



1990'DAN 2020'YE AKILLI ŞEHİR ÇALIŞMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Arş. Gör. Musab Talha AKPINAR

Doç. Dr. Mehmet ATAK

ÖZET

Kentlerde ortaya çıkan sorunlara çözüm üretmek ve daha yaşanabilir kentler oluşturabilmek için, şehirlerimizin bilişim teknolojilerinin tüm alanlarda kullanıldığı "akıllı" dönüşümlere ihtiyacı doğmuştur. Bu dönüşüm ihtiyacı sebebi ile akıllı bilişim teknolojileri ile kentlerin örtüşmesi sonucu "akıllı şehir" kavramı ortaya çıkmıştır. Bu çalışma ile 1990'dan günümüze dünyada "Akıllı Şehirler" (Smart Cities) akademik çalışmalarının gelişimini araştırmak amaçlanmıştır. Akıllı şehir çalışmalarının nasıl değişip gelişim gösterdiği, bibliyometrik analiz yöntemi ile yapılmış analizler yorumlanmıştır. Bibliyometrik analiz, bilimsel yayınların üretildikleri ülkeleri, yazarları, yazarlar arası iş birliğini, atıfları, kaynakları, kurumları, yayın yılları gibi bilgileri kapsamaktadır. Akıllı şehir ile ilgili 1990- 2020 arasında 40 yıllık dönemde "Web of Knowledge" veri tabanında 4527 makale yayımlanmış ve bu makalelerin, anahtar kelimeler esas alınarak konulara göre dağılımlarının ne olduğu ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca bu alanda en etkin çalışma yapan yazarlar belirlenmiş, atıf analizleri ile alanın yoğunluk ve iletişim haritaları gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler:Akıllı Şehir, Bibliyometrik Analiz, Kentleşme, Alan İncelemesi

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SMART CITY STUDIES FROM 1990 TO 2020

ABSTRACT

To find solutions to the problems that arise in city life and to create more livable cities, cities need "smart" transformations in which information technologies are used in all scopes. Due to this need for transformation, the concept of "smart city" has emerged as a result of the overlap between smart information technologies and cities. With this study, it is aimed to investigate the development of "Smart Cities" academic studies in the world between 1990-2020. Analyzes made with bibliometric methods are interpreted how smart city studies have changed and developed. Bibliometric analysis includes information such as countries where scientific publications are produced, authors, cooperation between authors, citations, sources, institutions, and publication years. 4527 articles on the smart city were published in the "Web of Knowledge" database in a 40-year period between 1990 and 2020, and what the distribution of these articles was based on keywords was revealed. In addition, the most effective authors in this field were determined, citation analysis, intensity and communication maps of the field were shown.

Keywords:Smart Cities, Bibliometric Analysis, Urbanization, Field Study

GİRİŞ

Şehir/kent kavramı, tarih boyunca dinamikliğini korumuş olmakla beraber, kökenleri ve tanımı üzerinde tam olarak bir mutabakat sağlanmamış bir olgudur. Kavram olarak farklı coğrafyalarda ve farklı dillerde “cite”, “polis”, “bourg”, “urban” ve “medine” gibi ifadeler ile yakın anlama sahip kelimelerle ifade edilmiştir (Keleş,1998). Dolayısıyla gerçek yaşamda tek bir karşılığı olan görünüme veya kalıba uygun bir kent tanımından söz etmek mümkün değildir. Diğer taraftan kurulumundan gelişimine, gelişiminden yok oluşuna kadar olan zaman dilimlerinde farklı özelliklere sahip olduğu için tek başına bir betimleme ya da bir tanımlama mümkün olmamaktadır (Mumford, 2007). Tarihte, şehirler uygarlıkları meydana getirmiş ve kendinden sonra gelen diğer uygarlıklara da yol gösterici olmuştur. (Uğurlu, 2010).

1900’lerin başlarında dünya nüfusunun sadece %13’ünün şehirlerde yaşadığı göz önüne alındığında 20. yy. Dünya’daki insan nüfusunun çoğunun şehirlerde yaşamaya başladığı ve şehirleşmenin de arttığı bir yüzyıl olmuştur. Özellikle sanayinin gelişmesi sonucu nüfusun şehirlerde toplanması ile ortaya çıkan şehirleşme, Dünyanın gelişmekte olan ülkeleri için ekonomik ve sosyal ilerlemenin bir simgesi olmakla birlikte buna karşılık altyapısı için de çok büyük bir yük oluşturmuştur. Değişen ve gelişen Dünya’da, kentlerin de bir dönüşüm içerisinde olması kaçınılmazdır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin şekillendirdiği kentlerdeki bu dönüşüm, insan ve yaşadığı çevre için sürdürülebilirlik, yenilenebilirlik, verimlilik gibi esaslar üzerine kurulmuştur. Bu bağlamda kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanıldığı, insan odaklı, çevre bilinci yüksek, sağlık, güvenlik ve konfor gibi unsurların belirli yeterlilik düzeyinde olduğu ve kentsel problemlerin akılcı bir şekilde çözüldüğü yenilikçi yaşam alanlarının tesis edilmesini amaç edinmiş “Akıllı Kentler” bu dönüşümün bir çıktısı niteliğindedir.

Şehirleşme olgusu, eğitim, sağlık, kamu güvenliği, su, enerji, gıda, telekomünikasyon, trafik, ulaşım, inşaat, bankacılık vb. birçok alanda yerel ve ulusal yönetimlerin çözüm geliştirme ve ortaya çıkan sorunları çözmeye gerekliliğini doğurarak “akıllı sistemler” geliştirmelerini zorunlu hale getirmiştir. Kentlerde ortaya çıkan sorunlara çözüm üretmek ve daha yaşanabilir kentler oluşturabilmek için, şehirlerimizin bilişim teknolojilerinin tüm alanlarda kullanıldığı “akıllı” dönüşümlere ihtiyacı doğmuştur. Bu dönüşüm ihtiyacı sebebi ile akıllı bilişim teknolojileri, akıllı ürünler, yeni düşünce okulları, akıllı binalar, akıllı güvenlik, akıllı teşhis, akıllı kaynak, akıllı diyalog, akıllı para, akıllı altyapı, akıllı yollar geliştirerek akıllı bir dünya inşa edilmesi planlanmıştır. Günümüzde önem kazanan “Akıllı Şehir” çözümleri, kentlerin yaşadıkları sorunları çözmeyi ve kentlerde yaşayanların hayat kalitesini artırmayı amaçlamakta ve Dünyadaki pek çok ülkede hızla uygulanmaya çalışılmaktadır.

Hızla tükenen kaynaklar, artan dünya nüfusu ve kentlerdeki yoğunluk, bilgiye erişimin daha kolay hale gelmesi, e-hizmetlerin yaygınlaşması, yerelde hizmet sağlayan birimlerin en yakından en uzağa hizmet sağlaması ve fırsat eşitliğinin gerekliliği gibi birçok etmen, akıllı kentlerin gerekliliğinin bir göstergesi konumundadır. Günümüzün ve geleceğin kentleri olan akıllı kentler, hâlihazırda yeni bir kavram olduğundan ve aynı zamanda gelişim sürecinin devam etmesinden ötürü, akıllı kentlerin kavramsallaşma serüveni devam etmektedir. Bu yüzden akıllı kentler için birden çok tanımlamada bulunulmuştur.

Bir şehir, katılımcı yönetim yoluyla doğal kaynakları akıllıca yöneterek (i) insan ve sosyal sermaye, (ii) geleneksel altyapı ve (iii) sürdürülebilir ekonomik büyüme ve yüksek bir yaşam kalitesi sağlayan yıkıcı teknolojilere yatırım yaptığı zaman akıllı şehir olabilir (Deloitte, 2015). Bir başka tanımlama göre; sürdürülebilir ekonomik büyüme ve kalitesi yüksek bir yaşamı imkanı sunan, sensörler gibi uyarma ağları ve gelişmiş altyapıları ile geleceğin güvenli, emniyetli, yeşil çevre sunan verimli şehirler olarak adlandırılabilir. (Kaygısız ve Aydın, 2017). Birleşmiş Şehirler ve Yerel Yönetimler (UCLG) kuruluşuna göre ise, yeni bir şehir modeli olarak “akıllı şehirler” daha yaşanabilir, fonksiyonel, rekabetçi, yeni teknolojileri kullanan,

yenilikçi ve bilgiyi yönetebilir şehirlerdir (Kocakaya ve Engin, 2020). Bir diğer tanımlamada ise, “İnsan ve sosyal sermayeye yatırım yapan, geleneksel ulaşım ve modern (BİT) iletişim altyapısını kurmuş, sürdürülebilir, ekonomik büyüme ve yüksek yaşam kalitesini sağlamış, doğal kaynakların yönetimini katılımcı yönetimle yapan şehir” olarak tanımlanmaktadır (Alkan, 2015).

Moss ve Litow’a göre akıllı kentler, gelişmiş fiziki altyapıları, mevcut erişim ve ulaşım olanakları sayesinde kentte verimliliği arttıran, enerji tasarrufu sağlayan, hava ve su kalitesini iyileştiren, kentin sorunları hızlı bir şekilde tanımlayan ve makul çözümler sunan ve kentteki paydaşlar ile bilgi paylaşımı içinde olan sistemlerdir (Moss ve Litow, 2009). Albino, Berardi ve Dangelico (2015) uluslararası yayınlarda yer alan akıllı kent tanımlamalarının teknoloji, altyapı, bilgi yönetimi, sürdürülebilirlik, yaşam kalitesi, katılımcı yönetim gibi kavramlar üzerinde yoğunlaştığını öne sürmüşlerdir.

1990’lı yıllardan itibaren hayatımızın giren ve 2000’li yıllardan itibaren vazgeçilmezlerden olan akıllı şehir kavramı ile ilgili pek çok akademik çalışma da yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında literatürde yer alan “web of knowledge” veri tabanında “akıllı şehir” ifadesi içeren tüm çalışmalar taranmış, veri ön hazırlık işlemlerinden geçirilmiştir. Sonrasında ilgili web sitesinden elde edilen çalışmalar aşağıda detayları gösterilen yöntemlerle analiz edilmiş, sonrasında bulgular yorumlanmış ve alana katkı olarak sunulmuştur.

Bibliyometrik Analiz

Bibliyometri kavramı Alan Pritchard (1969) tarafından ilk kez “Statistical Bibliography or Bibliometrics?” çalışmasında kullanılmış; matematiksel yöntemlerin kitap ve diğer iletişim araçlarına uygulanması şeklinde tanımlanmıştır. İlk olarak 1920’li yıllarda kullanılan “bibliyometri” kelimesi akademik çalışmalarda ilk kez Pritchard tarafından kullanılmıştır (Pritchard, 1969). Bibliyometri, belli bir alandaki yayınların veri setine dönüştürülmesi ile çeşitli istatistiksel yöntemlerle analiz edilmesi, çalışmaların içeriklerinden elde edilen yazarlar, konular, yıllar, ülkeler vb. bilgilerin analiz edilmesidir (Martinez and diğ 2015).

Bir bilim alanında yapılmış çalışmaların profilini belirleyen bibliyometrik analiz, bilimsel bilgi üretiminin sistemli bir şekilde ortaya koymaktadır (Ruhanen vd., 2015). Bibliyometrik analiz ve sonuçları özellikle bilginin ortaya çıkma sürecinde odak noktasını ve kapsamını belirlemek açısından son derece önemli bir araştırma türüdür (Van Raan, 2005). Akıllı şehir çalışmaları artarken disiplinin gelişiminin bilimsel yayınlar yoluyla izlenmesi zorlaşmıştır. Web of Science (WoS), bu bakımdan araştırmacılara en kapsayıcı ve kabul gören veri tabanı olarak hizmet vermektedir. Bibliyometrik analiz yöntemlerinden biri olan bilimsel haritalama yöntemi, alan yazından elde edilen yayın bilgilerine ait verilerin kümelenmesini işlenmesi, ilişkilendirilmesini ve yorumlanmasını kapsamaktadır. (Cobo ve diğ., 2011; Noyons, 2001). Bibliyografik verilerden elde edilen haritalar belirli bir bilimsel alanın belirli bir zamanda kavramsal yapısını ortaya koymaktadır. Bilimsel haritalama, özellikle belirli bir bilimsel alana ilişkin bibliyometrik çalışma yapan araştırmacılara bir yöntem sunmaktadır (Cobo vd., 2012). Böyle bir çalışma, akıllı şehir çalışmalarının sürecine ilişkin verinin mümkün olan en çok sayıda örnekleme dâhil edilmesine imkân verecektir. Özellikle, 90’lı akıllı şehir kavramının ortaya çıkmasından itibaren alandaki gelişmelerin zamansal ve tematik olarak görülebilmesi, disiplinin 40 yıllık dönemdeki gelişimi hakkında bir fikir verecektir.

Bibliyometrik analiz, çalışma kapsamına dâhil edilen yazarları, atıfları, kaynakları, konuları, üretildikleri ülkeler veya kurumları ile yayın yılları gibi bilgilerden oluşmaktadır (Small, 1999). Bir başka ifade ile bilimsel disipline ait genel görünümü ortaya koyma imkânı sağlamaktadır (Martinez vd., 2015). Bu çerçevede, veri miktarının azami seviyeye ulaştığı ve

karmaşıklıştığı günümüzde, faydalı bilgilerin tasnif edilip düzenlenmesinde, daha basit ve tekdüze ve anlaşılır hale getirilmesinde bibliyometrik analizin kullanımı bir ihtiyaç olarak görülmektedir. Aynı zamanda bibliyometrik analiz, meta analizi ve yapılandırılmış yazın taraması (Schmidt, 2008) ve kaynakların birbiri ile nasıl bağlantılı olduğunu gösteren haritalama yöntemleridir (Calero-Medina & van Leeuwen, 2012). Haritalama ile birlikte kümelenen sonuçlar temsili ve görsek olarak ortaya konmuş olacaktır (Boyack ve Klavans, 2014).

YÖNTEM

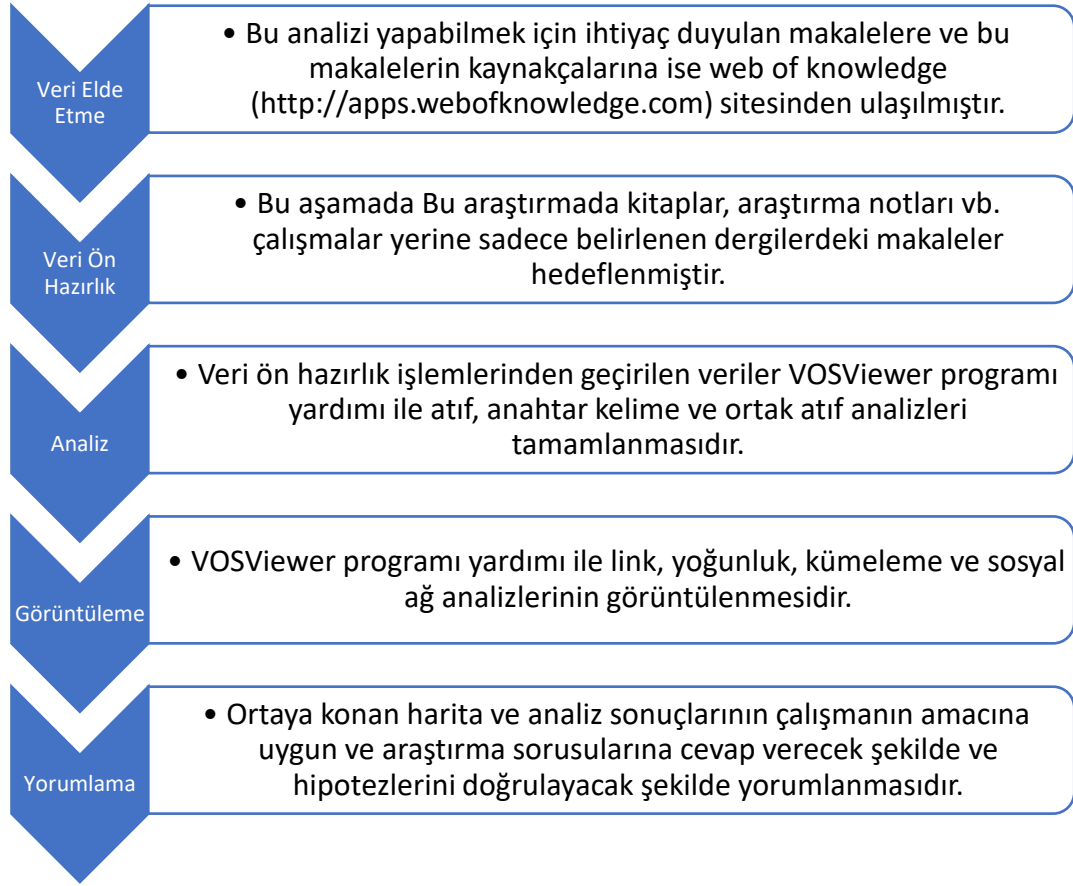
Günümüzde, klasik literatür incelemeleri, bibliyometrik yöntemin aksine araştırmacının görüşüne ve ifadesine göre şekil aldığı için eleştirilmektedir (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003). Bibliyometrik analiz yöntemi ise; araştırmanın tanımı, değerlendirilmesi ve izlenmesi için sistematik, şeffaf ve tekrarlanabilir objektif ve nicel yaklaşım kullanır (Zupic ve Čater, 2015). Literatürde çok farklı atıf ve yazar analizi bulunmaktadır. Bu çalışmamızda literatürde en çok kabul gören ve alanı en kapsamlı değerlendiren yöntemler atıf analiz, ortak atıf analizi, bibliyometrik eşleme ve ortak kelime analiz yöntemleri belirlenmiş ve sırasıyla uygulanmıştır. Bu çalışmanın metodolojisinde sırasıyla yapılacak olan analizler, tanımları, amaçları ve literatürdeki karşılıkları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1 Kullanılan Analizler

Analiz	Tanım	Amaç	Kaynak
Atıf analiz	Atıf analizi, belirli bir alanda konmuş kaynakların (makale, dergi, kitap vb.) başlıklarını, yazarlarını ve kaynak başlıklarını sayarak alıntılarının sıklığını hesaplayan matematiksel ve istatistiksel bir analiz yöntemidir.	Bu belirlenmiş alanda en fazla atıf alan yazarlar en önemli yazarlar en fazla atıf alan eserler ise en değerli eserler olarak kabul edilmektedir. Ayrıca bu yazarların ve eserlerin alana yaptığı etkinin daha büyük olduğu değerlendirilmektedir	Diodato, 1994 Ramos-Rodríguez & Ruiz-Navarro, 2004
Ortak atıf analizi	Ortak atıf, iki farklı eserin birlikte atıf alma sıklığı olarak tanımlanır. Bu analiz atıflar arasındaki ilişkiyi aydınlatmaya çalışmaktadır.	Bu yöntem birlikte atıf alan akademik eserlerin birbiri ile ilişkisi olacağı varsayımı ile hareket eder. Ayrıca ortak atıf analizi akademik çalışmaların birbiri ile ilişkilendirmenin dışında yazarları ve dergileri de aynı yöntem ile birbirine bağlamaktadır.	McCain, 1990 Small, 1973 Zupic ve Čater, 2015
Bibliyometrik eşleme	Bu yöntem iki çalışmanın referans listesinin birbirine ne kadar benzediği ile o çalışmalar arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı hedeflemektedir.	Bu yöntemde bir eserin kaynakçası başka bir eser ile ne kadar eşleşiyorsa bu iki çalışmanın arasındaki ilişki o kadar yüksek görülmektedir	Price, 1965 Glnzel ve Thijs, 2012
Ortak kelime analizi	Ortak sözcük analizi bilimsel çalışmalardaki kelimeler arasında ilişkiler kurarak alanın kavramsal yapısını anlamaya çalışan bir analiz tekniğidir.	Bu analiz bilimsel makalelerde ortak kullanılan sözcüklerin kavramsal bir yapı oluşturacağını öne sürerek bu sözcüklere odaklanmıştır. Bu sözcükler belge başlıklarında, anahtar kelimelerde, özetlerde veya tam metinlerdeki kelimelerde aranmaktadır	Wu, Jin ve Xue, 2017

Ortak atıf ve bibliyometrik eşleme araştırma yöntemlerinin her ikisi de araştırma alanındaki kaynakçalara odaklanmış olsalar da iki yöntemin bu kaynakçalardan hedefledikleri sonuçlar oldukça farklıdır. Ortak atıf üzerinde çalışılan alandaki en önemli eserlere ve bu eserlerin birbiri ile ilişkisine odaklanırken bibliyometrik eşleme yöntemi ise üzerine çalışılan alandaki eserlerin kaynakçalarının benzerlik düzeyine göre eserler arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışmaktadır. Bu açıdan özellikle olgunlaşmış araştırma alanları üzerine çalışan araştırmacılar o alanın entelektüel yapısını anlamaya çalışarak ortak atıf yöntemine yönelirken yeni oluşan

alanlarda çalışan araştırmacılar ise bibliyometrik eşleme yöntemini seçmektedirler. Bu çalışmada bibliyometrik analizlerin belirlenen metotları kullanılarak bilimsel haritalandırma yapılacaktır. Çalışmanın iş akış süreci Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1 Metodoloji İş Akış Süreci

Bu çalışmada “akıllı şehirler” üzerine yapılan çalışmaların haritasını ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışmanın ana araştırma sorusu “Literatürdeki “akıllı şehir” çalışmalarının mevcut gelişimi ve alan yazındaki dağılımları nasıldır?”

Ek olarak bu çalışmanın ikincil araştırma soruları ise aşağıda verilmiştir

- “Akıllı şehir” yazınının bilimsel haritası nasıldır?
- “Akıllı şehir” makalelerin yıllara, dergilere, yayın alanlarına, konulara ve ülkelere göre dağılımı nasıldır?
- “Akıllı şehir” makalelerinde kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı nasıldır?
- YBS alanında “Akıllı şehir” üzerine yapılan çalışmalarda merkez, çevresel veya aracı araştırmacılar kimlerdir?
- “Akıllı şehir” kavramının araştırma alanında yayılımı nasıl gerçekleşmiştir?
- Bilimsel topluluğun “Akıllı şehir” alanındaki yapısı nedir?
- “Akıllı şehir” makalelerinde en fazla çalışma yapan ve atıf alan yazarlar kimlerdir?

Veri Elde Etme

Bibliyometrik analiz genel olarak literatürdeki bilimsel faaliyetleri ölçmek için kullanılan bir araçtır. Literatürde kabul gören web tabanlı online bibliyografik veri tabanları

ISI, Web of Science, Scopus, CiteSeer, Google Scholar araştırma için ortak veri kaynaklarıdır (Cobo, 2015). Bu çalışma analizleri ve haritalandırma kullanmak üzere ihtiyaç duyulan makalelere ve bu makalelerin kaynaklarına ise web of knowledge (<http://apps.webofknowledge.com>) sitesinden ulaşılmıştır. Çalışma yapıldığı süreçte 2020 yılı tamamlanmadığı için ilk makalenin elde edildiği 1991 senesinden 2019 senesine kadar olan çalışmalar dikkate alınmıştır. Web of knowledge internet sitesi yardımı ile elde edilen analiz dosyası sıklık analizi (frequency analysis) ile incelenmiş ve yazım yanlışları, kodlama hataları ve yazım farklılıkları düzeltilmiştir.

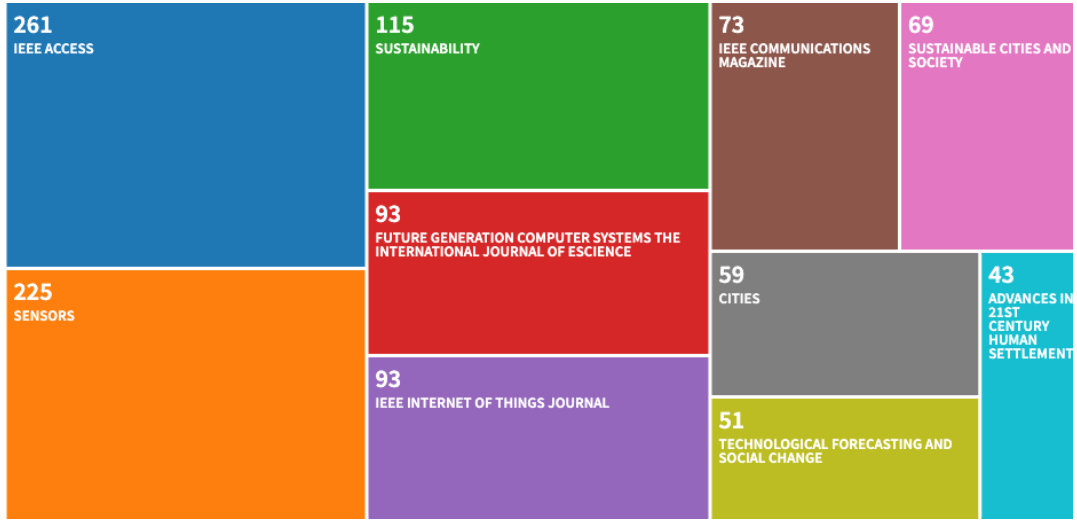
Veri Ön Hazırlık

Çalışma kapsamında elde edilen verilerin birden fazla yazılması ya da yanlış yazım gibi hata içeren verilerin ayıklanarak verinin kalitesini iyileştirmek ve analize esas zaman dilimlerini belirlemek için bir ön işleme aşaması gerekmektedir (Cobo vd., 2012). Bu çalışmada dergilerde yayımlanan makalelerin bir hakem inceleme sürecinden geçirilmesinden dolayı kitaplar, araştırma notları vb. çalışmalar yerine sadece akademik dergilerdeki makaleler hedeflenmiştir (Ramos-Rodríguez ve Ruíz- Navarro, 2004). Araştırma kapsamında belirlenen tüm çalışmaların 1989 Ocak ayından 2019 Aralık ayına (bu çalışma hazırlanırken tamamlanmış yıl sonu itibari ile) kadar olan çalışmalar veri olarak kullanılmıştır. Belirlenen dergilerdeki makalelerin başlıkları, anahtar sözcükleri ve özetleri “smart city/cities” (akıllı şehir/şehirler) anahtar sözcüğü ile makalelerin taranmış ve bu sözcüğe bir kalıp halinde sahip olan 4527 makale tespit edilmiştir. Elde edilen kaynaklar başlıktan yayın yıllarına, anahtar kelimelerden referanslara kadar 53 farklı başlıkta sıralanmış ve kontrol edilmiştir. Yazım yanlışları, kodlama hataları düzeltilmiş ve veri analize hazır hale getirilmiştir.

Analiz

Çalışmanın örnekleme, Web of Science (WoS) veri tabanında yer alan ve başlık, özet ve anahtar sözcüklerinde en az bir kez “smart city/cities” (akıllı şehir/şehirler) kavramı geçen bilimsel yayınlardır. Elde edilen 4527 makale toplamda 560 ayrı dergide yayınlanmıştır. Bu makalelerin 261 tanesi IEEE Access’de, 225 tanesi ise Sensors dergisinde yayınlanmıştır. Bu dergileri Sustainability, Future Generation Computer Systems the International Journal of Escience ve IEEE Internet of Things Journal dergileri takip etmektedir. Makalelerin yayınlandığı dergiler Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 2 Makalelerin Yayınlandığı Dergiler



Bu alanda yapılan çalışmalar farklı pek çok alt alanda yer almıştır. Çalışmaların %37'si yani 1668 tanesi "Computer Science" yani bilgisayar bilimleri alanında, %37'i Mühendislik alanında, %21'i telekomünikasyon alanında ve %10'u da "kentsel çalışmalar" alanlarında yer almaktadır. Bu alanda yapılan çalışmaların yer aldığı araştırma alanları tablo 4'de gösterilmiştir.

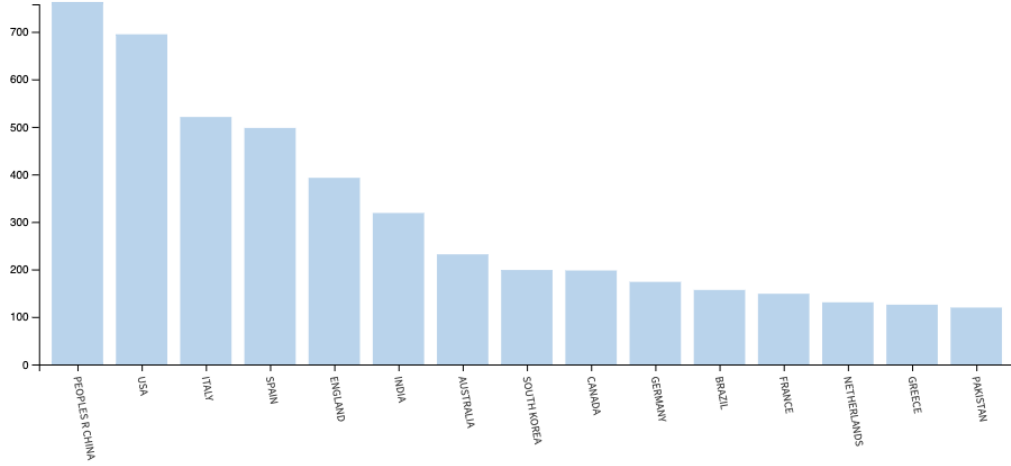
Tablo 3 Akıllı Şehir Makaleleri Araştırma Alanları

Araştırma Alanları	Yayın sayısı	% Gösterim
BİLGİSAYAR BİLİMİ	1668	36.846
MÜHENDİSLİK	1439	31.787
TELEKOMÜNİKASYON	959	21.184
KENTSEL ÇALIŞMALAR	479	10.581
ÇEVRE BİLİMLERİ EKOLOJİSİ	407	8.991
BİLİM TEKNOLOJİSİ DİĞER KONULAR	378	8.350
İŞ EKONOMİSİ	350	7.731
KAMU YÖNETİMİ	325	7.179
ENSTRÜMANLAR ENSTRÜMANTASYON	286	6.318
KİMYA	272	6.008
ENERJİ YAKITLARI	196	4.330
COĞRAFYA	191	4.219
ULAŞIM	153	3.380
BİLGİ BİLİMİ KÜTÜPHANE BİLİMİ	142	3.137

Ülkelere göre baktığımızda ilgili alanda yayınlanan bu makalelerden 752 tanesi Çin ve 692 tanesi Amerika Birleşik Devletleri'nden yayınlanmıştır. Bunları 521 tane makale ile İtalya

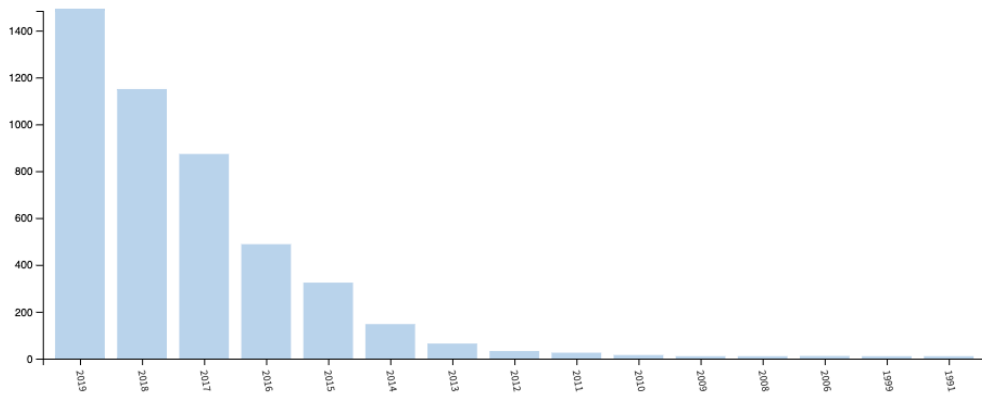
izlemektedir. İspanya, İngiltere, Hindistan, Avustralya ve Güney Kore gibi ülkeler de ön sıralarda yer almaktadır. Ükelere göre yayın dağılımın gösteren grafik de tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 4 Akıllı Şehir Makalelerinin Menşei Ülkeler



Belirlenen anahtar sözcük kümesi ile yapılan arama sonucunda elde edilen 4527 makaleden ilki Drohojowska'nın 1991 yılında ki “SAN-FRANCISCO STYLE, ART-DECO ELEMENTS INFORM A SMART CITY RESIDENCE+ INTERIOR-DESIGN BY ARNOLD, VAL” isimli çalışması olmuştur. İncelenen literatür kapsamında “Akıllı Şehir” sözcük kümelerinin ilk kez kullanıldığı bu çalışmadan sonra 2019 yılının sonuna kadar alanda yapılan çalışma sayısı gün geçtikçe artmış ve son olarak 2019 yılında 1470 çalışma tamamlanmıştır. Yıllara göre baktığımızda 2000’den beri genellikle artan çalışma sayıları özellikle 2017 ve 2018 senelerinde gözle görülür bir şekilde artmıştır. Son yıllarda artan trend teknolojilerden dolayı 2018 ve özellikle 2019 yılında çalışma artış hızı da artış göstermiştir.

Tablo 5 Akıllı Şehir Makaleleri Yayınlandığı Yıllar



Bu alanda 2020 yılına kadar 12467 farklı yazar tarafından hazırlanmış 4527 makalenin içerisinde en fazla makalede adı bulunan yazar ise 24 çalışma ile “Zhang” olmuştur. Bu yazarı 19 çalışma ile “Choo” takip etmektedir. Bu yazarları Kumar ve Munoz 17’şer makale ile takip etmektedir. Alanda 10’den fazla yayını bulunan yazarların listesi tabloda gösterilmiştir.

Tablo 6 Akıllı Şehir Kapsamında En Fazla Makalesi Bulunan Yazarlar

Sıralama	Yazar Adı	Makale Sayısı
1	ZHANG Y	24
2	CHOO KKR	19
3	KUMAR N	17
4	MUNOZ L	17
5	KITCHIN R	16
6	SONG HB	16
7	KANTARCI B	14
8	BIBRI SE	13
9	DAMERI RP	13
10	LIU AF	13
11	LIU Y	13
12	WU J	13
13	YIGITCANLAR T	13
14	AL-TURJMAN F	12
15	CARVALHO LC	12
16	PARK JH	12
17	SANGAIAH AK	12
18	WANG T	12
19	FOSCHINI L	11
20	LI X	11
21	LI Y	11
22	MEHMOOD R	11
23	NESI P	11
24	SINGH S	11

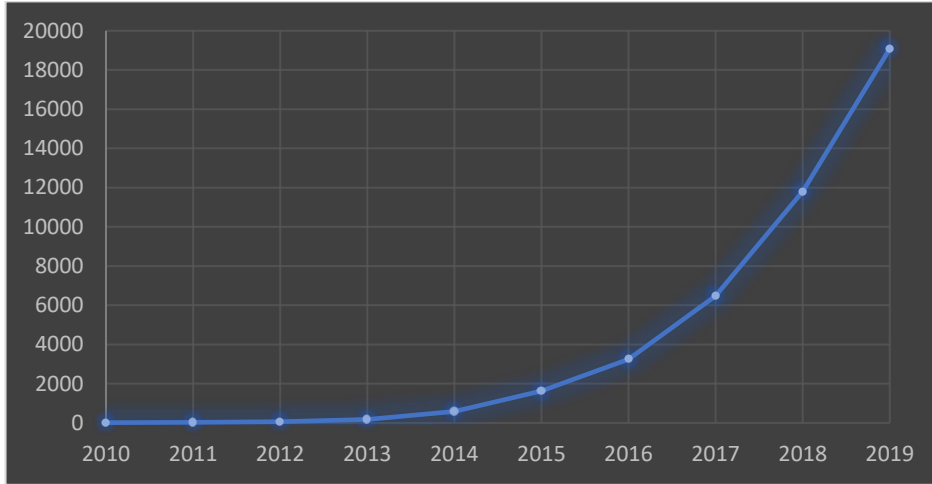
BİBLİYOMETRİK ANALİZ BULGULARI

Bu çalışmada ortak atıflar arasındaki ilişkiyi görselleştirmek adına ağ analizi görüntüleme yöntemi tercih edilmiştir. Ayrıca yazılım programı olarak ağdaki ilişkilerin gücünü gösterebilen ve sahadaki kümeleri otomatik olarak tanımlayabilen VOSviewer yazılım programını seçilmiştir. Analize dâhil olan 4527 makalenin toplamda 91.352 referansı bulunmaktadır. Analize başlamadan önce eşik değeri 20 olarak belirlenmiştir. Bu noktada eşik değeri bir referansın en az kaç kere tekrarlandığını göstermektedir. Böylece bu çalışmada en az 100 kere tekrarlanan referanslar dikkate alınmıştır.

Atıf Analizi

Yapılan arama sonucunda elde edilen 4527 yayının kaynak olarak kullandığı 27.919 çalışmaya yaptığı atıf sayısı 47.592'dir. Bu atıflar ortaya konan çalışmaların artmasına paralel olarak düzenli bir artış göstermiş ve 2019 yılında yapılan çalışmalarda 19.082 atıf verilmiştir. Yapılan atıf sayıları Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7 Akıllı Şehir Makaleleri Atıflarının Yıllara Göre Gösterimi



Bunun yanında en çok atıf alan 10 makale tablo 8’de gösterilmiştir. Zanella ve arkadaşları tarafından hazırlanan “Internet of Things for Smart Cities” makalesi alanda en fazla atıf alan çalışma konumunda gözükmektedir.

Tablo 8 En Fazla Atıf Alan Akıllı Şehir Makaleleri

Numaralar	Başlıklar	Yazarlar	Yayın Yılı	Atıf Sayısı
1	Internet of Things for Smart Cities	Zanella, Andrea; Bui, Nicola; Castellani, Angelo; Vangelista, Lorenzo; Zorzi, Michele	2014	1669
2	Smart Cities in Europe	Caragliu, Andrea; Del Bo, Chiara; Nijkamp, Peter	2011	822
3	Integration of Cloud computing and Internet of Things: A survey	Botta, Alessio; de Donato, Walter; Persico, Valerio; Pescape, Antonio	2016	620
4	Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts	Neirotti, Paolo; De Marco, Alberto; Cagliano, Anna Corinna; Mangano, Giulio; Scorrano, Francesco	2014	575
5	Smart cities of the future	Batty, M.; Axhausen, K. W.; Giannotti, F.; Pozdnoukhov, A.; Bazzani, A.; Wachowicz, M.; Ouzounis, G.; Portugali, Y.	2012	516
6	Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives	Albino, Vito; Berardi, Umberto; Dangelico, Rosa Maria	2015	503
7	An Information Framework for Creating a Smart City Through Internet of Things	Jin, Jiong; Gubbi, Jayavardhana; Marusic, Slaven; Palaniswami, Marimuthu	2014	454
8	Smart cities: Quality of life, productivity, and the growth effects of human capital	Shapiro, Jesse M.	2006	414
9	A Survey on Internet of Things: Architecture, Enabling Technologies, Security and Privacy, and Applications	Lin, Jie; Yu, Wei; Zhang, Nan; Yang, Xinyu; Zhang, Hanlin; Zhao, Wei	2017	393
10	Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation	Schaffers, Hans; Komninos, Nicos; Pallot, Marc; Trousse, Brigitte; Nilsson, Michael; Oliveira, Alvaro	2011	388

Analize dâhil edilen makalelerden elde edilen 47.592 atıf incelendiğinde bu atıfların 27.919 farklı akademik çalışmaya yapıldığı anlaşılmıştır. Buda bu alanda, bu alana ortak çalışan

alanlarda ve bu alanı destekleyen diğer alanlarda bugüne kadar yapılan toplam çalışma sayısını ortaya koymaktadır. Ayrıca kaynakçasındaki atıflar kullanılan bu “Akıllı Şehir” çalışmalarının (4527 adet) içerisinde en fazla atıf alan Zanella (2014) çalışmasıdır. Atıf analizini daha rahat yorumlayabilmek için ilişkisel yoğunluk haritasına baktığımızda (Şekil 2) Zanella’nın yanında Caragliu ve arkadaşları, Botta ve arkadaşları ile Neirotti’yi gözlemleyebilmekteyiz.

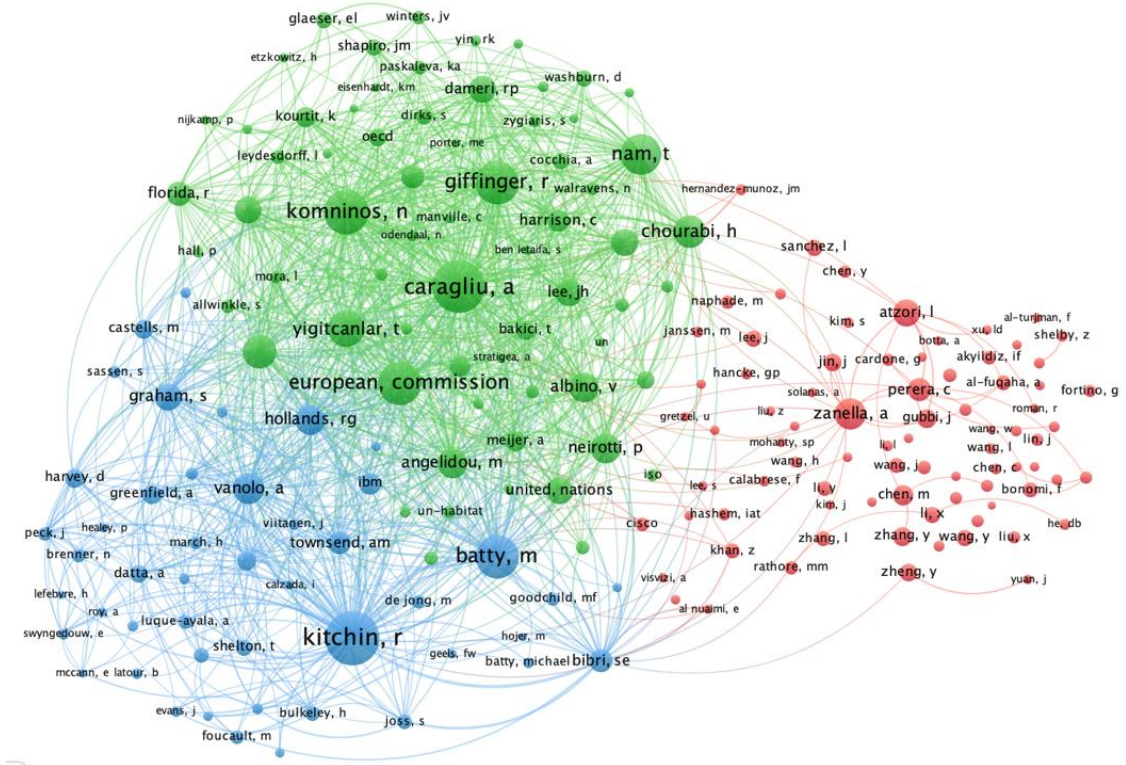


Şekil 2 Akıllı Şehir Makaleleri Atıf Analiz Sonuçları

Ortak Atıf Analizi

Analize dâhil edilen makalelerden elde edilen 145.071 ortak atıf incelendiğinde bu atıfların 85.058 farklı yazarın çalışmasına yapıldığı anlaşılmıştır. Buda bu alanda, bu alana ortak çalışan alanlarda ve bu alanı destekleyen diğer alanlarda bugüne kadar yapılan toplam çalışma sayısını ortaya koymaktadır. Aşağıda verilen şekilde akıllı şehir alanında en az 50 ortak atıf alan 421 makale gösterilmiştir. Bu makaleler özetle bu alanın entelektüel yapısını oluşturmakta ve bu alanda yapılan çalışmalar bu makaleleri referans olarak ilerletmektedirler. Bu makalelerin analiz sonucunda toplamda 3 ayrı gruba bölüldüğü görülmüştür Şekil 3.

Bu gruplardan ilki mavi renk ile gösterilmiş olan ve Kitcin & Batty merkezinde odaklanmış çalışmalardır. En etkin grup olan mavi grupta akıllı şehir yaşamı, kavramları ve türevleri üzerine çalışmalar yapılmış ve yüksek miktarda ortak atıf olarak literatürde yer almıştır. İkinci grup olan yeşil gruptaki çalışmalar ise Caragliu, Komninos ve Giffinger merkezinde kümelenmiş olup akıllı şehir politikaları ve yönetimi özelinde kümelenmiş çalışmalardır. Üçüncü grup olan kırmızı grup ise daha az merkezileşmiş akıllı şehir ve nesnelerin interneti, telekomünikasyon gibi dışsal kavramlar ile ilgili çalışmaları içermektedir. Bu grubun önde gelen yazarları ise Zanella, Atzori, Perera ve Chen’dir.

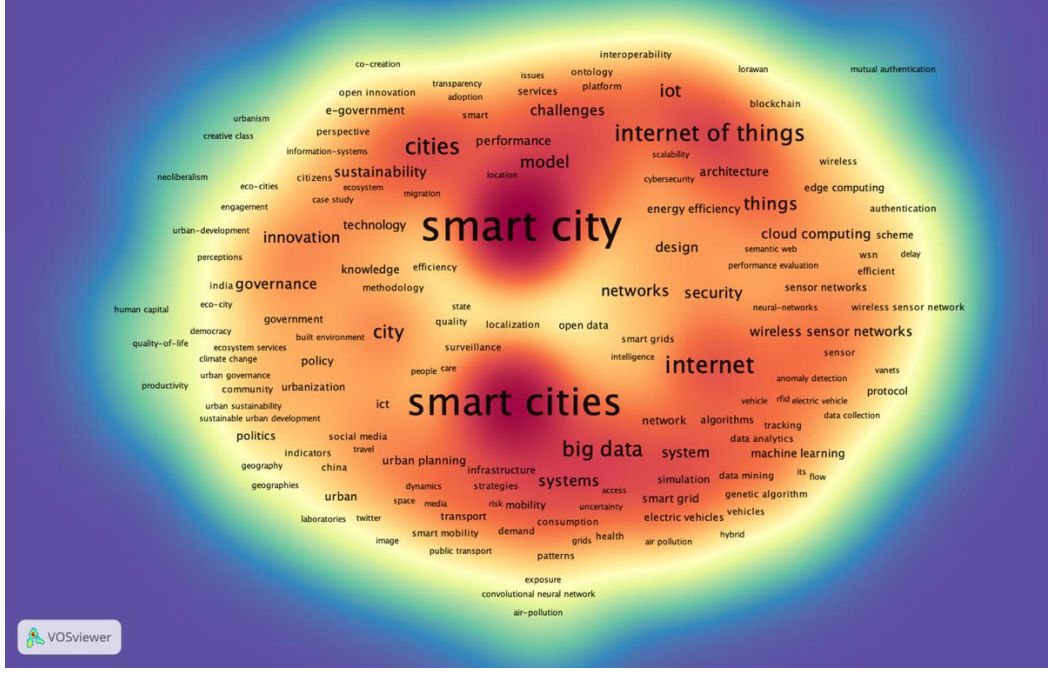


Şekil 3 Akıllı Şehir Makaleleri Ortak Atıf Analiz Sonuçları

Ortak Sözcük Analizi

Callon, Courtial, Turner ve Bauin'nin 1983'de ortaya attığı ortak sözcük analizi bilimsel çalışmalarda kelime ilişkileri kurarak alanın kavramsal yapısını anlamaya çalışan bir analiz tekniğidir (1983). Bu analiz bilimsel makalelerde ortak kullanılan sözcüklerin kavramsal bir yapı oluşturacağını öne sürerek bu sözcüklere odaklanmıştır. Bu sözcükler belge başlıklarında, anahtar kelimelerde ve özetlerde aranmaktadır (Wu, Jin ve Xue, 2017). Ortak kelime analizinin çıktısı bir temalar ağı ve bir alanın kavramsal yapısını temsil eden ilişkileridir (Börner, Chen ve Boyack, 2003).

Veri setinde bulunan 4527 makalenin toplamda 13.485 farklı anahtar kelime içermektedir. Bu anahtar kelimelerinin en az 10 ortak olanlarının 389 kelimenin kümelenebilir haritaları aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 4 Akıllı Şehir Makaleleri Ortak Sözcük Analiz Sonuçları

389 farklı kelime ve kelime grubundan oluşan anahtar kelime haritası akıllı şehirler üzerine yapılan bu çalışmaların anahtar kelime yoğunluğunu göstermektedir. Bu haritalandırmadan da çok net bir şekilde görülmektedir ki, akıllı şehir/şehirler ile ilgili çalışmalar; internet, büyük veri, yönetim, nesnelerin interneti ve kent yönetimi alanlarında yoğunlaşmaktadır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı; “Akıllı Şehir” kavramının, literatürde değer görmüş dergilerdeki (Web tabanlı online bibliyografik veri tabanı olan “Web of Science”) kullanımını araştırmaktır. Bu amaca erişmek için sosyal ağ analizi metodu ile yazar, atıf, ortak atıf ve anahtar kelime analiz uygulanmıştır. Bu kapsamda 1990-2020 yılları arası ele alınmış ve bu 40 yıllık süreçte akıllı şehir kavramlarını içeren çalışmalar analiz edilmiş, alanda en etkin isimler ortaya konulmuş, en çok atıf alan yayınlar belirtilmiş, en fazla yayın çıkaran ülkeler gösterilmiş ve alt alanlar belirlenerek araştırmacılara bir ufuk çizilmeye çalışılmıştır. Sadece bulguların son araştırması; ortak sözcük analizinin çıktısı olan Şekil 4 incelendiğinde alana dair kapsamlı bir fikir elde edilebilmekte, alanın odak anahtar kelimeleri ve yapılan çalışma içerikleri öngörülebilmektedir.

Tüm bunların yanında bu çalışmada belirli bazı sınırlılıkları mevcuttur. Öncelikle araştırma “Web of Science”ta taranan akademik dergilerden yürütülmüştür. Her ne kadar kapsam ve güncellik anlamında literatürde adından söz ettiren bir veri tabanı olsa da alandaki tüm çalışmaları kapsamadığı aşikardır. Bununla beraber veri tabanını çalışma içerisinde de belirtilen diğer veri tabanları ile genişleterek incelemek alanla ilgili daha geniş bir bilgi sağlayabilecektir. İkinci olarak bu çalışmada anahtar sözcük öbeği olarak sadece “akıllı şehir” terimleri seçilmiştir. Bu alan ile ilgili terimlerin artırılması ve çeşitlendirilmesi bu alandaki yapılmış diğer çalışmalarında analize katılması çalışmanın kapsamının ve sonuçlarının gelişmesine yardımcı olacaktır. Bunun yanında araştırma kapsamına -hakem değerlendirilmelerinden geçmesi sebebiyle daha kabul gören çalışmalar olan- makaleler dahil

edilmiştir. Hiç şüphesiz alanda yapılmış konferans çalışmaları, notlar ve diğer çalışmaların da literatüre katkı olmaktadır. Bu bağlamda bir sonraki çalışma kapsamı belirlenirken bu hassasiyetler göz önüne alınabilir.

Sonuç olarak, bu çalışma 1990'lı yılların başında filizlenen, 2000'ler ile birlikte gelişen ve son 5 yılda olgunluk çağına erişen "akıllı şehir" kavramının akademik literatürdeki yansımalarını içermektedir. Yapılmış tüm bu yoğun çalışmalar göstermektedir ki "akıllı şehir" Smart City kavramları internet tabanlı uygulamalar ve veri biliminin gelişmesi ile hayatımızda daha yoğun yer alacaktır.

KAYNAKÇA

Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1): 3-21.

Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of urban technology*, 22(1), 3-21.

Alkan, T. (2015). Akıllı kentler ya da 21. Yüzyıl şehirleri. *Bilişim Dergisi*, 182: 70-77.

Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1): 481-518.

Botta, A., De Donato, W., Persico, V., & Pescapé, A. (2016). Integration of cloud computing and internet of things: a survey. *Future Generation Computer Systems*, 56:684-700.

Boyack, K. W., & Klavans, R. (2014). Creation of a highly detailed, dynamic, global model and map of science. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(4): 670-685.

Börner, K., Chen, C., & Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual review of information science and technology*, 37(1), 179-255.

Calero Medina, C. M., & Van Leeuwen, T. N. (2012). Seed journal citation network maps: A method based on network theory. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(6): 1226-1234.

Callon, M., Courtial, J. P., Turner, W. A., & Bauin, S. (1983). From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis. *Information (International Social Science Council)*, 22(2): 191-235.

Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2): 65-82.

Cobo, M. J., López Herrera, A. G., Herrera Viedma, E. & Herrera, F. (2011). Science Mapping Software Tools: Review, Analysis, and Cooperative Study Among Tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7): 1382-1402.

Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2012). SciMAT: A new science mapping analysis software tool. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(8): 1609-1630.

Deloitte. (2015). *Smart Cities-How rapid advances in technology are reshaping our economy and society*. Deloitte. Netherlands: Smart Cities – A Deloitte Point of View, Version 1.0.

Jin, J., Gubbi, J., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2014). An information framework for creating a smart city through internet of things. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(2): 112-121.

Kaygısız, Ü., & Aydın, S. Z. (2017). Yönetişimde yeni bir ufuk olarak akıllı kentler-smart cities as a new dimension in governance. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18):56-81.

Keleş, Ruşen (1998). *Kentbilim Terimleri Sözlüğü*, İmge Kitabevi: Ankara.

Kocakaya, K., & Engin, T. (2018) Barcelona Projesi Analizi; Bandırma Ölçeğinde Uygulanabilirliği. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 3(1): 71-84.

Lin, J., Yu, W., Zhang, N., Yang, X., Zhang, H., & Zhao, W. (2017). A survey on internet of things: Architecture, enabling technologies, security and privacy, and applications. *IEEE Internet of Things Journal*, 4(5): 1125-1142.

Martínez, M. A., Cobo, M. J., Herrera, M., & Herrera-Viedma, E. (2015). Analyzing the scientific evolution of social work using science mapping. *Research on Social Work Practice*, 25(2):257-277.

Moss, Rosabeth. & Litow, Stanley. (2009). *Manifesto for Smarter Cities*, Harvard Business School Working Paper.

Mumford, Lewis (2007). *Tarih Boyunca Kent*, Ayrıntı Yayınları:İstanbul.

Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38: 25-36.

Noyons, E. (2001). Bibliometric mapping of science in a policy context. *Scientometrics*, 50(1):83-98.

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25(4): 348-349.

Ramos-Rodríguez, A. R., & Ruíz-Navarro, J. (2004). Changes in the intellectual structure of strategic management research: A bibliometric study of the Strategic Management Journal, 1980–2000. *Strategic Management Journal*, 25(10):981-1004.

Ruhanen, L., Weiler, B., Moyle, B. D., & McLennan, C. L. J. (2015). Trends and patterns in sustainable tourism research: A 25-year bibliometric analysis. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(4): 517-535.

Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011, May). Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation. In *The future internet assembly* (pp. 431-446). Springer, Berlin, Heidelberg.

Schmidt, F. (2008). Meta-analysis: A constantly evolving research integration tool. *Organizational Research Methods*, 11(1): 96-113.

Shapiro, J. M. (2006). Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. *The review of Economics and Statistics*, 88(2): 324-335.

Small, H. (1999), Visualizing Science by Citation Mapping, *Journal of the American Society for Information Science*, 50(9): 799-813.

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3): 207-222.

Uğurlu, Ö. (2010). Kentlerin Tarihsel Gelişimi. Uğurlu, Ö., Pınarcıoğlu, N.Ş., Kanbak, A., Şiriner, M. (ed.). *Kent Sosyolojisi Çalışmaları* (s.10-33). İstanbul: Örgün Yayınevi.

Van Raan, A. F. J. (2005), "Measuring science" in H. F. Moed, W. Glanzel, U. Schmoch (Eds.), *Handbook of quantitative science and technology research*, Springer, Netherlands, 19-50.

Wu, Y., Jin, X., & Xue, Y. (2017). Evaluation of research topic evolution in psychiatry using co-word analysis. *Medicine*, 96(25).

Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1): 22-32.