

Araştırma Makalesi

AKILLI ŞEHİR STRATEJİLERİ VE UYGULAMALAR

¹ Doç. Dr. Ayten Yılmaz YALÇINER ve ^{2*} Sevilay TEKİN

¹Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

^{2*}Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

*Corresponding author: sevilay.topcuoglu1@ogr.sakarya.edu.tr

Geliş Tarihi: 15/01/2024

Kabul Tarihi: 22/03/2024

ÖZET

Her gün gelişen ve değişen dünyada çağ açılıp çağ kapanma süresinin geçmişteki gibi yüzyıllar sürmediği malumdur. Bu bağlamda akıllı şehirler, yenilikçi şehir planlama yaklaşımları ile teknolojiye dayalı çözümlerin birleşimi olarak ortaya çıkmıştır. Teknolojinin hızla evrildiği bu zamanda akıllı şehir uygulamalarına entegre edilen şehirlerin değişimi kaçınılmazdır.

Çalışmada önerilen Tekin Akıllı Şehir Endeksi modelinde 22 şehir, 16 ana bileşen ve 50 alt kriter ile çalışılmıştır. Alanında uzman görüşleri alınmış ve literatürde yararlanarak ÇKKV yöntemlerinden FUCOM yöntemi ile kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Çalışmaya hesaplanan kriter ağırlıklarını kullanarak alternatifleri sıralama aşamasına geçildiğinde ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS, VIKOR, ARAS, MABAC, EDAS ve COPRAS yöntemleri ile belirlenen 22 şehir 16 ana kriter ve 50 alt kriter altında akıllı şehir performansları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar modellenen Tekin Akıllı Şehir Endeksi ile tekrar sıralamaya dâhil edilerek performans değerlendirmesi yapılmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Akıllı Şehir, Akıllı Şehir Endeksi, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.

SMART CITY STRATEGIES AND APPLICATIONS

ABSTRACT

In a world that develops and changes every day, it is well known that it does not take centuries to open and close an era as it did in the past. In this context, smart cities have emerged as a combination of innovative urban planning approaches and technology-based solutions. In this time when technology is rapidly evolving, the change of cities integrated into smart city applications is inevitable.

In the Tekin Smart City Index model proposed in the study, 22 cities, 16 main components and 50 sub-criteria were used. Expert opinions were taken in the field and the importance weights of the criteria were calculated with the FUCOM method, one of the CRM methods, by making use of the literature. When the stage of ranking the alternatives was started by using the calculated criteria weights, TOPSIS, VIKOR, ARAS, MABAC, EDAS and COPRAS methods were used to analyze the smart city performances of 22 cities under 16 main criteria and 50 sub-criteria. The results obtained were included in the ranking again with the modeled Tekin Smart City Index and performance evaluation was made.

KEYWORDS: Smart City, Smart City Index, Multi-Criteria Decision Making Methods.

1. GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusunun yarısından fazlası artık şehirlerde yaşamaktadır ve bu sayı, hızla artan bir trend göstermektedir. Küresel kentleşme, kırsal bölgelerden şehirlere doğru devam eden bir göç dalgasıyla ivme kazanmaktadır. Şehirler bir yandan birçok fırsat sunarken, diğer yandan artan nüfus ile ihtiyatsız arazi kullanımı, hava ve su kirliliği, sürdürülemez enerji tüketimi, iklim değişikliği, trafik sıkışıklığı, toplumsal çözülme, verimsiz ulaşım ve erişim, yetersiz ve etkisiz sağlık hizmetleri, azalan kamu güvenliği, eskimiş altyapı ve yetersiz kentsel tasarım gibi ekonomik, sosyal ve çevresel zorluklar da sunar (Bibri & Krogstie, 2017).

Akıllı Şehir kavramına ilişkin ortak tek bir tanımlama bulunmadığı ve bu tanımın çalışmalarda çözüm aranan ihtiyaçlara göre şekillendiği tespit edilmiştir. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Akıllı Şehir kavramı:

“Paydaşlar arası iş birliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekçelendirilen ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler” olarak tanımlanmıştır.

"Akıllı şehir" terimi 1992 yılında yayınlanan "Teknokent Fenomeni" kitabında ilk kez tanıtılmış ve o tarihten bu yana akıllı şehir kavramına birçok anlam yüklenmiştir (Patrão ve ark,2020). Albino ve ark. (2015) yılında yazdıkları “Akıllı Şehirler: Tanımlar, Boyutlar, Performans ve Girişimler” adlı makalede akıllı şehir kavramının ne anlama geldiğini, temel boyutlarının neler olduğunu ve bu şehirlerin performansının nasıl değerlendirilebileceği üzerine en yeni bilgilere çalışmalarında yer vermeyi hedeflemişlerdir. Bu bağlamda, akıllı şehirlerin karmaşık yapısını ve işlevlerini daha ayrıntılı bir şekilde inceleyerek, bu kavramın evrilen dinamiklerini anlamaya ve etkili bir şekilde değerlendirmeye yer verdikleri anlaşılmaktadır.

Eko-Şehir (Eco-City) gibi kavramlarında kullanıldığı görülmektedir. Akıllı şehir kavramının bu kadar çok tanımının olması farklı bilim adamlarının ve kurumların akıllı bir şehri nasıl tasavvur ettikleri konusunda önemli bir heterojenliği ortaya koyduğu görülmektedir (Güler, 2022). Makaleleri inceledikten sonra, Akıllı Şehrin neleri gerektirdiği ana özelliklerinin ve sınırlarının neler olduğu konusunda akademisyenler, işletmeler ve kurumlar arasında geniş çapta mutabakata varılmış bir tanımın olmadığı görülmektedir. İki ana husus Akıllı Şehiri tanımlamayı zorlu bir mücadele haline getiriyor. (Cocchia,2014).

Akıllı şehirler temel olarak bilgi ve iletişim teknolojisine (BİT) odaklanır, ancak topluluk katılımı, iş birliği ve katılımcı yönetişimin de akıllı şehirlerin gelişimine önemli katkı sağladığı düşünülmektedir. (Yiğitcanlar ,2015).

Temel olarak akıllı ve ilerici bir şehir, çeşitli insan gruplarının girdisini ve katılımını gerektirir ve yalnızca gelişmiş bilgi teknolojileri altyapısını benimseyerek veya kendi tanıtımını yapan web siteleri oluşturarak "akıllı" olarak adlandırılmaz. Şehirler kablolardan, akıllı ofislerden, şık barlardan ve gösterişli otellerden çok daha fazlasıdır. Çünkü akıllı şehir etiketi ideolojik olarak bazı şehirlerdeki köklü değişimlerin doğasını gizleyebilmekte ve dolayısıyla şehrin gelişimine kısmi bir engel oluşturabilmektedir. Hollands'a göre gerçekten akıllı şehirler, eğer yüksek statülerini korumak istiyorlarsa, çok daha büyük teknolojik riskler almalı, gücü merkezileştirmemeli, eşitsizliği ele almalı ve "akıllı" kelimesinin anlamını yeniden tanımlamalıdır (Hollands, 2008).

Washburn ve arkadaşları akıllı şehri tanımlarken teknolojiye vurgu yapmışlar ve şöyle tanımlamışlardır: "Akıllı şehir tanımı, bir şehrin kritik altyapı bileşenlerini ve hizmetlerini içerir. Şehir yönetimi, eğitim, sağlık, kamu güvenliği, emlak, ulaşım ve hizmetleri içeren daha akıllı, bağlantılı ve verimli hale getirmek için akıllı bilgi işlem teknolojilerini kullanma" şeklinde akıllı şehri tanımlamışlardır. Anavitart ve Tratz-Ryan yaptığı tanımda ise bilgi ve iletişim teknolojisinin (BİT) rolünü vurguluyor ve şehri "çeşitli sektörlerde modern bilgi ve iletişim teknolojisi tarafından yönetilen ve ifade edilen, nüfusuna sürekli olarak etkili hizmetler sağlayan kentsel bir alan" olarak tanımlıyor (Alawadhi, 2012).

Akıllı şehirler, vatandaşlarına ekonomik refah, çevresel sürdürülebilirlik ve yüksek yaşam kalitesi gibi faydalar sağlamayı amaçlamaktadır. Akıllı şehir kavramları ve planlama stratejileri üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara bölüm 2'de yer verilmiştir.

Bu zorlukların üstesinden gelmek için hükümetler, şehirlerin yönetiminde ve hizmetlerinde daha fazla verimlilik sağlamak amacıyla akıllı şehir konseptine yönelmektedir. Akıllı şehirlerin oluşturulmasıyla birlikte, altyapıdan ulaşım, çevresel sürdürülebilirlikten kamu hizmetlerine kadar pek çok alanda yenilikçi çözümler geliştirmektedir. Bu da kentlerin daha verimli, yaşanabilir ve sürdürülebilir hale gelmesini amaçlamaktadır.

2. AKILLI ŞEHİR DEĞERLENDİRME ÜZERİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Akıllı şehirleri ve bileşenlerini tarifleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunların içerisinde en fazla atıfta bulunulan ve çalışmada kullanılmak üzere oluşturulan sınıflama cetvelleri aşağıdaki gibidir:

Tablo-1: Akıllı şehir endekslerinin kriterleri

Dijital Şehir Endeksi (DCI) (2022)	Küresel Güç Şehir Endeksi (GPCI- Global Power City Index (2022)	IMD Akıllı Şehir Endeksi (2023)	IESE Hareket Halindeki Şehirler Endeksi (2024)	TEKİN Akıllı Şehir Endeksi (2024)	
Bağlantı	Ekonomi	Sağlık & Güvenlik	Çevre	Akıllı Ekonomi	
Hizmetler	Çevre	Hareketlilik	Hareketlilik ve ulaşım	Akıllı Çevre	
Kültür	Kültürel Etkileşim	Faaliyetler	Kentsel planlama	Akıllı Yönetişim	
Sürdürülebilirlik	Araştırma ve Geliştirme	Fırsatlar	Uluslararası profil	Akıllı Yaşam	
	Erişilebilirlik	Yönetim	Teknoloji	Akıllı Güvenlik	
	Yaşanabilirlik			İnsan sermayesi	Akıllı İnsan
				Sosyal Dayanışma	Akıllı Enerji
				Ekonomi	Akıllı Sağlık
				Yönetim	Akıllı Altyapı
				Akıllı Atık	
				Akıllı Su Yönetimi	
				Akıllı Bilgi Teknolojileri	
				Akıllı Ulaşım	
Akıllı İletişim Teknolojileri					
Kültürel Etki					
Akıllı Eğitim					

Akıllı şehirler için belirlenmiş ortak ve tek bir bileşen analizi ve gösterge setinin eksikliği nedeniyle, akıllı şehirler ve şehircilik konusunda çeşitli göstergeleri ele alan ve bu göstergeleri kullanarak geliştirilen endeksler doğrultusunda şehirlerin sıralandığı birçok farklı ve birbirinden bağımsız çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların, akıllı şehirlerin gelişimini değerlendirmek ve karşılaştırmak için kullanılacak farklı perspektifler ve yaklaşımlar sunduğunu göstermektedir. Bu durum, akıllı şehirlerin değerlendirilmesinde geniş kapsamlı bir yaklaşımın gerekliliğini vurgulamaktadır (Ulubaş Hamurcu, 2023).

3. TEKİN AKILLI ŞEHİR ENDEKSİ (2024)

Gelişen dünyada şehirlerin ihyası ve inşası ancak çevre koşullarına ve toplum yapısına uygun olarak mümkündür.

Tablo-2 Tekin Akıllı Şehir Endeksi Alt Kriterleri

TEKİN AKILLI ŞEHİR ENDEKSİ (2024)		
Akıllı Ekonomi	Akıllı Çevre	Akıllı Yönetişim
Toplam GSYİH	CO2 Emisyonları	Toplam GSYİH
Konut Satın Alınabilirliği	Kirlilik Endeksi (Hava, su vb kirlilik)	Konut Satın Alınabilirliği
Emlak Fiyatlarının Gelire Oranı	Nükleer enerji üretimi (Terawatt-saat) (TWh)	Emlak Fiyatlarının Gelire Oranı
İşsizlik Oranı	Nüfus Yoğunluğu	İşsizlik Oranı
Yeni bir iş kurmak için gereken süre	Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Enerjinin Toplam Enerjideki Payı	Yeni bir iş kurmak için gereken süre
Yeni Tescil Edilmiş Yaratıcı Sektör Kuruluşlarının Yeni Tescil Edilmiş Kuruluş Sayısı İçindeki Payı	Haritalanmış Bisiklet Rotaları	Yeni Tescil Edilmiş Yaratıcı Sektör Kuruluşlarının Yeni Tescil Edilmiş Kuruluş Sayısı İçindeki Payı
Nükleer enerji üretimi (Terawatt-saat) (TWh)	Haritalanmış Bisiklet Yolları (km)	Yolsuzluk Algıları Endeksi
Uzaya fırlatılan yıllık nesne sayısı	Metro'nun ilk hizmete açılış yılı	Seçim demokrasisi endeksi
Nüfus Yoğunluğu	Metro'nun son geliştirme yılı	Şehirdeki Üniversite Sayısı
Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Enerjinin Toplam Enerjideki Payı	Metro İstasyon Sayısı	Nüfus Yoğunluğu
Çalışan başına yıllık çalışma saatleri	Toplam Metro Uzunluğu (km)	Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Enerjinin Toplam Enerjideki Payı
Çalışan verimliliği (TL/saat)	Yıllık Metro Yolcu Sayısı (milyon kişi)	Çalışan başına yıllık çalışma saatleri

Metro'nun ilk hizmete açılış yılı	Trafik İşe Gidiş Süresi Endeksi	Çalışan verimliliği (TL/saat)
Metro'nun son geliştirme yılı	İklim Endeksi	Metro'nun ilk hizmete açılış yılı
Metro İstasyon Sayısı	Trafikte toplu taşıma araçlarını kullanmak yerine araba kullanmalarının endeksi (Verimsizlik endeksi)	Metro'nun son geliştirme yılı
Toplam Metro Uzunluğu (km)	Şehir Merkezinde Daire Metrekare Fiyatı	Metro İstasyon Sayısı
Yıllık Metro Yolcu Sayısı (milyon kişi)	Tenis Kortu Kiralama (Hafta Sonu 1 Saat)	Toplam Metro Uzunluğu (km)
Uçuş Sayısı (yıllık)	Yeşil Alanlar	Yıllık Metro Yolcu Sayısı (milyon kişi)
Benzin Fiyatları (litre)	Akıllı Güvenlik	Trafik İşe Gidiş Süresi Endeksi
İlkokul fiyatları (yıllık)	Yolsuzluk Algıları Endeksi	Bir yerden başka bir yere seyahat etmek için gereken süre (Zaman endeksi)
Satın alma gücü endeksi	Nüfus Yoğunluğu	4 kişilik ailenin aylık harcamalarının genel tahmini
Yaşam Maliyet Endeksi (Satın Alma Gücü)	Güvenlik Endeksi	Akıllı İnsan
Yaşam Kalitesi Endeksi	İnternet Fiyatları	Konut Satın Alınabilirliği
85m2 Daire İçin Temel (Elektrik, Isıtma, Soğutma, Su, Çöp)	Aramalar ve 10 GB+ Veri İçeren Cep Telefonu Aylık Paketleri	İşsizlik Oranı
Şehir Merkezinde Daire Metrekare Fiyatı	Akıllı Enerji	Yeni bir iş kurmak için gereken süre
Ortalama Aylık Net Maaş (Vergi Sonrası)	CO2 Emisyonları	Yeni Tescil Edilmiş Yaratıcı Sektör Kuruluşlarının Yeni Tescil Edilmiş Kuruluş Sayısı İçindeki Payı
Toyota Corolla Sedan 1.6l 97kW Konfor (Veya Eşdeğer Yeni Araba)	Kirlilik Endeksi (Hava, su vb kirlilik)	İnsani Gelişme Endeksi
4 kişilik ailenin aylık harcamalarının genel tahmini	Nükleer enerji üretimi (Terawatt-saat) (TWh)	Yolsuzluk Algıları Endeksi
Akıllı Yaşam	Nüfus Yoğunluğu	Uzaya fırlatılan yıllık nesne sayısı
Toplam GSYİH	Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Enerjinin Toplam Enerjideki Payı	Milyon kişi başına bilimsel ve teknik dergilerde yayınlanan yıllık makaleler
Konut Satın Alınabilirliği	Benzin Fiyatları (litre)	Seçim demokrasisi endeksi

CO2 Emisyonları	İklim Endeksi	Şehirdeki Üniversite Sayısı
Kirlilik Endeksi (Hava, su vb kirlilik)	Akıllı Sağlık	Nüfus
Yolsuzluk Algıları Endeksi	CO2 Emisyonları	Nüfus Yoğunluğu
Uzaya fırlatılan yıllık nesne sayısı	Kirlilik Endeksi (Hava, su vb kirlilik)	Çalışan başına yıllık çalışma saatleri
Nüfus	Nüfus Yoğunluğu	Ölüm Oranı (bin kişide)
Nüfus Yoğunluğu	Ölüm Oranı (bin kişide)	Çalışan verimliliği (TL/saat)
Ölüm Oranı (bin kişide)	Sağlık Endeksi (Sağlık Sistemi Kalitesi)	Metro'nun son geliştirme yılı
Çalışan verimliliği (TL/saat)	İklim Endeksi	Ortalama Aylık Net Maaş (Vergi Sonrası)
Haritalanmış Bisiklet Rotaları	Akıllı Atık	Tenis Kortu Kiralama (Hafta Sonu 1 Saat)
Haritalanmış Bisiklet Yolları (km)	CO2 Emisyonları	Akıllı Ulaşım
Metro'nun ilk hizmete açılış yılı	Kirlilik Endeksi (Hava, su vb kirlilik)	Toplam GSYİH
Metro'nun son geliştirme yılı	Nüfus Yoğunluğu	CO2 Emisyonları
Metro İstasyon Sayısı	Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Enerjinin Toplam Enerjideki Payı	Kirlilik Endeksi (Hava, su vb kirlilik)
Toplam Metro Uzunluğu (km)	İklim Endeksi	Uzaya fırlatılan yıllık nesne sayısı
Yıllık Metro Yolcu Sayısı (milyon kişi)	85m2 Daire İçin Temel (Elektrik, Isıtma, Soğutma, Su, Çöp)	Haritalanmış Bisiklet Rotaları
Trafik İşe Gidiş Süresi Endeksi	Akıllı Su Yönetimi	Haritalanmış Bisiklet Yolları (km)
Yol Yaralanmalı Kazalar	Kirlilik Endeksi (Hava, su vb kirlilik)	Metro'nun ilk hizmete açılış yılı
İnternet Fiyatları	Nüfus Yoğunluğu	Metro'nun son geliştirme yılı
Benzin Fiyatları (litre)	İklim Endeksi	Metro İstasyon Sayısı
İlkokul fiyatları (yıllık)	85m2 Daire İçin Temel (Elektrik, Isıtma, Soğutma, Su, Çöp)	Toplam Metro Uzunluğu (km)
Satın alma gücü endeksi	Akıllı Bilgi Teknolojileri	Yıllık Metro Yolcu Sayısı (milyon kişi)
Sağlık Endeksi (Sağlık Sistemi Kalitesi)	Toplam GSYİH	Uçuş Sayısı (yıllık)

İklim Endeksi	Yeni bir iş kurmak için gereken süre	Trafik İşe Gidiş Süresi Endeksi
Yaşam Maliyet Endeksi (Satın Alma Gücü)	Uzaya fırlatılan yıllık nesne sayısı	Yol Yaralanmalı Kazalar
Yaşam Kalitesi Endeksi	Çalışan başına yıllık çalışma saatleri	İnternet Fiyatları
Trafikte toplu taşıma araçlarını kullanmak yerine araba kullanmalarının endeksi (Verimsizlik endeksi)	Çalışan verimliliği (TL/saat)	Benzin Fiyatları (litre)
Aramalar ve 10 GB+ Veri İçeren Cep Telefonu Aylık Paketleri	Güvenlik Endeksi	Bir yerden başka bir yere seyahat etmek için gereken süre (Zaman endeksi)
Şehir Merkezinde Daire Metrekare Fiyatı	Metro'nun son geliştirme yılı	Trafikte toplu taşıma araçlarını kullanmak yerine araba kullanmalarının endeksi (Verimsizlik endeksi)
Tenis Kortu Kiralama (Hafta Sonu 1 Saat)	İnternet Fiyatları	Aramalar ve 10 GB+ Veri İçeren Cep Telefonu Aylık Paketleri
4 kişilik ailenin aylık harcamalarının genel tahmini	Akıllı Eğitim	Şehir Merkezinde Daire Metrekare Fiyatı
Yeşil Alanlar	Toplam GSYİH	Toyota Corolla Sedan 1.6l 97kW Konfor (Veya Eşdeğer Yeni Araba)
Akıllı Altyapı	İşsizlik Oranı	Kültürel Etki
Toplam GSYİH	Yeni bir iş kurmak için gereken süre	Konut Satın Alınabilirliği
CO2 Emisyonları	Yeni Tescil Edilmiş Yaratıcı Sektör Kuruluşlarının Yeni Tescil Edilmiş Kuruluş Sayısı İçindeki Payı	İnsani Gelişme Endeksi
Kirlilik Endeksi (Hava, su vb kirlilik)	İnsani Gelişme Endeksi	Seçim demokrasisi endeksi
Nükleer enerji üretimi (Terawatt-saat) (TWh)	Yolsuzluk Algıları Endeksi	Nüfus
Uzaya fırlatılan yıllık nesne sayısı	Milyon kişi başına bilimsel ve teknik dergilerde yayımlanan yıllık makaleler	Nüfus Yoğunluğu
Nüfus Yoğunluğu	Seçim demokrasisi endeksi	Yaşam Kalitesi Endeksi
Haritalanmış Bisiklet Rotaları	Şehirdeki Üniversite Sayısı	Şehir Merkezinde Daire Metrekare

		Fiyatı
Haritalanmış Bisiklet Yolları (km)	Nüfus Yoğunluğu	Tenis Kortu Kiralama (Hafta Sonu 1 Saat)
Metro'nun ilk hizmete açılış yılı	Çalışan başına yıllık çalışma saatleri	4 kişilik ailenin aylık harcamalarının genel tahmini
Metro'nun son geliştirme yılı	Çalışan verimliliği (TL/saat)	Yeşil Alanlar
Metro İstasyon Sayısı	Yol Yaralanmalı Kazalar	Akıllı İletişim Teknolojileri
Toplam Metro Uzunluğu (km)	İlkokul fiyatları (yıllık)	Toplam GSYİH
Yıllık Metro Yolcu Sayısı (milyon kişi)	Sağlık Endeksi (Sağlık Sistemi Kalitesi)	Güvenlik Endeksi
Trafik İşe Gidiş Süresi Endeksi	Yaşam Kalitesi Endeksi	Metro'nun ilk hizmete açılış yılı
Yol Yaralanmalı Kazalar	Şehir Merkezinde Daire Metrekare Fiyatı	Metro'nun son geliştirme yılı
İnternet Fiyatları	Ortalama Aylık Net Maaş (Vergi Sonrası)	Metro İstasyon Sayısı
Bir yerden başka bir yere seyahat etmek için gereken süre (Zaman endeksi)		Toplam Metro Uzunluğu (km)
Aramalar ve 10 GB+ Veri İçeren Cep Telefonu Aylık Paketleri		Yıllık Metro Yolcu Sayısı (milyon kişi)
85m2 Daire İçin Temel (Elektrik, Isıtma, Soğutma, Su, Çöp)		İnternet Fiyatları
Şehir Merkezinde Daire Metrekare Fiyatı		Aramalar ve 10 GB+ Veri İçeren Cep Telefonu Aylık Paketleri
4 kişilik ailenin aylık harcamalarının genel tahmini		

4. TEKİN AKILLI ŞEHİR ENDEKSİ ANA BİLEŞEN AĞIRLIKLARI

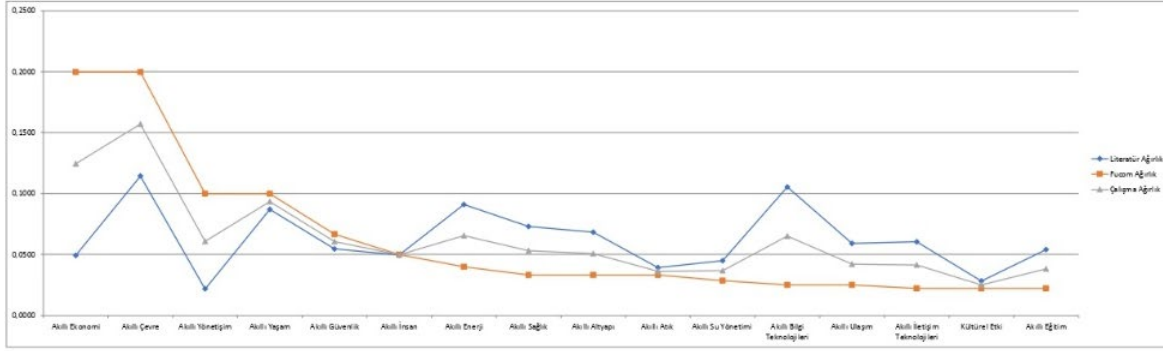
Çalışmada modellenen Tekin Akıllı Şehir Endeksi için 16 ana kriterin ağırlık hesabı görülmektedir. Uzman görüşleri alınarak bir şehri akıllı şehir yapan kriterlerin önem derecesine göre sıralanması istenmiştir. Uzmanların vermiş olduğu cevaplara göre birinci sırada Akıllı Çevre ve Akıllı Bilgi Teknolojileri yer almaktadır. Akıllı İnsan ve Akıllı Yaşam ikinci sırada yer alırken sıralama Akıllı Altyapı, Akıllı Eğitim, Akıllı Yönetişim, Akıllı Ulaşım, Akıllı Ekonomi, Akıllı Güvenlik, Kültürel Etki, Akıllı İletişim Teknolojileri, Akıllı Enerji, Akıllı Sağlık, Akıllı Atık ve Akıllı Su Yönetimi olarak devam etmektedir.

Yapılan analizler neticesinde FUCOM yöntemi ile yapılan çözümler sonucunda Tekin Akıllı Şehir Endeksi Ana Bileşenlerinden en önemli etkileyen/etkilenen başlığının Akıllı Çevre ve Akıllı Bilgi Teknolojileri olduğu tespit edilmiştir. Yapılan literatür araştırması ile Akıllı Bilgi Teknolojilerinin en önemli başlık olduğu tespit edilerek FUCOM yöntemi ile yapılan

analiz teyit edilmiş, başlık ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tablo-3 Tekin Akıllı Şehir Endeksi Ana Bileşen Ağırlık Tablosu

TEKİN AKILLI ŞEHİR ENDEKSİ ANA BİLEŞEN AĞIRLIKLARI															
Kriter Sıra No	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5	Kriter 6	Kriter 7	Kriter 8	Kriter 9	Kriter 10	Kriter 11	Kriter 12	Kriter 13	Kriter 14	Kriter 15
Kriter adı	Akıl Bilişim	Akıl Çevre	Akıl Yönetim	Akıl Yaşam	Akıl Güvenlik	Akıl Enerji	Akıl Sağlık	Akıl Altyapı	Akıl Gözetim	Akıl Su Yönetimi	Akıl Bilgi Teknolojileri	Akıl Ulaşım	Akıl Beşim Teknolojileri	Kültür Etki	Akıl Eğitim
Sıra No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Yüksek Ölçüm oranını ölçen Katsayıların Ortalama	Akıl Çevre	Akıl Bilgi Teknolojileri	Akıl Yaşam	Akıl Ulaşım	Akıl Güvenlik	Akıl Enerji	Akıl Sağlık	Akıl Altyapı	Akıl Gözetim	Akıl Su Yönetimi	Kültür Etki	Akıl Beşim Teknolojileri	Akıl Eğitim	Akıl Ulaşım	Akıl Bilgi Teknolojileri
Ağırlık	0,240	0,200	0,100	0,100	0,047	0,050	0,040	0,033	0,033	0,033	0,020	0,023	0,023	0,023	0,023
TT3 Ölç	0,000														
Literatür	0,047	0,000	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
Uzman Görüşü	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
Formül Ağırlık	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Çalışma Ağırlık	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
Akılın Ortalama Sırası	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051	0,051
Kriter adı	Akıl Çevre	Akıl Bilgi Teknolojileri	Akıl Yaşam	Akıl Ulaşım	Akıl Güvenlik	Akıl Enerji	Akıl Sağlık	Akıl Altyapı	Akıl Gözetim	Akıl Su Yönetimi	Kültür Etki	Akıl Beşim Teknolojileri	Akıl Eğitim	Akıl Ulaşım	Akıl Bilgi Teknolojileri
Çalışma Ağırlık	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125



Resim 1 Tekin Akıllı Şehir Endeksi Ana Bileşen Ağırlık Grafiki

Literatür taraması ve FUCOM yöntemi ile yapılan analizler neticesinde belirlenen çalışma ağırlıkları tespit edilmiştir. Çalışma ağırlığı şekilde belirtildiği gibidir.

5. SONUÇ

50 farklı alt kriter altında 16 farklı ana başlık ile yapılan incelemede 22 farklı şehir incelemesi yapılmıştır. Yapılan incelemeler sürdürülebilir, gelişime açık şehirlerin inşası için gerekli şartları belirlemeyi amaçlamıştır. Şehirlerin gelişen endüstri, ekonomi gibi faktörler altında nasıl değişimler geçirdiğini ortaya koymaktadır. Örneğin literatürde araştırması yapılan tüm akıllı şehir endeksleri incelendiğinde kültürel etki ve bilgi teknolojilerinin son 3 yılda yapılan çalışmalarda değerlendirmeye alındığı görülmüştür. İncelemeler neticesinde kültürel etkinin akıllı şehir endeksi için önemli kriterlerden olduğu anlaşılmıştır. Çalışmada akıllı şehir endeksi için yapılan literatür taraması ve uzman görüşleri dikkate alındığında akıllı şehir değerlendirme endeksinin incelenmeye ihtiyaç duyulan bir alan olduğunu ve şehirlerin gelişim sürecinde planlama sürecine katkı sağladığı anlaşılmıştır.

Tablo-4 Tekin Akıllı Şehir Endeksine Göre Kıyaslanmış Şehirlerin Değerlendirme Oranları

TEKİN AKILLI ŞEHİR ENDEKSİ		
Şehirler	Akıllılık Puanı	Yüzde
Viyana	588	98,00

Münih	532	88,67
Stokholm	524	87,33
Frankfurt	496	82,67
Las Vegas	488	81,33
San Diego	484	80,67
Rotterdam	444	74,00
Hamburg	428	71,33
Roma	412	68,67
Lizbon	376	62,67
Manchester	356	59,33
Kiev	348	58,00
Brüksel	324	54,00
Doha	288	48,00
Bursa	284	47,33
Budapeşte	264	44,00
Atina	232	38,67
Bakü	232	38,67
İzmir	172	28,67
Panama City	144	24,00
İsfahan	128	21,33
Kudüs	112	18,67

Tekin Akıllı Şehir Endeksi'ne göre yapılan sıralamada performans puanı en yüksek şehir Viyana, Kudüs ise en düşük performans puanına sahiptir. Tabloda 4'te çalışma kapsamında incelenen şehirlerin akıllı şehir sıralamaları görülmektedir

Şehirler ancak şu koşullarda akıllıdır...

Sistematik olarak farklı sosyal grupların özel ihtiyaçlarının dikkate alınması çeşitliliği tanımak demektir. Şehirlerin belediye kurumları, değişim süreçlerinin sosyal olarak kapsayıcı, adil bir

şekilde gerçekleştirilmesini, mümkün olan her yerde dezavantajları dengelemesini ve yüksek düzeyde sosyal güvenliği sürdürmesini sağlamaya özen göstermelidir.

Daha düşük bir gelirle bile yüksek yaşam kalitesi sağlanmalıdır. Akıllı Şehir, kamu hizmetlerine geniş erişim, uygun fiyatlı konut ve toplu taşıma, kapsamlı, halka açık yeşil alanlar ve rekreasyon alanları, son derece gelişmiş bir sağlık sistemi ve çok daha fazlası anlamına gelir. Akıllı şehirlerin gelecekteki gelişimi herkes için bir gelişmedir ve öznel olarak bu şekilde algılanmalıdır. İnsanlar şehrin gelişimine katılabilir ve söz sahibi olabilirlerse akıllı Şehir, yerel olarak uyarlanmış çözümler ve bireysel inisiyatifler için alan yaratmak anlamına gelir. İnsanlara şehirdeki gelişim süreçlerine kendi fikirlerini ve girdilerini katkıda bulunma fırsatı verir.

Yenilik ve ilerlemenin sosyal bir bileşeni varsa nihayetinde yeniyi başlatmaya yardımcı olmak demektir.

Genel olarak Bursa şehrine uygulama tavsiyeleri:

- Belediye yönetiminin ve bağlı şirketlerinin tüm süreç ve hizmetleri mümkün olan her yerde dijitalleştirilmeli ve tam otomatikleştirilmelidir.
- Enerji ve kaynak verimli işletim için tasarlanmış çağdaş, ihtiyaç temelli bir dijital altyapı oluşturulmalıdır.
- Şehirde karar vermeyi desteklemek ve kentsel sistemlerin gerçek zamanlı yönetimi için dijital verileri (son teknolojiler ve analitik yöntemler kullanılarak) kullanılmalıdır.
- Şehirde şeffaflık oluşturmak, katılımı sağlamak ve kendini açık hükümet alanında bir öncü olarak konumlandırmak için dijital araçlar kullanılmalıdır.
- Belediye, uygulama temelli "kentsel dijital laboratuvarlarda" dijital uygulamalar, teknolojiler ve altyapılarını bilgilendirmek için üçüncü taraflarla iş birliği yapmalı ve bunları tüm şehirde kullanıma hazır hale getirmelidir.
- Şehirde kentsel ekonominin verimliliği şehrin refahını, kaynak verimliliğini ve rekabet gücünü destekleyerek sürekli artırılmalıdır.
- Sosyal eşitsizlik azalıp, şehrin vatandaşlarının gelir ve iş memnuniyeti sürekli artırılmalıdır.
- Şehir ekonomisinde üretilen malzemelerin verimliliği artırılmalıdır.
- Şehirde üretilen ürünler dayanıklı ve geri dönüştürülebilir olmalıdır. Üretim süreçlerinde atık ve kirlenici içermemelidir.
- Atık toplama sistemleri, büyük atık oranlarının ikincil hammadde olarak geri dönüştürülmesi veya yeniden kullanılması sağlanmalıdır.
- Şehirde yağmur suyu yerel doğal veya yakın doğal su döngüsüne geri döndürülmelidir.
- Şehirdeki yeşil alan payı artırılmalıdır.

- Şehrin nüfus artışıyla paralel ek rekreasyon alanları oluşturulmalıdır.
- Şehrin devam eden mevcut kentsel doku içerisindeki farklı hedef gruplar için yerel yeşil ve açık alanların temini bölgesel nüfus artışını dengelemek için kullanılabilir.
- Akıllı şehirlerin sağlıklı aktif yaşlanmayı destekler, bakıma bağlı vatandaşları evde ya da evine mümkün olduğu kadar yakın yerlerde yüksek kaliteli bakımı karşılanmalıdır.
- Kamu altyapısına yatırım yaparak, topluluk uyumunu güçlendirilmeli ve kentsel yetkinlikleri artırarak şehrin her bölgesine yüksek yaşam kalitesi ve kolaylık değeri sağlanmalıdır.
- Adil çalışma koşulları, kazançlı istihdam için yeterli ücretler ve herkes için iyi bir yaşam standardına izin veren sosyal refah programları ile öne çıkmalıdır.
- İhtiyaca dayalı ve kapsayıcı bir dijital eğitim programı oluşturulmalıdır.
- Sürdürülebilir, kaynak verimli kalkınma bilincinin artırılması tüm eğitim kurumlarında standart bir öğretim hedefi olmalıdır.
- Eğitim, çalışma ve yeterlilik programları mesleki profillerin değişmesini yansıtır ve iş gücünü yeni akıllı teknolojileri ve uygulamaları uygulamak için uzmanlık ve becerilerle donatılmalıdır.
- Şehir en büyük araştırma ve yenilik merkezi haline getirilmelidir.
- Sosyoekolojik dönüşüme katkı olarak büyük ölçekli misyon araştırma ve yenilik projeleri başlatılmalıdır.
- Şehirde sürekli olarak yerel insanlarla ortak katılım standartları üzerine çalışmalı ve katılım genel olarak artırılmalıdır.
- Kamu katılım fırsatları herkes için görünür ve erişilebilir olmalıdır.
- Şehrin sürdürülebilir gıda sistemi desteklenmeli ve şehrin gıda tedariki çoğunlukla şehir kendinden ve çevresinden, tercih olarak organik üreticilerden sağlanmalıdır. Bu koşullar altında şehrin nüfusunun sağlıklı yaşam beklentisinin artış göstermesi beklenmektedir.

**Akıllılık
Puanı**

284 TEKİN AKILLI ŞEHİR ENDEKSİ

**Akıllılık
Yüzdesi**

47,33



Bursa

Türkiye

KİMLİK BİLGİLERİ

MİKTARI

TOPLAM GSYİH ---

98644679,73 TL

NÜFUS ---

2260000,00 Kişi

NÜFUS YOĞUNLUĞU ---

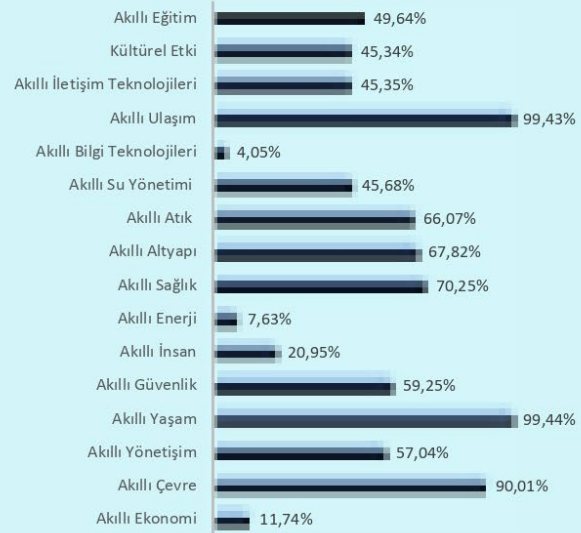
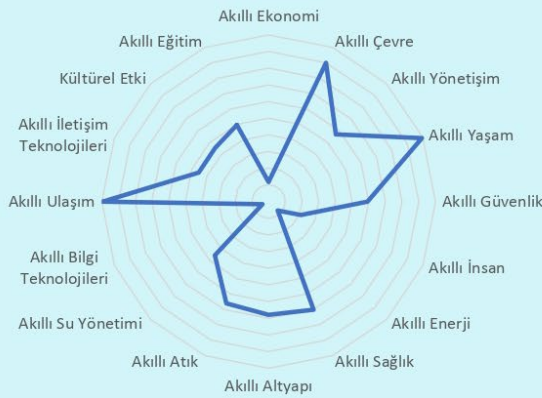
10,64 m2/Kişi

İŞSİZLİK ORANI ---

9,00 %

YEŞİL ALANLAR ---

30,90 Milyon m2



Resim 2 Tekin Akıllı Şehir Endeksi Bursa İlinin Değerlendirilmesi

KAYNAKÇA

- Patrão, C., Moura, P., & Almeida, A. T. D. (2020). Review of smart city assessment tools. *Smart Cities*, 3(4), 1117-1132.
- Albino, V., Berardi, U. U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22, 3-21.
- Ulubaş Hamurcu, A. (2023). Akıllı Şehirler ve Sürdürülebilir Kentsel Dönüşüm . *Çevre Şehir ve İklim Dergisi* , 2 (4) , 70-95 . Retrieved from
- Lu, H., Xiao, C., Jiao, L., Du, X., & Huang, A. (2024). Spatial-temporal evolution analysis of the impact of smart transportation policies on urban carbon emissions. *Sustainable Cities and Society*, 101, 105177.
- Zhao, C., Jia, R., & Dong, K. (2023). How does smart transportation technology promote green total factor productivity? The case of China. *Research in Transportation Economics*, 101, 101353.
- Tekletsadik, S. (2024). Application of TOPSIS, VIKOR and COPRAS for ideal investment decisions. *Accounting*, 10(1), 1-10.
- Tsaqila, S. L., Winiarti, S., & Widaningrum, I. (2024). Decision support system in determining the location of new supermarket branches using the copras method. *International Journal of Industrial Optimization*, 5(1), 16-30.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable cities and society*, 31, 183-212.
- Güler, A., & Polatgil, M. (2023). Critic-Topsis Yöntemi İle Üniversite Hastanelerinin Hizmet Yönünden Sıralanması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(88), 1828-1848.
- Cocchia, A. (2014). Smart and digital city: A systematic literature review. *Smart city: How to create public and economic value with high technology in urban space*, 13-43.
- Alawadhi, S. et al. (2012). Building Understanding of Smart City Initiatives. In: Scholl, H.J., Janssen, M., Wimmer, M.A., Moe, C.E., Flak, L.S. (eds) *Electronic Government. EGOV 2012. Lecture Notes in Computer Science*, vol 7443. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Hollands, R.G., “Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?,” *City*, 12(3). 303-320. 2008.
- Yiğitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Buys, L., Ioppolo, G., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. M., & Yun, J. J. (2018). Understanding ‘smart cities’: Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*, 81, 145-160.