

# KENTSEL VERİ ANALİZİNDE VERİ KAYNAĞI OLARAK SOSYAL AĞLAR

Sibel ÖZDEN (ORCID: 0000-0002-3125-6581)

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü  
e-posta:mim.sibelozden@gmail.com

## ÖZET

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimi ile birlikte kentsel veri artmaktadır. Kullanıcılar sosyal ağlar üzerinden kente dair veriler üretmektedir. Sosyal ağlar üzerinden kullanıcılar tarafından üretilen büyük kent verisi, kentsel veri analizlerine kentin barındırdığı ilişki yapının izlenebilmesi ve irdelenebilmesi açısından önemli girdiler sağlamaktadır. Bu makalede sosyal ağlar üzerinden yapılan kentsel veri analizlerine, analizlerde uygulanan yöntemlere ve analizlerin potansiyellerine değinilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kentsel veri; Kentsel planlama; Sayısal yöntem; Veri madenciliği; Sosyal ağ analizi.

## ABSTRACT

Urban data is increasing with the development of information and communication technologies. Users generate data on the city through social networks. Big city data produced by users over social networks provides important inputs to urban data analysis in terms of monitoring and analyzing the relational structure of the city. In this article, urban data analysis over social networks, methods used in analysis and potentials of analysis will be discussed.

**Keywords:** Urban data; Urban planning; Digital method; Data mining; Social network analysis.

## 1. GİRİŞ

Kentler yapılarında karmaşık ve ilişki sistemler barındıran çok katmanlı oluşumlardır. Kente ait verinin incelenmesi ve analiz edilmesi kentin dönüşeceği durumu öngörebilmek ve planlama stratejileri geliştirebilmek için önemlidir.

Bilgi ve iletişim çağının parçası olan sosyal ağlar, kentin kullanıcıları tarafından üretilen kente ait büyük verinin oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Kent verisi girdilerinin çözümlenip ayrıştırılabilmesi için kullanılan yöntemlerden biri de sosyal ağ verilerinden elde edilen analizlerdir.

Uygun yöntem ve tekniklerle yapılan sosyal ağ analizleri, kentsel verinin geniş ölçekli, kapsamlı ve eş zamanlı olarak okunabilmesi sürecinde potansiyellere sahiptir. Kente ait sosyal ağ verisi, güncellenmesi uzun zaman aralıkları gerektiren geleneksel yöntemlere göre, kentin değişimi ve dönüşümünü kısa zaman aralıklarında gözlemleyebilen ve zaman içerisindeki değişimleri karşılaştırmalı olarak izleyebilen çözümler sunmaktadır.

Kentsel verinin sosyal ağ analizi yöntemiyle okunması, kentteki toplumsal ilişkiler, ortak payda, sosyal sınıflar, aktörler, mekân aktivitesi, yaya hareketliliği, aktiviteye bağlı arazi kullanımı, kullanıcı etkinliği, kentsel ve kolektif bellek gibi dinamiklerin çözümlenmesine katkı sağlar. Böylece kentin mevcut ve gelecek durumlarına yönelik sosyal, kültürel, ekonomik veya siyasal öngörüler oluşturabilmek, kentsel planlama kararlarını alabilmek, ihtiyaçların ve sorunların tutarlı bir şekilde saptanmasının ardından doğru çözümleri uygulayabilmek mümkün olacaktır.

## 2. KENTSEL VERİ

Kent, içerisinde fiziksel ve sosyal yapılar barındıran üretken ve dinamik bir sistemdir. Kentsel veri ise kenti oluşturan dinamiklerin ürettiği eylemler bütünüdür. Kent verisi; nüfus yoğunluğu, kırsal-kentsel nüfus oranı, arazi kullanımı, ulaşım, kentsel doku, yaya akışı, sosyo-kültürel, ekonomik, dini veya siyasal veriler, sivil toplum veya yerel yönetim aktörleri, kolektif bellek gibi çeşitli nitel veya nicel değerlerden oluşabilir. Kentsel veri, kentsel planlamada ortaya çıkabilecek sorunları önceden tahmin edebilmek ve sorunlara çözüm üretebilmek için önemli bir kaynaktır. Kenti oluşturan öğelerin birbiri arasında, sürekli değişen ve gelişen ilişki yapının oluşturduğu çok katmanlılığın anlaşılıp yorumlanabilmesi ve

planlamada araç olarak kullanılabilmesi kente ait verinin çözümlenmesiyle mümkün olmaktadır.

Kent verisi hacmi, dinamikliği ve değişkenliğiyle büyük veri niteliği taşıyan kapsamlı bir veri setidir. Dolayısıyla, kentsel veriyi elde edebilmek, analiz edebilmek ve kullanılabilir hale getirebilmek için büyük veriden yararlanılır.

## 2.1. Büyük Veri

Büyük veri, kaynağı; cep telefonları, kredi kartları, ulaşım ağları, sosyal medya gibi gündelik yaşamın pratikleri üzerinden tanımlanan sayısal yöntemlerle okunabilecek büyüklükteki veriyi tanımlar (Offenhuber ve Ratti, 2014). Geniş ölçekli, gerçek zamanlı ve kapsamlı bir veri tabanıdır. Çeşitlilik, hız ve hacim özellikleri büyük veriyi geleneksel veri işleme yöntemlerinden ayırmaktadır.

Büyük veriye girdi sağlayan kaynaklardan biri olan sosyal ağlar, insanların İnternet ortamında tanımlanmış olduğu kullanıcı profilleri üzerinden paylaşım yaparak sosyal ilişkiler kurmalarını ve haberleşmelerini sağlayan yazılımlardır. Yalnızca görsel veya yazılı medyadan oluşan gazete, televizyon gibi geleneksel iletişim araçları, haberleşmenin tek taraflı gerçekleşmesini sağlarken sayısal tabanlı sosyal ağlar, mekân ve zaman bağlayıcılığı olmayan sanal platformlar sunarlar. Sosyal ağların sağladığı sanal ortamlar bireyler ve gruplar arasındaki karşılıklı etkileşimi kolaylaştırırken, sosyal dönüt için çeşitli seçenekler meydana getirmekte dolayısıyla sosyal ilişkiler yumağı oluşumunu desteklemektedir (Boyd, 2003).

Günümüzde Facebook, Twitter, Instagram, Foursquare ve Swarm gibi sosyal ağlar en çok kullanılan iletişim ve bilgi paylaşım platformlarıdır.

Facebook, insanların iş, okul arkadaşları ve yakın çevresi ile iletişim kurmalarını sağlayan, kişisel sayfaları üzerinden fotoğraf, video, metin paylaşımına olanak tanıyan bir sosyal ağ iken; Twitter, kullanıcıların tek seferde 280 karakter ile sınırlı bir metni paylaştığı; Instagram, video ve fotoğraf paylaşımı ile canlı yayın olanaklarının sağlandığı sosyal ağ platformlarıdır. Foursquare ve Swarm ise lokasyon bazlı konum bildirimini yapılan uygulamalardır.

Kullanıcılar tarafından kent için her gün fazla sayıda veri sosyal ağlar üzerinden üretilmektedir. Çeşitli sosyal ağlar üzerinden metinsel, görsel, istatistiksel olarak çeşitli şekillerde üretilen büyük kent verisinin sayısal olarak çözümlenmesi, bilgi ve iletişim teknolojileri ile kent arayüzünde meydana gelen kente ait izlerin okunması ve dinamik kentsel

yapı ilişkilerinin yorumlanabilmesi için büyük veriden yararlanır.

## 3. KENTSEL VERİ ANALİZİNDE KULLANILAN SAYISAL YÖNTEMLER

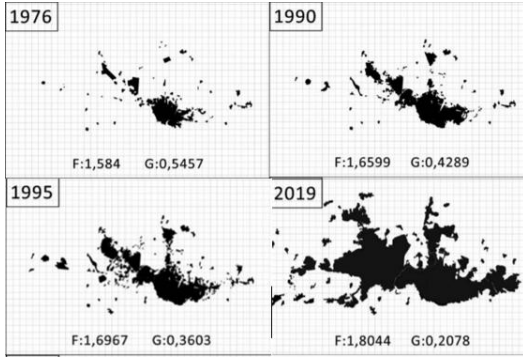
Kentsel veri, geçmişten günümüze farklı sayısal yöntemlerle analiz edilmiştir. Bu sayede kentin karmaşık sistemine ait kuralların temellendirilmesi ve anlamlandırılmasıyla kentsel planlamanın faydalı bir biçimde geliştirilmesi amaçlanmıştır. Kentsel veriyi anlamlı hale getirmek için kullanılan sayısal yöntemlerden bazıları şunlardır:

### 3.1. Fraktal Geometri Yöntemi

Fraktaller, benzer formların ölçekten bağımsız farklı gözlem seviyelerinde tekrarlanması olarak tanımlanabilir. Kendine benzerlik (selfsimilarity) ve 1 ile 2 arasında ölçülen fraktal boyut (fractal dimension) olmak üzere iki temel özelliğe sahiptir (Oestreicher, 2007). Fraktal geometri ise doğada; bir ağacın dallanmasında, bulutlarda, denizlerde, şimşek veya deprem gibi doğal olaylarında, insan vücudundaki damarların kılcallanmasında rasgele bir oluşumun varlığını reddeder ve ölçek büyüyerek karmaşık bir sistem oluştursa da belirli bir kurala göre büyüyüp sistemin kendi kendini tekrar ettiği görüşündedir.

Batty ve Longley 1994'te yazdıkları 'Fraktal Cities' kitabında, kentlerde de fraktal analizin kullanılabileceği fikrini ortaya atmışlardır (Batty ve Longley, 1994). Kent analizinde kullanılan fraktal geometri yönteminde iki boyutlu plan görselleri ve bu görsellerin piksellenmiş görünümünden yararlanılarak kentin fiziksel ve mekânsal boyutuna ve kentin gelecekteki dönüşümüne dair çıkarımlar yapılabilir.

Kentsel veri analizinde fraktal geometrinin kullanımına, Bursa ilinin dokusundaki biçimsel değişimlerin fraktal geometri yöntemiyle incelendiği çalışma örnek gösterilebilir. Çalışma kapsamında Bursa'ya ait kentsel dokunun fraktal ve gözeneklilik değerleri hesaplanarak sayısal bir yöntem ile kentin yayılma süreci ve doğrultusundaki değişim, yeni yapılaşma alanları, son 15 yıllık süreçteki morfolojik değişimi kentin mevcut haritasındaki izlerden yola çıkarak hesaplanmış ve kentin yapılaşmaya dair batı ve kuzeybatı yönlerinde daha hızlı bir değişim gösterdiği belirlenmiştir (Ediz vd, 2019).



Şekil 1. Bursa kent dokusunun farklı yıllardaki fraktal ve gözeneklilik değerleri (Ediz vd., 2019).

Fraktal geometri yönteminde analiz edilen kentsel dokunun iki boyutlu plan görüntüsünün çözünürlük kalitesi ve detay ile ölçeğin uyumu, kentin yapılaşmış ve yapılaşmamış alanlarının mevcut durum ile uyumlu bir şekilde analize aktarılmış olması, analizlerin doğru sonuç verebilmesi açısından önemlidir. Diğer taraftan, analizlerde uydu görüntülerinin kullanılması, karmaşık bir sistem olan kentin değişen dinamiklerini irdelemek ve kentin gelişimini sürdürülebilir bir şekilde gözlemlemek için yetersiz kalmaktadır ve bu yöntem belirli aralıklarla tekrarlanmadığı sürece varılan sonuçların güncelliğini koruyamayacağı söylenebilir.

Sonuç olarak, bu yöntemin kentsel veri analizinde kullanılması kente dair kısa dönemli öngörüler için mümkündür ancak kentlerin sürekli büyüüp değişen dinamik yapısı göz önüne alındığında kent için uzun vadeli veri tahmini bu yöntemle mümkün olmamaktadır.

### 3.2. Hüresel Otomat (Cellular Automata)

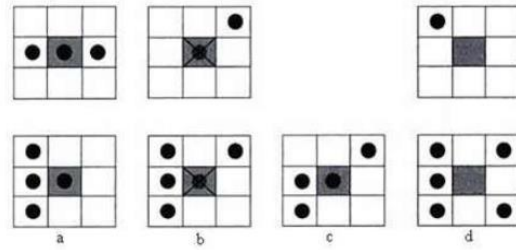
Hüresel Otomat kavramı John von Neumann tarafından 1950 yılında biyolojik sistemlerden esinlenilerek ortaya çıkarılan bir sistemdir. Neumann başlangıçta bu sistemi bir bilgisayar geliştiricisi olarak kullanmayı amaçlamıştır (Sarkar, 2000). John Conway ise bu sistemden yola çıkarak 1970 yılında 'Hayat Oyunu' modelini geliştirmiştir. Bu model, bir organizmanın yer aldığı ortamların özelliklerine göre davranışlarını inceler (Conway, 1970).

Hayat Oyunu modelinde bir hücre kendine komşu olan sekiz hücrenin bilgisine göre kendi durumunu belirlemektedir. Bu kural neticesinde hücre canlı veya ölü olarak oluşabilmektedir. Herhangi bir hücre için hücrelerin durumları şu şekilde olabilir (Ayazlı, 2011):

- Bir canlı hücrenin sonraki nesle değişikliğe uğramadan geçmesi için, komşu

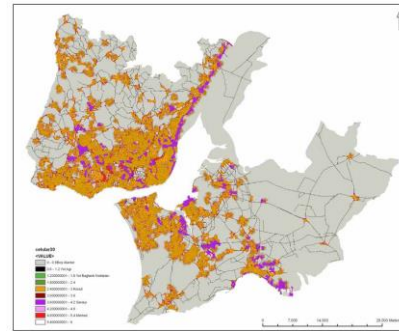
hücrelerinden iki ya da üç tanesinin canlı olması gerekir. (Şekil 2a).

- Eğer bir canlı hücre üçten daha fazla canlı komşuya sahipse kalabalıklaşma nedeniyle, ikiden daha az canlı komşu hücreye sahipse yalnızlık nedeniyle ölür (Şekil 2b).
- Bir ölü hücrenin komşularından üç tanesi canlı olduğu takdirde o hücre canlanır. (Şekil 2c).
- Eğer bir ölü hücre üçten fazla ya da ikiden az canlı komşu hücreye sahip ise ölü durumda devam eder (Şekil 2d).



Şekil 2. Hayat Oyunu (Ayazlı, 2011)

Kentsel veri analizinde hüresel otomat yöntemi kullanılarak Lizbon şehrinin gelecekteki kestirim modeli oluşturulmuş, kentin gelişimi ve dokusundaki değişim incelenmiştir. Analizler için Lizbon şehrinin arazi kullanım mirası, coğrafi bilgi sistemleri araçları ve modele uygun bir bilgisayar programı kullanılmıştır. Kent haritası hücrelere ayrılmış ve hücreler üzerinden hüresel otomat modeli uygulanarak analizler yorumlanmıştır. Şekil 3'te sarı renk konut alanlarını, mor renk sanayi alanlarını, kırmızı renk ticaret alanlarını, gri renk ise boş alanları göstermektedir. Sonuç olarak Lizbon şehrinin modelinden, kentin mevcut yapılaşma çevresinde bir gelişim gösterdiği ve konut, hizmet ve ticaret donatılarının 30 yıl boyunca artış göstereceği sonrasında ise duracağı çıkarımı yapılmıştır (Başlık, 2008).



Şekil 3. Lizbon Cellular Automata Kestirim Modeli (30 yıl) (Başlık, 2008).

Bu analiz yöntemi, karmaşık sistemlerin kurallarının temellendirilmesi amacıyla kullanılır ve sisteme ait öngörülerin oluşturulmasını sağlar. Planlamada amaç mevcut durum üzerinden geleceğe yönelik öngörüler sunmak ve süreçleri doğru biçimde yöneterek doğabilecek sorunlara çözümler üretebilmektir. Kent karmaşık bir sistemdir dolayısıyla kentsel büyüme simülasyonlarında ve kentsel planlamada bu yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır ancak mevcut durum üzerinden yapılan analizler kentin çok boyutlu yapısını anlamlandırmak için tek başına yeterli olmayacaktır.

### 3.3. Veri Madenciliği

İçerisinde bulunan bilgi çağında veri hızla artmakta ve meydana gelen bilgi havuzundan gerekli olanı ayırt etmek zorlaşmaktadır. Gerekli bilgiye ulaşma sürecinde önemli yöntemlerden biri de 'veri madenciliği' yöntemidir.

Veri Madenciliği, büyük veri tabanlarından, çok net olmayan, üstü kapalı, önceden bilinmeyen ancak potansiyel olarak kullanışlı olabilecek bilginin çıkarılmasıdır (Fayyad vd., 1994).

Veri madenciliği, büyük veriyi analiz etmek, anlamlı hale getirmek ve veriden ihtiyaç olan bilgiye ulaşmak amacıyla kullanılır. Veri madenciliğine kaynak olan farklı yöntemler vardır. Bu makalede, veri madenciliğinde sosyal ağ analizi yöntemi üzerinde ağırlıklı olarak durulmuştur.

Sosyal ağlar, yöntemin kullanıcılar tarafından üretilen fazla sayıda verinin analizi ve kullanılabilir hale getirilmesi için uygulandığı alanlardan biridir. Sosyal ağlar günümüzde, bireyin kent içerisindeki davranışlarını ve eylemlerini çeşitli yollarla sanal ortama veri olarak girdiği bir araç olmaktadır. Böylece birey kullanıcı olduğu kentin verisini kendisi üretmektedir. Kente ait veri, sosyal ağ üzerinden çeşitli yollarla üretilebilir ve kente ya da bir parçasına ait farklı çıkarımların meydana gelmesine katkıda bulunabilir.

## 4. KENTSEL VERİ ANALİZİNDE SOSYAL AĞLARIN KULLANIMI

Sosyal ağlar kentsel veri analizlerinde farklı yöntemlerle kullanılmaktadır. Kullanılan bu yöntemler, analiz için elde edilen verilerin sınıflandırılması ve anlamlandırılması açısından önemlidir. Bu makalede yapılan araştırmalara göre, kentsel veri analizinde sosyal ağların kullanıldığı yöntemleri aşağıdaki kategorilere ayırmak mümkündür:

### 4.1. Coğrafi Tabanlı Konum Analizi

Kullanıcıların görsel, metin ya da fotoğraf gibi medya öğelerine etiketledikleri 'nerede oldukları bilgisi'nin mekânsal olarak analiz edilmesidir. Konum tabanlı sosyal ağların en çok kullanılanları Foursquare, Swarm gibi uygulamalardır. Kullanıcılar lokasyon bazlı sosyal ağlar aracılığıyla gittikleri mekândaki diğer kullanıcılarla iletişime geçebilir, konum geçmişlerini görebilir ve bulunduğu mekânı puanlayabilirler. Böylece kullanıcı bir mekânı deneyimlemeden o mekân hakkında bilgi sahibi olabilmekte ve tercihini beğeni sayısına ya da yapılan yorumlara göre değiştirebilmektedir.

Coğrafi Tabanlı Konum Analizi, lokasyon bazlı sosyal ağlar üzerinden verilerin çekilip sayısallaştırılmasıyla kente dair aktif olarak hangi mekânların hangi saat aralıklarında en fazla kullanıldığı ve kentte kullanılmayan işlevsiz alanların nereler olduğu, ticari ve ekonomik açıdan en çok hangi mekânların tercih edildiği bilgisinin öngörülmesine fayda sağlayabilir. Yapılan analizlerle sosyal, kültürel, ekonomik açıdan kentin gelişim göstereceği noktalar önceden tahmin edilebilir. Örneğin, açılacak yeni bir işletme için kentin işlek ticaret aksı önerilebilir.

### 4.2. Kullanıcı Profili Analizi

Mekânı kullanan insanların yaş, cinsiyet, meslek vb. kriterlere göre profillerinin analizidir. Facebook, Instagram gibi yaygın kullanılan sosyal ağlardan kullanıcı profiline detaylı bir biçimde ulaşılabilir. Dolayısıyla kent içerisindeki kullanım ve hareketlilik mekânların kullanıcı profiline göre analiz edilebilir. Örneğin, bir kafe, kütüphane, sosyal tesis ya da meydanın hangi yaş grubundan ve cinsiyetten kullanıcılar tarafından yoğunlukla ziyaret edildiği bilgisi, demografik yapı ile ilişki kurularak yere ait fonksiyonel gereksinimlerin açığa çıkmasını sağlayabilir.

### 4.3. Kullanıcı Etkinliği Analizi

Kullanıcının kullandığı mekânda hangi aktiviteleri yaptığını analiz etmektir. Kullanıcıların mekân ile birlikte paylaştıkları metin ya da fotoğraflardan mekânı ne tür bir işlevle kullandıkları bilgisine ulaşılabilir. Aynı zamanda kullanıcı mekânı etkin bir biçimde kullanırken oraya ait hislerini de aynı platform üzerinden paylaşabilir. Böylece kente ait bir mekânın işlevi doğrultusunda kullanılıp kullanılmadığı irdelenip planlama stratejileri geliştirilebilir.

#### 4.4. Mekânın Beğeni Analizi

Sosyal ağ platformlarında mekânın beğeni ve tavsiye edilme sayısını analiz ederek mekânın popülerliği ve aktif kullanılıp kullanılmadığı hakkında fikir edinmektir. Sosyal ağ platformları sayesinde insanlar birbirlerinin yorumlarını okuyarak hiç gitmedikleri bir yer hakkında bilgi sahibi olabilmekte ve tercihlerini mekâna ait yorum ya da beğeni sayısına göre değiştirebilmektedir. Dolayısıyla günümüzde bilgi ve iletişim teknolojileriyle kentin ilişkisel yapısı, sosyal birliktelik ve etkileşimlerden eş zamanlı olarak etkilenmektedir. Mekânsal beğeni sayılarının analiz edilmesiyle bu etkileşimi ve meydana getireceği sonuçları tahmin edebilmek, mekânın popülerliğini etkileyen faktörlerin ve kullanıcının beklentilerinin karşılaştırmalı analizlerle açığa çıkmasını sağlamak mümkün olabilmektedir.

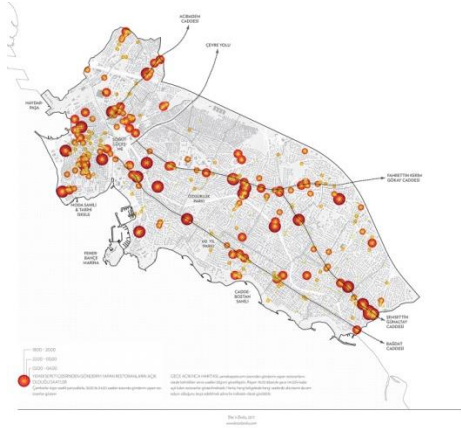
#### 4.5. Gece-Gündüz Kullanım Süresi Analizi

Mekânın kullanıcılar tarafından hangi saatlerde yoğun olarak kullanıldığını sosyal ağ verileri üzerinden inceleyerek gece-gündüz kullanım sürelerini karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Gece-gündüz kullanım süresi analizi ile kentin hangi noktasının hangi saat aralıklarında kent odağı haline geldiği bilgisi elde edilerek, kentteki alt yapı, trafik, afetten korunma sorunlarına çözümler ya da kente dair sosyo-ekonomik veya ticari stratejiler geliştirilebilir.

### 5. SOSYAL AĞLARIN KULLANILDIĞI KENTSEL ANALİZ ÇALIŞMALARINA ÖRNEKLER

Sosyal ağların kullanıldığı kentsel analiz çalışmalarına Türkiye’den ve dünyadan çeşitli örnekler verilebilir.

#### 5.1. Yemeksepeti ile Kent Tasarlamak

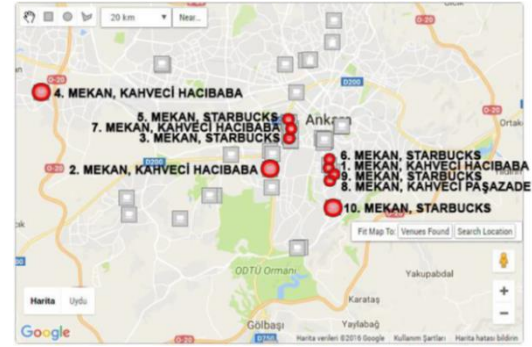


Şekil 4. Gece acıkınca haritası (Kobaş, 2017).

Projenin amacı, yemeksepeti.com üzerinden gönderim yapan Kadıköy ilçesinde listelenmiş restoranların açık olduğu saatlerin analiz edilmesidir. Çemberler ikişer saatlik periyodlarla 18.00 ile 04.00 saatleri arasında gönderim yapan restoranları gösterir. Kullanıcıların gece acıkınca en çok sipariş verdikleri Kadıköy restoranlarını analiz etmektedir. Bu projede coğrafi tabanlı konum analizi ve gece-gündüz kullanım süresi analizi uygulanmıştır. Proje, Kadıköy’de yoğunlukla tercih edilen yeme-içme mekânlarını dolayısıyla ticari aksın kullanım süresini ve kullanım yoğunluğunu analiz etmiştir. Sosyal ağ verisi ile üretilen bu projeden ticari aksın hangi yönde gelişeceği, altyapı çalışmaları veya işletmelerin kar-zarar durumları gibi kente dair birçok çıkarım yapmak mümkündür.

#### 5.2. Ankara’da Konum Verisi ile En Çok Paylaşılan Kahve Mekânları

Projenin amacı, Foursquare ve Swarm uygulaması aracılığıyla yapılan son 500.000.000 paylaşımın konum verisini kullanarak Ankara’nın en çok tercih edilen kahve mekânlarına ait bilgiyi elde etmektir.



Şekil 5. Ankara’da Konum Verisi ile En Çok Paylaşılan Kahve Mekânları (Büyükdemirci ve Ercoşkun, 2017).

Konum verisi ile paylaşılan kahve mekânları özelinde yapılan araştırmaya göre, en çok yer bildiri yapılan mekânların kalabalık ve merkezi yerler olduğu sonucu görülmektedir. İlk 10 kahve mekânı değerlendirildiğinde, Kızılay’da bulunan 4 mekân Kızılay’ı birinci çekim noktası yapmaktadır. Bahçelievler ise ilk 10’a giren 3 kahve mekânı ile ikinci odaktır. En çok tercih edilen kahve mekânlarının tercih edilmesindeki diğer sebep ise toplu taşımaya yakın olmasıdır dolayısıyla bu veri, mekânların merkezi olduğunu destekler niteliktedir. Kahve mekânlarının devamlı kullanımı ve kullanıcıların düzenli olarak yer bildiri yapması elde edilen verileri güncel tutacaktır.

### 5.3. Londra'da Veri Madenciliği Yöntemi ile Kentsel Yoksunluk Analizi

Projenin amacı, Foursquare mobil uygulaması kullanılarak elde edilen konum verileriyle Londra'nın bir mahallesinde bulunan mekânların fonksiyonu ve mahallenin sosyo-ekonomik durumu arasındaki ilişkiyi çözümlenektir. Analizler, spor salonları ve dans salonları türündeki sağlığa yararlı mekânların sosyo-ekonomik düzeyi yüksek bölgelerde; fast-food gibi sağlığa zararlı yeme-içme mekânlarının ise sosyo-ekonomik düzeyi düşük bölgelerde bulunduğunu göstermektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile resmî sonuçların tutarlı olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Sonuç olarak coğrafi tabanlı sosyal ağ analizinden kente ait bir mahallenin sosyo-ekonomik durumu ile ilişkili olarak mekânsal dağılımının türü analiz edilmiştir ve bu tür analizlerin devamlılığı mahallenin yoksunluğundaki değişikliklerin izlenmesine yardımcı olacaktır (Saez ve Quercia, 2014).

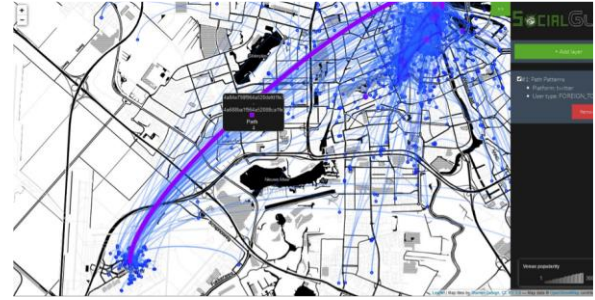
### 5.4. Twitter üzerinden Madrid şehrinin dinamiklerini okumak: Arazi kullanımı ve kullanıcı etkinliği ilişkisi

Çalışmanın amacı, Madrid şehrinin kent dinamikleri ve arazi kullanımı arasındaki ilişkiyi analiz etmektir. Yöntem olarak en çok kullanılan sosyal ağ platformlarından olan Twitter'ın konum etiketli paylaşım verileri toplanmış, aktif kullanıcı sayısı bölge ve zaman dilimlerine göre istatistiksel olarak korelasyon analizi ile tespit edilmiştir. Geçgündüz kullanım süreleri karşılaştırmalı olarak konum tabanlı verilerle incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, arazi kullanımı olarak ofis, eğitim, sağlık ve ulaşım yapılarındaki aktiflik gün boyunca azalma eğilimindeyken, parklarda sabit kalmış, konut alanlarında ise artış göstermiştir. Ticaret alanlarındaki hareketlilik gündüze kıyasla akşamları daha fazladır. Sonuç olarak halihazırda öngörülebilecek olan zamansal etkinlik-arazi kullanımı ilişkisi bu araştırma ile sayısal olarak tespit edilmiştir dolayısıyla, çalışma sosyal ağ verilerinin arazi kullanımı ve kentsel dinamikler arasındaki bağlantıyı kurabilmede kullanılabileceğini göstermektedir (García-Palomares vd., 2018).

### 5.5. "Social Glass" Uygulaması

Bu proje, İnternet erişimli bir uygulama ile kentsel planlama ve karar verme süreçlerini desteklemek amacıyla kentsel verinin keşfini, değerlendirmesini ve görselleştirilmesini sağlamaktadır. Belediye tarafından kamu erişimine açık olan kentsel veri setleri ile Twitter, Foursquare, Instagram gibi sosyal ağların verilerini entegre etmek üzere oluşturulmuştur. Trafığe bağlı ulaşım verileri, nüfus

verileri, kullanıcı etkinliği, yaya hareketliliği, mekân popülaritesi ve kullanıcıların belirlenen mekânlara ait görüş ve alternatifleri, oluşturulan uygulama ile haritalanabilir. Kullanıcı profillerinden; resimlerine göre cinsiyet ve yaş, konum verilerine göre ise oturdukları yer, yerli veya yabancı profiller, turist hareketliliği ve kentin kullanıcı verileri belirlenebilir. Kitle kaynaklı geliştirilen alt sistem ile kullanıcıdan sisteme veri girişi de sağlanabilmektedir. Örneğin, kullanıcılar Twitter profilleri üzerinden tamamladıkları veya planladıkları etkinliklerin girişini sağlayabilir böylece kullanıcı hareketliliği tahmin edilebilir. Proje ile; sosyal ağ verileri, sensörler, kitle kaynaklı bilgiler ve hükümet tarafından sağlanan açık kaynaklı verinin entegrasyonu sağlanarak, yalnızca yerel yönetim kayıtları kullanılarak elde edilemeyecek nitelikteki kentsel dinamikleri anlamlandırmak amaçlanmıştır.



Şekil 6. Amsterdam senaryosunda turist rotalarının görselleştirilmesi (Bocconi vd., 2015).

## 6. SOSYAL AĞLARIN KULLANILDIĞI KENTSEL VERİ ANALİZLERİNİN POTANSİYELLERİ

Sosyal ağların kentsel veri analizinde veri kaynağı olarak kullanılması, kente ait dinamiklerin eş zamanlı izlenmesi ve irdelenmesi açısından önemlidir. Sosyal ağların kentteki sosyal hayatın yapısında dönüştürücü etkilerini öngörebilmek, kente ait fiziksel ve sosyal ilişkileri oluşturan görünmez ve karmaşık örüntüleri keşif analizi ve görselleştirme gibi yöntemlerle görünür kılmak, veriyi bilgiye dönüştürerek analizlerle kenti ve kentin geleceğini planlayabilmek, kentsel ve sosyal dokuyu dinamiklere göre irdeleyebilmek sosyal ağlar üzerinden farklı yöntemlerle yapılan analizlerle mümkün olabilir.

Kentin sadece mevcut fiziksel yapısı üzerinden analiz yapmak kenti değiştiren ve dönüştüren kullanıcılara ait verinin göz ardı edilmesine sebep olabilir. Kent kullanıcı aktivitesi ile ilişkili olarak canlanan ve yaşayan bir yapıya dönüşebilir, sosyal ağlar ise kentin kullanıcısıyla nasıl etkileştiğini gösteren bir veri kaynağıdır.

Yemeksepeti ile kent tasarlamak örneğinde olduğu gibi bir yerin kullanıcılarının yemek sipariş saatleri harita üzerinde görselleştirildiğinde lokasyondaki restoranların gece-gündüz kullanımına ve hangi saatlerde aktif kullanıldığına ulaşılabilirken, Ankara'da en çok tercih edilen kahve mekânları kentin odak noktaları çevresinde şekillendiğinin bir kanıtı olabilir. Londra'daki kentsel yoksunluk analizinden çıkarılan sonuçlara göre bir kentin sosyo-ekonomik yapısının o kentin fiziksel özelliklerini şekillendirmede güçlü bir faktör olduğu söylenebilir. Madrid şehrinin Twitter verileriyle arazi kullanımı ile kullanıcı etkinliği arasındaki ilişkinin analizinde mekânsal ve zamansal çıkarımlar yapılarak saatlere göre kent mekânlarının yoğunluğu, ihtiyaçları ve trafik gibi ortaya çıkabilecek sorunların tespiti yapılabilmektedir. Bunun yanı sıra, yerel yönetimlerin sunduğu veriler ile sosyal ağ verilerini karşılaştıran uygulamalar Amsterdam örneğinde olduğu gibi kentteki yabancı veya yerli turistlerin rotalarını belirlemeye yardımcı olarak belirlenen rotalar üzerinde kültürel veya ticari gelişim stratejilerinin planlanmasına yardımcı olabilir.

Kente ait sosyal ağ analizleri geleneksel yöntemlere göre iki boyutlu plan veya uydu görüntüsünden farklı olarak çok boyutlu ve değişkendir. Geleneksel kentsel analiz yöntemleri kentin karmaşık yapısını basitleştirerek anlamaya çalışır bu da bütünden parçaya doğru giden bakış açısını irdelerken parçadan bütüne giden ilişkiyi kaybetmeye sebep olabilir. Sonuç olarak geleceğe dair planlama stratejilerinin yanlış gelişmesine ya da mevcut sorunlara getirilen çözümlerde doğru alternatifler üretilmemesine sebep olabilir. Sosyal ağ analizlerinde ise dinamik yapıyı destekler nitelikte olan kullanıcı girdisinin sürekli olması, kente dair yapılan analizlerin sürdürülebilir ve tutarlı bir şekilde iletilebilmesi ve kentsel planlama kararlarının değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Bunun yanı sıra, sosyal ağ verileri sayı, metin, kelime, şema gibi birçok girdi ve sayısal ortama aktarılabilen her tür veriyi içerdiğinden yapay öğrenme algoritmaları için potansiyel bir veri kaynağı olmaktadır. Yapay öğrenme, veri kümeleri üzerinden ilişkiyi örüntüler oluşturarak veriyi sınıflandıran, anlamlı hale getiren, verinin işlenmesini kolaylaştıran ve veriden çıkarım ya da tahminler üretebilmeyi sağlayan bilgisayar algoritmalarıdır. Kentsel veri, çeşitli ve dinamik yapısından dolayı geleneksel veri işleme yöntemleriyle çözümlenmesi zor olan karmaşık ilişkiler barındırır. Yapay öğrenme algoritmaları kentsel verinin sahip olduğu karmaşık sistem ilişkilerinin arka planında yer alan örüntülerin anlamlı hale gelmesini sağlar.

Sosyal ağlar üzerinden üretilen kente ait veri setinin yapay öğrenme algoritmaları ile incelenmesiyle, coğrafi konum etiketleri ve kullanıcı etkinliğinden gelecek yıllardaki kentsel büyümenin modellenmesi, ulaşım rotalarının oluşturulması ve trafik yoğunluğunun tahminleri ve buna göre kentsel planlama kararlarının alınması mümkün olmaktadır. Yapay öğrenme algoritmalarının kentsel planlamada kullanılması, sosyal ağlardaki kullanıcı profillerine ait veriden nüfus dağılımını öngörmek, altyapı çalışmalarını düzenlemek ve nüfusun yaş dağılımına göre kentsel donatı ihtiyacının giderilmesi gibi birçok avantaj sağlayabilir. Sosyal ağlardaki beğeni sayısına göre mekânın popülerliğini etkileyen diğer ilişki faktörleri belirlenerek mekânların tercih edilme kriterleri belirlenebilir ve ekonomik büyüme modellerinin ticari aksları nasıl etkileyeceği çözümlenebilir ya da mekânın sensörler aracılığıyla toplanmış olan verisi sosyal ağ verisi ile birlikte ele alınarak anlamlı analizler yapmak mümkün olabilir. Büyük veri niteliğinde olan sosyal ağ verisinin arka planındaki örüntülerin açığa çıkarılması, toplanan diğer veri tipleri ile birlikte ele alınması ve buna bağlı olarak tahmin veya öngörülerin oluşturulması kentsel planlama kararları için önemli olacaktır.

Diğer taraftan, sosyal ağların bilgi ve iletişim teknolojileri becerileri doğrultusunda çoğunlukla genç ve orta yaş aralığında kullanılması, kentteki İnternet erişiminin kablosuz ağlar ile sağlanmamasından dolayı herkesin İnternete erişiminin olmaması, her bölgede tutarlı analiz yapılabilecek büyüklükte bir sosyal ağ verisinin bulunmaması ve bazı profillerin gerçek kullanıcıları temsil etmemesi sosyal ağlardan elde edilen veri analizlerinde güvenilirlik ve doğruluk açısından potansiyel sorunları ortaya çıkarabilir.

Sonuç olarak sosyal ağlar, kentsel verinin okunmasında kullanıcı ve kent ilişkisinde bir arayüz olarak değerlendirilebilir. Geleneksel yöntemlere kıyasla, bilgi ve iletişim çağının önemli bir parçası olan sosyal ağlar, elde edilen verilerin çok boyutlu, devamlı, eş zamanlı ve güncel olmasını sağlamakta, yerel yönetimlere, kent planlarına, mimarlara ve girişimcilere kentteki dinamikleri zamana bağlı olarak izleyebilme ve karşılaştırabilme, sürekli değişen kullanıcı aktivitelerine mekânsal olarak hâkim olabilme, kente ait birçok planlama stratejisini öngörebilme gibi fırsatlar sunmaktadır. Ancak sosyal ağ aracılığıyla elde edilen verilerden meydana getirilen analizlerin doğruluk ve güvenilirlik açısından irdelenmesi ve karşılaştırmalı olarak resmi verilerle desteklenmesi gerekmektedir böylece verilerden doğru sonuçlar elde edebilmek ve kentin dinamiklerini tutarlı bir biçimde sorgulayabilmek mümkün olacaktır.

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kent, sahip olduğu fiziksel ve sosyal yapı sebebiyle çok katmanlı ve ilişkisel bir yapıya sahiptir. Kentsel veri analizinde sayısal yöntemler kullanmak karmaşık bir yapıya sahip olan kentin daha tutarlı ve kolay çözümlenmesini sağlar. Ancak kompleks yapısı sebebiyle kentin analizinde geleneksel, iki boyutlu halihazır haritalar ve belediyeden elde edilen plan temelli yöntemler kullanılması yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla, sürekli girdi sağlanan bir kullanıcı verisi ile kenti okuyup anlamlandırmak kentteki durumun sürdürülebilir, eş zamanlı değişimlerini değerlendirip bu değerlendirmelere göre kentsel tasarım öngörülerini geliştirmek önemlidir.

Kentsel veri analizinde sosyal ağ analizleri kullanılarak kentsel planlamada aktif rol oynayan aktörler tarafından; yerel yönetimlerde var olan paylaşılmayan veya ulaşılmaması zor olan verilerin güvenilirliği kontrol edilmek şartıyla kullanıcı paylaşımlarından açığa çıkarılabilir. Aynı zamanda, sosyal ağ analizleri kentsel planlama kararları almada yerel yönetimler tarafından da kullanılabilir ve mevcut veriyle birlikte değerlendirilebilir. Gelişen teknolojilerle yapay zekâ algoritmalarının sosyal ağ analizleri verileriyle birlikte kullanılması kentsel büyüme ve gelişim simülasyonlarının tahminini sağlayabilir böylece hızlı kentleşme bölgelerinin geleceği planlamada göz önünde bulundurulabilir.

Sosyal ağ analizi yöntemleri ile en çok bildirim yapılan mekânlar, önemli günler ve kente ait paylaşımlarda kullanılan kavramlar belirlenerek, kentliyi bir araya getiren unsurlar ve kolektif bellek açığa çıkarılabilir böylece psikolojide olduğu gibi bireylerin kentteki ortaklaşa davranış biçimleri tanımlanabilir. Kentin önemli siyasal veya sivil toplum aktörlerinin sosyal ağ profilleri analiz edilerek paylaşımlarından kenti anlamlandırma biçimleri, kent imgesi bağlamında ortaya çıkarılabilir. Kentsel ve kırsal alandaki paylaşımlar ayrı değerlendirildiğinde, sosyal ilişki yapıları arasındaki farklar gözlemlenerek bu ilişkilerin kente yansımaları tartışılabilir. Yalnızca bireysel değil aynı zamanda küresel anlamda da çevrimiçi olma durumu kent dinamiklerinin daha geniş bir coğrafyada karşılaştırılmasına olanak tanıyabilir.

Sosyal ağ analiz yöntemlerinden mekânın beğeni analizi; kullanıcı memnuniyeti, sık ziyaret edilen mekânlara göre kullanıcıların aidiyet duygusu ve önemli tarihlerde yoğun olarak ziyaret edilen mekânlara göre ortak payda kavramları yeniden tartışılmasını sağlayabilir. İnternet aracılığıyla konut kiralaması yapan sitelerin semtlere göre kullanım yoğunluğu ve buna bağlı olarak kullanıcı profili değişiminin mahalle kültürü üzerindeki

etkileri incelenebilir. Kullanıcı profillerinin yer bildirimleri ve paylaşımları analiz edilerek yerli veya yabancı turist için kültürel veya tarihi değerlerin rotaları oluşturularak rotalar üzerinde sosyal veya ekonomik stratejiler planlanabilir. Kullanıcıların yeme-içme, eğlence, sanatsal veya kültürel aktivite mekânları ve aktiflikleri analiz edilerek planlanan kamusal veya ticari yapılaşmaların yer seçimi öngörülebilir.

Kentsel veri analizinde, sosyal ağ verilerinin karşılaştırmalı ve özellikle güvenilirlik açısından sorgulanarak, veri madenciliği yöntemi ile kullanılması kente ait fiziksel ve sosyal yapıyı anlamlandırabilmek, ilişkileri görünür kılmak, insan aktivitelerini kent ile entegre ederek kentin dinamiklerini izleyebilmek açısından kentsel veri analizinde kullanıma değer potansiyellere sahiptir.

## 8. KAYNAKLAR

Ayazlı, İ., E., 2011. Ulaşım Ağlarının Etkisiyle Kentsel Yayılmanın Simülasyon Modeli: 3. Boğaz Köprüsü Örneği, *Doktora Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Başlık, S., 2008. Dinamik Kentsel Büyüme Modeli: Lojistik Regresyon ve Cellular Automata (İstanbul ve Lizbon Örnekleri), *Doktora Tezi*, MSGSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Batty, M. and Longley, P. A., 1994. Fractal cities: a geometry of form and function. Academic Press.

Boyd, S., 2003. Are you ready for social software? <http://www.stoweboyd.com/post/2325281845/are-you-ready-for-social-software> Erişim Tarihi: 4.11.2020

Bocconi, S., Bozzon, A., Psyllidis, A., Bolivar, C., T. and Houben, G., 2015. Social Glass: A Platform for Urban Analytics and Decision-making Through Heterogeneous Social Data. In Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web (WWW '15 Companion). Association for Computing Machinery, 175–178, New York, USA.

Büyükdemirci, İ. ve Ercoşkun, Ö., 2017. Coğrafi Tabanlı Sosyal Medya Kullanımı: Ankara'da En Çok Yer Bildirimi Yapılan Kahve Mekânları. Süleyman Demirel Üniversitesi. Mimarlık Bilimleri ve Uygulama Dergisi, 2(1), 33-54.

Conway, J., 1970. The game of life. Scientific American, 223(4), 4.

Ediz, Ö. ve İlhan, C., 2019. Kent Dokusu Morfolojik Değişiminin Fraktal Geometri Aracılığıyla Hesaplanması: Bursa Örneği. Mimarlık ve Yaşam Dergisi, 4(1), 117-140.



Fayyad,U.M., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth,P. and Uthurusamy, R., 1994. *Advances of data mining and knowledge discovery*. MIT Press, USA.

García-Palomares, J., Salas-Olmedo, M., Moya-Gómez, B., Condeço-Melhorado, A., Gutiérrez, J., 2018. City dynamics through Twitter: Relationships between land use and spatiotemporal demographics, *Cities*, 72, 310–319.

Kobaş, B., 2017. Yemeksepeti ile Kent Tasarlamak <https://www.arkitera.com/gorus/yemeksepeti-ile-kent-tasarlamak> Erişim Tarihi: 28.01.2021

McAdams, A. M., 2007. “Fractal Analysis And The Urban Morphology Of A City In A Developing Country: A Case Study Of Istanbul”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, 15, 149-172.

Oestreicher, C., 2007. “A History of Chaos Theory”, *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 9(3), 279-289.

Offenhuber, D. and Ratti, C., 2014. *Decoding the City: Urbanism in the Age of Big Data*, First Edition, Birkhäuser, Basel.

Saez, D. and Quercia, D., 2014. Mining Urban Deprivation from Foursquare: Implicit Crowdsourcing of City Land Use. *Pervasive Analytics and Citizen Science*. IEEE CS.

Sarkar, P., 2000. A Brief History of Cellular Automata, *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 1, 80-107.