediyelerine sorulan 17 adet soru cevabının Web sitelerinde olduğu görüldüğü için her bir ilin bu verileri Web sitelerinden derlenerek hazırlanan tabloya kaydedilmiş ve daha sonra il belediyelerinden gelen cevaplarla karşılaştırılarak teyit edilmişlerdir.

Birçok belediye Web sitesinde form doldurulduktan sonra mesajın alındığına dair numara verildiği ve bu numara ile isteğin takip edilebileceği görülmüştür. Ancak birçok Web sitesindeki formların çalışmadığı hatta bazılarında hiçbir iletişim formunun ve e-postanın olmadığı tespit edilmiştir. Bu gibi durumlarda tek iletişim kanalı olan telefon kullanılarak ilgili belediye aranmış ve soruların gönderilebileceği iletişim e-posta adresi alınmaya çalışılmıştır. Akıllı Kent projesi olan belediyelerin daha çok bilgi ve veriyi Web sitesinden paylaştığı müşahede edilmiştir. Belediye Web sitelerinin araştırılması ve Bilgi İşlem bölümü sorumlularıyla yapılan telefon görüşmeleri sırasında Belediyelerin internette dijital teknolojilerin kullanımıyla ilgili birçok farklı dijitalleşme uygulamalarının olduğu görülmüştür. Bunlardan bazıları:

- Elâzığ belediyesi su sayaç okuyun görevli geldiğinde evde kimse yoksa vatandaş sayaç verilerini internette yükleyerek faturalaştırmayı sağlıyor.
- Edirne belediyesi istek ve şikâyet başvurularını pdf dosyası haline getirdikten sonra vatandaşa gösterip gönderilecek dilekçenin onaylanmasını sağlıyor.
- Bursa belediyesi Akıllı Kent projesinde vatandaşların öneri ve fikirlerini soruyor.
- Hatay ve Erzincan belediyeleri kent rehberi adı altında kentlerin gezilecek tarihi ve doğal güzelliklerini pdf dosyası halinde gösteriyor. İsteyen bu dosyaları indirebiliyor.
- Erzurum belediyesi birçok faaliyeti için internet anketi düzenliyor.
- Erzurum belediyesi Bilişimle ilgili tüm kanunları pdf dosyası olarak halkın hizmetine sunmuş.
- Erzurum belediyesi sensörler yardımıyla Akıllı Çığ uyarı sistemi kurmuş.
- Isparta belediyesi internette canlı nikâh yayını yapıyor.
- Muğla ve bazı diğer belediyeler karbon ayak izi hesaplama hizmeti veriyor.
- Ordu belediyesi mobil telefonları Kent Kart olarak kullanılmasını sağlıyor.
- Adapazarı belediyesi metruk binaların yerlerini internette gösteren ilan panosu oluşturmuş.
- Uşak belediyesi Web sitesi ziyaretçilerine canlı destek hizmeti veriyor.

- Mersin belediyesi ekranın fotoğrafını çekerek jpg dosyası olarak yüklenmesini sağlıyor.
- Birçok belediye 360 derece dijital kent turu hizmeti sunuyor.
- İstanbul belediyesi kentin istenen yerinden fotoğraf çekimi hizmeti sunuyor.
- Kars belediyesi kadınlar için “*Kadın Destek Mor Hattı*” adında bir destek hizmeti sunuyor.
- Kastamonu belediyesi hayvan ambulans hizmeti sunuyor (dijitalleşmeyle ilgili değil ancak ilginç bir hizmet).
- Kocaeli belediyesi ihale odası ve encümen odası canlı yayını yapıyor.
- Kocaeli belediyesinin Bisiklet Paylaşım Sistemi (KOBİS) var.
- Manisa belediyesinin internette tarımsal tahmin ve erken uyarı sistemi var.
- Manisa belediyesinin İnternet TV yayını var.
- Manisa belediyesinin %100 elektrikli otobüs hizmeti var.
- Edine belediyesinde UAVT (Bina) kodu sorgulama hizmeti var.
- Birçok belediyede Askıda Fatura hizmeti var.
- Karaman belediyesinde AK Hizmetleri birimi var.
- Kayseri belediyesi Otobüslerin geliş zamanını belirlemek için Yapay Zekâ (YSA) kullanıyor.
- Balıkesir ve İBB Açık Veri Portalı ile belediye verilerini herkesle paylaşıyorlar.
- Tokat belediyesinin Web sitesinde ayrı bir iletişim sayfası yok.
- Şanlıurfa belediye HES kodunu Kent Karta entegrasyonu için uygulama geliştirmiş.

Ancak bu uygulamalar Ek 4’deki göstergeler listelerine eklenmemiştir. Bunlardan bazılarının ileride yapılacak AK Endeksleme çalışmasına girmesi gerektiği söylenebilir. Ek 8’de listelenen 81 il belediyesi ile yapılan iletişim faaliyetlerinin özeti Tablo 47’de listelenmiştir.

Tablo 47: İl Belediyeleri ile Yapılan İletişim Özeti

İletişim Tur No	Tarih	Gelen Cevap Sayısı	Açıklama
1	26-27 Haziran 2020	12	E-posta ile geldi.
2	14-16 Temmuz 2020	19	E-posta ile geldi.
3	6-14 Ağustos 2020	25	E-posta ile geldi.
4	24 Temmuz 2020	1 (Ankara)	Fiziksel ziyaretle alındı.

5	31 Ağustos-4 Eylül 2020	14	5 âdeti telefonda mülakatla alındı. 9 il e-post ile gönderdi.
6	1-11 Kasım 2020	9	E-posta ile geldi.
7	11 Kasım 2020	1 (Mardin)	Cevaplanmayacağı Bİ müdürü tarafından telefonla bildirildi.

Ankara Büyükşehir belediyesi 24 Temmuz 2020’da ziyaret edilerek Bilgi İşlem bölümünden soruların cevapları mülakat yoluyla alınmıştır. Mersin, Mardin ve İstanbul Büyükşehir belediyeleri soruları cevaplamak için “*Mektupla*” yazılı olarak dilekçe başvurusu yapılmasını istemişlerdir. 8.9.2020 tarihinde üç belediyeye mektuplar gönderilmiştir. Mardin Büyükşehir Bİ müdürünün 11.11.2020 tarihinde telefon ederek yönetim kararıyla sorularımızı cevaplamayacaklarının bildirilmesiyle araştırmada veri toplama işlemi sona ermiştir. Mersin Büyükşehir belediyesi ve İBB cevapları e-posta kanalıyla göndermişlerdir. Her bir il belediyesi ile yapılan ve detayları veritabanı uygulama yazılımına kaydedilen iletişim türleri Ek 8’de listelenmiştir.

Araştırmada kullanılan boyutların ve Kritik Başarı Faktörlerinin ağırlıklarını belirlemek için hazırlanan Ek 9’daki Uzman Bilgi Formu-1’e cevap verenlerin iletişim ve demografik veriler yanında görev ve kurum verileri de toplanmıştır. Form-1’de boyutlar için AHP sorusu, KBF’ler için de sıralama soruları sorulmuştur. 14-18 Eylül 2020 tarihleri arasında belediyelerin kaydedilmiş tüm e-posta adreslerine Form-1’i cevaplamaları için e-posta atılmıştır. Cevap alınamayan belediyelere 24-26 Eylül tarihlerinde hatırlatma e-postası atılmıştır. 31 Ekim 2020 tarihine kadar 23 Uzman Form-1’i cevaplamıştır.

Diğer yandan araştırmada kullanılan gösterge yüzde ağırlıklarının belirlenmesi için de Ek 10’daki Uzman Bilgi Formu-2 Google Forms da hazırlanmıştır. 5-7 Ekim 2020 tarihinde tüm belediye e-posta adreslerine Form-2’yi cevaplamaları için e-posta atılmıştır. Yine 15-17 Ekim tarihlerinde cevaplamayan belediyelere Form-2 için hatırlatma e-postası gönderilmiştir. 31 Ekim 2020 tarihine kadar 16 Uzman Form-2’yi cevaplamıştır.

3.2.1. Türkiye 81 İl Merkezleri Araştırma Bulgularının Raporlanması

Zonguldak ilçelerinin KDE değerlerini bulmak için yapılan iki araştırmadaki tüm işlemler 81 il merkezinin KDE’lerinin hesaplanmasında da kullanılmıştır. Toplanan gösterge değerlerinden nasıl ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oranlarının ve bu oranlar yardımıyla nasıl KDH’ların ve sonunda da KDE’lerin nasıl hesaplandığı Zonguldak

ilçeleri bulgularında detaylarıyla açıklanmıştır. Bu hesaplama sürecinin iller bazında nasıl yapıldığı bu bölümde Ankara il verileri kullanılarak açıklanmıştır.

Öncelikle Tablo 48’de 13 adet göstergeden oluşan Ankara ili “*Teknoloji Altyapısı*” KBF1 hesaplamaları görülmektedir. Tablodaki Türkiye ortalamaları, Oran Türü, Ölçülen (a), Gereken (b), Oran (a/b), Ağırlık (%) (c) ve Ağırlıklı Oran (a/b*c)’nin nasıl hesaplandığı Zonguldak Araştırmaları bölümlerinde detaylarıyla anlatılmıştır.

Tablo 48: Ankara İli Teknoloji Altyapısı Oranları Hesabı

Göstergeler ve Kapsam Açıklaması	Türkiye Ort.	Oran Türü	Ölçülen (a)	Gereken (b)	Oran (a/b)	Ağırlık (%) (c)	Ağırlıklı Oran (a/b*c)
1. Kentte 1000 kişiye düşen sabit telefon abone sayısı	136	Düz	1.082.825	765.258	1,41	%0,18	0,0025
2. Kentte 1000 kişiye düşen sabit genişbant (fiber, xDSL, kablo, diğer) internet abone sayısı	171	Düz	1.317.161	965.128	1,36	%1,45	0,0198
3. Kentte 1000 kişiye düşen mobil (3G/4G/5G) internet abone sayısı	750	Düz	4.489.023	4.232.119	1,06	%1,62	0,0172
4. Kentte ADSL ortalama indirme/yükleme hızı (MB/Sn.)	24,28	Düz	24	24	1,00	%0,97	0,0097
5. Kentte aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)	79 ₺	Ters	79 ₺	79 ₺	1,00	%1,40	0,0140
6. Kentte 1000 kişiye düşen cep tel abone sayısı	972	Düz	6.098.759	5.478.755	1,11	%1,62	0,0181
7. Kentte mobil internet (3G/4G/5G) genişbant hızı (MB/Sn.)	31,57	Düz	32	32	1,00	%1,49	0,0149
8. Kentte aylık mobil telefon ortalama ücreti (₺/Ay)	35 ₺	Ters	35 ₺	35 ₺	1,00	%1,36	0,0136
9. Kentte 10 Km ² 'ye düşen halka açık ücretsiz Wi-Fi Hotspot sayısı	10	Düz	20	3.991	0,01	%1,19	0,0001
10. Kentte Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA) var mı? (E=1/H=0)	1	Düz	0	1	0,00	%1,01	0,0000
11. Kentte Nesnelerin İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı var mı? (E=1/H=0)	1	Düz	0	1	0,00	%0,75	0,0000
12. Kentte 1000 kişiye düşen Kablo TV abone sayısı	15	Düz	200.264	86.730	2,31	%0,00	0,0000
13. Kentte 10 Km ² 'ye düşen CCTV güvenlik kamera sayısı	10	Düz	80	3.991	0,02	%0,92	0,0002
KBF1 Toplamı:					11,29		0,110

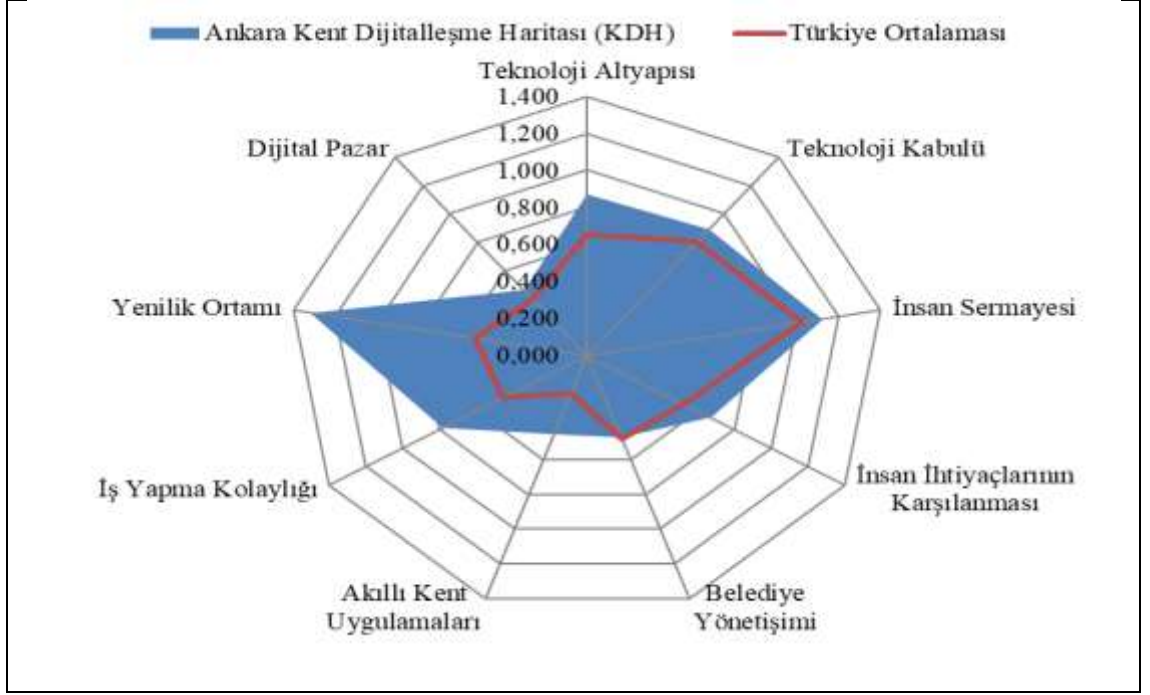
13 adet göstergenin Oran (a/b) sonuçları toplanarak 11,29 ve Ağırlıklı Oran (a/b*c) sonuçları toplanarak 0,110 değerleri KBF1 toplamı olarak bulunmuştur. Aynı işlemler diğer 8 adet KBF için de yapıldıktan sonra sonuçlar Tablo 49’da Ölçülen (a) ve Ağırlıklı Dijital. Oranı sütunlarında gösterilmiştir.

Tablo 49: Ankara İli KBF Bazında Dijitalleşme Oranları

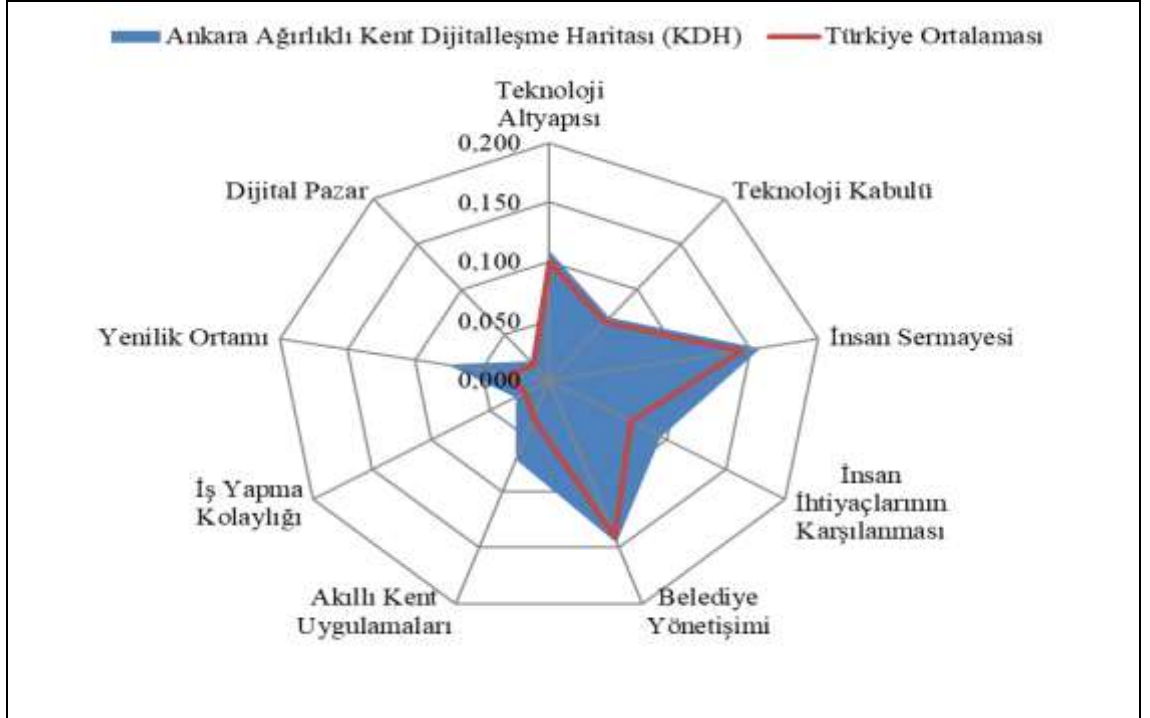
Boyutlar	KBF'ler	Ölçülen (a)	Gereken (b)	Dijital. Oranı (a/b)	Ağırlıklı Dijital. Oranı
Akıllı Teknoloji	Teknoloji Altyapısı	11,29	13	0,868	0,110
	Teknoloji Kabulü	8,00	9	0,889	0,069
Akıllı İnsan	İnsan Sermayesi	11,25	10	1,125	0,158
	İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	6,75	10	0,675	0,095
Akıllı Yönetişim	Belediye Yönetişimi	5,17	11	0,470	0,146
	Akıllı Kent Uygulamaları	5,00	11	0,455	0,071
Akıllı Ekonomi	İş Yapma Kolaylığı	6,27	8	0,784	0,029
	Yenilik Ortamı	11,85	9	1,317	0,076
	Dijital Pazar	3,21	7	0,459	0,021
Toplam		68,79	88	0,782	0,773
Ortalama		7,64	10	0,782	0,086
Maksimum (R)				1,317	0,158

Tablo 49’da Ankara ilinin ölçülen KBF değer toplamı “Ölçülen (a)”, “Gereken (b)” bölünerek Ankara ili için bir “Dijitalleşme Oranları (a/b)” bulunmuştur. Sonuçta Ankara için Dijitalleşme Oran “Toplamı” 0,782 olarak bulunmuştur. Ayrıca nasıl hesaplandığı Tablo 35 ve 48’de gösterilen “Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı” sonuçları da tabloya eklenmiştir. Tablodaki her sütunun Toplam, Ortalama ve Maksimum (R) değerleri de tablonun altında hesaplama çıktıları olarak gösterilmiştir.

Tablo 49’daki bu farklı oran değerlerine bağlı olarak görselleştirilen Ankara ili ağırlıklı ve ağırlıksız Kent Dijitalleşme Haritaları Şekil 24 ve 25’de gösterilmiştir. Zonguldak araştırma bölümünde detayları anlatıldığı gibi KDE değerleri KDH’lardaki üçgen alan toplamalarının bu dokuzgen alanları içeren en büyük daire alanına bölünmesiyle (Satyam KDE Hesaplama Tekniği) hesaplanmıştır.



Şekil 24: Ankara İli Kent Dijitalleşme Haritası



Şekil 25: Ankara İli Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası

Diğer yandan şekillerdeki radar grafikleri yardımıyla hem kentlerin Dijitalleşme Oranları açısından güçlü ve zayıf yönleri net bir şekilde görülebilir hem de Türkiye ortalamasına göre durumları kolayca karşılaştırılabilir. Şekillerdeki kırmızı çizgili alanlar Türkiye Dijitalleşme ortalama değerlerini göstermektedir. Kırmızı çizgilerin içindeki değerler

kent değerlerinin Türkiye ortalamasından düşük olduğunu dışındaki değerler ise yüksek olduğunu göstermektedir. Örneğin Şekil-24’de Ankara’nın “Belediye Yönetişimi” haricindeki tüm KBF değerleri Türkiye ortalamasının üstündedir. Şekillerdeki mavi alan değerleri ve Tablo 50’deki formüller yardımıyla illerin farklı KDE değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 50: Ankara İli Kent Dijitalleşme Endeks Hesaplama Formülleri

9Gen Alan Hesabı:	Toplam $((A*B*\sin 40)/2)$									Alan Toplam
9Gen Alan:	0,288	0,373	0,283	0,118	0,080	0,133	0,384	0,225	0,149	2,032
Ağırlıklı Alan:	0,0028	0,0040	0,0055	0,0051	0,0038	0,0008	0,0008	0,0005	0,0008	0,0244
KDE Formülü:	Alan/(Pi()*Maks (R)*Maks (R))									(Pi=3,14 ve R=Yarıçap)
KDE:	0,323	Ağırlıklı KDE:			0,110	R=1 ise KDE:			0,647	
Maks (R):	1,414				0,265				1,000	

Kaynak: Satyam, A. (2017). *The Smart City Transformations (e-Book)*. New Delhi: Bloomsbury Publishing India Pvt. Ltd. s. 176.

Ancak burada KDE’nin hesaplanmasında tüm illerin Maksimum R değeri üzerinden bir hesaplama yapılmıştır. Tüm illerin sıralanması için hesaplanan kentlerin üçgen alan toplamları bu Maksimum R’yle hesaplanan daire alanına bölünerek KDE’ler hesaplanmıştır. Örneğin Ankara’nın ve diğer tüm illerin KDE’leri hesaplanırken Ankara’nın Maksimum R değeri olan 1,317 oranı yerine Tablo 51’de görüldüğü gibi Karabük ilinden gelen 1,414 oran değeri kullanılmıştır çünkü 1,414 değeri tüm iller içindeki en yüksek Dijitalleşme Oranıdır (a/b). Bu sayede tüm illerin aynı değer üzerinden hesaplanan KDE değerleriyle karşılaştırılması sağlanmıştır. Ağırlıklı Dijitalleşme Oranları da Zonguldak ilçeleri 2020 araştırmasında açıklandığı şekilde ve Tablo 51’de görülen Maksimum R değerleri ile Tablo 50’de verilen formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

Tablo 51: İllerin KDE Hesaplamalarında Kullanılan Maksimum (R) Değerleri

Oranlar	Maksimum (R)	Hangi KBF	Hangi İl
Dijitalleşme Maks (a/b):	1,414	İnsan Sermayesi	Karabük
Ağırlıklı Maks:	0,265	Belediye Yönetişimi	Ardahan

Şekil 24 ve Şekil 25’de görülen Radar Grafiği KDH’ları ve Tablo 50’de görülen KDE hesaplama formülleri yardımıyla Ankara ilinin “ $KDE=0,323$ ve $Ağırlıklı KDE= 0,110$ ” olarak hesaplanmıştır. Ayrıca R=1 se KDE=0,647 olarak hesaplanmıştır. Tüm bu KDE değerleri Tablo 50’nin sondan ikinci satırında görülmektedir. Tüm KDE

hesaplamalarında Zonguldak araştırmalarında olduğu gibi “*Satyam KDE Hesaplama Tekniği*” kullanılmıştır.

Ankara için anlatılan bu hesaplama sureci 81 il için hesap tablosu programı yardımıyla ayrı ayrı hesaplanmış ve farklı KDE’ler hesaplanarak Tablo 52’de listelenmiştir. Bu surete Dijitalleşme Oran (a/b) hesabı için $81 \times 88 = 7128$ işlem yapılmıştır. Ağırlıklı Dijitalleşme Oranları için de $81 \times 1 = 81$ işlem yapılmıştır. Bu işlemler sonunda Dijitalleşme Oranı (a/b), Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı, KDE ve Ağırlıklı KDE yanında Dairenin yarıçapı $R=1$ kabul edilirse KDE’nin ne olacağı hesabı da yapılmıştır. Ancak Tablo 52’deki sıralama KDE sutununa gore yapılmıştır. Tablonun son sutununda ilgili il belediyesinde AK projesi olup olmadığı bilgi olarak verilmiştir. Tablonun en alt satırında gorlebileceği gibi 81 ilin 43’nde AK projesi olduğu belediyeler tarafından raporlanmıştır.

Tablo 52: İllerin Kent Dijitalleşme Endeks Değerleri ve Sıralaması

Sıra No	İl Adı	Dijit. Oranı (a/b)	KDE	R=1 se KDE	Ağırlıklı Dijit. Oranı	Ağırlıklı KDE	AK Projesi Var mı?
1	İstanbul	0,827	0,363	0,727	0,829	0,124	1
2	Kocaeli	0,821	0,346	0,693	0,831	0,122	1
3	Konya	0,804	0,330	0,660	0,857	0,153	1
4	Ankara	0,782	0,323	0,647	0,773	0,110	1
5	İzmir	0,747	0,287	0,573	0,782	0,114	1
6	Erzurum	0,723	0,282	0,564	0,798	0,134	1
7	Isparta	0,675	0,265	0,531	0,743	0,120	1
8	Denizli	0,714	0,264	0,528	0,766	0,114	1
9	Bursa	0,703	0,253	0,505	0,744	0,097	1
10	Sakarya	0,682	0,247	0,494	0,727	0,097	1
11	Eskişehir	0,685	0,240	0,481	0,712	0,088	1
12	Tekirdağ	0,660	0,235	0,469	0,664	0,082	1
13	K. Maraş	0,659	0,232	0,465	0,757	0,120	1
14	Manisa	0,618	0,229	0,458	0,619	0,073	0
15	Karabük	0,607	0,225	0,451	0,638	0,083	0
16	Düzce	0,640	0,225	0,450	0,681	0,087	0
17	Balıkesir	0,649	0,222	0,444	0,728	0,107	1
18	Mersin	0,637	0,222	0,444	0,713	0,106	1
19	Muğla	0,641	0,221	0,441	0,751	0,112	1
20	Antalya	0,658	0,221	0,441	0,710	0,090	1
21	Adana	0,645	0,219	0,439	0,712	0,104	1
22	Kayseri	0,652	0,218	0,437	0,714	0,090	1
23	Bolu	0,623	0,214	0,428	0,644	0,073	1
24	Kütahya	0,631	0,211	0,423	0,730	0,105	1
25	Karaman	0,605	0,201	0,403	0,632	0,075	1
26	Çanakkale	0,589	0,201	0,402	0,643	0,084	1

27	Kırşehir	0,588	0,200	0,400	0,660	0,094	1
28	Burdur	0,573	0,199	0,398	0,610	0,079	0
29	Bilecik	0,591	0,197	0,395	0,606	0,072	0
30	Artvin	0,573	0,195	0,391	0,626	0,081	1
31	Niğde	0,581	0,195	0,390	0,639	0,084	1
32	Yalova	0,592	0,192	0,384	0,602	0,070	0
33	Şanlıurfa	0,589	0,191	0,382	0,656	0,093	1
34	Sivas	0,593	0,189	0,378	0,674	0,084	1
35	Elâzığ	0,591	0,186	0,373	0,674	0,083	1
36	Edirne	0,563	0,185	0,369	0,564	0,065	0
37	Gaziantep	0,574	0,184	0,369	0,610	0,072	0
38	Aydın	0,571	0,183	0,367	0,627	0,077	1
39	Rize	0,559	0,182	0,363	0,624	0,080	1
40	Ordu	0,576	0,181	0,362	0,667	0,092	1
41	Nevşehir	0,562	0,181	0,361	0,600	0,069	0
42	Trabzon	0,566	0,180	0,361	0,654	0,085	1
43	Malatya	0,578	0,178	0,356	0,620	0,072	1
44	Zonguldak	0,578	0,176	0,351	0,592	0,062	0
45	Çorum	0,565	0,173	0,346	0,617	0,076	0
46	Afyonkarahisar	0,548	0,171	0,343	0,608	0,074	0
47	Samsun	0,564	0,170	0,341	0,636	0,074	1
48	Erzincan	0,560	0,170	0,339	0,598	0,066	0
49	Kırklareli	0,547	0,167	0,333	0,596	0,065	0
50	Giresun	0,530	0,165	0,330	0,578	0,069	0
51	Amasya	0,557	0,163	0,326	0,640	0,076	1
52	Kırıkkale	0,537	0,163	0,326	0,601	0,065	1
53	Osmaniye	0,523	0,161	0,323	0,569	0,071	1
54	Aksaray	0,524	0,159	0,318	0,600	0,073	1
55	Hatay	0,559	0,159	0,317	0,615	0,056	1
56	Kastamonu	0,524	0,158	0,316	0,576	0,059	1
57	Bayburt	0,516	0,157	0,313	0,548	0,059	0
58	Uşak	0,505	0,153	0,306	0,546	0,060	0
59	Tunceli	0,503	0,151	0,303	0,554	0,060	0
60	Gümüşhane	0,498	0,147	0,293	0,540	0,053	0
61	Adıyaman	0,505	0,146	0,293	0,578	0,066	0
62	Tokat	0,492	0,145	0,291	0,527	0,054	0
63	Bartın	0,472	0,139	0,278	0,496	0,051	0
64	Muş	0,473	0,136	0,271	0,515	0,056	0
65	Bingöl	0,460	0,135	0,270	0,511	0,059	0
66	Çankırı	0,478	0,135	0,270	0,505	0,046	0
67	Sinop	0,479	0,132	0,265	0,554	0,058	0
68	Yozgat	0,492	0,132	0,265	0,543	0,048	1
69	Ardahan	0,525	0,127	0,254	0,646	0,051	0
70	Kars	0,455	0,126	0,252	0,483	0,045	0
71	Kilis	0,439	0,126	0,251	0,453	0,043	0
72	Iğdır	0,440	0,120	0,241	0,471	0,044	0
73	Batman	0,467	0,119	0,238	0,537	0,048	1

74	Bitlis	0,432	0,112	0,224	0,473	0,044	0
75	Van	0,424	0,110	0,221	0,459	0,042	0
76	Siirt	0,405	0,107	0,215	0,418	0,038	0
77	Ağrı	0,427	0,106	0,211	0,485	0,041	0
78	Diyarbakır	0,402	0,105	0,210	0,388	0,032	0
79	Şırnak	0,407	0,103	0,207	0,447	0,043	0
80	Mardin	0,431	0,094	0,189	0,486	0,028	0
81	Hakkâri	0,378	0,087	0,173	0,391	0,026	0
Toplam:							43

Ayrıca EK 11’de KDH’ları en yüksek ve en düşük Dijital Dönüşüm oranına sahip illeri karşılaştırabilmek için örnek olarak İstanbul ile Hakkâri illerinin Radar Grafiği KDH’ları gösterilmiştir.

İllerin farklı ağırlıklı ve ağırlıksız “KDE ve Dijitalleşme Oran” değerlerine göre sıralanmaları da Tablo 53’de listelenmiştir. Tablodan görülebileceği gibi önce “TOPSIS Bütünleşik Sıralamaya” göre daha sonra sırasıyla “Dijitalleşme Oranına (a/b)”, “KDE”, “R=1’se KDE”, “Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı” ve “Ağırlıklı KDE” sıralamaları verilmiştir. Tabloda Dijitalleşme Oranı ve Ağırlıklı Dijitalleşme Oranı sıralamaları da verilmiştir çünkü ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oran sıralamaları ile ağırlıklı ve ağırlıksız KDE sıralamaları aynı olursa KDE’leri hesaplamının bir manasının kalmayacağı söylenebilir. Ancak Tablo 53’deki sıralamalardan görülebileceği gibi ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oran sıralamaları ağırlıklı ve ağırlıksız KDE sıralamalarından farklı oluşmuştur. Ancak tabloda görülen R=1’se KDE sıralaması KDE’ye göre sıralama ile aynı olduğundan bir değeri olmadığı söylenebilir. Diğer yandan Tablo 53’den görülebileceği gibi ağırlıklı KDE sıralaması da KDE sıralamasından farklı oluşmuştur. Bu yüzden Uzman Bilgi Formları yardımıyla göstergelerin, KBF’lerin veya boyutların uzmanlar yardımıyla ağırlıklandırılıp ağırlıklı KDE değerlerinin hesaplanması ve buna göre sıralama yapılmasının kent belediye yöneticileri için bir değer ifade ettiği veya istatistiksel olarak anlamı olduğu söylenebilir. Tablonun son sütununda ise bilgi olarak KDE ile TOPSIS Bileşik sıralamaları arasındaki fark değerleri gösterilmiştir.

Tablo 53: İllerin Farklı Değerlere Göre Kent Dijitalleşme Endeks Sıralaması

İl Adı	TOPSIS Bütünleşik Sıralama	Dijital. Oranı Sıralama	KDE Sıralama	R=1 se KDE Sıralama	Ağırlıklı Dijital. Oranı Sıralama	Ağırlıklı KDE Sıralama	Fark (KDE-TOPSIS)
Konya	1	3	3	3	1	1	2
İstanbul	1	1	1	1	3	3	0

Kocaeli	3	2	2	2	2	4	-1
Erzurum	4	6	6	6	4	2	2
İzmir	5	5	5	5	5	7	0
Ankara	6	4	4	4	6	10	-2
Denizli	7	7	8	8	7	8	1
Isparta	8	11	7	7	11	6	-1
K. Maraş	9	13	13	13	8	5	4
Bursa	10	8	9	9	10	15	-1
Sakarya	11	10	10	10	14	16	-1
Balıkesir	12	16	17	17	13	11	5
Muğla	13	18	19	19	9	9	6
Eskişehir	14	9	11	11	18	22	-3
Mersin	15	20	18	18	16	12	3
Adana	16	17	21	21	17	14	5
Kütahya	17	21	24	24	12	13	7
Kayseri	18	15	22	22	15	20	4
Antalya	19	14	20	20	19	21	1
Düzce	20	19	16	16	20	23	-4
Tekirdağ	21	12	12	12	24	30	-9
Karabük	22	24	15	15	33	28	-7
Kırşehir	23	32	27	27	25	17	4
Şanlıurfa	24	31	33	33	26	18	9
Sivas	25	26	34	34	22	27	9
Çanakkale	26	30	26	26	30	25	0
Elâzığ	27	29	35	35	21	29	8
Bolu	28	22	23	23	29	40	-5
Ordu	29	36	40	40	23	19	11
Niğde	30	33	31	31	32	26	1
Manisa	31	23	14	14	40	42	-17
Karaman	32	25	25	25	35	37	-7
Trabzon	33	41	42	42	27	24	9
Artvin	34	39	30	30	37	31	-4
Burdur	35	38	28	28	44	33	-7
Aydın	36	40	38	38	36	34	2
Bilecik	37	28	29	29	46	45	-8
Yalova	38	27	32	32	47	47	-6
Rize	39	47	39	39	38	32	0
Gaziantep	40	37	37	37	43	43	-3
Malatya	41	35	43	43	39	44	2
Samsun	42	43	47	47	34	39	5
Çorum	43	42	45	45	41	36	2
Amasya	44	49	51	51	31	35	7
Afyonkarahisar	45	50	46	46	45	38	1
Nevşehir	46	45	41	41	50	48	-5
Zonguldak	47	34	44	44	53	55	-3
Edirne	48	44	36	36	58	52	-12
Erzincan	49	46	48	48	51	50	-1

Aksaray	50	56	54	54	49	41	4
Kırklareli	51	51	49	49	52	53	-2
Hatay	52	48	55	55	42	62	3
Kırıkkale	53	52	52	52	48	54	-1
Giresun	54	53	50	50	55	49	-4
Ardahan	55	54	69	69	28	67	14
Osmaniye	56	57	53	53	57	46	-3
Adıyaman	57	60	61	61	54	51	4
Kastamonu	58	55	56	56	56	59	-2
Bayburt	59	58	57	57	61	58	-2
Uşak	60	59	58	58	62	56	-2
Tunceli	61	61	59	59	59	57	-2
Gümüşhane	62	62	60	60	64	65	-2
Sinop	63	65	67	67	60	61	4
Tokat	64	64	62	62	66	64	-2
Muş	65	67	64	64	67	63	-1
Bingöl	66	70	65	65	68	60	-1
Yozgat	67	63	68	68	63	69	1
Bartın	68	68	63	63	70	66	-5
Çankırı	69	66	66	66	69	70	-3
Batman	70	69	73	73	65	68	3
Kars	71	71	70	70	73	71	-1
Iğdır	72	72	72	72	75	73	0
Bitlis	73	74	74	74	74	72	1
Kilis	74	73	71	71	77	74	-3
Ağrı	75	76	77	77	72	77	2
Mardin	76	75	80	80	71	80	4
Van	77	77	75	75	76	76	-2
Şırnak	78	78	79	79	78	75	1
Siirt	79	79	76	76	79	78	-3
Diyarbakır	80	80	78	78	81	79	-2
Hakkâri	81	81	81	81	80	81	0

Ancak tabloda görüldüğü şekilde farklı sıralamalarının olması kentlerin karşılaştırılmasında kent yöneticileri için karışıklık veya zorluk oluşturabilir bu yüzden bu farklı sıralamaların tek bir sıralamaya dönüştürülmesinde fayda vardır. Bu amaçla ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oranları ile ağırlıklı ve ağırlıksız KDE'ye göre yapılan dört adet farklı sıralamayı bütünleşik bir sıralamaya getirmek için TOPSIS ÇKKV tekniği kullanılmıştır. Bu sıralamanın sonucu Tablo 53'de "*TOPSIS Bütünleşik Sıralama*" olarak gösterilmektedir. Tablo 53'deki bu TOPSIS sıralaması kentlerin Dijital Dönüşüm sıralaması olarak kullanılabilir bu yüzden Tablo 53'deki 81 ilin sonuç sıralaması "*TOPSIS Bütünleşik Sıralama*" sütununa göre yapılmıştır. R=1'se KDE sıralaması TOPSIS sıralama hesabına katılmamıştır çünkü KDE sıralamasıyla aynıdır.

TOPSIS sıralamasının nasıl hesaplandığı ve TOPSIS tekniği ile yapılan hesaplama sonuçları Tablo 54’de görülmektedir. Tablo 54’deki sıralamayı belirleyen “Ci” değeri (Bölüm 2.8’deki Formül 17) Negatif İdeal Si Değeri/(Negatif İdeal Si Değeri+ Pozitif İdeal Si Değeri) formülüyle hesaplanmaktadır. İlgili Si değerleri (Formül 15 ve 16) ise dört adet sıralama değerinin normalize edilmiş toplamalarının karekökü alınarak hesaplanmaktadır. TOPSIS yöntemi hesaplama detaylarına (Ayçin, 2019)’dan bakılabilir.

Tablo 54: İl Sıralamalarının TOPSIS Yöntemiyle Bütünleştirilmesi

İl Kodu	İl Adı	Pozitif ideal Si Değeri	Negatif ideal Si Değeri	Ci	TOPSIS Bütünleşik Sıralama
42	Konya	0,006658515	0,371984004	0,982414772	1
34	İstanbul	0,006658515	0,371984004	0,982414772	1
41	Kocaeli	0,008154982	0,369622557	0,978413269	3
25	Erzurum	0,018235094	0,36026812	0,951823146	4
35	İzmir	0,021576054	0,355498607	0,942780418	5
6	Ankara	0,0262146	0,353309363	0,930927682	6
20	Denizli	0,030694237	0,346066667	0,918531257	7
32	Isparta	0,038032304	0,340342293	0,899485048	8
46	K. Maraş	0,044230285	0,335850967	0,883629395	9
16	Bursa	0,046490551	0,332175821	0,877225563	10
54	Sakarya	0,055509815	0,322749149	0,853249174	11
10	Balıkesir	0,063387174	0,314478286	0,832249356	12
48	Muğla	0,064082802	0,317425104	0,832027592	13
25	Eskişehir	0,070388409	0,311725901	0,815792272	14
33	Mersin	0,074295422	0,304003323	0,803606479	15
1	Adana	0,077400762	0,300381323	0,795117967	16
43	Kütahya	0,081345691	0,299947439	0,786658389	17
38	Kayseri	0,081345691	0,296976486	0,784983023	18
7	Antalya	0,083364501	0,294540522	0,779403564	19
81	Düzce	0,08789492	0,28979843	0,767284969	20
59	Tekirdağ	0,094518083	0,291875455	0,755383893	21
78	Karabük	0,117187972	0,265486106	0,693765586	22
40	Kırşehir	0,116974967	0,263716284	0,692730088	23
63	Şanlıurfa	0,125411852	0,255703447	0,670934616	24
58	Sivas	0,125257091	0,253887264	0,669632187	25
17	Çanakkale	0,126402222	0,250945199	0,665024285	26
23	Elâzığ	0,131579399	0,248292086	0,653621279	27
14	Bolu	0,133793079	0,249472262	0,650912659	28
52	Ordu	0,140343111	0,245937278	0,636680725	29
51	Niğde	0,139471652	0,238105926	0,63061458	30
45	Manisa	0,1461654	0,247520835	0,628726161	31
70	Karaman	0,141326882	0,239197362	0,628599532	32
61	Trabzon	0,157674703	0,226854149	0,589953518	33
8	Artvin	0,157586808	0,220850506	0,583585438	34

15	Burdur	0,16597943	0,214872558	0,564189147	35
9	Aydın	0,169824769	0,207431712	0,549842673	36
11	Bilecik	0,174174585	0,211007699	0,547812575	37
77	Yalova	0,180349292	0,205620398	0,532737163	38
53	Rize	0,18067166	0,199338858	0,524561422	39
27	Gaziantep	0,184165425	0,193555597	0,512430038	40
44	Malatya	0,185559445	0,192594021	0,509301219	41
55	Samsun	0,188522421	0,190859685	0,503080357	42
19	Çorum	0,188948195	0,188948195	0,5	43
5	Amasya	0,194981966	0,190379973	0,494028999	44
3	Afyonkarahisar	0,20699041	0,171884505	0,453670852	45
50	Nevşehir	0,212473411	0,165561535	0,43795299	46
67	Zonguldak	0,217780268	0,167094236	0,43415252	47
22	Edirne	0,222388419	0,162486867	0,422180567	48
24	Erzincan	0,225002148	0,152111002	0,403356399	49
68	Aksaray	0,232309662	0,148478912	0,389924809	50
39	Kırklareli	0,236693584	0,140244354	0,372062189	51
31	Hatay	0,241537573	0,142167481	0,370512401	52
71	Kırıkkale	0,237989521	0,139272833	0,369167057	53
28	Giresun	0,239208946	0,138174213	0,36613773	54
75	Ardahan	0,263390351	0,146600783	0,357570618	55
80	Osmaniye	0,246915566	0,132356305	0,348974747	56
2	Adıyaman	0,262040271	0,116998654	0,30867187	57
37	Kastamonu	0,261405021	0,115568881	0,306569978	58
69	Bayburt	0,270818266	0,106171478	0,281629619	59
64	Uşak	0,272094249	0,105254042	0,278930751	60
62	Tunceli	0,273161469	0,103795976	0,275351973	61
29	Gümüşhane	0,290876905	0,086400486	0,229010506	62
57	Sinop	0,293399966	0,084650914	0,223914077	63
60	Tokat	0,296696434	0,080317259	0,213035389	64
49	Muş	0,302623829	0,07463034	0,19782509	65
12	Bingöl	0,305376585	0,073958989	0,19496982	66
66	Yozgat	0,30514057	0,072978357	0,193003713	67
74	Bartın	0,309808831	0,06818885	0,18039489	68
18	Çankırı	0,31439016	0,062948503	0,166822299	69
72	Batman	0,319270412	0,059228978	0,156483683	70
36	Kars	0,330796539	0,046191573	0,12252793	71
76	İğdır	0,33904528	0,038105094	0,10103422	72
13	Bitlis	0,341374731	0,035546743	0,094308086	73
79	Kilis	0,3426791	0,035624611	0,09416934	74
4	Ağrı	0,350901212	0,02765489	0,07305361	75
47	Mardin	0,35591927	0,02765489	0,072097896	76
65	Van	0,353136776	0,023775654	0,063080048	77
73	Şırnak	0,360252736	0,0179286	0,047407417	78
56	Siirt	0,362583501	0,015256574	0,040378391	79
21	Diyarbakır	0,36963755	0,008808387	0,023275154	80
30	Hakkâri	0,375490952	0,002354141	0,006230438	81

TOPSIS sıralaması kentlerin Dijital Dönüşüm sıralaması olarak kullanıldığında kent yöneticileri farklı sıralamalar yerine tek bir sıralamaya bakarak kentleri için kolayca değerlendirmeler yapabilir ve uygun Dijital Dönüşüm strateji ve politika kararları alabilirler ve kentlerinin Dijital Dönüşüm planlarını oluşturabilirler. Tablo 54'den görüleceği gibi TOPSIS sıralamasının en önemli sonucu KDE sıralamasından farklı olarak Konya ve İstanbul'un birlikte 1. ve Kocaeli'nin 3. olmalarıdır. Bu durum TOPSIS tekniğinin çiftli seçim durumlarında (4 adet sıralamayı tek sıralamaya getirme durumu) bir zaafı olarak görülebilir. Tablo 53'den görülebileceği gibi İstanbul ve Konya'nın ikiye adet 1.'lik ve 3.'lükleri olduğu için bu durum oluşmuş durumdadır.

TOPSIS ve KDE sıralamasına göre yapılan sıralamalarda bazı önemli farkların olduğu Tablo 53'ün son sütunlarında görülmektedir. KDE sıralamasında yüksek, TOPSIS sıralamasında düşük olan kentler Bilecik (-8), Tekirdağ (-9), Manisa (-17) ve Edirne'nin (-12) olduğu, yüksek olanların ise Elâzığ (+8), Şanlıurfa, Sivas ve Trabzon (+9), Ordu (+11) ve Ardahan (+14) olarak not edilebilir.

3.2.2. Türkiye 81 İl Merkezi Araştırma Bulgularının Yorumlanması

81 ilde KDE'ye göre yapılan sıralama sonuçları önceki bölümdeki Tablo 52'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde en önemli sonucun sıralamada üst sıralarda bulunan Isparta, Düzce ve Karabük gibi illerin olması olduğu söylenebilir. Bu durum kentlerin akıllanması veya Dijital Dönüşüm strateji ve politikalarının belirlenmesinde araştırılması gereken en önemli konu olabilir. İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Konya gibi illerin üst sıralarda olması normal sayılabilir. Ancak Isparta, Düzce ve Karabük gibi illerin üst sıralarda olmasının nedenlerinin açıklanması kent belediye yöneticilerine Dijital Dönüşüm kararlarında önemli veriler sağlayabilir. Bu illerin en önemli ortak özelliğinin yüksek sayıda üniversite öğrencisi ve öğretim görevlisine sahip olması olduğu gösterge oran değerlerinden görülmektedir. Üniversitelerin kent nüfusu, ekonomisi ve sosyal yaşamı yanında Dijital Dönüşümüne ve Akıllı Kent olmasına da önemli katkılarının olduğu bu araştırmayla ortaya çıkarılmıştır. İller bazında yapılan bu araştırmanın kent yöneticileri açısından ilk önemli bulgusu bu olarak belirlenebilir.

Ayrıca Tablo 52'deki ilk 20 il arasında Büyükşehir olmayan sadece Isparta, Karabük ve Düzce'nin olması önemli bir durumdur. Aslında bir kentin Büyükşehir olması dijitalleştirilme seviyesinin yüksek olduğunu da söylemektedir ki bu durum Dijital

Dönüşümün nüfusa da bağlı olduğunu göstermesi açısından önemli bir bulgu sayılabilir. Ancak nüfusu düşük olan Isparta, Düzce ve Karabük gibi şehirlerin olduğu da unutulmamalıdır. Son 10 sıradaki şehirler arasında Van, Diyarbakır ve Mardin gibi Büyükşehirlerin olduğu da görülmektedir. Mardin belediye yönetiminin izin vermemesi nedeniyle Mardin'den gerekli tüm verilerin toplanamadığı da burada not edilmelidir.

Son 20 sıradaki kentlerin ağırlıklı olarak Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden olması Türkiye'de Dijital Dönüşümün bölgesel bir sorun olduğunu göstermesi bakımından ülke yöneticileri için uyarıcı bir sonuç olabilir. Burada Dijital Bölünmüşlüğü önlenmesi için bu bölgelere devletin daha çok BİT altyapı ve üstyapı yatırımları yapması gerektiği söylenebilir. Bölge belediyelerindeki uzmanlarla yapılan telefon görüşmelerinde dijital altyapı konusunda güvenlik nedeniyle bir sorun olmadığı gerekli tüm kapasite imkânlarının ayrıcalıklı olarak bu bölgedeki kentlere sağlandığı belirtilmesine rağmen halkın veya yerel kurumların bu imkânlardan yeterli şekilde yararlanamadığı söylenebilir. Bu durum dijitalleşme için öncelikle halkın ve diğer kent paydaşlarının Dijital Dönüşümünün sağlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Burada halkın ve özellikle okul çağı nüfusun dijital teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması için MEB tarafından yürütülen FATİH projesi kapsamında tablet dağıtımının yaygınlaştırılması uygun bir üstyapı yatırımı olabilir. Ayrıca bölge öğrencilerine ücretsiz internet sağlanması da düşünülebilir.

Tablo 52'deki sıralamada Akıllı Kent projesi olan kentlerin üst sıralarda olması Akıllı Kent olma amacı ile Dijital Dönüşüm amaçlarının uyumlu olduğunu göstermesi bakımından araştırmanın önemli bir bulgusu olarak görülebilir. Özellikle Akıllı Kent projesini ciddi olarak yürüten Kayseri, Konya, Denizli, Bursa, Erzurum ve Balıkesir gibi kentlerin Endüstri 4.0 teknolojilerinden olan Büyük Veri, Yapay Zekâ, Bulut Bilişim, Coğrafi Bilişim Sistemi uygulamalarında etkin kullanım içinde oldukları görülmektedir. Örneğin, Kayseri, Bursa, Denizli ve Erzurum'un Yapay Zekâ, İBB ve Balıkesir'in Açık Veri Portalı, Bursa, Kayseri, Konya ve Erzurum'un Bulut Bilişim uygulamalarını kullanmaları önemli uygulamalar olarak not edilebilir.

İlk 25 sıradaki kentlerden sadece Manisa, Düzce ve Karabük AK projesi rapor etmemiştir. Sıralamada 25. Durumda olan Karaman kentinin 2017 yılında Türk Telekom'un AK uygulamalarını ilk başlattığı kent olarak bu uygulamalardan önemli kazanımlar edindiği görülmektedir. Araştırmada 43 il merkezi AK projesi olduğunu rapor etmesine rağmen

bunların çoğunluğunun bütçesi olmayan kâğıt üzerinde projeler olduğu söylenebilir. Ancak yapılan telefon görüşmeleri ve Web sitelerindeki incelemelerden 12 belediyenin AK projelerini bütçelendirerek uyguladığı söylenebilir. Ayrıca Artvin, Kırşehir, Kütahya gibi bazı küçük şehirlerin bu konuda önemli çalışmalara başladıkları yapılan görüşmelerde belirlenmiştir.

Diğer yandan Tablo 53'deki sıralamalara bakıldığında en önemli sonuç Isparta'nın ağırlıklı KDE sıralamasında altıncılık (6), KDE sıralamasında yedincilik (7), TOPSIS sıralamasında sekizincilik (8), ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Oran sıralamalarında ise on birincilik (11) gibi üst düzey bir performans göstermesidir. Bu durumun nedenleri gösterge değerlerinin detaylı analiziyle ortaya çıkarılabilir.

Ayrıca Tablo 53'deki farklı KDE sıralamalarında Manisa'nın KDE sıralamasında 14, TOPSIS'de 31, Ağırlıklı KDE'de 42, Dijitalleşme Oranında 23 ve Ağırlıklı Dijitalleşme Oranında 40. sırada olması incelenmesi gereken bir diğer önemli sonuç olarak görülebilir. Bu sıralama farklılıklarının belirlenmesi kent yöneticilerine kentlerin Dijital Dönüşüm politikaları, stratejileri ve yönetimi konusunda nerelere dikkat etmeleri gerektiğini göstermede yardımcı olabilir. Ayrıca bu durum ağırlıklı Dijitalleşme Oranı ve KDE'lerin de hesaplanması ve belirlenen ağırlıklara göre de sıralamaların yapılması gerektiğini göstermektedir.

Ağırlıklı ve ağırlıksız KDE ve Dijitalleşme Oranlarına göre verilen dört farklı sıralamanın TOPSIS tekniğiyle bütünleşik bir sıralamaya getirilmesi belediyeler için daha anlamlı olacağı düşünüldüğünden Tablo 53'de bu sıralamada verilmiştir. Yine Tablo 53'de görüleceği gibi Bİ uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen ağırlıklı KDE ve TOPSIS'e göre yapılan bütünleşik sıralamada Kocaeli, Konya ve Erzurum belediyeleri öne çıkmaktadır. Özellikle bütünleşik TOPSIS sıralamasında Konya'nın İstanbul ile birlikte 1., Kocaeli'nin 3., ve Erzurum'un 4. olması ve bu kentlerin KDE sıralamalarında ilk altı içinde olması araştırılması gereken önemli diğer bir konu olabilir. Bu belediyelerin ortak özelliğinin ise "*Akıllı Kent Uygulamaları*" KBF değerlerinin yüksek olmasıdır. Özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir dışındaki Büyükşehir belediyelerinin bu belediyelerin tecrübe ve uygulamalarından yararlanmasında fayda olabilir.

Zonguldak araştırma sonuçlarında belirtildiği gibi her ilin göstergeler bazında detaylı olarak bir istatistiksel analiz tekniğiyle analiz edilmesinin faydalı olacağı söylenebilir. Örneğin Ankara ilinin KDE sıralamasında 4. sırada çıkmasında "*71. Kentte Risk*

Sermayesi Şirketi veya kullanımı var mı?” ve “72. Kentte Kitle Fonlama Sitesi veya kullanımı var mı?” göstergelerinin 1 değerinin olmasının etkisi olduğu söylenebilir. Çünkü bu 2 göstergenin değeri 1 olan sadece Ankara ve İstanbul ili olduğu araştırmayla belirlenmiştir. Bu tür detaylı gösterge analizleri her kentin eksikliklerini göstererek bu alanlara belediye ve kent yöneticilerinin yatırım yapması sağlanabilir. Ayrıca “40. Kentteki okulların herhangi birinde robotik kodlama dersi var mı?”, “37. Kentin sokak ve kavşaklarını canlı izleyen ve internetten yayınlayan kamera sistemi var mı?” ve belediyeleri yakından ilgilendiren “51. Belediye ISO 27001 Belgesi ve ISO 27000 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi sertifikasına sahip mi?” gibi göstergelerin 0 olduğu kentler bu durumu kolayca düzeltebilecekleri düşünüldüğünde gösterge bazında detaylı analizin kentlerin Dijital Dönüşüm ve Akıllı Kent seviyesinin yükseltilmesinde önemli olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak Zonguldak araştırması bulgularında belirtildiği gibi her ilin KDE ve KDH’larının da farklı olması Dijital Dönüşüm konusunda her bir il merkezinin farklı yönetsel kararlara ihtiyaç duyduğunu ve her birinin ihtiyaçlarının belirlenmesinde göstergelerin KBF bazında ayrıntılı olarak analiz edilmesi gerektiğini göstermektedir.

SONUÇLAR

Nüfus artışı ve kentleşmenin devam edeceği düşünüldüğünde dijitalleşen kent verilerine ve enformasyona ihtiyaç vardır. Bu dijitalleşme sayesinde kent veri ve enformasyonu istenen hızda toplanabilir, depolanabilir, analiz edilebilir ve karar vericilere dağıtılması veya paydaşlara duyurulması sağlanabilir. Bu bağlamda kentlerin Dijital Dönüşümü için öncelikle dijital ve mobil teknolojilerin halk, yerel firmalar, yerel kamu kurumları ve diğer paydaşlar tarafından kullanılması sağlanmalıdır.

Bilişim Çağında, farklı yöneticiler, yazarlar, akademisyenler ve uygulayıcılar veri, enformasyon ve bilgiyi dijital bir kurumun en değerli kaynakları olarak görmektedirler. Çağımızın en önemli projelerinden ve kent yöneticilerinin en önemli görevlerinden birisinin kentlerin Dijital Dönüşümü olduğu söylenebilir. Bu yüzden kentlerin Dijital Dönüşümü üzerine yapılan araştırmalar önemlidir. Dolayısıyla bu araştırmada ortaya çıkarılan enformasyon ve bilgi bundan sonra yapılacak araştırmalara kaynak olabilirse bu araştırma amacına ulaşmış sayılabilir.

Kentlerin önemli sorunlarından biri olan “*Kentlerin Dijital Dönüşümünü sağlama*” yanında kentlerde güvenlik, ulaşım, trafik tıkanıklığı, kaynakların tükenmesi, teknolojik değişimler, dijital bölünme ve dijital altyapı eksiklikleri gibi daha birçok soruna çözüm bulunabilmesi için dijital teknolojilerin kullanılması gerektiği söylenebilir. Bunun için öncelikle kentlerin Dijital Dönüşümü sağlanmalı ve bu dönüşümün gerçekleşip gerçekleşmediğini ölçmek için de kentlerin Dijitalleşme Endeksleri ölçülmelidir. Bu amaçla araştırmada belirlenen gösterge değerlerinin Zonguldak ilçeleri ve 81 il merkezinden toplanması sonucunda kentlerin KDE’leri çıkartılarak kentler Dijital Dönüşüm seviyelerine göre sıralanmışlardır.

Ancak bu KDE sıralama sonuçları sadece genel bir sıralama listesi olarak algılanmamalıdır. Bu sıralama sonuçları yardımıyla kentler detaylı bir şekilde kıyaslanarak dijitalleşme alanında güçlü ve zayıf yönleri ortaya çıkarılabilir. Çünkü kentlerin Dijital Dönüşümü kentlerin Dünya’daki rekabetçiliğini artırmaya, sürdürülebilirliğini sağlamaya, ekonomik gelişimini sürdürmeye, kent kaynaklarının etkin ve verimli kullanımına ve ekolojik dengesini korumaya yardımcı olabilir.

Ayrıca kentlerin Dijital Dönüşüm durumlarının Kent Dijitalleşme Haritaları ile görselleştirilebilmesi nedeniyle kent yöneticileri kentlerinin Dijital Dönüşüm

performanslarını diğer kentlerle karşılaştırabilirler. KDH'larda verilen Türkiye ortalama değerleri kent yöneticileri için kentin Dijital Dönüşüm performansını belirlemede kullanılabilir. KDH'lardaki radar grafiği kullanılarak her kentin dokuz adet KBF performansı Türkiye ortalaması ile kolayca ve görsel olarak karşılaştırılabilir.

Örneğin kentin KDH alan değeri Türkiye alan değerinden büyükse kentin Dijital Dönüşüm seviyesi olarak iyi bir performans gösterdiği, ufak ise kötü performans gösterdiği söylenebilir. Bu performansa göre belediye ve kent yöneticileri Dijital Dönüşüm alanında farklı politika ve stratejiler geliştirip kararlar alabilirler.

Araştırmanın Önemi: Literatürdeki boşluklar ve kaynak taraması bölümünde listelenen araştırmalar bağlamında kentlerin Dijital Dönüşümünün ve bu dönüşüme bağlı olarak Kent Dijitalleşme Endekslerinin çıkarılması amacıyla bu araştırmada kentlerin hangi Dijital Dönüşüm seviyesinde olduğunu belirlemek için çözüm aranmış ve sonuçların hesaplanması ve grafikleştirilmesi için hesap tablosu programı yardımıyla yeni bir hesaplama modeli geliştirilmiştir.

Farklı ÇKKV tekniklerinin birlikte kullanılarak yeni bir KDE hesaplama modelinin literatürde önerilmesi bu araştırmanın literatüre temel katkılarından birisi olarak sunulabilir. Çünkü bu araştırmada ağırlıklı KDE'lerin hesaplanmasında AHP, SWARA ve Kategorik Değer Seçme gibi ÇKKV teknikleri birlikte kullanılarak bütünlük bir ağırlık değeri bulunmuş ve bulunan farklı kent sıralamaları TOPSIS tekniği ile bütünlük bir sıralamaya dönüştürülmüştür. Bu durum araştırmanın literatürdeki diğer endeksleme çalışmalarından temel farklılığı olarak belirtilebilir. Çünkü literatür taramasında listelenen kent endeksleme çalışmalarında farklı ÇKKV teknikleriyle bütünlük bir çalışma olmadığı söylenebilir.

Ayrıca geliştirilen bu yeni KDE hesaplama modeli ile literatürdeki endeks çalışmalarından farklı olarak kent verilerinin farklı paydaşlardan toplanması sayesinde kentteki halkın, eğitim kurumlarının, işletmelerin, belediyenin, teknolojik ve ekonomik yapının ne kadar dijitalleştiğini belirleyen ortak (entegre) bir KDE çıkarılmaya çalışılmış olması da bu araştırmanın literatüre önemli katkılarından birisi olabilir. Bu sayede kentlerin dijitalleştirilmesine etki eden demografik, ekonomik, teknolojik ve yasal göstergeler yardımıyla daha bütüncül bir endeks hesaplanması yapılmıştır.

Diğer yandan kent paydaşları ve yöneticilerinin kentlerinin dijitalleştirilme ve akıllanma kararlarında yardımcı olabilmesi için araştırmada geliştirilen ağırlıklı ve ağırlıksız

Dijitalleşme Oran değerleri yardımıyla görselleştirilen Kent Dijitalleşme Haritalarının önerilmesi de kent yöneticileri için önemli olabilir.

Ayrıca kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesini ölçen gösterge, KBF ve boyutların keşfedilmesi ve bunlar yardımıyla farklı KDE sıralamalarının belirlenerek kent yöneticilerine kentlerin Dijital Dönüşümü ve Akıllanması için gerekli strateji ve politikaları belirlemede ve planlamalarının yapılmasında yardım edilmeye çalışılması bu araştırmanın önemini ortaya koyabilir.

Kentlerin dijital değişimlere hazır olup olmadıklarını belirlemek için yeni bir ölçüm ve endeksleme modelinin önerilmesi ve kentlerin Dijital Dönüşümünü sağlamak için dijital teknoloji üzerinde entegre olan BİT'ler, KYBS'ler (KDS, KBS, CBS, KGS, BBS) ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin (SFS, BV, Nİ, BB, 5G) kullanılması gerektiğinin önerilmesi de bu araştırmanın literatür için önemini ortaya koyabilir.

Araştırma sonunda kentlerin ağırlıklı ve ağırlıksız Dijitalleşme Endekslerinin çıkarılarak sıralanması, kentlerin dijital değişimlere hazır olup olmadıklarını belirlemek ve kentlerin Akıllı Kent oluşumu bağlamında Dijital Dönüşüm durumunu veya performansını yöneticilere göstermek için dijitalleşmiş verilerinin kent paydaşlarının kullanımına niçin “*Açık Veri Portalları*” vasıtasıyla açılmasının gerektiğinin açıklanması da bu tezin önemini artırabilir.

Araştırmanın Genel Sonuçları: Zonguldak ilçelerinde 2019 ve 2020 yıllarında ve 81 il merkezinde ise 2020 yılında yapılan araştırmalar sonucunda her bir ilçenin ve il merkezinin farklı KDE değerleri ve sıralamalarının çıkarılmış olması bu tezin amacı olan “*Kentlerin Dijitalleşme Endeksini ölçmek için yeni bir Hesaplama Modeli geliştirmek ve bu model yardımıyla kentlerin farklı Dijital Dönüşüm sıralamasının değerlendirilmesinin*” gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bu yüzden araştırmanın bu amacını gerçekleştirmek için kullanılan araç, strateji, yöntem, model ve hesaplama tekniklerinin işe yaradığı söylenebilir. Kısaca geliştirilen endeks hesaplama modeli kentlerin Dijital Dönüşüm sıralaması için kullanılabilir.

“*Kentlerin yaşamı, sürdürülebilirliği ve gelişimi için kentlerin Dijital Dönüşümünün (Dijitalleştirilmesinin) sağlanması*” olarak belirlenen araştırma probleminin ilgili kaynak taramasıyla ortaya konması sayesinde probleme çözümler önerilmiştir. Bunlar arasında BİT, KYBS ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin yanında KDE ve KDH'ların kullanılması da vardır. Kent yöneticilerinin en önemli görevlerinden birisi olan kentlerin Dijital

Dönüşümünün sağlanması için dijital çözümler sunulması kent yönetimlerinin AK oluşumu ve kent dijitalleştirme strateji ve politikalarını belirleme ile planlama kararlarında fayda sağlayabilir. Ayrıca kentlerde Dijital Dönüşümü sağlayan dijital teknolojileri “*kullanmadan*” kentlerin yönetilmesi, rekabetçiliğinin ve sürdürülebilirliğinin sağlanması, kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı ve paydaşlar arası iletişimin kurulmasının zor olacağı da söylenebilir.

Kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesini ölçmek için geliştirilen yeni KDE hesaplama modelinde geliştirilen Dijitalleşme Oranlarının hesaplanması tekniği literatürdeki Z-Score, Öklid Mesafesi ve DP2 tekniklerine alternatif bir teknik olarak literatüre katkı sağlayabilir. Ayrıca literatürde boyut ve KBF bazında hesaplanan ağırlıklandırma işlemleri yerine gösterge seviyesinde KBF ağırlıklarının belirlenmesi literatürde fazla görülmeyen bir uygulama olması nedeniyle literatüre katkı sağlayabilir.

Bir araştırmanın faydası raporlanan bulgular ve açıklanan sonuçlar ile araştırmada kullanılan göstergelerin detaylı incelenmesi yardımıyla ortaya konabilir. Örneğin, bu araştırmada KDE'nin hesaplanmasında kullanılan 88 adet göstergenin 24 tanesinin internetle ilgili olması internetin bir kent için ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yüzden kent yöneticilerinin her eve internet bağlantısı sağlamanın bir kent dijitalleştirme stratejisi olduğunu kavramaları sağlanabilir ki internetin bir kent altyapı hizmeti olduğu kabul edilebilsin. Bu sayede kentte, “*Kablosuz Belediye İnternet Ağı*” kuruluşu veya “*Halka ücretsiz Wi-Fi noktalarının*” sağlanması önemli öncelikler haline gelebilir. Bu sayede kentlerdeki tüm evlere bir elektrik bağlantısı, su bağlantısı, telefon bağlantısı, kanalizasyon bağlantısı, yol bağlantısı ve gaz bağlantısı yanında “*internet bağlantısının*” da sağlanması gerektiğinin faydası yöneticiler tarafından anlaşılabilir.

Diğer yandan kent verilerinin toplanmasında sensörlerin giderek önemli hale gelmesi 88 göstergeden birisi olan Nesnelerin İnterneti altyapısının kentlerde kurulması gerekliliğini gösterebilir. Nİ'ninde internet altyapısını kullandığı unutulmamalıdır. Nesnelerin İnterneti teknolojisinin 21. yüzyılda internetin 20. yüzyılda yaptığı fonksiyonu yerine getireceği öngörülebilir. Nİ vasıtasıyla kentlerde toplanan veriler kentsel ve toplumsal fayda üretecek şekilde Büyük Veri ile analiz edilerek sonuçları Açık Veri Portallarında yayımlanarak kent paydaşlarının etkin ve veriye dayalı kararlar almasına yardım edilebilir.

Araştırmada kullanılan 88 adet göstergenin farklı kent kurumlarından toplanması paydaşlar arasında iletişimin BİT'ler ve KYBS'ler yardımıyla yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu sayede araştırma sonunda ortaya çıkan ağırlıklı ve ağırlıksız KDE ve KDH'ların kentteki tüm kurumlar tarafından değerlendirilerek ilgili kurumu ilgilendiren yetersizliklerin belirlenmesi ve çözümler aranmasını sağlayabilir. Bu sayede kent kurumları arasında eşgüdüm ve entegrasyon sağlanabilir.

Dijital Dönüşümün kent altyapısı, üstyapısı, yönetimi ve sunduğu hizmetlerine birçok etkisi olduğu söylenebilir. Örneğin kent altyapısının sensörlerle takip edilmesi, e-Devlet ve e-Belediye ile hizmetlerin internete taşınması, KYBS'ler yardımıyla kent yöneticilerinin kararlarına destek verilmesi ancak dijital teknolojilerle sağlanabilir. Analog teknolojilerle kent altyapısı veya üstyapısı hakkında bilgi toplanması, depolanması, analiz edilmesi ve raporlanması günümüzde teknik olarak imkânsız hale gelmiştir. Bu yüzden kent altyapılarının geliştirilmesi, yönetimi ve hizmetlerinin etkin, verimli ve sürdürülebilir şekilde sunulması dijital teknolojilerin kullanımına dolayısıyla kentlerin Dijital Dönüşümüne bağlı hale geldiği söylenebilir.

Günümüz Dünya'sında nüfus ve veri artışına bağlı olarak yöneticilerin kentlerde birçok teknolojik, sosyal, siyasal ve ekolojik sorunlarla uğraşmak zorunda olduğu aşikârdır. Bu sorunları çözebilmek için kent paydaşları arasında daha fazla işbirliği ve veri paylaşımı yapılmalıdır. Bunun için 88 adet göstergeden birisi olan "*Açık Veri Portalı*" projelerinin hızlı bir şekilde hayata geçirilmesi sağlanabilir.

Dijital teknolojilerin hızlı gelişimi ve yaygınlaşması ve kentsel yaşamı etkilemeye başlaması bilim dünyasında ve yayıncılıkta ilgi çekmesini sağlamaktadır. Bu nedenle tez kapsamında ortaya çıkan veri ve enformasyonun makale veya kitap olarak yayınlanması veya YBS konferanslarında bildiri olarak sunulması çok muhtemel olasılıklar arasındadır. BİT, Dijital Dönüşüm ve Akıllı Kentler ile ilgili detaylı ve uygulamaya dönük fazla araştırmanın olmaması nedeniyle bu araştırma literatür boşluklarını doldurarak daha sonraki araştırmalara referans olabilir.

Bu araştırmada kentlerin Dijital Dönüşümünü belirlemek için ortaya konan KDE ve KDH'lardan kent yöneticilerinin yararlanabilmesinin dijital okuryazarlığa bağlı olduğu ve özellikle kent yöneticilerinin bu melekeye sahip olması gerektiği söylenebilir. Bu yüzden bu araştırma bulguları ve sonuçları kent yöneticilerinin ve paydaşlarının dijital okuryazarlığına katkı sağlayabilir.

Araştırmada ortaya konan KDE hesaplama modelindeki 27 adet göstergenin mülakatlarda Zonguldak ilçelerindeki uygulamalardan seçilmesi nedeniyle Türkiye'ye özel olduğu söylenebilir. Bu durum bu araştırmada oluşturulan gösterge setini uluslararası endekslerle uyumsuzlaştırabilir. Bu araştırmanın önemli bir dezavantajı ve uluslararası alanda kullanılmasının bir kısıtı olarak görülebilir.

Bu araştırma sırasında kentlerin Dijital Dönüşümüyle ilgili Türkiye'de veriye dayalı olarak yapılan uygun bir araştırma bulunmadığı için başka bir araştırma sonucuyla karşılaştırılamamıştır. Bu alanda yapılan (Akdamar, 2018) araştırmasında Türkiye'deki kentler analiz edilmediği ve çok farklı analiz yöntemleri ve veri setleri kullanıldığı için karşılaştırma yapılmasının bir anlamı olmayacağı açıktır. Aihemaiti (2018) araştırmasında ise sanal veriler kullanıldığı için sonuçları bu araştırmayla karşılaştırılamamıştır.

Araştırmanın Kısıtları: Bu tezin kapsamı kentlerin Dijital Dönüşüm seviyelerinin ölçülmesi olarak belirlenmiştir. Burada daha geniş bir konuyu kapsayan Akıllı Kent olma seviyesinin ölçülmesinden mümkün olduğunca kaçınılmaya çalışılmıştır çünkü bu durumda çok daha fazla KBF ve göstergenin araştırmaya dahil edilmesi gerekmektedir. Kısacası araştırma Dijital Dönüşümle sınırlanmaya çalışılmıştır. Diğer yandan kentlerin Dijital Dönüşümüne etki eden ancak bu araştırmada kullanılmayan daha birçok farklı boyut, KBF ve göstergede olabilir. Bu konuda yapılacak yeni araştırmalarla bunlar ortaya çıkarılabilir.

Araştırma süresince araştırma sonuçlarını etkileyebilecek bazı kısıtlardan kaçınmak için bazı alternatif uygulamalar kullanılmıştır:

1. Araştırma sürecinde Zonguldak ilçeleri için gerekli BİT altyapı istatistik verilerine ulaşmakta zorluklar oluşmuştur. Bunu aşmak için Kdz. Ereğli Türk Telekom müdürüyle kişisel irtibat kurulmuş ve Zonguldak ilçelerinin bazı verileri bu sayede elde edilmiştir.
2. Konuyla birebir ilgili akademik araştırmaların ve yayınlanmış makalelerin kıtlığı temel sınırlamalardan birisi olarak düşünülmesine rağmen bu araştırmada asıl kısıtlama çok fazla kaynak arasından uygun olanları seçebilmekten geçmiştir. Özellikle Dijital Dönüşüm ve Akıllı Kentler konusunda her gün yeni bir makale yayınlanmaktadır. Araştırma sırasında kentlerin Dijital Dönüşüm Seviyesini ölçen kaynağa rastlanmamıştır. Ancak eyaletlerin dijitalleşme hazırlık durumunu ölçen

(Cisco, 2018) ve AK'lerin endekslerini ölçen ((Cohen, 2015), (EDCi, 2016), (IMD, 2020), (Aihemaiti, 2018) (Satyam, 2017)) çalışmalardan yararlanılmıştır.

3. Türk akademi literatüründe karşılaştırma yapmak için uygun araştırma verilerinin olmaması bir diğer sınırlama olmuştur. Bu yüzden herhangi bir karşılaştırma yapılmamıştır.

Ayrıca her araştırmada olduğu gibi bu araştırmanın bazı genel kısıtlamaları vardır:

1. Bu araştırma, çalışmayı yürütmek için planlanan 24 aylık zamanla sınırlanmıştır.
2. Araştırma il ve ilçelerden toplanan verilerin örneklem büyüklüğü ile sınırlanmıştır.
3. İkincil veriler açık veri kapsamı doğrultusunda kamu kurumlarının (BTK, TÜİK, TOBB vs.) internet sitelerinden toplandığı için bu sitelerdeki verilerle sınırlanmıştır.
4. Mülakatlara ve internet Bilgi Formlarına katılan uzmanların bilgileri bu araştırmanın diğer bir sınırlamasını oluşturmuştur.
5. Ayrıca bu araştırmanın geçerliliği kullanılan yazılım (Excel, Word, Access, Web sitesi) ve donanım araçlarının güvenilirliği ile sınırlanmıştır.

Ancak bu araştırmada yukarıda sayılan kısıtlamalardan farklı olarak uygulamadaki en önemli kısıtlama kentlerdeki “*Bilgi İşlem bölümü uzmanlarına*” bağımlılık oluşturmuştur. Birçok Bİ sorumlusu veya müdürü belediye yönetimlerinden çekindiği veya yeterli bilgiye ulaşamadığı veya zamanı olmadığı için sorulara cevap verememiş veya vermeye çekinmiştir. Özellikle Bİ bölümlerinin kendilerine gelen e-postalara bakmadıkları ve telefonlara cevap vermedikleri müşahade edilmiştir. Bu durum kent paydaşları için önemli bir sorun olarak belirlenebilir.

Diğer yandan Uzman Bilgi Formu-1 ve Uzman Bilgi Formu-2'ye verilen sınırlı sayıdaki cevaplar bilimsel çalışmaların belediye çalışanları kanalıyla yürütülmesindeki önemli bir kısıtlama ve risk olarak görülebilir. Bu açıdan bu tür araştırmaların resmi kanallardan yapılmasının daha faydalı olacağı söylenebilir. Örneğin Çevre ve Şehircilik Bakanlığının gönderdiği 497 soruluk Kent Olgunluk Modeli araştırmasına her kent yönetiminin zorunlu olarak ve detaylı şekilde cevapladığı Bİ sorumlularıyla yapılan görüşmelerde belirlenmiştir.

Araştırmanın Varsayımları: Her araştırmada olduğu gibi bu araştırmada da birçok varsayım kullanılmıştır ki bunların bazıları birçok araştırma için uygun olmayabilir.

Ancak araştırmanın belirlenen sürede ve amaçları gerçekleştirerek tamamlanabilmesi için bu varsayımların kabulü gerekli olabilir. Örneğin bu çalışmada kullanılan bazı varsayımlar şunlardır (Coruh M. , 2009):

1. Uzman Bilgi Formunu dolduran ve soruları cevaplayanların, araştırmanın içeriğini net bir şekilde anladığı ve yanıtları ciddiye aldığı ve en iyi şekilde cevapladığı varsayılır. Ancak gerçek çoğu zaman böyle olmayabilir.
2. Katılımcı cevaplarının kente özel olması gerekir. Ancak katılımcıların yanıtları ulusal ve siyasi önyargılardan, bilgisizlikten ve teknolojik gelişmelerden etkilenebilir.
3. Belediye yöneticileri kendi görüşleri yerine uzman tavsiyeleriyle cevaplama yapmış olabilirler.
4. Dijital Dönüşümün ne olduğu hakkında bilgisi olmayan yöneticilerin ve Akıllı Kent uygulamaları olmayan bir kente bilinmeyen bir sistem hakkında veri toplamak yararlı olmayabilir.
5. Farklı devlet kurumlarından sağlanan verilerinin doğru ve uyumlu olduğu varsayılmaktadır. Ancak bazı yanlış veri girişleri olabilir.
6. Kaynak taramasından elde edilen enformasyonun güvenilir ve doğru olduğu varsayılır ancak hatalı bilgiler olabilir.

Diğer birçok çalışmada olduğu gibi bu çalışmada yukarıda sayılan varsayımlar altında gerçekleştirilmiştir.

Tavsiyeler ve Öneriler: Bu çalışmada ortaya konan Türkiye’deki 81 il merkezinin ağırlıklı ve ağırlıksız KDE’lerinin çıkarılarak tüm illerin Dijital Dönüşüm sıralamasının çıkarılması önemli bir çalışmadır. Ancak bu çalışma sonuçları uluslararası verilerle bir şekilde karşılaştırılabilirse ülke şehirlerinin küresel açıdan değerlendirilmesine yardım edebilir ki bu da ayrı ve önemli bir çalışma konusu olabilir. Bu yeni uluslararası çalışma sayesinde Türk şehirlerinin Dijital Dönüşüm veya AK olma konusunda Dünya’daki yeri hakkında bilgi sağlanabilir. Bu yüzden bu çalışmanın sonuçlarının Türkiye ortalamaları yerine Dünya ortalamaları konularak yapılması önerilebilir.

Bu çalışmada ortaya konan KDE ve KDH araçlarının ve bunların hesaplanmasında kullanılan “*Satyam KDE Hesaplama Tekniğinin*” literatürde kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesini ölçmek için ortaya konması nedeniyle bu çalışma AK karşılaştırılmalarında veya farklı Kent Endekslerinin oluşturulmasında Dünya literatürüne ve çalışmalarına

katkı sağlayabilir. Bu yüzden bu yeni KDE hesaplama modelinin Akıllı Kent Endekslerinin hesaplanmasında kullanılması önerilebilir.

Bu araştırma sonuçları, Türkiye’deki Dijital veya Akıllı Kent yasama ve Dijital Dönüşüm çalışmalarına katkı sağlayacak altyapının oluşturulmasında kullanılabilir. Örneğin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülen Akıllı Kentler Olgunluk Değerlendirme Modeli uygulamasında ve Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi çalışmalarında kullanılabilir. Özellikle Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Modeli verilerinin bu tezde geliştirilen KDE hesaplama modeliyle analiz edilip edilemeyeceğinin bakılmasında fayda olabilir. Kısacası bu çalışmada geliştirilen KDE hesaplama modeli “*Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Modeli*” veri sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılması önerilebilir.

Diğer yandan çalışmada kullanılan gösterge değerlerinin detaylı nicel analizleri bu çalışmada yapılmamıştır. Ancak bulgular bölümündeki bazı açıklamadan anlaşılabilir gibi göstergelerin detaylı analizi önemli bir araştırma konusudur. Örneğin internetle, üniversitelerle ve AK uygulamalarıyla ilgili göstergeler önemli gözükmektedir. Bu göstergelerin istatistiksel analizlerinin özellikle kentlerin KDE’lerinin detaylı analizinde il ve ilçe bazında yapılması önerilebilir.

Bu çalışmada kentlerin Dijitalleşme Endeksleri ve Dijital Dönüşüm seviyeleri için belirlenen faktörler daha sonra yapılacak araştırmalar üzerinde etkisi olan diğer faktörlerin araştırılmasına katkı veya öncülük sağlayabilir. Örneğin SFS, Nİ, BV, YZ, Bulut Bilişim, İş Zekâsı gibi konuların Akıllı Kent ve ülke kaynaklarının etkili ve verimli kullanımına etkilerinin de araştırılması gerekebilir. Burada araştırılan Dijital Dönüşüm konusunun kentler yanında her tür kurum, işletme, STK ve ülke için de önemli bir konu olduğundan dolayı bu araştırma sonuçları gelecekte yapılacak bu tür araştırmalarda kaynak olabilir. Örneğin, bu çalışmada ortaya konan boyutlar, KBF’ler ve göstergeler Akıllı Kent endeksleme amaçları için değiştirilerek kullanılabilir. Bu çalışmada Zonguldak ilçeleri ve 81 il merkezi için yapılan bu çalışmanın Türkiye’deki tüm ilçeler için yapılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bu yüzden bu çalışmanın Türkiye’deki tüm ilçeler bazında yapılması önerilebilir.

Kent belediyelerinde üretilen kâğıt temelli enformasyon dijital tabanlı hale gelmeden Akıllı Kentlerden bahsetmek zordur. Örneğin bir inşaat ruhsatı için başvurudan ruhsat belgesi alana kadar geçen sürecin dijitalleştirilmesi ve hatta ıslak imza yerine dijital imza

geçmelidir. Bu Dijital Dönüşüm sadece işlerin kolaylaşması için değil çevrenin korunması için de önemlidir. Bürokrasinin her belge için nüfus cüzdanı fotokopisi, imza sirküleri gibi belgeleri almadan iş yapmadığı bir kentin Akıllı Kent veya Dijital Kent olması imkânsızdır. Bu yüzden kent belediyelerinin Dijital Dönüşümü belediye kaynaklarının verimli, sürdürülebilir ve etkin kullanımı için bir gereklilik olarak görmeleri sağlanmalıdır. Bunun için gerekli kanuni düzenlemeler yapılması önerilebilir.

Diğer yandan ekonomilerin, sorunların ve çözümlerin küreselleştiği Dünya’da kişi, kurum, kent ve ülkelerin diğer ülkelerle veya kentlerle rekabet edebilmek için kaynakları etkin, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde kullanmaları ve karar alma süreçlerini hızlandırmaları gereklidir. Bunun için BİT’leri kullanmanın ve bunları verimli bir şekilde kullanacak çalışan ve yöneticileri istihdam etmenin ve kentlerin Dijital Dönüşümün sağlanması gerektiği bu araştırma ile ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu yüzden kent ve ülke yönetimlerinin bu konuda gerekli kaynakları en kısa zamanda oluşturması ve stratejileri geliştirmesi gerektiği tavsiye edilebilir.

Ancak bu araştırmada kent kaynaklarının kent paydaşları tarafından etkin, sürdürülebilir ve verimli kullanımını ölçmek için toplanan veriler üzerinde nicel bir analiz yapılmamıştır. Örneğin Dijital Dönüşümün kaynak verimliliğini artıracak savunabilmek için, “Dijital Dönüşüm” ve “Kaynak Verimliliği” arasındaki ilişkinin test edilmesi gerekir. Tezde sadece KDE değeri yüksek olan illerin kent kaynaklarını daha etkin, sürdürülebilir ve verimli kullandığı savunulmuştur. Ancak araştırma verileri üzerinde bunu destekleyecek bir analiz yapılmamıştır. Bu yüzden Dijital Dönüşüm seviyesi ile kent kaynaklarının kullanım verimliliği arasında ilişkinin belirlenmesini sağlayan nicel bir araştırmanın yapılması önerilebilir.

Kentler bir ekosistem olarak düşünüldüğünde kent veya kentleşme sorunlarının olmadığı ancak Kentlileşememe sorunlarının olduğu söylenebilir. Kısaca sorun ve çözüm kentlerde veya teknolojilerde değil kentte yaşayan insanlarda olduğu tüm paydaşlara hatırlatılmalıdır. Bu yüzden tüm kent paydaşlarının Dijital Dönüşümü gerçekleşmeden kentlerin dijitalleştirilmesinin imkânsız olduğu söylenebilir. Güneydoğu’daki bazı büyükşehirlerin KDE sıralamasında son sıralarda olması bu durumun önemli kanıtları olarak görülebilir. Bu yüzden tüm kent paydaşlarının dijitalleşmesini sağlayacak kamu desteklerin ve düzenlemelerin yapılması gerektiği önerilebilir.

Vodafone (2016) sonuç raporunda belirtildiği gibi kentlerimizde Akıllı Kentlerle ilgili bir plan veya strateji henüz kamuya açık kaynaklar aracılığı ile paylaşılmamıştır. AK Plan ve stratejilerinin resmi olarak açıklanmaması bu konuda yeterli bilgiye sahip yöneticilerin belediye yönetimlerinde olmadığını göstermektedir. Bu yüzden tüm kent belediyelerinin AK planlarını kamuya açıklamaları için kanunsal düzenlemelerin yapılması önerilebilir.

Dijital Dönüşümün temelde kent işlemleri ve yaşamının “Verileştirilmesi” olduğu söylenebilir. Aslında Dijital Dönüşüm demek tüm kent süreçlerinin ve araçlarının dijital veri şeklinde “Verileştirilmesidir”. Bu yüzden kentlerdeki her bir fiziksel yapının (Elektrik direkleri, çöp kutuları, yollar, trafik ışıkları vs.) öncelikle “Dijital İkizlerinin” çıkarılarak sanallaştırılması gerektiği söylenebilir. Daha sonra bu sanal sensörlerden gelen veriler her bir kent tarafından kurulacak Açık Veri Portalı vasıtasıyla yayınlanarak tüm kent paydaşları ile paylaşılması tavsiye edilebilir. Açık Veri Portallarının aktifleştirilmesi AK olmanın ilk aşamalarından birisi olduğu kent yöneticilerine hatırlatılmalıdır. Ayrıca kent yönetiminde şeffaflığın ve paydaşlar arasındaki veri paylaşımının sağlanması için de Açık Veri Portallarının en önemli kent belediye araçları olduğu düşünüldüğünde tüm belediyelere Dijital Dönüşüm ve Akıllı Kent olma bağlamında öncelikle Açık Veri Portallarını hayata geçirmeleri tavsiye edilebilir.

Sensörlerden gelecek verilerin Büyük Veri ve Analitikler yardımıyla analiz edilmesi gerekeceğinden kent belediyelerinde Veri Analizcisi veya Bilimcisinin istihdam edilmesi gerektiği tavsiye edilebilir ve yeni Dijital Dönüşüm ve Akıllı Kent endeks araştırmalarında bu göstergenin konulması önerilebilir.

Diğer yandan Dijital Dönüşümün sadece teknik bir konu olmadığı kurumların, kentlerin ve ülkelerin vatandaşlarına hizmet edebilmek için geliştirilen hem yeni bir teknoloji hem de sosyal, ekonomik ve yönetsel bir dönüşüm olduğu unutulmamalıdır. Bu yüzden kentlerin Dijital Dönüşümün hangi safhasında olduklarını belirlemek önemli bir konu sayılabilir ve bu araştırmada bu soruya çözüm aranmıştır. Kısacası halkın, eğitim kurumlarının, işletmelerin, teknolojik altyapının, belediyenin ve ekonomik yapının ne kadar dijitalleştirildiğinin ölçüldüğü bu araştırmanın her yıl tekrarlanarak kentlerin gelişiminin takip edilmesi önemli bir uygulama olarak görülmelidir. Çünkü her yıl tekrarlanan bu tür araştırma sonuçları AK yöneticilerinin yeni politikalar belirlemesine ve AK stratejilerini güncellemelerine yardım edebilir. Bu yüzden bu araştırmanın her yıl tekrarlanması önerilebilir.

Ayrıca kentlerin Dijital Dönüşüm seviyesiyle kentin ekonomik gelişmişlik durumu, nüfusu veya GSMH'sı arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılabilir. Örneğin İstanbul Üniversitesi tarafından her yıl belirlenen Türkiye iller rekabetçilik sıralaması ile bu araştırmada bulunan KDE sıralaması karşılaştırılarak farklı analizler yapılabilir. Bu yüzden tüm bu araştırmaların yapılması önerilebilir.

Sonuç olarak Dijital Dönüşümün sadece teknolojik ve geçici bir değişim olmadığı nesiller arası bir dönüşüm olduğu ve insanlığın çok farklı bir sosyal, siyasal, ekonomik ve teknolojik Dünya'ya evrildiği günümüzde insanlığın ve kurumların geçici olmadığı görülen bu Dijitalleşmeye her türlü imkân ile hazırlanması gerektiği söylenebilir. Bu yüzden kent hizmetlerinin “*Z-Kuşağına*” göre dijitalleştirilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and Smart Cities? *Cities*, 60, s. 234-245.
- Aihemaiti, A. (2018). *Türkiye'deki akıllı şehirlerin sıralama modeli*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akdamar, E. (2018). *Akıllı Kentlere ilişkin ISO 37120 standardı göstergelerinin çok değişkenli istatistiksel tekniklerle irdelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı İstatistik Bilim Dalı, Bursa.
- Akıllışehirler.gov.tr. (2020). Olgunluk değerlendirme modeli, Erişim adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/olgunluk-degerlendirme-modeli/> (Erişim tarihi: 21/11/2020).
- Aksu, H. (2018). *Dijitopya: Dijital Dönüşüm yolculuk rehberi*. İstanbul: Pusula.
- Ali, S. M. (2019). *Digital Transformation framework: Excellence of things (EoT) for business excellence*. (Unpublished Phd. Dissertation). Apollos University, Great Falls, USA. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/project/Digital-Transformation-Framework-EoT-Excellence-of-Things-doctoral-dissertation> (Erişim tarihi: 4/01/2020).
- Alter, S. (1999). *Information Systems: A management perspective (Third Edition)*. USA: Addison Wesley.
- AnaBritannica. (1988). Kent nedir?
- Armağan, V. (2018). Dijital Dönüşüm sürecinde Akıllı Şehirler ve e-Devlet platformu. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, Bahar-2018(46), 387-414. Erişim adresi: https://personel.omu.edu.tr/docs/ders_dokumanlari/9273_75078_1390.pdf (Erişim tarihi: 7/4/2020).
- ATGM. (2018). Toplam AR-GE merkez sayısı, Erişim adresi: <https://atgm.sanayi.gov.tr/Handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=0f2b8c0e-d0cc-46a6-b7d0-4a4ed4b6ec0a> (Erişim tarihi: 23/10/2020).
- Augé, M. (2008). *Non-Places*. (J. Howe, Çev.): VERSO.
- Ayçin, E. (2019). *Çok kriterli karar verme*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aydoğdu, C. (2020). Türkiye'deki risk sermayesi şirketleri, Erişim adresi: <https://prezi.com/b8dv3asqx8pe/turkiyedeki-risk-sermayesi-sirketleri/?frame=f7c17a8119bbbd7068e68bf869708994d80e92f4> (Erişim tarihi: 21/11/2020).
- Aytekin, A. (2017). *Basit düşün*. Ankara: Detay Yayıncılık.

- Baltalar, H. (2008). Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Erişim adresi: <http://www.hasanbaltalar.com/index.php?id=43> (Erişim tarihi: 10/9/2020).
- Banger, G. (2017). *Endüstri 4.0 ekstra*. Ankara: Darlion Yayınları.
- Banger, G. (2018). *Endüstri 4.0 ve akıllı işletme (2. Baskı)*. Ankara: Darlion Yayınları.
- Barrett, J. (2012). The Internet of Things: Dr. John Barrett at TEDxCIT, Erişim adresi: <https://www.youtube.com/watch?v=QaTI1C5R-M>, (Erişim tarihi:5/4/2020)
- Batizemin.com. (2019). Uzaktan algılama-GIS, Erişim adresi: http://www.batizemin.com.tr/index.php?sayfa=bz_uzaktanalgilama_gis (Erişim tarihi: 15/04/2020).
- Berger, R. (2019). The Smart City breakaway. How a small group of leading Digital Cities is outpacing the rest, Erişim adresi: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_smart_city_breakaway_1.pdf (Erişim tarihi: 20/08/2020).
- Bongiorno, G., Rizzo, D., & Vaia, G. (2018). *CIOs and the Digital Transformation: A new leadership role (1st ed.)*. Switzerland: Springer.
- Borja, J., & Castells, M. (1997). Local and global: Management of cities in the Information Age. United Nations centre for human settlements (Habitat). UNCHS. UK: Earthscan Publications Ltd.
- Branchi, P., Fernández-Valdivielso, C., & Matias, I. (2014). Analysis matrix for Smart Cities. *Future Internet*, 6, 61-75. doi:10.3390/fi6010061.
- BSI. (2015). Smart Cities overview-guide. BSI:PD 8100.
- BTGM. (2019). Teknoloji geliştirme (Teknokent) bölgeleri, Erişim adresi: <https://btgm.sanayi.gov.tr/Handlers/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=4d9b6b9a-839b-446e-af35-aafe40b65946> (Erişim tarihi: 22/10/2020).
- BTK. (2018). *Genişbant internet kullanıcı sayıları*, Erişim adresi: <https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/yillik-il-istatistikleri/elektronik-haberlesme-sektorune-iliskin-il-bazinda-yillik-istatistik-bulteni-2019-v2.pdf> (Erişim tarihi: 19/10/2020).
- Büyükuslu, A. R. (2018). *Dijital Dönüşüm*. İstanbul: Der Yayınları.
- Calzada, I. (2016). Comparing EU cities on Smart City-Regional governance. *7th Annual Smart Energy UK & Europe 2016 Conference (29th January)*. London (UK). doi:10.13140/RG.2.1.2354.0887
- Calzada, I., & Cobo, C. (2015). Unplugging: Deconstructing the Smart City. *Journal of Urban Technology*. doi:10.1080/10630732.2014.971535.
- Castells, M. (1997). *Kent sınıf iktidar*. (A. Erendil, Çev.) Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.

- CBSMüdürlüğü. (2019). Akıllı Şehirler beyaz bülteni, Erişim adresi: <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/akillisehirler/> (Erişim tarihi: 24/12/2019).
- Cİ. (2019). Coğrafi İşaretler, Erişim adresi: <https://www.ci.gov.tr/anasayfa> (Erişim tarihi: 11/11/2019).
- Cisco. (2018). Cisco Australian digital readiness index 2018 Digital Dividend or Digital Divide?, Erişim adresi: https://www.cisco.com/c/dam/m/en_au/digital-readiness/pdfs/digital-readiness-report.pdf (Erişim tarihi: 20/08/2019).
- Cohen, B. (2015). The Smartest Cities In the World 2015: Methodology, Erişim adresi: <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology> (Erişim tarihi: 27/08/2019).
- Coruh, M. (2009). The factors involved in utilizing e-Municipality and Municipal Wireless Network (MWN) technologies for effective, efficient and productive use of city resources in municipal governments in the Information Age. (Unpublished Ph.D Thesis). International School of Management, Paris.
- Coşkun, R., Altunışık, R., & Yıldırım, E. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı (9. Baskı)*. Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Curley, M. (2016). Twelve principles for open innovation 2.0. *Nature* (19 May 2016), 533, s. 316.
- Curugullo, F. (2013). How to build a sandcastle: An analysis of the genesis and development of Masdar City. *Journal of Urban Technology*, 20(1), 23-37. doi:10.1080/10630732.2012.735105.
- Çoruh, M. (2016). *Bilişim kentleri çağı*. Ankara: Post ve Post Yayıncılık.
- Çoruh, M. (2019). *Bilişim teknolojileri ekonomisi toplumu (4. Baskı-eKitap)*. İstanbul: e-Kitap Projesi.
- ÇŞB. (2018). Akıllı Kent olgunluk değerlendirme modeli. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Erişim adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/olgunluk-degerlendirme-modeli/> (Erişim tarihi: 5/04/2020).
- ÇŞB. (2019). *2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler stratejisi ve eylem planı*. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Erişim adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlani.pdf> (Erişim tarihi: 5/04/2020).
- EBSO. (2017). Sanayi 4.0 uyum sağlamayan kaybedecek (Düzeltilmiş 2. Baskı). Ege Bölgesi Sanayi Odası. Erişim adresi: http://www.ebso.org.tr/ebsomedia/documents/sanayi-40--gozden-gecirilmis-ikinci-baski_95869497.pdf (Erişim tarihi: 15/10/2017).
- EDCi. (2016). European Digital City Index methodology report, Erişim adresi: <https://digitalcityindex.eu/uploads/2016%20EDCi%20Construction%20Methodology%20FINAL.pdf> (Erişim tarihi: 20/08/2019).

- Eğitimsen. (2018). Türkiye'de ortalama okul süresi (yıl), Erişim adresi: <http://egitimsen.org.tr/2018-2019-egitim-ogretim-yilinda-egitimin-durumu-raporu/> (Erişim tarihi: 8/10/2019).
- Endustri40. (2018). Endüstri tarihine kısa bir yolculuk, Erişim adresi: <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk> (Erişim tarihi: 10/06/2018).
- Endustri40. (2018a). Dördüncü endüstri devrimi sanayinin dijitalleşmesi, Erişim adresi: <https://www.endustri40.com/dorduncu-endustri-devrimi-sanayinin-dijitallesmesi> (Erişim tarihi: 10/06/2018).
- Eppler, M. J. (2007). Information quality in electronic government: Towards the systematic management of high-quality Information in electronic Government-to-Citizen relationship. Mayer-Schönberger içinde, *Governance and Information Technology* (s. 242-256). The MIT Press.
- Ergin, A. (1998). *Öğretim teknolojisi ve iletişim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ergin, B. (2017). 12 Milyon Türk işini robotlara kaptıracak, Erişim adresi: <https://www.sabah.com.tr/ekonomi/2017/04/04/12-milyon-turk-isini-robotlara-kaptiracak> (Erişim tarihi: 4/04/2017).
- Erkut, G. (1994). Kentleşme sürecinin sosyolojik boyutu. Türkiye'de kentleşme, Türkiye'nin Sorunları Dizisi-7. Ankara.
- Eroğlu, O., & Yalçın, A. (2014). Yeni bir rekabet formu olan kent rekabetçiliğine yönelik literatür taraması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 19-42. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ckuiibfd/issue/32902/365500> (Erişim tarihi: 20/04/2020).
- EU. (2014). Mapping Smart Cities in the EU, Erişim adresi: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf) (Erişim tarihi: 20/04/2020).
- EU. (2014a). Fuelling digital entrepreneurship in Europe. European Commission. Erişim adresi: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/5313> (Erişim tarihi: 20/04/2020).
- Frost, & Sullivan. (2015). Global Smart Cities market to reach \$2 trillion by 2020, Erişim adresi: https://www.industrytap.com/global-smart-cities-market-reach-2-trillion-2020/27313/2015-03-17-09_42_30-global-smart-city-market-a-1-5-trillion-market-opportunity-by-2020 (Erişim tarihi: 10/04/2020).
- Gartner. (2018). Gartner IT Glossary.
- Gartner. (2019). 5 Trends appear on the Gartner Hype Cycle for emerging technologies, Erişim adresi: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-appear-on-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2019/> (Erişim tarihi: 30/12/2019).

- GENPACT. (2017). Design thinking innovation for business processes and operations: An overlooked key to growth, not just cost. *Generating Digital Impact*, Erişim adresi: <https://www.genpact.com/downloadable-content/insight/design-thinking-innovation-for-business-processes-and-operations-an-overlooked-key-to-growth-not-just-cost>. Pdf (Erişim tarihi: 11/11/2018).
- Govtech.com. (2015). America's most digital counties of 2015 (Infographic). Erişim adresi: <http://www.govtech.com/dc/articles/Americas-Most-Digital-Counties-Infographic.html> /Erişim tarihi: 30/12/2015).
- Graham, S., & Marvin, S. (1996). Telecommunications and the city: Electronic spaces, urban places. Londra: Routledge.
- Greengard, S. (2017). *Nesnelerin İnterneti*. (M. Çavdar, Çev.) İstanbul: Optimist Yayınları.
- Habertürk. (2019). Türkiye'de ortalama yaşam beklenti süresi (yıl) Erişim adresi: <https://www.haberturk.com/turkiye-de-beklenen-yasam-suresi-78-3-yil-2524926> (Erişim tarihi: 9/10/2019).
- Hendrick, G. (2017). Operationalizing Digital Transformation: New insights Into making digital, Erişim adresi: https://www.grupoaseguranza.com/adjuntos/fichero_20845_20170614.pdf (Erişim tarihi: 22/08/2019).
- Herzberg, C. (2017). *Akıllı Şehirler dijital ülkeler*. (N. Özata, Çev.) İstanbul: Infofolji Smart Solution, Optimist Yayın Grubu.
- Ho, A. T.-K. (2002). Reinventing local governments and the e-Government initiative. *Public Administration Review*, 62(4), s. 434-44. Erişim adresi: www.public.iastate.edu/~alfredho/ITR/EGovtLocal_PARfinal.pdf (Erişim tarihi: 28/05/2008).
- Holler, J., Tsiatsis, V., Mulligan, C., Karnouskos, S., Avesand, S., & Boyle, D. (2014). *From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a new age of intelligence*. Scotland: Elsevier.
- Huang, Z., Gao, J., & Liu, R. (2019). Discussion on the Key Success Factors of developing smart Eco-city based on Analytic Hierarchy Process. *Ekoloji*, 28(10), s. 1651-1657. Erişim adresi: <http://www.ekolojidergisi.com/download/discussion-on-the-key-success-factors-of-developing-smart-eco-city-based-on-analytic-hierarchy-5791.pdf> (Erişim tarihi: 20/08/2019).
- Hurriyet.com.tr. (2020, 12 14). *WiFi 6 nedir? Hayatımızda neleri değiştirecek?*, Erişim adresi: <https://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/wifi-6-nedir-hayatimizda-neleri-degistirecek-41687526> (Erişim tarihi: 1/04/2021).
- IBM. (2016). How smart is your city? Helping cities measure progress, Erişim adresi: <https://www.ibm.com/downloads/cas/KLEYQE6Z> (Erişim tarihi: 30/08/2019).

- ICS. (2017). *The 4 industrial revolutions*. ICS & Cybersecurity. Erişim adresi: <https://www.sentryo.net/the-4-industrial-revolutions/> (Erişim tarihi: 15/09/2015).
- IMD. (2020). *Smart City Index 2020*, Erişim adresi: <https://www.imd.org/smart-city-observatory/smart-city-index/> (Erişim tarihi: 22/08/2021).
- Invest. (2018). Türkiye'deki toplam yabancı yatırımcı sayısı, Erişim adresi: <http://v1.invest.gov.tr/tr-TR/turkey/factsandfigures/Pages/TRSnapshot.aspx> (Erişim tarihi: 25/10/2019).
- İren, D. (2018). Dördüncü endüstri devrimi sanayinin dijitalleşmesi, Erişim adresi: <http://www.endustri40.com/dorduncu-endustri-devrimi-sanayinin-dijitallesmesi/> (Erişim tarihi: 10/06/2018).
- ISO. (2008). 2008: ISO/IEC 9075-14:2008, Erişim adresi: http://www.iso.org/isoliso_cataloguecatalogue_icsi_catalogue_detail_ics.htm?Cnumber=38647 (Erişim tarihi: 10/09/2015).
- ISO. (2019). Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities, Erişim adresi: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:37122:ed-1:v1:en> (Erişim tarihi: 10:08:2021).
- İşfikirleri. (2014). Türkiye'deki risk sermayesi yatırım şirketleri, Ek İş Fikirleri: Erişim adresi: <http://ekisfikirleri.com/2014/03/19/turkiyedeki-risk-sermayesi-yatirim-sirketleri/> (Erişim tarihi: 14/10/2020).
- ITU-T-Y.2060. (2015). Internet of Things global standards initiative, Erişim adresi: <https://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx> (Erişim tarihi: 5/12/2018).
- Jonker, J., & Pennink, B. (2009). *The essence of research methodology: A concise guide for Master and PhD students in Management Science* (2nd ed.). Holland: Springer Berlin Heidelberg.
- Kamrysi, K., Gotzamani, K., Andronikidis, A., & Georgiou, A. C. (2014). Capturing and prioritizing students' requirements for course design by embedding Fuzzy-AHP and Linear Programming in QFD. *Eur J Oper Res*: 10831094, 237(3).
- Karahan, A. (2010). Bilgi teknolojilerinin sağlık hizmetleri yönetiminde kullanılması. A. Çelik, & T. Akgemci (Dü) içinde, *Yönetim Bilişim Sistemleri* (10. Bölüm) (s. 231-254). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Karamandan.com. (2018). Akıllı Kent nedir? Türk Telekom grubu Türkiye'nin ilk entegre Akıllı Şehir projesini Karamanda başlattı, Erişim adresi: https://www.karamandan.com/Gundem-Akilli_Kent_nedir-h30955.html (Erişim tarihi: 22/10/2019).
- Kaya, E., Şentürk, H., Daniş, O., & Şimşek, S. (2008). *Modern kent yönetimi-I (Üçüncü Baskı)*. İstanbul: Okutan yayıncılık.

- Kayan, A. (2019). Dijital çağda kent yönetimi için ortaya çıkan fırsatlar. *Sayıştay Dergisi*, Temmuz - Eylül 2019(114), 53-73. Erişim adresi: <https://dergi.sayistay.gov.tr/Upload/95906369/files/dergi/pdf/114m3.pdf> (Erişim tarihi: 5/11/2021).
- Kaygısız, Ü., & Aydın, S. Z. (2017, Mart). Yönetişimde yeni bir ufuk olarak Akıllı Kentler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınları*, 9(18), 56-81. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/276552> (Erişim tarihi: 14/01/2021).
- Kaypak, Ş. (2011). Bilgi toplumu olma yolunda kentsel değişim ve bilgi kentleri. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 6(1). Erişim adresi: <http://dergipark.org.tr/beyder/issue/3476/47295> (Erişim tarihi: 10/06/2019).
- Kazami, S. (2005). City of growing green proposal of garden community management system. *The 2005 World Sustainable Building Conference (27-29 September 2005)*. Tokyo: SB05Tokyo.
- Keleş, R. (1998). *Kentbilim terimleri sözlüğü (2. Baskı)*. Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- Keleş, R. (2008). *Kentleşme politikası (10. Baskı)*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Kersulienė, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution methodology by applying new stepwise weight assesment ratio analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258.
- Kesikoğlu, F. (2019). *Göstergelerle Zonguldak ekonomisi raporu*. Zonguldak: TSO Raporu.
- KGS. (2015). Kent güvenlik sistemi nedir?, Erişim adresi: Http://kgys.ankara.pol.tr/kent_guvenlik_sistemi_nedir.php (Erişim tarihi: 26/12/2015).
- KOBİTEK. (2014). Toplam firma sayıları, Erişim adresi: <https://kobitek.com/turkiyede-kac-sirket-var> (Erişim tarihi: 22/10/2019).
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2014). *Yönetim bilişim sistemleri: Dijital işletmeyi yönetme* (12. Baskıdan Çeviri). (U. Yozgat, Dü.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Lazer, D., & Schönberger, V. M. (2007). *Governance and information technology: From electronic government to information government*. NY: The MIT Press.
- Lieberherr, F. (2006). An idea: 21st century utopias for sustainable cities. Swiss Agency for Development and Cooperation. Erişim adresi: http://cooperation.epfl.ch/webdav/site/cooperation/shared/publications/urbanews/UrbaNews_13_en.pdf (Erişim tarihi: 20/05/2009).

- Löfstedt, U. (2005). E-Government: Assessment of current research and proposals for future directions, Erişim adresi: http://www.ijpis.net/issues/no1_2005/IJPIS_no1_2005_p4.pdf (Erişim tarihi: 20/05/2009).
- Maslow, A. (1943). A Theory of human motivation. *Psychology Review*, 50, s. 370-396.
- Matthews, E. D. (2017). Organizations must transform digitally-now.
- McKinsey. (2017). *A Future that works: Automation, employment and productivity*. McKinsey & Company, (January). Erişim adresi: <http://www.gmw.rug.nl/-stud099/Marius/Home01.html> (Erişim tarihi: 21/08/2019).
- McKinsey. (2017a). McKinsey quarterly - Global forces, (November), Erişim adresi: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/mckinsey-quarterly-2017-number-2-overview-and-full-issue> (Erişim tarihi: 21/08/2019).
- MEB. (2018). Fen lisesi sayısı, Erişim adresi: http://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_09/19185303_Fen_Lisesi.pdf (Erişim tarihi: 22/10/2019).
- Memos, V. A., Psannisa, K. E., Ishibashi, Y., Byung-Gyu, K., & Gupta, B. B. (2017). An efficient algorithm for media-based surveillance system (EAMSuS) in IoT Smart City framework. *Future Generation Computer Systems Journal*. Erişim adresi: <http://www.elsevier.com/locate/fgcs> (Erişim tarihi: 9/05/2017).
- Mohammadi, M., & Al-Fuqaha, A. (2018). Enabling cognitive Smart Cities using Big Data and Machine Learning: Approaches and challenges. *IEEE Communication Magazine*, 9 Oct. 2018(1), 1-7.
- Nick, G., & Pongrácz, F. (2016). How to measure Industry 4.0 readiness of cities. *Scientific Proceedings I International Scientific Conference "Industry 4.0"*. Erişim adresi: <http://industry-4.eu/winter/sbornik/2016/2/16.HOW%20TO%20MEASURE%20INDUSTRY%204.0%20READINESS%20OF%20CITIES.pdf> (Erişim tarihi: 21/08/2019).
- OECD. (2019). *Dijital dönüşümü ölçme: Gelecek için yol haritası*. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>.
- Öğutçü, H. (2018). Kitlese fonlama nedir ve Türkiye'deki kitlese fonlama platformları, E-Girişim, Erişim adresi: <https://egirisim.com/2018/09/01/kitlese-fonlama-nedir-ve-turkiyedeki-kitlese-fonlama-platformlari/> (Erişim tarihi: 10/12/2020).
- Pamuk, N. S., & Soysal, M. (2017). Yeni sanayi devrimi Endüstri 4.0 üzerine bir inceleme. *Verimlilik Dergisi*(1), 41-66. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/verimlilik/issue/34982/388198> (Erişim tarihi: 1/07/2019).
- Pascual, B., & Enric, R. J. (2017). IESE Cities in motion index 2017. doi:IESE, ST-442-E, 05/2017.

- Patel, K., & McCarthy, M. P. (2000). *Digital Transformation*. New York: McGraw-Hill.
- Roblek, V., Mesko, M., & Krapez, A. (2016). A complex view of Industry 4.0. *SAGE Open*, 6(2), 1-11.
- Rogers, D. (2017). *Dijital Dönüşümde oyunun kuralları*. (İ. B. Özçelik, Çev.) İstanbul: Optimist Yayın Grubu/Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı.
- Satyam, A. (2017). *The Smart City transformations (e-Book)*. New Delhi: Bloomsbury Publishing India Pvt. Ltd.
- Sayın, E., & Şen, T. (1996). *Yönetim bilgi sistemi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2000). *Research methods for business students (2nd Edition)*. Pearson Education Limited.
- SBB. (2019). Türkiye bütçesi Erişim adresi: <http://www.sbb.gov.tr/2019-butcesine-genel-bakis/> (Erişim tarihi: 22/10/2019).
- Schallmo, D. R., & Williams, C. A. (2018). Dijital Transformation now! Guiding the successful digitalization of your business model. *IEEE Software*, Vol.35. <https://doi.org/10.1109/MS.2018.2801537>.
- Schönberger, M. V., & Cukier, K. (2013). *Büyük Veri*. (B. Erol, Çev.) İstanbul: Paloma Yayınevi.
- Schönert, M. (2003). Städteranking und imagebildung: Die 20 größten städte in nachrichten- und wirtschaftsmagazinen. *BAW Monatsbericht*, 2(3), 1-8.
- Schwab, K. (2016). *Dördüncü sanayi devrimi*. (Z. Dicleli, Çev.) İstanbul: Optimist Yayınları.
- SCRanking. (2007). Smart Cities – Ranking of European medium-sized cities, Erişim adresi: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf (Erişim tarihi: 20/08/2019).
- SGB. (2018). Yetişkin BT/Bilgisayar/Programcılık kursu veren kurum sayısı+Halk Eğitim Merkezi, Erişim adresi: https://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=361 (Erişim tarihi: 23/10/2019).
- Shwayri, S. (2013). A model Korea ubiquitous Eco-City? The politics of making Songdo. *Journal of Urban*.
- Sırt, T. (2018). Beş anahtar teknoloji geleceğe taşıyacak, Erişim adresi: <https://www.sabah.com.tr/yazarlar/sirt/2018/04/22/5-anahtar-teknoloji-gelecege-tasiyacak> (Erişim tarihi: 22/04/2018).
- Sökmenoğlu, A., & Çağdaş, G. (2005). Enformasyon ve İletişim Teknolojileri etkisinde kentsel yaşam, mekân ve sürdürülebilirlik planlamada yeni politika ve stratejiler.

Dünya Şehircilik Günü 29. Kolokiyumu (Kasım 2005), İTÜ Mimarlık Fakültesi, (s. 2). İstanbul.

- Strover, S. (1999). Rural internet connectivity. *Telecommunication Policy*(25), s. 291-313.
- Taşyürek, M., & Çelik, M. (2020). Akıllı durak sistemindeki araç seyahat sürelerinin birleşik Yapay Sinir Ağları kullanarak tahmini. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Özel Sayı, Nisan 2020*, 72-79. doi:10.31590/ejosat.araconf10
- TBD. (2013). *Bilişim kentleri kılavuzu V5*. Bilişim Teknolojileri Derneği. Erişim adresi: <https://www.tbd.org.tr/wp-content/uploads/2016/07/BK-KILAVUZ-SON.pdf> (Erişim tarihi: 10/05/2020).
- TBV. (2016). Türkiye Akıllı Şehirler değerlendirme raporu. Türkiye Bilişim Vakfı. Erişim adresi: <http://www.novusens.com/s/2462/i/turkiye-akilli-sehirler-stratejisine-giden-yol.pdf> (Erişim tarihi: 10/01/2020).
- Teoman, S. D. (2020). Dijital Dönüşümün tedarik zinciri ve lojistik yönetiminde yansımaları (13. Bölüm). G. Telli, & S. Aydın (Dü) içinde, *Dijital Dönüşüm* (s. 357-397). İstanbul: Maltepe Üniversitesi Kitapları.
- TİM. (2019). Türkiye'nin Eylül 2019 ihracat tutarı, Erişim adresi: <https://www.tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari.html> (Erişim tarihi: 23/10/2019).
- Timor, M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Prosesi*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- TOBB. (2018). Toplam kapanan şirket (Şirket, Kop, Kişi) istatistikleri, Erişim adresi: <https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/KurulanKapananSirketi-statistikleri.php> (Erişim tarihi: 22/10/2019).
- Trefil, J. (1994). *A Scientist in the City*. NY: Bantam Doubleday.
- Trompenaars, F., & Woolliams, P. (2016). Going digital. *Organization Development Journal, (Spring)*. [https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(16\)34234-7](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(16)34234-7).
- TUBİSAD. (2019). Sosyal medya ve e-Ticaret kullanıcı istatistikleri, Erişim adresi: <http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/dd-tusiad-eticaret-raporu-2019.pdf> (Erişim tarihi: 19/10/2019).
- TUİK. (2018a). AR-Ge harcama tutarı, Erişim adresi: <http://tuik.gov.tr/PreTabloArama.do> (Erişim tarihi: 23/10/2019).
- TUİK. (2019). Bilgisayar kullanıcı sayıları (masaüstü, dizüstü, tablet, netbook), Erişim adresi: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1028 (Erişim tarihi: 19/10/2019).
- TUİK. (2019a). Şirketlerin bilgisayar ve Web kullanım oranları, Erişim adresi: <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30573> (Erişim tarihi: 22/10/2019).
- TUİK. (2020). Türkiye nüfus verileri, Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: 8/10/2019).

- Turan, H. A. (2015). Bilimsel araştırma ve bilimsel araştırma süreci: Temel veri analizi ders notları. Sakarya: SAÜ İİBF/ Maliye Bölümü.
- Turkpatent. (2018). Türkiye'de marka ve patent başvuru istatistikleri, Erişim adresi: Ekim 8, 2019 tarihinde <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/> (Erişim tarihi: 8/10/2019).
- Tutar, H. (2010). *Yönetim bilgi sistemi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- TÜBİSAD. (2020). Türkiye'de e-Ticaret 2019 pazar büyüklüğü, Erişim adresi: İstanbul: Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği, Nisan 2020. <http://www.tubisad.org.tr/>: http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_e-ticaret_2019_pazar_buyuklugu_raporu.pdf (Erişim tarihi: 12/12/2020).
- TürkTelekom. (2018). Türk Telekom ile güçlü belediyeler, mutlu vatandaşlar. Türk Telekom Akıllı Şehirler kataloğu. İstanbul.
- UN. (2019). World population prospects 2019: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, population division. Highlights. ST/ESA/SER.A/423. Erişim adresi: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf (Erişim tarihi: 8/02/2020).
- Unhabitat.com. (2009). Sürdürülebilirlik, Erişim adresi: <Http://unhabitat.com> (Erişim tarihi: 10/05/2009).
- UN-UNHABITAT. (2016). *The World cities report 2016, Urbanization and development: Emerging futures*. New York: Un-Unhabitat, 18 May 2016. Erişim adresi: <https://unhabitat.org/un-habitat-launches-the-world-cities-report-2016> (Erişim tarihi: 12/12/2020).
- Vodafone. (2016). Akıllı Şehir yol haritası, Erişim adresi: <https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/iot/pdf/akilli-sehir-yol-haritasi.pdf> (Erişim tarihi: 24/12/2019).
- Wade, M. (2015). Digital business transformation: A conceptual framework. *An IMD and Cisco Initiative, June*(41), 1-4. <https://doi.org/10.1002/ejoc.201200111>.
- Wien. (2019). Smart City Wien: Framework strategy, Erişim adresi: Https://smartcity.wien.gv.at/site/files/2016/12/SC_LF_Kern_ENG_2016_WEB_Einzel.pdf (Erişim tarihi: 30/08/2019).
- Willis, G. B. (2015). Analysis of the cognitive Interview in questionnaire design: Understanding qualitative research. New York: Oxford University Press.
- WSP. (2018). WSP global cities index: A tale of our cities, Erişim adresi: <Https://www.wsp-futurecities.com/assets/pdf/en/global-cities-index.pdf> (Erişim tarihi: 30/08/2019).
- Yıldız, U. A., & Topal, S. (2015). Büyük Veri kahramanı: Veri bilimci. *Bilim ve Teknik* Nisan, s. 79.

- Yılmaz, M. (2008). Kentleşme-Kent Sosyolojisi ekseninde Türkiye’de kentleşme sorunları (6. Bölüm). *AK Parti Siyaset Akademisi notları ve Sunumu (3. Baskı)* (s. 160-179). içinde Ankara: Şan Ofset.
- Yin, S., & Kaynak, O. (2015). Big Data for modern industry: Challenges and trends. *Proceedings of the IEEE, 103(2)*, 143-146.
- YÖK. (2019). Türkiye’de üniversite, öğretim görevlisi ve önlisans-lisans-master-doktora öğrenci sayısı, Erişim adresi: <https://istatistik.yok.gov.tr/> (Erişim tarihi: 8/10/2019).
- Zikmund, W. G. (2000). *Business research methods (6th addition)*. Texas, USA: Dryden Press.

EKLER

Ek 1: Türk Telekom Akıllı Şehir Hizmetleri

Elektronik Denetim Sistemi (EDS)	EDS ile kent'in Trafik düzeni kolayca kontrol altına alınabilmektedir. EDS kamera sistemlerini kullanarak kent 7/24 izlenebilmekte ve trafik ihlal yapan araçlar görüntülenerek, sistemindeki yazılımlar sayesinde aracın plakası tespit edilebilmektedir. Sürekli kontroller sayesinde trafiğin daha güvenli hale gelmesini sağlanarak kazalarda can ve mal kaybının önüne geçilebilmektedir.
Akıllı Durak Çözümleri	Akıllı Durak uygulaması ile vatandaşların otobüs geliş-gidiş saatlerini ve hat verilerini duraktaki ekranlar ve web/mobil uygulama üzerinden takip edebilmeleri sağlanarak otobüs kaçırma sorunu çözülebilmektedir. Bu sayede toplu taşıma bekleme süresi azaltılarak, toplu taşıma kullanımı teşvik edilmektedir. Bunun yanı sıra vatandaşlara sefer iptali veya güzergâh sapması gibi anlık bilgilendirmeler yapılabilmektedir.
Akıllı Kavşak/ Öncelikli Geçiş Çözümleri	Kavşaklardaki geçiş karışıklığını ortadan kaldıran bu sistem sayesinde, kavşak sinyalizasyon süreleri daha uygun (Adaptif) olarak belirlenebilmekte, ambulans ve itfaiye araçları gibi öncelikli geçiş hakkına sahip taşıtlara öncelik sağlanabilmekte ve en önemlisi de kavşaklar merkezden izlenebilmektedir. Böylece kavşaklarda, trafik probleminin önüne geçilirken acil durumlarda da hızlı aksiyon gösterilebilmektedir. Bu sistemle vatandaşların trafikte daha az zaman harcaması sağlanabilmektedir. Örneğin bu Akıllı Kavşak uygulaması ile araç kuyruklarında %46'ya, kavşakta bekleme süresinde ise %40'a varan iyileşmeler görülmektedir. Bu sayede kentlerde daha az süre araç kullanımı ile karbon salınımında azalma ve daha temiz bir çevre sunulabilmektedir.
Akıllı Otopark Çözümleri	Kent otopark kapasitesini planlayan bu sistem sayesinde, otopark alanlarına yerleştirilen sensörler aracılığıyla park yeri doluluk durumu takip edilerek sonuçlar mobil uygulama aracılığıyla vatandaşlara duyurulabilmektedir. Otopark doluluk oranları merkezi olarak izlenebilmektedir. Bu sistemle, bir yandan vatandaşların park yeri arama kaynaklı zaman ve yakıt kaybı minimize edilirken, diğer yandan otoparktan elde edilen gelirlerde artış sağlanabilmektedir. Üstelik karbon salınım oranını azaltan bu sistem sayesinde çevreci belediye amaçlarına da katkı sağlanmaktadır.
Akıllı Aydınlatma Çözümleri	Akıllı Aydınlatma Çözümleri ile dağınık halde bulunan aydınlatma armatürlerinde enerji tasarrufu sağlanmakta, bakım giderleri düşürülmekte ve kamu güvenliğinin artması sağlanabilmektedir. Bu durum kent'in aydınlatılmasında tasarruf sağlamaktadır. Ayrıca bu sisteme bağlı sensörlerden veri transferi yapılabilmekte ve tüm armatürlerin tek merkezden yönetilmesi sağlanabilmektedir. Merkezi yönetim sayesinde arıza takibi ve operasyon birimlerinin hatasız yönlendirilmesi kolayca sağlanabilmektedir. Aynı zamanda gün aydınlandığında ve karardığında sokak özelinde doğru reaksiyon verilebilmektedir.
Akıllı Atık Yönetimi	Atık Yönetim Sistemleri sayesinde çevre kirliliği önlenilmekte, zaman ve enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Çöp kutularına yerleştirilen sensörler sayesinde çöp kutularının doluluk oranları merkezi olarak takip edilerek, çöp toplama sürecinin optimizasyonu sağlanabilmektedir. Ayrıca doluluk oranını aşmış çöplerin yarattığı çevre kirliliği önlenerek hem atık toplama maliyetleri hem de yakıt tasarrufu sağlanarak araçların atık salınım oranları azaltılabilmektedir.

Akıllı Sayaç Çözümleri	Bu sistem sayesinde elektrik, doğalgaz ve su sayaçları merkezi yazılımlar aracılığıyla anlık okunarak hem eleman tasarrufu sağlanmakta hem de kayıp ve kaçakların önüne geçilebilmektedir. Ayrıca aşırı ya da düşük tüketim takibi yapılarak bölge bazında anlık elektrik ya da su kesintisi verileri alınabilmektedir. Merkezi yazılım sayesinde hatalı endeks okumaları önlenebilmektedir. Cezai sınır aşımaları devamlı takip edebilir ve geçmiş tüketimler arşivlenerek geleceğe yönelik tüketim tahminleri ve yatırım planları yapılabilmektedir.
Akıllı Sulama Sistemi	Daha az enerji ve su ile kent bahçelerinin sulama planları yönetilebilmektedir. Akıllı Sulama Sistemi ile park ve bahçelerdeki hava durum tahmini (güncel nem, sıcaklık) ve yetiştirilen bitki örtüsü doğrultusunda merkezi sulama ve gübreleme planı oluşturulabilmekte, sulama ve gübrelemenin belirlenen plana uygun olarak yapılması sağlanabilmektedir. Bu düzenlemelerle işçilik maliyetleri azaltılmakta ve sulama için harcanan su ve enerjiden tasarruf edilebilmektedir. Uygulamalar %30'lara varan su tasarrufu olduğunu göstermektedir. Ayrıca park ve bahçelerde olası don ve kuraklık durumları merkezi olarak takip edilebilmektedir.
Geri Dönüşüm Otomati	Bu sistem sayesinde geri dönüştürülebilir atıklar kaynağında otomatik olarak ayrıştırılabilmekte ve geriye dönüştürülen maddeler ekonomiye kazandırılarak finansal fayda elde edilebilmektedir. Geri dönüşüm otomatları ile doğal kaynaklar korunurken, ekonomiye katkı sağlanmaktadır. Ayrıca otomatların merkezi sistemle takip edilmesi sayesinde doluluk durumlarına göre boşaltılması kolayca sağlanabilmektedir.
Akıllı Bina Yönetimi	Sistem kapsamında belediye ve korunması gereken kamu varlıklarına yerleştirilen kamera, hareket ve kapı-pencere sensörü, siren gibi cihazlar ile uzaktan takip edilerek bu binaların güvenliği sağlanabilmektedir. Bu sistemin KGYS ile bütünleştirilmesi de sağlanabilmektedir.
Bilgilendirme Kioskları	Vatandaşlara ve ziyaretçilere kent hakkında ve kentteki AK uygulamalarından sağlanan veriler kiosklar aracılığıyla her an her yerde sunulabilmektedir. Bu kiosklar da kentle ilgili temel, kültürel ve turistik tüm bilgiler interaktif şekilde verilebilmekte, vatandaşların ve turistlerin kent yönetimi ile etkileşimi kolayca sağlanabilmektedir.
Akıllı Takip Sistemleri	Yaşlıların veya çocukların bileklerine takılan Bluetooth cihazlar, başka bir vatandaşın mobil telefonundaki Bluetooth sayesinde algılanıp ve merkezi yazılımlarla lokasyon ve kişi verileri ile beraber log kayıtlarının tutulması sağlanabilmektedir. Bu sayede kaybolan insanların, çocukların veya evcil hayvanların geçtikleri yerler kayıt altına alınarak kolayca bulunması sağlanabilmektedir.
Acil Yardım Butonu	Yaşlı, sakat, engelli ve hasta vatandaşların veya elemanların evlerine kurulacak bileklik sistemleri ile acil durumlarda ambulansların hızlıca duruma müdahale etmesi sağlanabilmektedir.
Kronik Hasta Takibi	Kronik hastalığa sahip vatandaşlara verilecek cihazlar sayesinde tansiyon, nabız, şeker vb. değerlerin uzaktan ölçümünü yaptırabilmekte ve bu verilerin sağlık ekiplerine iletimi sağlanabilmektedir. Riskli durumlarda ise hastayla iletişime geçilerek bilgilendirme yapılabilmekte ve acil durumlarda ambulans gönderilmesine sağlanabilmektedir. Böylece ilgili hastaların sağlık takibi için hastaneye gitmelerine veya götürülmelerine gerek kalmamaktadır.
Görme Engelliler İçin Navigasyon	Belediye binasına yerleştirilecek kablosuz iletişimi destekleyen iBeacon cihazları sayesinde, engelli vatandaşlara mobil cihaz üzerinden sesli ve görsel yönlendirme ile yol tarifi sunulabilmektedir. Bu sayede engellilerin bu işlemleri kendi başlarına yapmaları sağlanarak hayatları kolaylaştırılabilmektedir.

Operasyon Merkezi	<p>Tüm AK uygulamaları tek bir merkezden yönetebilmektedir. Bu merkezde tüm akıllı uygulamalardan gelen veriler ve kent ile ilgili paylaşılacak tüm veriler tek merkezde toplanmaktadır. Buradaki verilere göre yetkili kişilerin doğru, hızlı karar vermesi ve verilen kararların aynı anda uygulanması sağlanabilmektedir. Bu merkezde yapılabilecek işlemler şunlardan oluşmaktadır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entegre Operasyon İzleme Arayüzü ile her şey tek bir arayüz de birleştirebilir. • Operasyon Merkezi'nde AK bileşenleri bütünleşik olarak izlenebilir. • Arayüz kapsamında Akıllı Harita üzerinden AK'nin tüm bileşenleri görülebilir. • AK bileşenlerine ait seçilen her tür verilere buradan ulaşılabilir. • Operatör Yönetim Portalı ile her şeyi yöneten bir uygulamaya sahip olunabilir. • Bu interaktif uygulama ile kentte kurulmuş olan tüm sistemler bütünleşik bir arayüz ile yönetebilir, acil durumları ve arızaları oluşmadan fark edebilir, bileşenlerin durumlarına ve arızalara anında müdahale edebilir ve acil durumlarda operatörün karar vermesine yardımcı olunabilir. • Kent/Belediye Yönetim Arayüzü ile kentteki gelişmelerin bir özeti yöneticilerin önüne günlük, haftalık, aylık ve yıllık rapor olarak sunulabilir. Örneğin vali, kaymakam veya belediye başkanlarının kentte ait verileri özet olarak görmesi, takip etmesi ve oluşacak durumlarda anında haberdar olması sağlanabilir.
Vatandaş Portalı	<p>AK sistemlerinden vatandaşlarla paylaşılacak verilerin internetten kolayca erişilmesi sağlanabilir. Örneğin uygulama kapsamında Akıllı Otopark, Akıllı Kavşak, Bulut Göz ve EDS bileşenlerinden sağlanan veriler vatandaşlara sunulabilir. Responsive Design teknolojisi ile geliştirilen kent Portalı sayesinde vatandaşlar portala bilgisayar, dizüstü bilgisayar, tablet ve mobil telefonlardan erişebilmektedir.</p>
Yönet Wi-Fi	<p>Yönet Wi-Fi ile belediye sınırlarında belirlenen yerlerden vatandaşlara hızlı ve güvenli internet erişim hizmeti sunulabilmektedir. Gerekli olan Wi-Fi altyapısına erişim, kablolu ve cihazlar dâhil anahtar teslim olarak kurup vatandaşların mobil internet hizmetini kullanmalarını sağlanabilmektedir. Yönet Wi-Fi hizmeti ile Wi-Fi kurulan lokasyon ve Türk Telekom Wi-Fi Network Yönetim Merkezi (NMS) arasında güvenli özel bir ağ kurularak veri güvenliği sağlanmaktadır. Aynı zamanda kimlik yönetimi ve kullanıcı kota uygulamalarının yanı sıra 5651 sayılı yasa ile uyum ve loglama yapılmaktadır. Üstelik kuruma özel Wi-Fi ismi ve karşılama sayfası da hazırlanabilmektedir.</p>
Araç İçi Wi-Fi	<p>Belediye otobüslerinde ve belediyeye ait araçlarda yolcuların ve belediye personelinin internet ihtiyacını karşılamak için Wi-Fi altyapısına erişim, kablolu ve cihazlar dâhil anahtar teslim olarak kurup hizmete alınmaktadır.</p>
Araç Takip	<p>Araç Takip hizmeti ile belediye ait araçlar ve filolar sayısal bir harita üzerinde sürekli takip edilebilmektedir. Böylece araç ve personel güvenliğinde artış, iş dışı kullanımda azalma ve tasarruflu kullanım ile yakıt tasarrufu, bakım ve kullanım maliyetlerinde düşüş sağlanmaktadır. Tüm filo yönetimi tek ekrandan yönetilerek işlevsel verimlilik sağlanabilmektedir.</p>
Araç İçi Kamera	<p>Araç İçi Kamera hizmeti ile araç ve filolara herhangi bir zarar gelmesi ya da hırsızlık, gasp vb. durumlarda olay anındaki görüntülere erişim sağlanabilmektedir. Bu sayede resmî kurumlardan görüntülere erişim ile ilgili gelen taleplere hızlı şekilde yanıt</p>

	verebilmektedir. Şüpheli duyulan anlarda anlık olarak belediye araçları izlenebilmektedir. Bu durum gayri resmi kullanımlara caydırıcılık sağlamaktadır.
Mobil Saha	Mobil Saha hizmeti ile çalışanların son konumları görüntülenebilir, üzerlerindeki iş yükleri izlenebilir ve bu sayede saha ekibinin daha verimli çalışması ve yönetilmesi sağlanabilmektedir.
Mobil Hizmetler	Vatandaşlar ve personelle iletişimi güçlendirmek, anlık olarak bilgilendirme yapmak, özel günlerde tebrik etmek, uyarılarda bulunup önemli hatırlatmalar yapmak için mobil reklam, toplu SMS ve yerel SMS hizmetlerinden yararlanabilmektedir.
Toplu SMS/ MMS/IVR	SMS/ MMS/IVR altyapısı kullanılarak vatandaşlara ve personele bilgilendirici SMS/ MMS/IVR'lerin toplu olarak gönderilmesi sağlanmaktadır. Bu mesajlarda: <ul style="list-style-type: none"> • Gönderilerde “mesaj başlığı” olarak kurumun istediği metni yazma, • Aboneler ile interaktif bilgi alışverişinde bulunma, • SMS gönderimleri hakkında detaylı raporlama, • İhtiyaca göre farklı gönderim yapma imkânları sunulmaktadır. • IVR hizmetinde istenen gün ve zaman aralıklarında sesli mesajlar anons olarak dinletilebilmektedir.
Sanal Santral	Sanal Santral ile analog santrallerin sınırlı sayıda kapasite kullanımı kısıtlamasından ve yıllık işletim, bakım gibi yatırımları yapmaktan tasarruf sağlanmaktadır. Sanal santral ile hem sesli hem de görüntülü görüşme yapılabilmektedir. Üstelik belediye birimleri arasında ücretsiz görüşme imkânıyla birlikte hızlı ve güvenli esnek kapasite artırımını da yapılabilmektedir. Yazılım tabanlı platform sayesinde, çağrı yönetimi, gelen giden arama verilerinin işlenmesi, raporlama gibi birçok işlem yapılabilmektedir. Hem IP telefonlar hem de mobil uygulamalar sayesinde telefon görüşmeleri istenen yerde ve zamanda gerçekleştirilebilmektedir.
Bulut Bilişim Hizmetleri	Bulut Bilişim, bilişim kaynaklarına (ağ, sunucu, barındırma, uygulamalar, servisler) talebe göre artan veya azalan biçimde düşük maliyetli ve her tür mobil ve masaüstü BT araçlarıyla erişilmesini sağlayan kullanıcı odaklı teknoloji hizmetleridir. BB altyapısıyla Belediyelerin dijital dönüşümlerinde destek sağlanmaktadır. Bulut Bilişim sayesinde BT altyapısına ve elemanlarına yatırım yapmadan bu hizmetlerin kullanılması sağlanarak maliyet avantajı sağlanmaktadır. Bu hizmetlerden bazıları Bulut Depo ve Bulut Sunucudur. Bulut Bilişim hizmetleriyle uygun bir bütçe ile fiziksel bir sunucunun sağladığı tüm imkânlarla (disk alanı, IP adresi, RAM ve uygulamalar) kısa süre içerisinde sahip olunabilmektedir.

Kaynak: TürkTelekom (2018). Türk Telekom ile Güçlü Belediyeler, Mutlu Vatandaşlar. Türk Telekom Akıllı Şehirler Kataloğu. İstanbul.

Ek 2: 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve 3 Nolu Eylem Planı

	Açıklamalar
Eylem Tanımlayıcısı	3
Eylem Adı	Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli Kullanılarak Akıllı Şehir Endeksi Oluşturulacak ve Sürdürülebilirliği Sağlanacaktır.
Kısa Açıklama	Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli'nin uygulanması ile Akıllı Şehir olgunluk seviyeleri belirlenecek ve Akıllı Şehir Endeksi oluşturulacaktır. Şehirlerin mevcut olgunluk seviyelerine göre her şehre özel iyileştirme önerileri sunularak olgunluk seviyesinin artırılmasına katkı sağlanacaktır.
Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı- Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü.
Üst Seviye Uygulama Adımları	<ol style="list-style-type: none">1. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından, Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli'nin şehirlere uygulanması sağlanacaktır. Bu esnada şehrin olgunluk ölçümünün yanı sıra şehir paydaşlarının olgunluğu da ölçülecektir. Yılda bir kez "Yerel Yönetim Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Anketi" düzenlenecektir.2. Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli ile değerlendirilen şehirlerin belirli kriterlere göre gruplanması sağlanarak Türkiye Akıllı Şehir Endeksi oluşturulacaktır.3. Akıllı Şehir Endeksi sonuçları kullanılarak Ulusal Akıllı Şehirler Olgunluk Seviyesi ölçümlenecektir.4. Akıllı Şehir Endeksi'nin düzenli aralıklarla uygulanması ile sürdürülebilirliği sağlanacaktır. Bu kapsamda Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli'nde yer alan ve mevcutta ölçülemeyen performans göstergelerinin ölçümüne ilişkin olarak, resmi istatistik programı gündemine eklenmeleri sağlanacaktır.5. Şehirlerin belirlenen mevcut olgunluk seviyesini bir sonraki seviyeye taşımak için iyileştirme önerileri sunulacaktır.6. Akıllı Şehir Endeksi sonuçları doğrultusunda, deneyim paylaşım platformlarının da katkısıyla Akıllı Şehirlere ilişkin farkındalık oluşturmaya yönelik etkinlikler düzenlenerek ödüllendirme mekanizmalarıyla desteklenecektir.
Planlanan Başlangıç ve Bitiş Tarihleri	2020-1 2023-2
Beklenen Faydalar	<ul style="list-style-type: none">• Şehirlere ait Akıllı Şehir olgunluk seviyesi ortak, sistematik ve Türkiye'ye özgü bir yapı ile ölçülmüş olacaktır.• Şehirlerin Akıllı Şehirler alanındaki farkındalığı artırılacaktır.• Akıllı Şehirler alanındaki çalışmalar özendirilecektir.• Türkiye'nin Akıllı Şehir ölçümleme çalışmaları alanındaki yetkinliği artacak ve uluslararası ölçümleme çalışmalarında olumlu sonuçlar elde edilebilmesinin altyapısı oluşturulacaktır.• Ölçümleme çalışmaları ile şeffaflık sağlanacaktır.• Düzenli aralıklarla yenilenen ölçümleme çalışmaları ile gerçekleşen iyileşmeler görünür kılınacaktır.

	<ul style="list-style-type: none"> • Şehirlerin belirlenen olgunluk seviyelerini iyileştirmeleri için yönlendirme sağlanacaktır.
İlgili Kurum ve Kuruluşlar	<ul style="list-style-type: none"> • Çevre ve Şehircilik Bakanlığı- Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü, • TÜİK, • Yerel Yönetimler, • Özel Sektör.
Uluslararası İşbirliği Olanakları/ İhtiyacı	<p>Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli geliştirilirken faydalanılan aşağıda yer alan standart, çerçeve model ve olgunluk değerlendirme modellerinden detaylı bilgi alınabilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 37120 ve PAS 181 standartları, • Avrupa Birliği (EU), Avrupa Komisyonu (EC), Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU), Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomi Komisyonu ve İcra Komitesi (UNECE) gibi kuruluşların tecrübeleri, • Morgenstadt Çerçeve Modeli, • Akıllı Şehir Hazır Olma Modeli (Smart Cities Council).
İlgili Diğer Eylemler/ Politikalar	<p>On Birinci Kalkınma Planı'nda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “2.4.2. Şehirleşme” başlığı altında “683.2. Akıllı şehir projeleri, büyükşehir belediyeleri ve 51 il belediyesi öncelikli olmak üzere akıllı şehir olgunluk değerlendirmesi ve kaynak tahsis kısıtları göz önünde bulundurularak önceliklendirilecektir.” • “2.5.2.5. Kamu Hizmetlerinde e-Devlet Uygulamaları” başlığı altında “811.3. Kurumsal olgunluk ve insan kaynağı yetkinlik modelleri geliştirilerek kamu kurumlarında yaygınlaştırılacaktır.” politika ve tedbirleri yer almaktadır. <p>2017-2020 Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı'nda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “4.3.8. Akıllı Kentler Programının Geliştirilmesi” eylemi uygulama adımlarında “Akıllı Kent seviyesini belirlemek ve uygulamaların izlenebilmesini sağlamak için Akıllı Kent endeksi oluşturulması” yer almaktadır.
Performans Göstergeleri	<ul style="list-style-type: none"> • Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli üzerinden ölçümleme yapılan şehir sayısı, • Akıllı Şehir Endeksi varlığı, • Ödül mekanizmasının varlığı.
Yaygın Etki Seviyesi	Yüksek
Uygulama Kolaylığı Seviyesi	Zor
Eylemin İlgili Olduğu Hedef	Hedef 2.1. Teknoloji Üreticileri, Çözüm Sağlayıcıları ve Hizmet Sağlayıcılarının Akıllı Şehir Dönüşüm Kapasitesi Artırılacaktır.
Mevcut Durum Değerlendirmesi,	Detaylar ilgili eylem planından bakılabilir. Sayfa:112-115

Amacı ve Detaylı Tanımı

Hedef Görünüm

- Türkiye’de tüm şehirler Akıllı Şehirler alanında ortak bir yapıda değerlendirilecektir.
- Türkiye’ye özgü Akıllı Şehir Endeksi geliştirilecektir.
- Şehre özgü hazırlanan iyileştirme önerileriyle şehirlerin Akıllı Şehirler alanındaki gelişimleri desteklenerek çalışmalarını teşvik edilecektir.

Eylemin Kritiklik Seviyesi

Yüksek Kritik

Kaynak: ÇŞB. (2019). *2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi Ve Eylem Planı*. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Nisan 5, 2020 tarihinde <https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlani.pdf> adresinden alındı.

Ek 3: Zonguldak İli Ön Araştırmasında Kullanılan Göstergeler

KBF'ler	No	Göstergeler
Teknoloji Altyapısı	1	Bin kişiye düşen sabit telefon abone sayısı
	2	Bin kişiye düşen sabit genişbant (fiber, xDSL, kablo, diğer) internet abone sayısı
	3	Bin kişiye düşen mobil (3G/4G/5G) internet abone sayısı
	4	ADSL ortalama indirme/yükleme hızı (MB/Sn.)
	5	Aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)
	6	Bin kişiye düşen cep tel abone sayısı
	7	Mobil internet (3G/4G/5G) genişbant hızı (MB/Sn.)
	8	Aylık mobil telefon ortalama ücreti (₺/Ay)
	9	On Km2'ye düşen halka açık ücretsiz Wi-Fi Hotspot sayısı
	10	Şehirde bir Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA) var mı? (E=1/H=0)
	11	Kentte Nesnelerin İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı var mı? (E=1/H=0)
	12	Bin kişiye düşen Kablo TV abone sayısı
	13	On Km2'ye düşen CCTV güvenlik kamera sayısı
Teknoloji Kabulü	14	Kentte halkın bilgisayar kullanım oranı (%)
	15	Kentte işletmelerin bilgisayar kullanım oranı (%)
	16	Kentte işletmelerin Web sitesi sahip olma oranı (%)
	17	Kentte Sosyal Medya kullanım oranı (%)
	18	Kentte e-Devlet kullanım oranı (%)
	19	Kentte halk veya işletmeler çevrimiçi sağlık hizmetine randevu alabiliyor mu? (E=1/H=0)
	20	Kentte çevrimiçi bir oy kullanma sistemi var mı? (E=1/H=0)
	21	Yüz bin kişiye düşen çevrimiçi eğitim kurum sayısı
	22	Kentte 4G/5G hizmeti var mı? (E=1/H=0)
İnsan Sermayesi	23	İnsanların ortalama yaşam beklentisi (yıl)
	24	Halkın okuryazarlık oranı (%)
	25	Halkın ortalama okul süresi (yıl)
	26	Kentte işsizlik oranı (%)
	27	Kentte işgücüne katılım oranı (%)
	28	Kentte kişi başına düşen gelir (\$)
	29	BİT sektöründe çalışanların oranı (%)

	30	Kentte 0-14 yaş arası nüfusu sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)
	31	Kentte üniversite öğrenci sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)
	32	Kentte öğretim görevlisi sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)
İnsan	33	Belediyenin halk için çevrimiçi/mobil yeni fikir paylaşımı uygulaması var mı? (E=1/H=0)
İhtiyaçlarının	34	Kentte çevrimiçi/mobil araç paylaşım servisi var mı? (E=1/H=0)
Karşılanması	35	Kentte çevrimiçi/mobil otopark hizmeti var mı? (E=1/H=0)
	36	Belediye Web sitesinde Başkana veya belediyeye e-Mesaj gönderilebiliyor mu? (E=1/H=0)
	37	Kentin sokak ve kavşaklarını canlı izleyen ve internetten yayınlayan kamera sistemi var mı? (E=1/H=0)
	38	Kentte kullanılan kişi başı elektrik tüketim miktarı (Türkiye %'desinde olmalı)
	39	Elli bin kişiye düşen yetişkin bilgisayar/programcılık öğretim merkezlerinin sayısı
	40	Kentte okulların herhangi birinde robotik kodlama dersi var mı?
	41	Belediyenin Web sitesinde Dijital Kent Rehberi (CBS) haritası üzerinde adresler ve önemli kurumlar gösteriliyor mu?
	42	250 bin kişiye düşen Fen Lisesi (STEM) okul sayısı
Belediye	43	Belediyenin geçen yıl BİT'ye yaptığı yatırım tutarı (belediye bütçesinin %1'i olmalı)
Yönetişimi	44	Belediye yönetiminde Bilişim Teknolojisi kullanımına yatkın ve nasıl kullanılacağını bilen yöneticiler var mı? (E=1/H=0)
	45	Belediyede karar almada Büyük Veri ve İş Zekâsı yazılımları kullanılıyor mu? (E=1/H=0)
	46	Belediye Bulut Bilişim hizmeti kullanıyor mu? (E=1/H=0)
	47	Belediye yönetiminde Yapay Zekâ uygulamalarının kullanımı var mı? (E=1/H=0)
	48	Belediye Web sitesi var mı? (E=1/H=0)
	49	Belediyenin e-Belediye hizmeti var mı? (E=1/H=0)
	50	Belediye hizmetleri için mobil uygulamalar sunuyor mu? (E=1/H=0)
	51	Belediye ISO 27001 Belgesi ve ISO 27000 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi sertifikasına sahip mi?
	52	Kentte bir Akıllı Kent olma projesi var mı? (E=1/H=0)
AK	53	Kentte EDS ve akıllı kavşak sistemi var mı? (E=1/H=0)
Uygulamaları	54	Kentte sokak lambaları için Akıllı Aydınlatma çözümleri var mı? (E=1/H=0)
	55	Kentte Akıllı Park ve Bahçe Sulama Sistemi var mı? (E=1/H=0)
	56	Kentte çöp konteynırlarının doluluk durumunu kontrol eden sensör (Nİ) sistemi var mı? (E=1/H=0)
	57	Kentte su sayaçlarının otomatik olarak okuyan akıllı sensör (Nİ) sistemi var mı? (E=1/H=0)
	58	Kentte çocukları ve evcil hayvanların takibini sağlayan Wi-Fi/Bluetooth sistemi var mı? (E=1/H=0)
	59	Kentte otobüs geliş-gidiş saatlerini ve hat verilerini duraktaki ekranlar ve web/mobil uygulama üzerinden takip edebilme sistemi var mı? (E=1/H=0)

	60	Kenttin belirli yerlerinde gürültü, nem, sıcaklık, buzlanma ve yağışları ölçülerek halka duyuru yapan mobil sistem var mı? (E=1/H=0)
	61	Kentte Akıllı Elektrik şebekesi altyapısı var mı? (E=1/H=0)
	62	Kent belediyesine ait resmi araçları takip eden ve araç içi video kaydı yapan sistem var mı? (E=1/H=0)
	63	Kentte tüm akıllı kent uygulamalarını yöneten ve takip eden bir otomasyon merkezi var mı? (E=1/H=0)
İş Yapma Kolaylığı	64	Kentte Bilişim Hukuku ve Adli Bilişim yasaları kullanılabilir mi (E=1/H=0)
	65	Kentte lojistik hizmet kalitesi durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)
	66	Kentte Bilişim Teknolojisi altyapı kalitesinin durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)
	67	Kentte bir işyeri için elektrik bağlanma süresi (gün)
	68	Kentte bir işyeri açma süresi (gün)
	69	Kentte bin işletmeye düşen yabancı sermayeli şirket sayısı
	70	Kentte Risk Sermayesi Şirketi veya kullanımı var mı? (E=1/H=0)
	71	Kentte Kitle Fonlama Sitesi veya kullanımı var mı? (E=1/H=0)
Yenilik Ortamı	72	Kentte araştırma üniversitelerinin sayısı (Türk üniversite sayısının %1'i olmalı)
	73	Bin firmaya düşen Ar-Ge merkez sayısı
	74	Kentte araştırma yapan işletme sayısı (şirket sayısının %1'i olmalı)
	75	Kentte Teknokent veya Bilişim Vadisi gibi özel yapılar var mı? (E=1/H=0)
	76	Geçen yıl kentte açılan yeni işyeri sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)
	77	Kentte BİT (NACE 60, 61, 62 ve 63 kodlarıyla başlayan) işletme sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)
	78	Kentte bin işletmeye düşen Patent/Faydalı Model sayısı
	79	Kentte bin işletmeye düşen Kaydedilmiş Marka sayısı
	80	Kentte resmi olarak alınmış Coğrafi İşaret var mı? (E=1/H=0)
	81	Kentteki toplam Ar-Ge harcamasının işletme başına tutarı (₺)
Dijital Pazar	82	Kentte doğrudan BİT sektöründe yabancı yatırım var mı? (E=1, H=0)
	83	Kentte BİT işletme başına yüksek teknoloji ihracat tutarı (\$)
	84	Kentte kişi başına düşen e-Ticaret miktarı (₺)
	85	Kentte kişi başına düşen mobil (m-Ticaret) miktarı (₺)
	86	Kentte çevrimiçi hizmetler için yerel talep durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)
	87	Kentte nüfusun e-Ticaret kullanım oranı (%)
	88	Kentte e-Ticaret işlemlerinde (geçen yıl) büyüme oranı (%)

Ek 4: Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Göstergeler

KBF'ler	No	Göstergeler	Referans Kaynakları	Veri Kaynağı
Teknoloji Altyapısı	G1	Kentte 1000 kişiye düşen sabit telefon abone sayısı	(Cisco, 2018; IBM, 2016)	BTK
	G2	Kentte 1000 kişiye düşen sabit genişbant (fiber, xDSL, kablo, diğer) internet abone sayısı	(Cisco, 2018; IBM, 2016; Cohen, 2015; Satyam, 2017)	BTK
	G3	Kentte 1000 kişiye düşen mobil (3G/4G/5G) internet abone sayısı	Uzun (1), (Cisco, 2018; IBM, 2016)	BTK
	G4	Kentte ADSL ortalama indirme/yükleme hızı (MB/Sn.)	(EDCi, 2016; Berger, 2019)	BTK
	G5	Kentte aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)	(EDCi, 2016)	BTK
	G6	Kentte 1000 kişiye düşen cep tel abone sayısı	(Cisco, 2018; IBM, 2016; Cohen, 2015; Satyam, 2017)	BTK
	G7	Kentte mobil internet (3G/4G/5G) genişbant hızı (MB/Sn.)	(EDCi, 2016)	BTK
	G8	Kentte aylık mobil telefon ortalama ücreti (₺/Ay)	(EDCi, 2016)	BTK
	G9	Kentte 10 Km ² 'ye düşen halka açık ücretsiz Wi-Fi Hotspot sayısı	(Cohen, 2015; Satyam, 2017; Huang, Gao, & Liu, 2019; IMD, 2020) (Aihemaiti, 2018)	Belediye
	G10	Kentte bir Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA) var mı? (E=1/H=0)	(Çoruh, 2016)	Belediye
	G11	Kentte Nesnelerin İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı var mı? (E=1/H=0)	(Cisco, 2018; Cohen, 2015; Satyam, 2017)	Belediye
	G12	Kentte 1000 kişiye düşen Kablo TV abone sayısı	Uzun (1), (Cisco, 2018; Satyam, 2017; Huang, Gao, & Liu, 2019)	BTK
	G13	Kentte 10 Km ² 'ye düşen CCTV güvenlik kamera sayısı	(IBM, 2016; Cohen, 2015; Satyam, 2017; Berger, 2019; IMD, 2017)	Emniyet Müdürlüğü
Teknoloji Kabulü	G14	Kentte halkın bilgisayar kullanımı oranı (%)	(IBM, 2016; Berger, 2019; IMD, 2020; Wien, 2019; Huang, Gao, & Liu, 2019)	TUİK
	G15	Kentte işletmelerin bilgisayar kullanımı oranı (%)		TUİK
	G16	Kentte işletmelerin Web sitesi sahip olma oranı (%)	(Cisco, 2018)	TUİK
	G17	Kentte Sosyal Medya kullanım oranı (%)	Gemici (4)	BTK

İnsan Sermayesi	G18	Kentte e-Devlet kullanım oranı (%)	(Aihemaiti, 2018); Gemici (4)	BTK
	G19	Kentte halk veya işletmeler çevrimiçi sağlık hizmetine randevu alabiliyor mu? (E=1/H=0)	(IBM, 2016; Berger, 2019; IMD, 2020; Cohen, 2015; Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017)	SGK
	G20	Kentte çevrimiçi bir oy kullanma sistemi var mı? (E=1/H=0)	(IMD, 2020)	Kaymakamlık
	G21	Kentte çevrimiçi (online) eğitim veren kurum var mı? (E=1/H=0)	(IBM, 2016; Berger, 2019; IMD, 2020; Cohen, 2015; Wien, 2019)	MEB
	G22	Kentte 4G/5G hizmeti var mı? (E=1/H=0)		BTK
	G23	Kentte insanların ortalama yaşam beklentisi (yıl)	(Cisco, 2018; Cohen, 2015) (Aihemaiti, 2018)	TÜİK
	G24	Kentte halkın okuryazarlık oranı (%)	(Cisco, 2018; IMD, 2020; Huang, Gao, & Liu, 2019)	TÜİK
	G25	Kentte halkın ortalama okul süresi (yıl)	(Cisco, 2018; Satyam, 2017; IMD, 2020; Wien, 2019)	TÜİK
	G26	Kentte işsizlik oranı (%)	(Cohen, 2015; IMD, 2020)	TÜİK
	G27	Kentte işgücüne katılım oranı (%)	(Cohen, 2015; Satyam, 2017; Nick & Pongrácz, 2016; Wien, 2019; Huang, Gao, & Liu, 2019); (Aihemaiti, 2018)	TÜİK
	G28	Kentte kişi başına düşen gelir (\$)	(Cohen, 2015); (Aihemaiti, 2018; Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017)	TÜİK
	G29	Kentte BİT sektöründe çalışanların oranı (%)	(Satyam, 2017; Wien, 2019; Huang, Gao, & Liu, 2019; Berger, 2019; EDCi, 2016; IBM, 2016); (Aihemaiti, 2018)	TSO
	G30	Kentte 0-14 yaş arası nüfusu sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	(Cisco, 2018)	TÜİK
	G31	Kentte üniversite öğrenci sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	Kesikoğlu (8)	YÖK
	G32	Kentte öğretim görevlisi sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	Kesikoğlu (8)	YÖK
G33	Belediyenin halk için çevrimiçi/ mobil yeni fikir paylaşımı uygulaması var mı? (E=1/H=0)	(EDCi, 2016; IMD, 2020; IBM, 2016)	Belediye	

İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması	G34	Kentte çevrimiçi/mobil araç paylaşım servisi var mı? (E=1/H=0)	(IMD, 2020; IBM, 2016; Berger, 2019)	Belediye
	G35	Kentte çevrimiçi/mobil otopark hizmeti var mı? (E=1/H=0)	(IMD, 2020)	Belediye
	G36	Belediye Web sitesinde Başkana veya belediyeye e-Mesaj gönderilebiliyor mu? (E=1/H=0)	Arslan (3)	Belediye
	G37	Kentin sokak ve kavşaklarını canlı izleyen ve internetten yayınlayan kamera sistemi var mı? (E=1/H=0)	Dirimeşe (6) (TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G38	Kentte kullanılan kişi başı elektrik tüketim miktarı (Türkiye %'desinde olmalı)	(Cisco, 2018; Satyam, 2017)	TUİK
	G39	Kentte yetişkinler için bilgisayar/programcılık öğretimi veren özel kurs/resmi kurum (Belediye-Halk Eğitim Merkezi) var mı? (E=1/H=0)	Mehmet (21) (Cohen, 2015)	MEB
	G40	Kentte okulların herhangi birinde robotik kodlama dersi var mı? (E=1/H=0)	Dirimeşe (6)	MEB
	G41	Belediye Web sitesinde Dijital Kent Rehberi (CBS) haritası üzerinde adresler ve önemli kurumlar gösteriliyor mu? (E=1/H=0)	Dirimeşe (6)	MEB
	G42	Kentte Fen Lisesi veya STEM öğretimi veren okul var mı? (E=1/H=0)	(Cisco, 2018)	MEB
	Belediye Yönetişimi	G43	Belediyenin geçen yıl BİT'te yaptığı yatırım tutarı (Belediye bütçesinin %1'i olmalı)	(Cisco, 2018; IBM, 2016; Wien, 2019)
G44		Belediye yönetiminde Bilişim Teknolojisi kullanımına yatkın ve nasıl kullanılacağını bilen yöneticiler var mı? (E=1/H=0)	(IBM, 2016; Cohen, 2015; Satyam, 2017; Berger, 2019; IMD, 2020; Wien, 2019) (Huang, Gao, & Liu, 2019; Nick & Pongrácz, 2016; Wien, 2019)	Belediye
G45		Belediye yönetiminde Büyük Veri ve İş Zekâsı yazılımları karar almada kullanılıyor mu? (E=1/H=0)		Belediye
G46		Belediye Bulut Bilişim hizmeti kullanıyor mu? (E=1/H=0)	(Cisco, 2018; Satyam, 2017; Huang, Gao, & Liu, 2019)	Belediye
G47		Belediye yönetiminde Yapay Zekâ uygulamaları kullanımı var mı? (E=1/H=0)	(Cohen, 2015; Satyam, 2017; Huang, Gao, & Liu, 2019)	Belediye

	G48	Belediye Web sitesi var mı? (E=1/H=0)	(IMD, 2020)	Belediye
	G49	Belediyenin e-Belediye hizmeti var mı? (E=1/H=0)	(IBM, 2016; Satyam, 2017; Berger, 2019)	Belediye
	G50	Belediye hizmetleri için mobil uygulamalar sunuyor mu? (E=1/H=0)	(IBM, 2016; Satyam, 2017; EDCi, 2016; IMD, 2017)	Belediye
	G51	Belediye ISO 27001 Belgesi ve ISO 27000 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi sertifikasına sahip mi? (E=1/H=0)	Dirimeşe (6)	Belediye
	G52	Kent belediyesinin Açık Veri Portalı var mı? (E=1/H=0)	(Aihemaiti, 2018)	Belediye
	G53	Kentte bütçelendirilmiş Akıllı Kent olma projesi var mı? (E=1/H=0)	(IBM, 2016; Cohen, 2015; Satyam, 2017; Wien, 2019; Huang, Gao, & Liu, 2019)	Belediye
	G54	Kentte EDS ve akıllı kavşak sistemi var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G55	Kentte sokak lambaları için Akıllı Aydınlatma çözümleri var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G56	Kentte Akıllı Park ve Bahçe Sulama Sistemi var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G57	Kentte çöp konteynırlarının doluluk durumunu kontrol eden sensör (Nİ) sistemi var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G58	Kentte su sayaçlarının otomatik olarak okuyan akıllı sensör (Nİ) sistemi var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G59	Kentte çocukları ve evcil hayvanların takibini sağlayan Wi-Fi/Bluetooth sistemi var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (TürkTelekom, 2018)	Belediye
Akıllı Kent Uygulamaları	G60	Kentte otobüs geliş-gidiş saatlerini ve hat verilerini duraktaki ekranlar ve web/mobil uygulama üzerinden takip edebilme sistemi var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G61	Kentin belirli yerlerinde gürültü, nem, sıcaklık, buzlanma ve yağışları ölçülerek halka duyuru yapan mobil sistem var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G62	Kentte Akıllı Elektrik şebekesi altyapısı var mı? (E=1/H=0)	(Berger, 2019; TürkTelekom, 2018; Wien, 2019; Huang, Gao, & Liu, 2019)	Elektrik Kurumu
	G63	Belediyeye ait resmi araçları takip eden ve araç içi video kaydı yapan sistem var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (Satyam, 2017; Berger, 2019; TürkTelekom, 2018)	Belediye

İş Yapma Kolaylığı	G64	Kentte tüm Akıllı Kent uygulamalarını yöneten ve takip eden bir otomasyon merkezi var mı? (E=1/H=0)	Uzun (1), (Berger, 2019; TürkTelekom, 2018)	Belediye
	G65	Kentte Bilişim Hukuku ve Adli Bilişim yasaları kullanılabilir mi? (E=1/H=0)	(Satyam, 2017; Berger, 2019; Cisco, 2018; Wien, 2019)	Kaymakamlık
	G66	Kentte lojistik hizmet kalitesi durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)	(Satyam, 2017; Berger, 2019; Cisco, 2018)	Anket
	G67	Kentte Bilişim Teknolojisi altyapı kalitesinin durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)	(Satyam, 2017; Berger, 2019; Cisco, 2018; Wien, 2019; Huang, Gao, & Liu, 2019; Ahvenniemi, 2017)	Anket
	G68	Kentte bir işyeri için elektrik bağlanma süresi (gün)	(Cisco, 2018)	Elektrik Kurumu
	G69	Kentte bir işyeri açma süresi (gün)	(Cisco, 2018; EDCi, 2016)	TSO
	G70	Kentte 1000 işletmeye düşen yabancı sermayeli şirket sayısı (En az 1 adet olmalı)	(Aihemaiti, 2018)	TSO
	G71	Kentte Risk Sermayesi Şirketi veya kullanımı var mı? (E=1/H=0)	(Cisco, 2018)	TSO
	G72	Kentte Kitle Fonlama Sitesi veya kullanımı var mı? (E=1/H=0)	(EDCi, 2016)	TSO
	Yenilik Ortamı	G73	Kentte Tasarım Merkezi var mı? (E=1/H=0)	(ATGM, 2018)
G74		Kentte 1000 firmaya düşen Ar-Ge merkez sayısı	(EDCi, 2016; Wien, 2019; Nick & Pongrácz, 2016; ATGM, 2018)	ATGM
G75		Kentte Teknokent veya Bilişim Vadisi gibi özel yapılar var mı? (E=1/H=0)	Alaca (2), Yaban (15) (EDCi, 2016; Wien, 2019; Nick & Pongrácz, 2016; ATGM, 2018)	ATGM
G76		Kentte geçen yıl açılan yeni işyeri sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	(Wien, 2019; Nick & Pongrácz, 2016; Cohen, 2015; Berger, 2019; IMD, 2020); (Aihemaiti, 2018)	TOBB
G77		Kentte Bilişim ve İletişim Teknolojisi sektöründe çalışan işletme sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	(Ahvenniemi, Huovila, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017)	TSO
G78		Kentte 1000 işletmeye düşen Tescilli Patent sayısı (En az 1 adet olmalı)	Kesikoğlu (8)	Patent Kurumu
G79		Kentte 1000 işletmeye düşen Tescilli Marka sayısı (En az 1 adet olmalı)	Yaban (15)	Patent Kurumu

	G80	Kentte resmi olarak alınmış/başvurulmuş Coğrafi İşaret var mı? (E=1/H=0)	Yaban (15)	Patent Kurumu
	G81	Kentte toplam Ar-Ge harcamasının işletme başına tutarı (₺)	(Cohen, 2015; Satyam, 2017; Wien, 2019; Huang, Gao, & Liu, 2019; EDCi, 2016; Berger, 2019), (Nick & Pongrácz, 2016); (Ahvenniemi, 2017)	TUIK
	G82	Kentte doğrudan BİT sektöründe yabancı yatırım var mı? (E=1, H=0)	(Cisco, 2018; Wien, 2019)	TSO
	G83	Kentte BİT işletme başına yüksek teknoloji ihracat tutarı (\$)	(Cisco, 2018; Cohen, 2015; Nick & Pongrácz, 2016)	TİM
	G84	Kentte kişi başına düşen e-Ticaret tutarı (₺)	(EDCi, 2016)	TUBİSAT
Dijital Pazar	G85	Kentte kişi başına düşen mobil (m-Ticaret) tutarı (₺)	(EDCi, 2016; Berger, 2019)	TUBİSAT
	G86	Kentte çevrimiçi hizmetler (e-Ticaret, e-Devlet, e-Belediye, e-Öğretim vs.) için yerel talep durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)	(Satyam, 2017; EDCi, 2016; Wien, 2019)	Anket
	G87	Kentte nüfusun e-Ticaret kullanım oranı (%)	(Satyam, 2017; EDCi, 2016; IMD, 2020)	TUBİSAT
	G88	Kentte e-Ticaret tutarının tüm ticari faaliyetlere oranı (%)	(Berger, 2019; Wien, 2019; Huang, Gao, & Liu, 2019; EDCi, 2016; IMD, 2020)	TUBİSAT

Ek 5: KBF'ler Bazında Gösterge Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması

No	KBF-1: Teknoloji Altyapısı Göstergeleri	0	1	2	3	4	Ank. Sayı	Gösterge Değeri	Normalize Gösterge Değeri
1	Kentte 1000 kişiye düşen sabit telefon abone sayısı	2	8	4	2	0	16	1,38	0,11
2	Kentte 1000 kişiye düşen sabit genişbant (fiber, xDSL, kablo, diğer) internet abone sayısı	0	0	3	7	6	16	3,19	0,89
3	Kentte 1000 kişiye düşen mobil (3G/4G/5G) internet abone sayısı	0	0	1	7	8	16	3,44	1,00
4	Kentte ADSL ortalama indirme/yükleme hızı (MB/Sn.)	0	3	5	5	3	16	2,50	0,59
5	Kentte aylık genişbant internet ortalama ücreti (₺/Ay)	0	1	3	5	7	16	3,13	0,86
6	Kentte 1000 kişiye düşen cep tel abone sayısı	0	0	1	7	8	16	3,44	1,00
7	Kentte mobil internet (3G/4G/5G) genişbant hızı (MB/Sn.)	0	2	1	4	9	16	3,25	0,92
8	Kentte aylık mobil telefon ortalama ücreti (₺/Ay)	0	1	4	4	7	16	3,06	0,84
9	Kentte 10 Km2'ye düşen halka açık ücretsiz Wi-Fi Hotspot sayısı	1	2	3	3	7	16	2,81	0,73
10	Kentte Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA) var mı? (E=1/H=0)	1	5	0	4	6	16	2,56	0,62
11	Kentte Nesnelerin İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı var mı? (E=1/H=0)	1	6	2	3	4	16	2,19	0,46
12	Kentte 1000 Kişiye düşen Kablo TV abone sayısı	6	5	2	3	0	16	1,13	0,00
13	Kentte 10 Km2'ye düşen CCTV güvenlik kamera sayısı	2	1	5	4	4	16	2,44	0,57
KBF-2: Teknoloji Kabulü Göstergeleri							KBF1 Topl.	34,50	8,59
14	Kentteki halkın bilgisayar kullanım oranı (%)	0	2	5	4	5	16	2,75	0,70
15	Kentteki işletmelerin bilgisayar kullanım oranı (%)	0	2	4	3	7	16	2,94	0,78
16	Kentteki işletmelerin Web sitesi sahip olma oranı (%)	0	4	5	5	2	16	2,31	0,51
17	Kentte Sosyal Medya kullanım oranı (%)	0	3	2	8	3	16	2,69	0,68
18	Kentte e-Devlet kullanım oranı (%)	0	2	4	5	5	16	2,81	0,73
19	Kentteki halk veya işletmeler çevrimiçi sağlık hizmetine randevu alabiliyor mu? (E=1/H=0)	0	5	2	4	5	16	2,56	0,62
20	Kentte çevrimiçi bir oy kullanma sistemi var mı? (E=1/H=0)	3	6	1	2	4	16	1,88	0,32
21	Kentte çevrimiçi (online) eğitim veren kurum var mı? (E=1/H=0)	1	5	3	3	4	16	2,25	0,49
22	Kentte 4G/5G hizmeti var mı? (E=1/H=0)	0	0	3	6	7	16	3,25	0,92

KBF-3: İnsan Sermayesi Göstergeleri						KBF2 Topl.	23,44	5,76	
23	Kentte insanların ortalama yaşam beklentisi (yıl)	1	4	2	7	2	16	2,31	0,51
24	Kentte halkın okuryazarlık oranı (%)	0	0	3	5	8	16	3,31	0,95
25	Kentte halkın ortalama okul süresi (yıl)	0	0	5	8	3	16	2,88	0,76
26	Kentteki işsizlik oranı (%)	0	6	4	3	3	16	2,19	0,46
27	Kentte işgücüne katılım oranı (%)	0	4	5	3	4	16	2,44	0,57
28	Kentte kişi başına düşen gelir (\$)	0	4	3	4	5	16	2,63	0,65
29	Kentte BİT sektöründe çalışanların oranı (%)	1	2	5	6	2	16	2,38	0,54
30	Kentteki 0-14 yaş arası nüfusu sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	1	7	5	2	1	16	1,69	0,24
31	Kentteki üniversite öğrenci sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	1	5	3	4	3	16	2,19	0,46
32	Kentte öğretim görevlisi sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	3	5	4	3	1	16	1,63	0,22
KBF-4: İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması Göstergeleri						KBF3 Topl.	23,63	5,35	
33	Belediyenin halk için çevrimiçi/mobil yeni fikir paylaşımı uygulaması var mı? (E=1/H=0)	0	4	3	3	6	16	2,69	0,68
34	Kentte çevrimiçi/mobil araç paylaşım servisi var mı? (E=1/H=0)	1	3	6	4	2	16	2,19	0,46
35	Kentte çevrimiçi/mobil otopark hizmeti var mı? (E=1/H=0)	3	3	4	4	2	16	1,94	0,35
36	Belediye Web sitesinde Başkana veya belediyeye e-Mesaj gönderilebiliyor mu? (E=1/H=0)	0	4	1	3	8	16	2,94	0,78
37	Kentin sokak ve kavşaklarını canlı izleyen ve internetten yayınlayan kamera sistemi var mı? (E=1/H=0)	2	5	3	4	2	16	1,94	0,35
38	Kentte kullanılan kişi başı elektrik tüketim miktarı (Türkiye %'desinde olmalı)	2	6	5	2	1	16	1,63	0,22
39	Kentte yetişkinler için bilgisayar/programcılık öğretimi veren özel kurs/resmi kurum (Belediye-Halk Eğitim Merkezi) var mı? (E=1/H=0)	0	8	3	2	3	16	2,00	0,38
40	Kentteki okulların herhangi birinde robotik kodlama dersi var mı? (E=1/H=0)	1	6	3	4	2	16	2,00	0,38
41	Belediyenin Web sitesinde Dijital Kent Rehberi (CBS) haritası üzerinde adresler ve önemli kurumlar gösteriliyor mu? (E=1/H=0)	1	4	0	5	6	16	2,69	0,68
42	Kentte Fen Lisesi veya STEM öğretimi veren Okul var mı? (E=1/H=0)	2	6	3	4	1	16	1,75	0,27
KBF-5: Belediye Yönetişimi Göstergeleri						KBF4 Topl.	21,75	4,54	
43	Belediyenin geçen yıl BİT'te yaptığı yatırım tutarı (Belediye bütçesinin %1'i olmalı)	0	5	1	4	6	16	2,69	0,68

44	Belediye yönetiminde Bilişim Teknolojisi kullanımına yatkın ve nasıl kullanılacağını bilen yöneticiler var mı? (E=1/H=0)	0	2	3	3	8	16	3,06	0,84
45	Belediye yönetiminde Büyük Veri ve İş Zekâsı yazılımları karar almada kullanılıyor mu? (E=1/H=0)	1	3	4	2	6	16	2,56	0,62
46	Belediye Bulut Bilişim hizmeti kullanıyor mu? (E=1/H=0)	2	5	2	3	4	16	2,13	0,43
47	Belediye yönetiminde Yapay Zekâ uygulamaları kullanımı var mı? (E=1/H=0)	2	5	2	2	5	16	2,19	0,46
48	Belediye Web sitesi var mı? (E=1/H=0)	0	2	0	5	9	16	3,31	0,95
49	Belediyenin e-Belediye hizmeti var mı? (E=1/H=0)	0	0	2	5	9	16	3,44	1,00
50	Belediye hizmetleri için mobil uygulamalar sunuyor mu? (E=1/H=0)	1	1	1	3	10	16	3,25	0,92
51	Belediye ISO 27001 Belgesi ve ISO 27000 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi sertifikasına sahip mi? (E=1/H=0)	4	2	1	5	4	16	2,19	0,46
52	Kent belediyesinin Açık Veri Portalı var mı? (E=1/H=0)	0	5	3	3	5	16	2,50	0,59
53	Kentte bütçelendirilmiş Akıllı Kent olma projesi var mı? (E=1/H=0)	0	4	1	3	8	16	2,94	0,78
KBF-6: AK Uygulamaları Göstergeleri							KBF5 Topl.	30,25	7,73
54	Kentte EDS ve akıllı kavşak sistemi var mı? (E=1/H=0)	2	3	2	4	5	16	2,44	0,57
55	Kentte sokak lambaları için Akıllı Aydınlatma çözümleri var mı? (E=1/H=0)	3	4	2	2	5	16	2,13	0,43
56	Kentte Akıllı Park ve Bahçe Sulama Sistemi var mı? (E=1/H=0)	2	6	1	2	5	16	2,13	0,43
57	Kentte çöp konteynırlarının doluluk durumunu kontrol eden sensör (Nİ) sistemi var mı? (E=1/H=0)	2	6	1	2	5	16	2,13	0,43
58	Kentte su sayaçlarının otomatik olarak okuyan akıllı sensör (Nİ) sistemi var mı? (E=1/H=0)	1	6	2	2	5	16	2,25	0,49
59	Kentte çocukları ve evcil hayvanların takibini sağlayan Wi-Fi/Bluetooth sistemi var mı? (E=1/H=0)	5	4	1	4	2	16	1,63	0,22
60	Kentte otobüs geliş-gidiş saatlerini ve hat verilerini duraktaki ekranlar ve web/mobil uygulama üzerinden takip edebilme sistemi var mı? (E=1/H=0)	2	1	3	2	8	16	2,81	0,73
61	Kenttin belirli yerlerinde gürültü, nem, sıcaklık, buzlanma ve yağışları ölçülerek halka duyuru yapan mobil sistem var mı? (E=1/H=0)	2	6	1	2	5	16	2,13	0,43
62	Kentte Akıllı Elektrik şebekesi altyapısı var mı? (E=1/H=0)	2	6	0	4	4	16	2,13	0,43
63	Kent belediyesine ait resmi araçları takip eden ve araç içi video kaydı yapan sistem var mı? (E=1/H=0)	3	4	2	2	5	16	2,13	0,43

64	Kentteki tüm Akıllı Kent uygulamalarını yöneten ve takip eden bir otomasyon merkezi var mı? (E=1/H=0)	2	3	3	2	6	16	2,44	0,57
KBF-7: İş Yapma Kolaylığı Göstergeleri							KBF6 Topl.	24,31	5,16
65	Kentte Bilişim Hukuku ve Adli Bilişim yasaları kullanılabilir mi (E=1/H=0)	1	4	5	6	0	16	2,00	0,38
66	Kentte lojistik hizmet kalitesi durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)	0	7	4	3	2	16	2,00	0,38
67	Kentte Bilişim Teknolojisi altyapı kalitesinin durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)	0	3	2	5	6	16	2,88	0,76
68	Kentte bir işyeri için elektrik bağlanma süresi (gün)	0	7	4	2	3	16	2,06	0,41
69	Kentte bir işyeri açma süresi (gün)	1	3	6	5	1	16	2,13	0,43
70	Kentteki 1000 işletmeye düşen yabancı sermayeli şirket sayısı (En az 1 adet olmalı)	1	7	4	4	0	16	1,69	0,24
71	Kentte Risk Sermayesi Şirketi veya kullanımı var mı? (E=1/H=0)	1	7	6	2	0	16	1,56	0,19
72	Kentte Kitle Fonlama Sitesi veya kullanımı var mı? (E=1/H=0)	3	7	3	3	0	16	1,38	0,11
KBF-8: Yenilik Ortamı Göstergeleri							KBF7 Topl.	15,69	2,89
73	Kentte Tasarım Merkezi var mı? (E=1/H=0)	0	6	3	5	2	16	2,19	0,46
74	Kentte 1000 firmaya düşen Ar-Ge merkez sayısı	1	3	5	2	5	16	2,44	0,57
75	Kentte Teknokent veya Bilişim Vadisi gibi özel yapılar var mı? (E=1/H=0)	1	4	1	4	6	16	2,63	0,65
76	Kentte geçen yıl açılan yeni işyeri sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	0	5	7	3	1	16	2,00	0,38
77	Kentte Bilişim ve İletişim Teknolojileri sektöründe çalışan işletme sayısı (Türkiye %'desinde olmalı)	0	4	5	5	2	16	2,31	0,51
78	Kentteki 1000 işletmeye düşen Tescilli Patent sayısı (En az 1 adet olmalı)	0	7	4	4	1	16	1,94	0,35
79	Kentteki 1000 işletmeye düşen Tescilli Marka sayısı (En az 1 adet olmalı)	0	7	5	3	1	16	1,88	0,32
80	Kentte resmi olarak alınmış/başvurulmuş Coğrafi İşaret var mı? (E=1/H=0)	0	8	6	1	1	16	1,69	0,24
81	Kentteki toplam Ar-Ge harcamasının işletme başına tutarı (₺)	1	2	6	5	2	16	2,31	0,51
KBF-9: Dijital Pazar Göstergeleri							KBF8 Topl.	19,38	4,00
82	Kentteki doğrudan BİT sektöründe yabancı sermayeli yatırım var mı? (E=1, H=0)	3	5	4	3	1	16	1,63	0,22
83	Kentteki BİT işletme başına yüksek teknoloji ihracat tutarı (\$)	1	3	3	6	3	16	2,44	0,57
84	Kentteki kişi başına düşen e-Ticaret tutarı (₺)	0	4	5	3	4	16	2,44	0,57
85	Kentteki kişi başına düşen mobil (m-ticaret) tutarı (₺)	0	5	4	4	3	16	2,31	0,51

86	Kentte çevrimiçi hizmetler (e-Ticaret, e-Devlet, e-Belediye, e-Öğretim vs.) için yerel talep durumu (yüksek=3, orta=2, düşük=1)	0	3	1	7	5	16	2,88	0,76	
87	Kentteki nüfusun e-Ticaret kullanım oranı (%)	0	4	4	6	2	16	2,38	0,54	
88	Kentte e-Ticaret tutarının tüm ticari faaliyetlere oranı (%)	0	3	4	6	3	16	2,56	0,62	
								KBF9 Topl.	16,63	3,78
								Min.	1,13	0,00
								Mak.	3,44	1,00

Ek 6: Kentlerin Dijital Dönüşümünü Etkileyen Gösterge Kaynakları Matrisi

No	Göstergeler	Mülakat Kaynağı	Cisco, 2018	Cohen, 2015	EDCi, 2016	Huang, 2017	IBM, 2016	IMD, 2017	Nick, 2016	Satya, 2017	Berg, 2019	WIE N, 2016	Türk Telekom, 2018	IMD, 2020	ISO 37122	Ahvenniemi ve diğ., 2017	Aihemaiti, 2018
1	Sabit telefon abone sayısı		X				X										
2	Sabit genişbant internet abone sayısı		X	X			X		X					X	X		
3	Mobil genişbant internet (3G/4G/5G) abone sayısı	1	X				X							X	X		
4	Sabit internet indirme/yükleme hızı				X						X			X	X		
5	Aylık genişbant internet maliyeti				X												
6	Mobil telefon aboneliği		X	X			X		X								
7	Mobil internet genişbant hızı				X									X	X		

8	Aylık mobil telefon maliyeti				X											
9	Wi-Fi servis kapsamı			X		X		X					X	X		X
10	Kablosuz Belediye İnternet Ağı (KBİA)													X		
11	Nesnelerin İnterneti (Nİ) Wi-Fi 6.0 altyapısı		X	X					X							
12	Kablo TV abone sayısı	1	X			X			X							
13	Kent dijital güvenlik sistemi altyapısı			X			X	X		X	X		X	X		
14	Halkın bilgisayar kullanım oranı					X	X	X			X	X	X		X	
15	İşletmelerin bilgisayar kullanım oranı															
16	İşletmelerin Web sitesi sahiplik oranı		X													

17	Sosyal Medya kullanım oranı	4															
18	E-Devlet kullanım oranı	4											X				X
19	Çevrimiçi sağlık hizmetleri			X			X	X			X			X	X	X	
20	Çevrimiçi oy kullanma							X					X				
21	Çevrimiçi eğitim hizmetleri			X			X	X			X	X	X				
22	4G/5G hizmeti																
23	Yaşam süresi beklentisi		X	X													X
24	Yetişkin okuryazarlık oranı		X			X		X									
25	Nüfusun ortalama eğitim süresi		X			X		X			X						
26	İşsizlik oranı			X				X									
27	İşe katılım oranı			X		X			X	X		X					X
28	Kişi başına gelir			X												X	X

29	BİT sektöründe çalışanların oranı				X	X	X			X	X	X	X				
30	Nüfus (0-14 yaş arası)		X														
31	Üniversite öğrenci sayısı	8															
32	Öğretim görevlisi sayısı	8															
33	Yeni fikirler için çevrimiçi uygulama platformu				X		X	X						X			
34	Araba paylaşımı için çevrimiçi uygulama platformu						X	X			X			X			
35	Otopark yeri için çevrimiçi uygulama platformu							X						X	X		
36	Belediye e-Mesaj hizmeti	3												X			

37	İnternette yayınlanan canlı kamera sistemi	6											X				
38	Elektrik kullanım miktarı		X							X							
39	Yetişkin öğrenim merkezleri	21		X										X			
40	Yazılım ve Robotik kodlama sınıfı	6															
41	Web sitesinde Dijital Kent Rehberi (CBS) haritası	6													X		
42	Matematik ve Fen Eğitimi (STEM)		X										X				
43	BİT'e belediye yatırımı		X				X					X					
44	Bilişim Teknolojilerine yatkın ve anlayan			X		X	X	X	X	X	X	X					

	yerel yöneticiler																
45	Belediyede Büyük Veri/İş Zekâsı yazılım kullanımı																
46	Belediyede Bulut Bilişim hizmetlerini n kullanımı		X			X			X								
47	Belediyede Yapay Zekâ uygulamaları kullanımı			X		X			X								
48	Belediye Web sitesi							X									
49	E-Belediye hizmetleri						X		X	X			X	X			
50	Belediye mobil hizmetleri				X		X	X	X				X	X			
51	Belediye ISO 27001 Belgesi ve ISO 27000 Bilgi Güvenliği Sertifikası	6															
52	Açık Veri Portalı													X			X

53	Belediyede Akıllı Kent projesi			X		X	X			X		X				
54	Elektronik Trafik Denetim Sistemi (EDS)	1										X		X		
55	Akıllı Aydınlatma çözümleri	1										X				
56	Akıllı Park ve Bahçe Sulama Sistemi	1										X				
57	Akıllı Atık ve çöp yönetimi	1										X		X		
58	Akıllı Su sayaç okuma ve takibi	1										X		X		
59	Akıllı çocuk ve evcil hayvanları takip Sistemleri	1										X				
60	Akıllı durak ve otopark sistemi	1										X	X	X		
61	Akıllı gürültü, nem,	1										X	X	X		

	sıcaklık, buzlanma ve yağış sistemi																
62	Akıllı Elektrik şebekesi					X	X			X	X	X	X		X		
63	Akıllı resmi hizmet araç takip sistemi	1									X		X		X		
64	Akıllı Kent operasyon merkezi	1									X		X				
65	Bilişim Hukuku ve Adli Bilişim uygulaması		X							X	X	X					
66	Lojistik hizmetleri kalitesi		X							X	X						
67	BİT altyapı durumu		X			X				X	X	X			X	X	
68	Elektrik bağlatabilme Süresi		X														
69	İşyeri açma süresi		X		X												
70	Yabancı sermayeli şirket sayısı																X
71	Risk Sermayesi kullanımı		X														

72	Kitle Fonlaması kullanımı				X										X		
73	Tasarım Merkezleri															X	
74	Ar-Ge Merkezleri				X			X			X					X	
75	Teknoloji Geliştirme (Teknokent) Bölgesi	2 ve 15			X			X			X					X	
76	Açılan yeni işletmeler			X				X	X		X	X	X				X
77	Bilişim ve İletişim Teknoloji firmaları												X			X	
78	Patent/Faydalı Model sayısı	8															
79	Marka sayısı	15															
80	Coğrafi İşaret sayısı	15															
81	İşletme Ar-Ge harcama Tutarı			X	X	X			X	X	X	X				X	
82	Doğrudan BİT yabancı yatırımı		X									X					
83	BİT/Yüksek teknoloji ihracat tutarı		X	X				X									

84	E-Ticaret pazar büyüklüğü				X												
85	Mobil ticaret pazar büyüklüğü				X					X							
86	Çevrimiçi hizmetler için yerel talep				X		X			X		X					
87	E-Ticaret kullanım oranı				X		X	X		X							
88	E-Ticaret büyüme oranı				X	X	X	X		X	X						

Ek 7: Türkiye Standartları İçin İkincil Veri Kaynakları Listesi

Göst. No	Tanımlama	Veri Yılı	Sayısal Veriler	TL (₺) Verileri	Dolar (\$) Verileri	Türkiye Oranı	Erişim Tarihi	Kaynak
	Türkiye Nüfus	2019	83.154.997				8.06.2020	http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33705
	Belediye (Kent) Nüfusu	2019	77.151.280			92,78%	14.06.2020	http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059
	Kırsal Nüfus	2019	6.003.717			7,22%	14.06.2020	http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059
	15-64 Yaş Nüfus	2018	56.391.925			67,82%	7.06.2020	https://www.drdatastats.com/trnufuscalisan/
	65+ Yaş Nüfusu	2018	7.550.727			9,08%	7.06.2020	https://www.drdatastats.com/trnufusyasli/
	Türkiye'de Belediye Km2	2020	780040				15.06.2020	https://www.harita.gov.tr/images/urun/il_ile_alanlari.pdf
	Türkiye Km2	2020	780040				8.06.2020	https://www.harita.gov.tr/images/urun/il_ile_alanlari.pdf
	Zonguldak belediye yüzölçümleri	2019					30.10.2019	https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editor_dosya/file/CDP_25000/Zonguldak/PLANA_CIKLAMARAPORU_06072017.pdf
	Türkiye Bütçesi	2019		960.976.000.000			8.06.2020	http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/02/MerkeziYonetimBütçeGerçekleşmeleriveBeklentilerRaporu2019.pdf
	Türkiye GSMH	2019		4.280.381.000.000	753.693.000.000		8.06.2020	http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33603
	SGK 4a Sigortalı Sayısı	2019	16.010.002				8.06.2020	http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/aylik_istatistik_bilgileri
	SGK 4b Sigortalı Sayısı	2019	2.888.154				8.06.2020	http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/aylik_istatistik_bilgileri
	SGK 4c Sigortalı Sayısı	2019	3.102.808				8.06.2020	http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/aylik_istatistik_bilgileri
	Türkiye'de SGK (4-1/a, 4-1/b, 4-1/c) Çalışan sayısı	2019	22.000.964			26,46%	8.06.2020	http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/aylik_istatistik_bilgileri

	Toplam Firma Sayısı (Kobitek)	2014	1.627.221			22.10.2019	https://kobitek.com/turkiyede-kac-sirket-var
	Toplam BİT (NACE 60, 61, 62, 63) Firma Sayısı (Kobitek)	2014	11.922		0,73%	22.10.2019	https://kobitek.com/turkiyede-kac-sirket-var
	Türkiye'de Toplam Girişim Sayısı	2018	3.845.951			8.06.2020	https://www.drdatastats.com/yillar-bazinda-turkiyedeki-girisim-sayilari/
	Toplam Şirket (Şirket, Kop, kişi) Sayısı (TOBB)	2020	1.300.000	2021 TOBB üye sayısı (15.2.2021)	1.400.000	8.06.2020	https://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/seri-yayinlar/sorularla-tobb-web.pdf
1	Sabit Telefon Abone Sayısı	2019	11.284.652		13,57%	8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf
	Genişbant İnternet Kullanıcı sayısı	2019	76.639.695		92,16%	8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf
2	Sabit Genişbant (Fiber, xDSL, Kablo, Diğer) İnternet Kullanıcı sayısı	2019	14.231.978		17,12%	8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf
3	Mobil Genişbant İnternet (3/4.5G) Kullanıcı sayısı	2019	62.407.717		75,05%	8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf
4	Sabit İnternet Hızı (Mbps)	2020	24	Dünya	74,74	14.06.2020	https://www.speedtest.net/global-index
5	Türk Telekom ARPU (₺/ay)	2019	32,2			8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf
6	Mobil Telefonu Hat sayısı	2019	80.790.877		97,16%	8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf
	Mobil Telefonu Kullanıcı Kişi sayısı	2019	74.206.085			8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf
	M2M Abone Sayısı	2019	5.861.438			8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf

7	Mobil İnternet Hızı (Mbps)	2020	32	Dünya	39,89	14.06.2020	https://www.speedtest.net/global-index
8	Mobil ARPU (₺/ay)	2019	36,9			8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/iletisim-hizmetleri-istatistikleri/istatistik-2019-4-5ec51cf389753.pdf
12	Kablo TV Abone Sayısı	2018	1.278.945		1,54%	8.06.2020	https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/yillik-il-istatistikleri/elektronik-haberlesme-sektorune-iliskin-il-bazinda-yillik-istatistik-bulteni-2019-v2.pdf
14	Bilgisayar Kullanıcı sayısı (masaüstü, dizüstü, tablet, netbook)	2019	68.353.408		82,20%	19.10.2019	http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1028
15	Şirketlerin Bilgisayar Kullanım Oranı	2019			96,70%	22.10.2019	http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30573
16	Şirketlerin Web sitesi sahipliği oranı	2019			66,60%	22.10.2019	http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30573
	Toplam Web Alan Adı/Nic.tr	2018	418.187			7.06.2020	https://www.nic.tr/index.php?USRACTN=STATISTICS
17	Sosyal Medya Kullanıcı Sayısı	2019	53.219.198		64,00%	8.06.2020	https://dijilopedi.com/2020-turkiye-internet-kullanimi-ve-sosyal-medya-istatistikleri/#:~:text=T%C3%BCrkiye%20Sosyal%20Medya%20C4%B0statistikleri&text=We%20Are%20Social%202020%20raporuna%20g%C3%B6re%20sosyal%20medya%20kullan%C4%B1c%C4%B1%20say%C4%B1s%C4%B1,64%C3%BC%20sosyal%20medya%20kullanmaktad%C4%B1r.
18	E-Devlet Kullanım oranı	2019	45.038.502		54,16%	8.06.2020	http://www.egovturkey.com/e-devlet-kapisi-istatistikleri-ve-degerlendirmeler-04032020
23	Türkiye'de ortalama yaşam beklenti süresi (yıl)	2019	78,3			9.10.2019	https://www.haberturk.com/turkiye-de-beklenen-yasam-suresi-78-3-yil-2524926

24	Türkiye Okuryazarlık Oranı	2018			96,40%	8.06.2020	https://www.drdatastats.com/yillara-gore-turkiyede-15-yas-ve-ustu-tum-nufusta-okuryazarlik-oranlari/	
25	Türkiye'de ortalama okul süresi (yıl)	2018	10,15	Benim Hesaplamam	8,20	8.10.2019	http://egitimsen.org.tr/2018-2019-egitim-ogretim-yilinda-egitimin-durumu-raporu/	
26	Türkiye İşsizlik Oranı	2019			13,70%	8.06.2020	http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33786	
27	Türkiye İşe Katılım Oranı	2019			51,80%	8.06.2020	http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33786	
28	Kişibaşı Gelir	2019		51.834	9.127	8.06.2020	http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33603	
29	BT/Yazılım Çalışanlarının Oranı	2019	143.000			0,65%	7.06.2020	http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad290419.pdf
30	0-14 Yaş Nüfusu	2018	19.212.345			23,10%	7.06.2020	https://www.drdatastats.com/trnufuscocuk/
31	Türkiye'de önlisans-lisans-mastır-doktora öğrenci sayısı (Uzaktan ve Açık öğretim hariç) (2019-20)	2020	3.740.332	7.940.133		4,50%	8.06.2020	https://istatistik.yok.gov.tr/
32	Türkiye'de öğretim görevlisi sayısı (2019-20)	2020	174.494			0,21%	8.06.2020	https://istatistik.yok.gov.tr/
38	Türkiye'de kişi başı elektrik kullanımı (TUİK)	2017	3.672				8.06.2020	http://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/kisi-basina-enerji-tuketimi-i-85805#:~:text=De%C4%9Ferlendirme%3A,y%C4%B11%C4%B1nda%201%2C80%20tep%20olmu%C5%9Ftur.&text=2014%20y%C4%B11%C4%B1nda%20T%C3%BCrkiye'de%20ki%C5%9Fi,ortalamas%C4%B1%202%2C1%20TEP%20olmu%C5%9Ftur.
	Türkiye'de Elektrik Üretimi (Gw)	2018	304.801,90				8.06.2020	https://www.teias.gov.tr/tr-TR/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri
39	Yetişkin BT/Bilgisayar/Programcılık Kursu veren Kurum	2019	6.228				8.06.2020	https://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=361

Sayısı + Halk Eğitim Merkezi							
42	Fen Lisesi Sayısı	2018	310			22.10.2019	http://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_09/19185303_Fen_Lisesi.pdf
70	Türkiye'deki Yabancı Sermayeli Şirket Sayısı	2020	1255			9.06.2020	http://sanayi.tobb.org.tr/yabanci_sermaye_il.php
73	Tasarım Merkez Sayısı		372			14.06.2020	https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011503
74	AR-GE Merkez Sayısı	2019	1.238		3,22%	14.06.2020	https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011503
75	Teknoloji Geliştirme Merkez Sayısı		86			14.06.2020	https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011503
	Üniversite Sayısı	2020	288			8.06.2020	https://istatistik.yok.gov.tr/
	Ar-Ge Üniversite Sayısı	2019	83		28,82%	8.06.2020	https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011501
	Üniversitede Araştırma ve Uygulama Merkezi Sayısı	2020	3.672	Tüm öğrenciler		8.06.2020	https://istatistik.yok.gov.tr/
	Teknoloji geliştirme (teknokent) bölgeleri	2019	85			8.06.2020	https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011501
76	Toplam Kurulan Yeni Şirket (Şirket, Kop, kişi) Sayısı (TOBB)	2019	109.722		8,44%	8.06.2020	https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/KurulanKapananSirketistatistikleri.php
77	Toplam Kurulan Bilgi ve İletişim Yeni Şirket (Şirket, Kop, kişi) Sayısı (TOBB)	2019	3.912		3,57%	8.06.2020	https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/KurulanKapananSirketistatistikleri.php
	Toplam Kapanan Şirket (Şirket, Kop, kişi) Sayısı (TOBB)	2019	33.094		0,86%	8.06.2020	https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/KurulanKapananSirketistatistikleri.php
	Toplam Kapanan BT ve İletişim Şirket (Şirket, Kop, kişi) Sayısı (TOBB)	2019	881		0,80%	8.06.2020	https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/KurulanKapananSirketistatistikleri.php

77	Toplam Bilgi ve İletişim Şirket (Şirket, Kop, kişi) Sayısı (TOBB)	2019	9.525			0,73%	12.06.2020	https://www.tobb.org.tr/BilgiErisimMudurlugu/Sayfalar/KurulanKapananSirketistatistikleri.php
78	Toplam Tescilli Patent Sayısı (1995-2019)	2019	17.115	68731			8.06.2020	https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/
	Türkiye'de Patent başvuru sayıları (Türk Patent ve Marka Kurumu)	2019	8.126				8.06.2020	https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/
79	Tescilli Marka Sayısı (1995-2019)	2019	934.816				8.06.2020	https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/
	Türkiye'de Marka başvuru sayıları (Türk Patent ve Marka Kurumu)	2019	119.412				8.06.2020	https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/
80	Coğrafi İşaretler Tescil Sayısı	2020	489				8.06.2020	https://www.ci.gov.tr/anasayfa
80	Coğrafi İşaretler Başvuru Sayısı	2020	512				8.06.2020	https://www.ci.gov.tr/anasayfa
81	AR-Ge Harcama Tutarı	2018		38.533.672.884	8.163.740.786	0,90%	27.11.2019	http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30572
82	Türkiye'deki Toplam BİT Yabancı Yatırım Miktarı	2018			17.472.000.000	7,80%	8.06.2020	http://v1.invest.gov.tr/tr-TR/investmentguide/investorsguide/Pages/FDIinTurkey.aspx
	Türkiye'deki Toplam Yabancı Yatırımcı Sayısı	2018	65.533				8.06.2020	http://v1.invest.gov.tr/tr-TR/turkey/factsandfigures/Pages/TRSnapshot.aspx
	Türkiye'deki Toplam Yabancı Yatırım Miktarı	2018			224.000.000.000		8.06.2020	http://v1.invest.gov.tr/tr-TR/investmentguide/investorsguide/Pages/FDIinTurkey.aspx
83	Türkiye'nin Elektrik Elektronik Mal İhracat Tutarı	2019		63.861.492.000	11.242.644.651	6,23%	7.06.2020	https://www.tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari.html
83	Türkiye BİT İhracat Büyüklüğü	2019		6.508.000.000	1.146.000.000		7.06.2020	http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad-bit-2019.pdf

	Türkiye'nin İhracat Tutarı	2019	942.699.686.000	180.468.488.000		7.06.2020	https://www.tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari.html
	Türkiye BİT Pazar Büyüklüğü	2019	152.700.000.000	26.800.000.000		7.06.2020	http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad-bit-2019.pdf
84	E-Ticaret Tutarı	2019	83.100.000.000	14.600.000.000	41,00%	7.06.2020	http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_e-ticaret_2019_pazar_buyuklugu_raporu.pdf
85	M-Ticaret Tutarı	2019	49.029.000.000	8.614.000.000	59,00%	7.06.2020	http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_e-ticaret_2019_pazar_buyuklugu_raporu.pdf
87	E-Ticaret Oranı (%)	2018			6,20%	7.06.2020	http://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad_e-ticaret_2019_pazar_buyuklugu_raporu.pdf
88	e-Ticaret Kullanıcı Sayısı	2019	52.387.648		63,00%	8.06.2020	https://dijilopedi.com/2020-turkiye-internet-kullanimi-ve-sosyal-medya-istatistikleri/#:~:text=T%C3%BCrkiye%20Sosyal%20Medya%20%C4%B0statistikleri&text=We%20Are%20Social%202020%20raporuna%20g%C3%B6re%20sosyal%20medya%20kullan%C4%B1c%C4%B1%20say%C4%B1s%C4%B1,64%C3%BC%20sosyal%20medya%20kullanmaktad%C4%B1r.

Ek 8: İl Belediyeleri ile Yapılan İletişim Türleri

İl Kodu	İl Adı	Cevap Türü	Uzman Formu	Başkana Mesaj	Belediye Raporu	Bİ Telefon Etme	Bilgi Edinme Formu	Bilgi İşleme Email	İletişim Formu	İstek Şikâyet Formu	Kurumsal Email	Kurumsal Telefon Etme	Mektup	SMS/Whatsapp	Webde Arama	Ziyaret
1	Adana	Email	X			X		X	X	X	X					
2	Adıyaman	Email	X	X		X		X								
3	Afyonkarahisar	Email	X	X		X	X	X								
4	Ağrı	Email	X			X	X				X					
5	Amasya	Email	X	X		X	X									
6	Ankara	Mülakat	X						X			X				X
7	Antalya	Email	X	X					X	X	X					
8	Artvin	Email	X			X			X		X					
9	Aydın	Email	X	X		X				X	X	X			X	
10	Balıkesir	Email	X	X		X		X		X	X	X			X	
11	Bilecik	Email	X						X							
12	Bingöl	Telefon	X	X		X					X					
13	Bitlis	Email	X	X		X						X				
14	Bolu	Telefon	X			X				X						
15	Burdur	Email	X	X		X	X		X							
16	Bursa	Email	X				X									
17	Çanakkale	Email	X	X		X				X						
18	Çankırı	Email	X	X		X					X	X				
19	Çorum	Email	X						X						X	
20	Denizli	Email	X				X								X	
21	Diyarbakır	Telefon	X		X					X						
22	Edirne	Web	X				X									
23	Elâzığ	Email	X			X		X			X	X			X	
24	Erzincan	Email	X						X							

25	Erzurum	Telefon	X	X			X	X							X	
26	Eskişehir	Email	X				X									
27	Gaziantep	Web	X		X		X									
28	Giresun	Email	X	X		X					X					
29	Gümüşhane	Email	X			X			X		X					
30	Hakkâri	Telefon	X			X					X	X				
31	Hatay	Email	X								X					
32	Isparta	Email	X	X		X					X					
33	Mersin	Email	X	X				X	X	X	X	X	X		X	
34	İstanbul	Web	X							X	X		X			
35	İzmir	Web	X					X	X							X
36	Kars	Telefon	X	X		X					X					
37	Kastamonu	Email	X			X	X	X								
38	Kayseri	Email	X						X							
39	Kırklareli	Email	X			X		X			X					
40	Kırşehir	Email	X	X		X					X	X				
41	Kocaeli	Email	X	X		X					X					
42	Konya	Email	X	X		X		X								X
43	Kütahya	Email	X	X			X									
44	Malatya	Email	X						X							
45	Manisa	Email	X				X									X
46	Kahramanmaraş	Email	X	X		X		X	X							
47	Mardin	Web	X			X		X			X	X	X		X	
48	Muğla	Email	X				X				X					X
49	Muş	Email	X			X					X	X				
50	Nevşehir	Email	X			X			X		X					
51	Niğde	Email	X	X		X	X				X					
52	Ordu	Email	X			X		X			X			X		
53	Rize	Email	X	X		X				X	X					
54	Sakarya	Email	X			X		X	X		X	X				
55	Samsun	Email	X			X		X	X		X					

56	Siirt	Telefon	X	X		X				X	X		X		
57	Sinop	Email	X				X								
58	Sivas	Email	X				X								
59	Tekirdağ	Email	X		X				X	X					
60	Tokat	Telefon	X			X	X				X				
61	Trabzon	Email	X				X								
62	Tunceli	Telefon	X	X		X					X				
63	Şanlıurfa	Email	X	X		X		X		X	X			X	
64	Uşak	Email	X	X				X		X					
65	Van	Telefon	X	X							X				
66	Yozgat	Telefon	X	X		X	X	X		X					
67	Zonguldak	Email	X					X							X
68	Aksaray	Email	X			X	X								
69	Bayburt	Email	X	X							X				
70	Karaman	Email	X			X			X						
71	Kırıkkale	Email	X			X		X		X					
72	Batman	Telefon	X	X		X		X		X		X			
73	Şırnak	Telefon	X			X			X						
74	Bartın	Telefon	X	X		X		X			X				
75	Ardahan	Email	X				X								
76	Iğdır	Email	X				X			X					
77	Yalova	Telefon	X			X	X	X						X	
78	Karabük	Telefon	X			X	X	X			X				
79	Kilis	Telefon	X			X				X	X				
80	Osmaniye	Email	X	X		X									
81	Düzce	Telefon	X	X		X				X					

Ek 9: Uzman Bilgi Formu-1: KBF Sıralama ve Boyut AHP Soruları Formu

Bu uzman formunda öncelikle boyutlar arasındaki önemlilik durumu AHP soruları ile belirlenmekte, sonra KBF'lerin önem durumuna göre sıralanması istenmektedir. Sıralama sonuçları SWARA ağırlıklandırma tekniği ile değerlendirilmiştir.

Belediyelerde Kentlerin Dijitalleştirilmesini veya Dijital Dönüşümünü teknik anlamda etkileyen en önemli bölüm belediyelerde Bilgi İşlem bölümü olduğu için bu formu Bilgi İşlem bölümleri ve varsa Akıllı Kent projesi yürüten guruplarla yapılmıştır. Bu formu Bilgi İşlem bölümünden en az bir kişinin doldurması beklenmektedir. Akıllı Kent, Kent Bilişim Sistemi veya Coğrafi Bilişim Sistemi gibi projeleri olan belediyelerde bu projelerde çalışan en az bir uzmanında bu formu cevaplaması istenmiştir.

ASP.NET Wizard nesnesiyle hazırlanan Uzman Bilgi Formu-1'e http://mustafacoruh.com/PhD_AnketKBFWizard.aspx linkinden ulaşılabilir.

ANKET-1 FORMU

Lütfen İsim/Rumuz ve Email adresinizi mutlaka yazınız. Anket sonuçları belirtilen email'e gönderilecektir. Bu anket Kentlerin Dijital Dönüşüm ve Akıllı Kent (AK) olma seviyesinin ölçülmesi için yapılmaktadır. Amaç araştırma için gerekli olan **Boyutlar ve Kritik Başarı Faktörlerinin (KBF) ağırlıklarının** Bilgi İşlem Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenmesidir. **Tüm veriler cevaplar şifre ile korumalı Veritabanına kaydedilmektedir ve sadece YBS Doktora tezinde istatistik amaçlar için kullanılacaktır.**

[Anketin Detaylı Açıklaması için Tıklayınız...](#)

Bu anket Belediye Bilgi İşlem, Akıllı Kent, Kent Bilişim Sistemi veya Coğrafi Bilişim Sistemi gibi bölümlerde çalışan her bir bölümden **en az bir uzmanın** cevaplaması beklenmektedir. Anket istenen sayıda uzman tarafından doldurulabilir.

Bilgi İşlem Anketi Veri Giriş Formu	
Kişisel Bilgiler Boyutlar Açıklama Boyutlar Sıralama KBF Açıklama KBFler Sıralama Özellikler	1. İsim/Rumuz: <input type="text"/>
	2. Cinsiyet: <input checked="" type="radio"/> Erkek <input type="radio"/> Kadın
	3. Email: <input type="text"/>
	4. Tel/Cep: <input type="text"/>
	5. Doğum Yılı: <input type="text"/>
	6. Göreviniz: <input type="text"/>
	7. Kurum Adı: <input type="text"/>
	8. Bu işe Başlama Yılı: <input type="text"/>
	9. Öğretim Durumu: <input type="radio"/> Lise ve Dengi <input type="radio"/> MYO (2 Yıllık Ön Lisans) <input checked="" type="radio"/> Lisans (Üniversite) <input type="radio"/> Yük.Lisans (Master) <input type="radio"/> Doktora
Devam etmek için Lütfen Sağ altta "Sonraki/Next" Butonuna Tıklayınız...	
Sonraki	

Bilgi İşlem Anketi Veri Giriş Formu	
BOYUTLAR İÇİN ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) SORUSU	
<p>10. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki boyutlar arasındaki önemlilik derecesini 1 ile 9 arasında bir değer olarak belirleyiniz. Örneğin Akıllı Teknoloji daha değerliyse soldan 9,8,7,6,5,4,3,2 (kaç kat daha değerli) den birini, İki boyutta aynı değerdeyse 1'i, Akıllı İnsan daha değerliyse sağdan 2,3,4,5,6,7,8,9 (kaç kat daha değerli) den birini seçiniz.</p> <p>1= Aynı derecede önemli, 3= Orta derecede daha önemli, 5= Kuvvetli derecede daha önemli, 7= Çok kuvvetli derecede daha önemli, 9= Mutlak derecede daha önemli, 2,4,6 ve 8= Ara değerler için kullanılır.</p>	
Akıllı Teknoloji	<input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
Akıllı İnsan	<input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
Akıllı Teknoloji	<input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
Akıllı İnsan	<input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
Akıllı İnsan	<input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
Akıllı İnsan	<input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
Akıllı Yönetişim	<input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
Akıllı Yönetişim	<input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
<input type="button" value="Önceki"/> <input type="button" value="Sonraki"/>	

Bilgi İşlem Anketi Veri Giriş Formu	
KRİTİK BAŞARI FAKTÖRLERİNİ (KBF) SIRALAMA SORUSU	
<p>11. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki KBF'leri En önemsizden (=1) en önemliye (=9) değer vererek sıralayınız. (Herbir KBF'ye 1 ile 9 arasında bir değer veriniz. Aynı rakamı 2 sefer kullanmayınız).</p>	
1. Teknoloji Altyapısı	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
2. Teknoloji Kabulü	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
3. İnsan Sermayesi	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
4. İnsan İhtiyaçlarının Karşlanması	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
5. Belediye Yönetimini	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
6. Akıllı Kent Uygulamaları	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
7. İş Yapma Kolaylığı	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
8. Yenilik Ortamı	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
9. Dijital Pazar	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
<input type="button" value="Önceki"/> <input type="button" value="Sonraki"/>	

Ek 10: Uzman Bilgi Formu-2: Gösterge Ağırlıkları Belirleme Formu

Bu uzman formunda gösterge ağırlıklarının belirlenmesi için araştırmada kullanılan her bir gösterge için 81 sorudan oluşan 5 alternatifli bir Kategorik Değer Seçme sorusu sorulmuştur. **Formdaki soruların şu kategorik değerler üzerinden cevaplanması istenmiştir:**

0: Hiçbir Değeri Yok

1: Az Değerli

2: Normal Değerli

3: Çok Değerli

4: Olmazsa Olmaz

Belediyelerde Kentlerin dijitalleşmesini veya dijital dönüşümünü teknik anlamda etkileyen en önemli bölümler Bilgi İşlem bölümleri olduğu için bu form Bilgi İşlem bölümleri ve varsa Akıllı Kent projesi yürüten guruplarla yapılmaktadır. Bu formu Bilgi İşlem bölümünden en az bir kişinin doldurması beklenmektedir. Akıllı Kent, Kent Bilişim Sistemi veya Coğrafi Bilişim Sistemi gibi projeleri olan belediyelerde bu projelerde çalışan en az bir uzmanında bu formu cevaplaması beklenmektedir.

Google form ile hazırlanan Uzman Formuna

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScf25R6rkcno4F8QmOlt7Z1hUshDKLhCMMCH3uE6SFuAq7zgg/viewform> linkinden ulaşılmaktadır.

Doktora Tezi Uzman Bilgi Formu-2: Gösterge Ağırlıkları Belirleme Formu

Lütfen İsim/Rumuz ve Email adresinizi mutlaka yazınız. Sonuçlar belirtilen Email'a gönderilecektir. Bu Bilgi Formu Kentlerin Dijital Dönüşüm ve Akıllı Kent olma seviyesinin ölçülmesi için yapılmaktadır. Amaç gerekli olan Gösterge ağırlıklarının Uzman görüşleri doğrultusunda belirlenmesidir. Bu bilgiler sadece YBS Doktora tezinde istatistik amaçlar için kullanılacaktır.

Email adres *

1. İsim/Rumuz:

2. Doğum Yılı :

3. Cinsiyet:

() Kadın

() Erkek

4. Öğretim Durumu:

() Lise ve Dengi Okul

() MYO (2 yıllık ön lisans)

() Lisans (Üniversite)

() Yük. Lisans (Master)

() Doktora

5. Görev Yaptığınız Kurum:

GÖSTERGE AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ SORULARI (6-14)

Bu sorularda gösterge değerleri:

0: Hiçbir Değeri Yok

1: Az Değerli

2: Normal Değerli

3: Çok Değerli

4: Olmazsa Olmaz

KBF: Kritik Başarı Faktörü

6. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "Teknoloji Altyapısı Kritik Başarı Faktörü (KBF)" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK değeri veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

	0	1	2	3	4
1. Kentte sabit telefon abone sayısı	()	()	()	()	()
2. Kentte sabit genişbant (fiber, xDSL, kablo,	()	()	()	()	()

diğer) internet
abone sayısı

3. Kentte mobil (3G/4G/5G) internet abone sayısı	()	()	()	()	()
4. Kentte ADSL ortalama indirme/yükleme hızı (MB/Sn.)	()	()	()	()	()
5. Kentte aylık ADSL ortalama ücret (₺/Ay)	()	()	()	()	()
6. Kentte cep tel abone sayısı	()	()	()	()	()
7. Kentte mobil internet (3G/4G/5G) genişbant hızı (MB/Sn.)	()	()	()	()	()
8. Kentte aylık mobil internet ücreti (₺/Ay)	()	()	()	()	()
9. Kentte halka açık ücretsiz Wi- Fi Hotspot sayısı	()	()	()	()	()
10. Kentte Kablosuz Belediye	()	()	()	()	()

İnternet Ağı
(KBIA)

11. Kentte Nesnelerin İnterneti sensörü (su, elektrik, gaz sayacı) için Wi-Fi 6.0 altyapısı	()	()	()	()	()
12. Kentte Kablo TV abone sayısı	()	()	()	()	()
13. Kentte CCTV güvenlik kamera sayısı	()	()	()	()	()

7. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "Teknoloji Kabulü KBF" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK değeri veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

0 1 2 3 4

1. Kentteki halkın bilgisayar kullanımı oranı (%)	()	()	()	()	()
2. Kentteki işletmelerin bilgisayar kullanımı oranı (%)	()	()	()	()	()

3. Kentteki işletmelerin Web sitesi sahip olma oranı (%)	()	()	()	()	()
4. Kentte Sosyal Medya kullanım oranı (%)	()	()	()	()	()
5. Kentte e-Devlet kullanım oranı (%)	()	()	()	()	()
6. Kentte çevrimiçi sağlık hizmetine randevu	()	()	()	()	()
7. Kentte çevrimiçi oy kullanma sistemi	()	()	()	()	()
8. Kentte çevrimiçi eğitim kurumu	()	()	()	()	()
9. Kentte 4G/5G hizmeti	()	()	()	()	()

8. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "İnsan Sermayesi KBF" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK değeri veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

	0	1	2	3	4
1. Kentte insanların ortalama yaşam beklentisi (yıl)	()	()	()	()	()
2. Kentte halkın okuryazarlık oranı (%)	()	()	()	()	()
3. Kentte halkın ortalama okul süresi (yıl)	()	()	()	()	()
4. Kentteki işsizlik oranı (%)	()	()	()	()	()
5. Kentte işgücüne katılım oranı (%)	()	()	()	()	()
6. Kentte kişi başına düşen gelir (\$)	()	()	()	()	()

7. Kentte BİT sektöründe çalışanların oranı (%)	()	()	()	()	()
8. Kentteki 0-14 yaş arası nüfusu sayısı	()	()	()	()	()
9. Kentteki üniversite öğrenci sayısı	()	()	()	()	()
10. Kentte öğretim görevlisi sayısı	()	()	()	()	()

9. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "İnsan İhtiyaçlarının Karşılanması KBF" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK değeri veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

	0	1	2	3	4
1. Belediyenin halk için çevrimiçi/mobil yeni fikir paylaşımı uygulaması	()	()	()	()	()
2. Kentte çevrimiçi/mobil araç paylaşım servisi	()	()	()	()	()
3. Kentte çevrimiçi/mobil otopark hizmeti	()	()	()	()	()

4. Belediye Web sitesinde Başkana veya belediyeye e-Mesaj gönderme () () () () ()

5. Kentin sokak ve kavşaklarını canlı izleyen ve internetten yayınlayan kamera sistemi () () () () ()

6. Kentte kullanılan kişi başı elektrik tüketim miktarı () () () () ()

7. Kentte yetişkinler için bilgisayar/programcılık öğretimi veren özel kurs/resmi kurum (Belediye-Halk Eğitim Merkezi) () () () () ()

8. Kentteki okulların herhangi birinde robotik kodlama dersi () () () () ()

9. Belediyenin Web sitesinde Dijital Kent Rehberi (CBS) haritası () () () () ()

10. Kentte Fen Lisesi veya STEM öğretimi veren Okul () () () () ()

10. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "Belediye Yönetişimi KBF" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK değeri

veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

	0	1	2	3	4
1. Belediyenin geçen yıl BİT'ye yaptığı yatırım tutarı	()	()	()	()	()
2. Belediye yönetiminde Bilişim Teknolojisi kullanımına yatkın ve nasıl kullanılacağını bilen yöneticiler	()	()	()	()	()
3. Belediyede karar almada Büyük Veri ve İş Zekâsı yazılımları kullanımı	()	()	()	()	()
4. Belediye Bulut Bilişim hizmeti kullanımı	()	()	()	()	()
5. Belediye yönetiminde Yapay Zekâ	()	()	()	()	()

uygulamalarının kullanımı					
6. Belediye Web sitesi	()	()	()	()	()
7. Belediyenin e-Belediye hizmeti	()	()	()	()	()
8. Belediye hizmetleri için mobil uygulamaları	()	()	()	()	()
9. Belediyenin ISO 27001 Belgesi ve ISO 27000 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi sertifikası	()	()	()	()	()
10. Kent belediyesinin Açık Veri Portalı	()	()	()	()	()
11. Kentte Akıllı Kent olma projesi	()	()	()	()	()

11. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "Akıllı Kent Uygulamaları KBF" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK

değeri veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

	0	1	2	3	4
1. Kentte EDS ve akıllı kavşak sistemi	()	()	()	()	()
2. Kentte sokak lambaları için Akıllı Aydınlatma czmleri	()	()	()	()	()
3. Kentte Akıllı Park ve Bahçe Sulama Sistemi	()	()	()	()	()
4. Kentte cp konteynırlarının doluluk durumunu kontrol eden sensör (Nİ) sistemi	()	()	()	()	()
5. Kentte su sayaçlarının otomatik olarak okuyan akıllı sensör (Nİ) sistemi	()	()	()	()	()
6. Kentte cocukları ve	()	()	()	()	()

evcil
hayvanların
takibini
sağlayan Wi-
Fi/Bluetooth
sistemi

7. Kentte
otobüs geliş-
gidiş saatlerini
ve hat verilerini
duraktaki
ekranlar ve
web/mobil
uygulama
üzerinden takip
edebilme
sistemi

8. Kentin
belirli
yerlerinde
gürültü, nem,
sıcaklık,
buzlanma ve
yağışları
ölçülerek halka
duyuru yapan
mobil sistemi

9. Kentte Akıllı
Elektrik
şebekesi
altyapısı

10. Kent belediyesine ait resmi araçları takip eden ve araç içi video kaydı yapan sistem

() () () () ()

11. Kentteki tüm Akıllı Kent uygulamalarını yöneten ve takip eden bir otomasyon merkezi

() () () () ()

12. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "İş Yapma Kolaylığı KBF" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK değeri veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

0 1 2 3 4

1. Kentte Bilişim Hukuku ve Adli Bilişim yasaları kullanımı

() () () () ()

2. Kentte lojistik hizmet kalitesi durumu

() () () () ()

3. Kentte Bilişim Teknolojisi altyapı kalitesinin durumu	()	()	()	()	()
4. Kentte bir işyeri için elektrik bağlanma süresi	()	()	()	()	()
5. Kentte bir işyeri açma süresi	()	()	()	()	()
6. Kentteki yabancı sermayeli şirket sayısı	()	()	()	()	()
7. Kentte Risk Sermayesi kullanımı	()	()	()	()	()
8. Kentte Kitle Fonlama kullanımı	()	()	()	()	()

13. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "Yenilik Ortamı KBF" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK değeri veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

	0	1	2	3	4
1. Kentte Tasarım Merkezi olması	()	()	()	()	()
2. Kentte Ar-Ge merkez sayısı	()	()	()	()	()
3. Kentte Teknokent veya Bilişim Vadisi gibi özel yapılar	()	()	()	()	()
4. Geçen yıl kentte açılan yeni işyeri sayısı	()	()	()	()	()
5. Kentte Bilişim ve İletişim Teknolojileri sektöründe çalışan işletme sayısı	()	()	()	()	()
6. Kentteki firmaların Tescilli Patent sayısı	()	()	()	()	()
7. Kentteki firmaların Tescilli Marka sayısı	()	()	()	()	()
8. Kentte resmi olarak alınmış/başvurulmuş Coğrafi İşaret sayısı	()	()	()	()	()

9. Kentteki toplam

Ar-Ge harcamasının () () () () ()

işletme başına tutarı

14. Kentlerin Dijitalleşmesini/Akıllı Kent olmasını etkileyen Aşağıdaki "Dijital Pazar KBF" Göstergelerine 0 ile 4 arası bir AĞIRLIK değeri veriniz. Aynı değerdeki göstergeleri aynı rakamla işaretleyiniz. Ancak tüm göstergelere aynı Rakamı (değeri) vermeyiniz. *

0

1

2

3

4

1. Kentteki

doğrudan

BİT

sektöründe

yabancı

yatırım tutarı

()

()

()

()

()

2. Kentteki

BİT işletmesi

başına

yüksek

teknoloji

ihracat tutarı

()

()

()

()

()

3. Kentteki

kişi başına

düşen e-

Ticaret tutarı

()

()

()

()

()

4. Kentteki

kişi başına

düşen mobil

(m-ticaret)

tutarı

()

()

()

()

()

5. Kentte çevrimiçi hizmetler (e-Ticaret, e-Devlet, e-Belediye, e-Öğretim) için yerel talep durumu

() () () () ()

6. Kentteki nüfusun e-Ticaret kullanım oranı

() () () () ()

7. Kentte e-Ticaret işlemlerinin tüm ticari işlemlere oranı

() () () () ()

GÖSTERGE YORUM SORULARI (15-16)

Yukarıda listelenen eski göstergeler (6-14. sorular) hakkında fikirlerinizi ve yeni gösterge önerilerinizi paylaşınız..

15. Yukarıda listelenen 88 adet Göstergeden Kentlerin Dijitalleşmesine veya Akıllı Kent olmasına bir etkisi olmayacağını düşündüğünüz Göstergeleri Belirtiniz. (Örneğin 14. soru ve 1 nolu Göstergesi için: 14.1 giriniz):

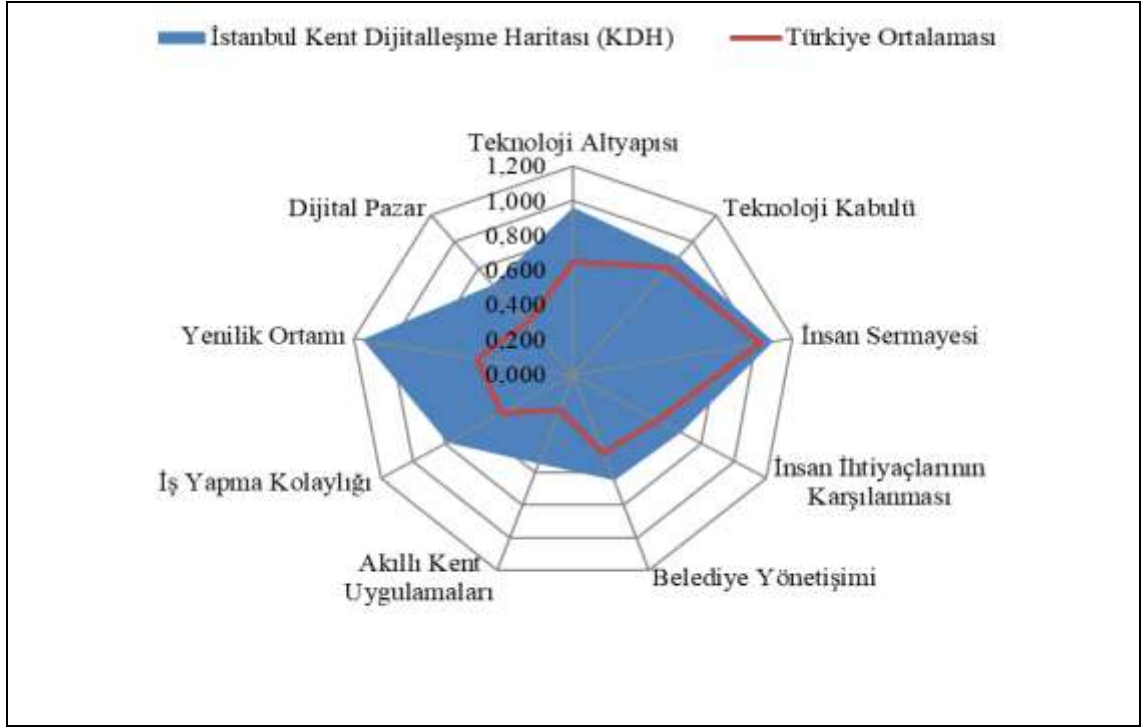


16. Sizce Kentlerin Dijitalleşmesine veya Akıllı Kent olmasına bir etkisi olan yeni Gösterge (ler) var ise İsimlerini Buraya Yazınız:

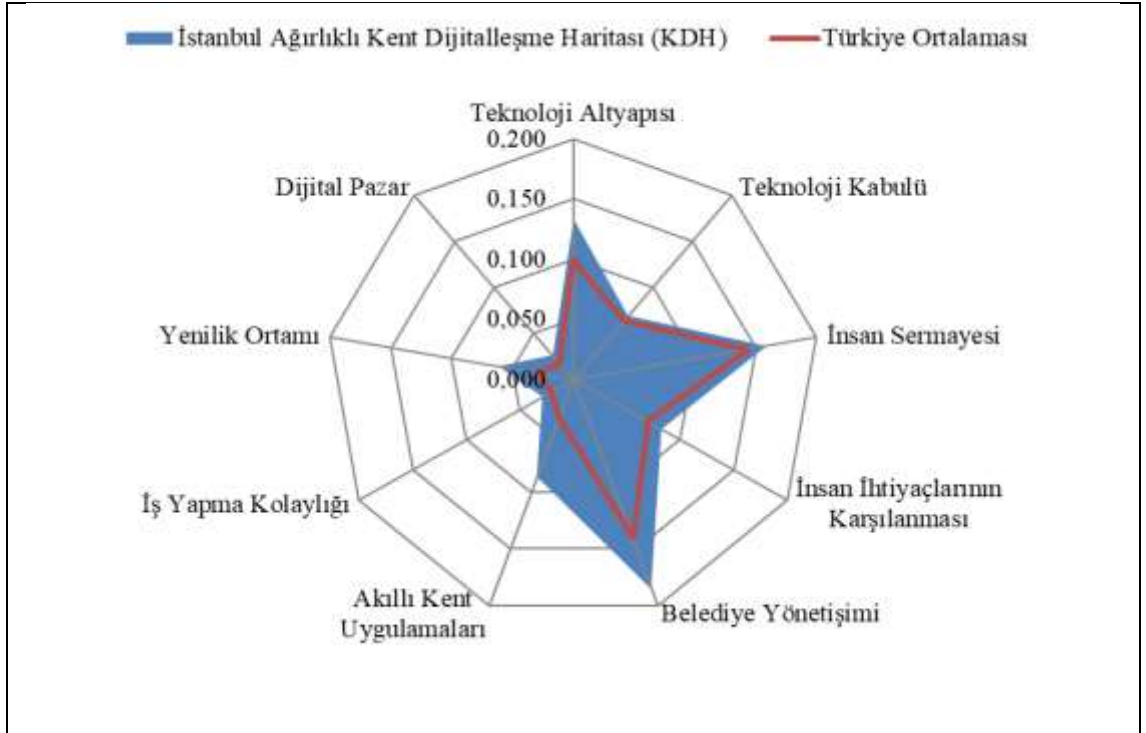


A copy of your responses will be emailed to the address you provided.

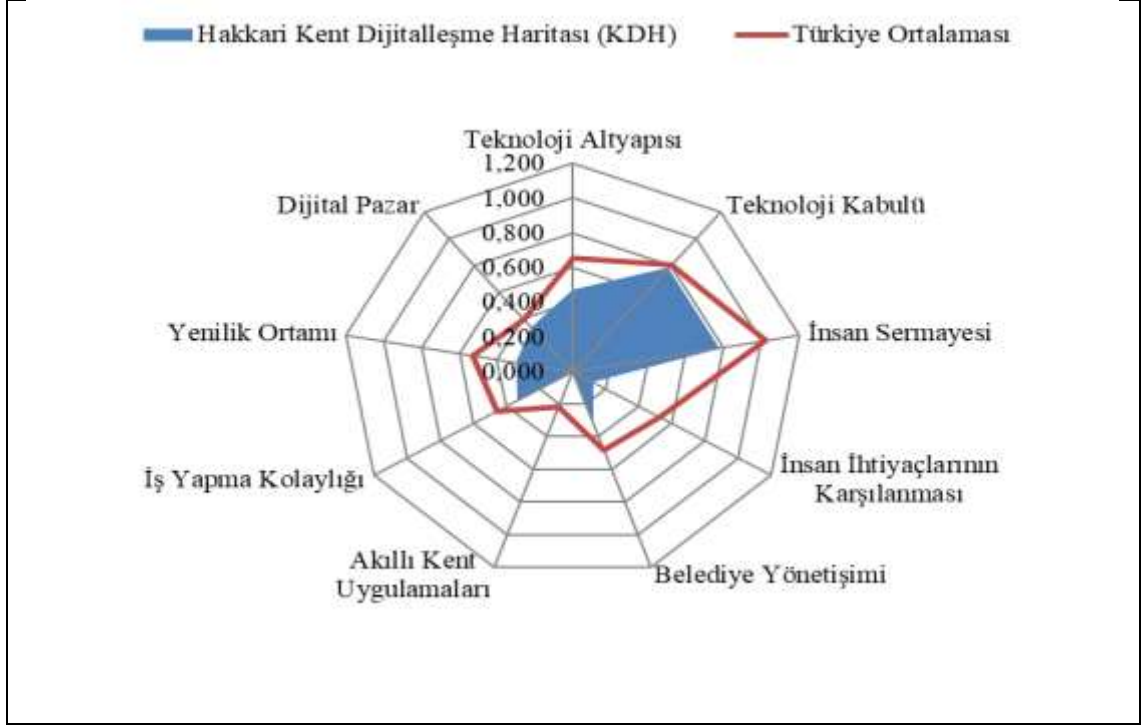
Ek 11: İllerin Kent Dijitalleşme Haritaları (İstanbul-Hakkâri)



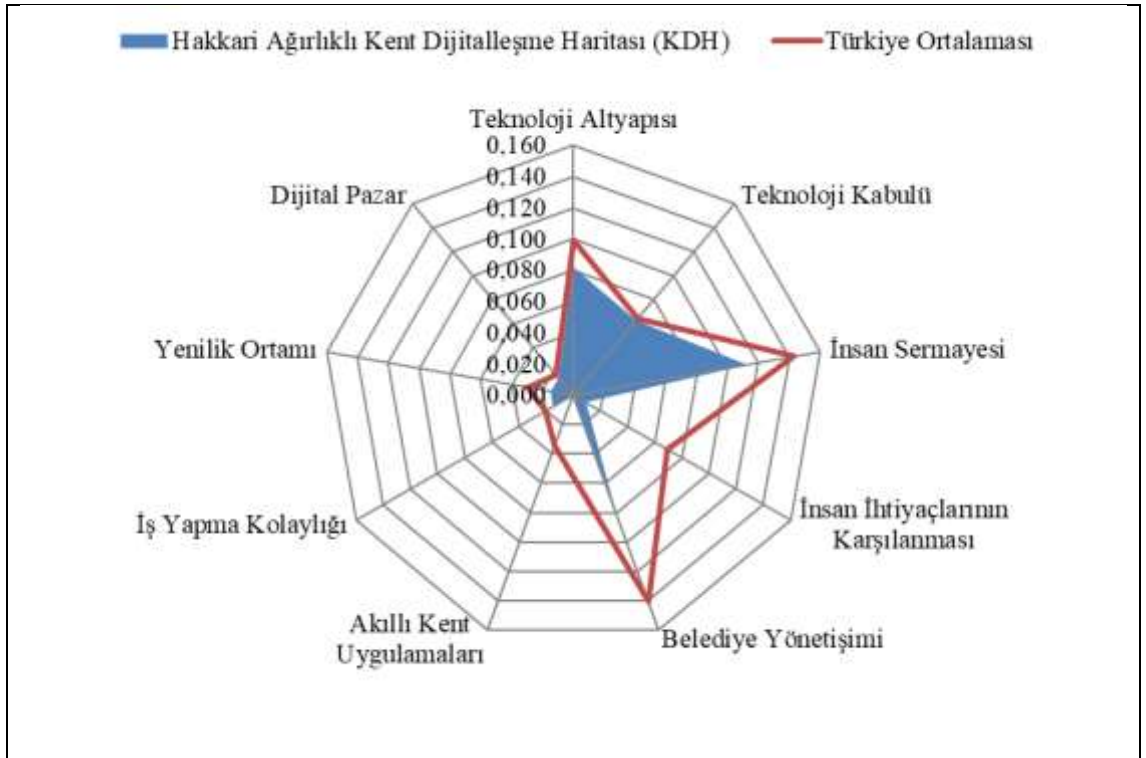
İstanbul Kent Dijitalleşme Haritası (KDH)



İstanbul Ağırlıklı Kent Dijitalleşme Haritası (KDH)



Hakkâri Kent Dijitalleşme Haritası (KDH)



Hakkâri Ağırıklı Kent Dijitalleşme Haritası (KDH)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mustafa Çoruh

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Doktora	Sakarya Üniversitesi (SAÜ)/İşletme Enstitüsü/ Yönetim Bilişim Sistemleri	2021
Doktora	Gazi Üniversitesi (GÜ)/Bilişim Enstitüsü/ Yönetim Bilişim Sistemleri (Özel Öğrenci)	2016
Doktora	International School of Management (ISM)/Uluslararası İşletme Yönetimi (YÖK Denkliği Kabul edilmedi)	2010
Yüksek Lisans	Claremont Graduate University (CGU)/Yönetim Bilişim Sistemleri (MIS)	2003
Yüksek Lisans	Southwest Missouri State University (SMSU)/ İşletme Yönetimi (MBA)	1994
Yüksek Lisans	İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)/Fen Bilimleri Enstitüsü/Endüstri Mühendisliği	1988
Lisans	İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)/İşletme Fakültesi/Endüstri Mühendisliği	1984
Lise	Kdz. Ereğli Lisesi	1980

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Yer	Görev
2020-Halen	Ataşehir Adıgüzel MYO, Bilgisayar Programcılığı, Ataşehir, İstanbul	Öğretim Görevlisi
2019-Halen	İstanbul Medipol Üniversitesi, Bilgisayar Programcılığı MYO, Kavacık, İstanbul	Öğretim Görevlisi
2000-2003	University of Phoenix at IS Department, Pasadena, California	Faculty
1994	Southwest Missouri State Univ. at Mathematics Department, Springfield, Missouri	Teaching Assistant

YABANCI DİL

İngilizce

ESERLER

Veritabanları Felsefesi Tasarımı Yönetimi: MS-Access ve SQL Server Veritabanı Projeleri Geliştirme, 2. Baskı (e-Kitap), İstanbul: e-Kitap Projesi, Ekim 2020.

Bilişim Teknolojileri Toplumu Ekonomisi: Evde, Okulda, İşyerinde ve Kentte Yaşantımız Nasıl Değişiyor? 4. Baskı (e-Kitap), İstanbul: e-Kitap Projesi, Eylül 2019.

Information Technology Economy Society: How IT is Changing Our life at Home, School, Work and in Cities? Fourth Edition (e-Book), USA: Kindle Direct Publishing, August 2019.

Databases Philosophy Development Management: Database Applications Development with MS-Access and MS-SQL Server, Second Edition (e-Book), USA: Kindle Direct Publishing, May 2019.

İşletmelerde Bilişim Sistemleri Yönetimi: 1. Baskı (e-Kitap), İstanbul: e-Kitap Projesi, Nisan 2018.

Bilişim Teknolojileri Destekli Öğretim: Bilişim Teknolojileri Nasıl Öğretim Teknolojileri Haline Geldi? 1. Baskı, Ankara: Post Yayıncılık, Nisan 2016.

Bilişim Kentleri Çağı: Bilişim Kentleri Nasıl Oluşuyor? 1. Baskı, Ankara: Post Yayıncılık, Ocak 2016.

HOBİLER

Atletizm