



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ**

Grafik Anasanat Dalı

**KENTSEL ÖLÇEKTE VERİ GÖRSELLEŞTİRMENİN ÖNEMİ VE ANKARA'DAKİ
ÇEVRESEL SORUNLARA AİT BİR UYGULAMA PROJESİ**

Elif BORA

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

Grafik Anasanat Dalı

KENTSEL ÖLÇEKTE VERİ GÖRSELLEŞTİRMEİNİN ÖNEMİ VE ANKARA'DAKİ
ÇEVRESEL SORUNLARA AİT BİR UYGULAMA PROJESİ

Elif BORA

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

KENTSEL ÖLÇEKTE VERİ GÖRSELLEŞTİRMENİN ÖNEMİ VE ANKARA'DAKİ ÇEVRESEL SORUNLARA AİT BİR UYGULAMA PROJESİ

Danışman: Prof. Serdar Pehlivan

Yazar: Elif Bora

ÖZ

Bu araştırma çalışmasında, veri görselleştirme, kentsel veri ve medya mimari arayüzler, sırasıyla incelenmiştir. Birinci bölümde, veri görselleştirmenin tanımına, önemine ve tarihçesine değinilmiştir. Veri görselleştirmelerdeki çeşitli değişkenler ele alınmıştır. İkinci bölümde, kente dair verilerin, türlü platformlarda görselleştirilerek vatandaşa sunulmasının gerekliliğinden bahsedilmiş, toplumsal farkındalık, vatandaş katılımı, sosyal katılım ve ortaklaşacılık sağlama gibi faydaları anlatılmıştır. Son bölümde, verinin kentsel ve mimari ölçeklerde deneyimlenmesine olanak sağlayan yerleşik medya arayüzler ve medya mimari cepheler anlatılmıştır. Bunların yeni bir kentsel deneyim ve mekan yaratma etkisine değinilmiştir. Geniş kitlelere ulaşarak, yerel sorunlara dair farkındalık ve katılımı artırıcı özelliklerinden bahsedilmiştir. Kısacası, literatür özetinde, medya mimari arayüzlerde kente dair çevresel sorunları ele alan görselleştirmelerin, sanatsal ve soyut biçimde aktarılmasının toplum üzerinde yarattığı farkındalık ve katılım etkisi incelenmiştir. Taranan literatürden yola çıkılarak, bir kentsel veri görselleştirme projesi oluşturulmuş ve edinilen bilgiler ışığında tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: veri görselleştirme, kentsel veri, kentsel bilişim, yerleşik medya arayüzleri, medya mimari arayüzler, sanatsal veri görselleştirme, çevresel veri görselleştirme, toplumsal farkındalık ve katılım.

THE IMPORTANCE OF DATA VISUALISATION IN URBAN CONTEXT AND A PROJECT ON ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN ANKARA

Supervisor: Prof. Serdar Pehlivan

Author: Elif Bora

ABSTRACT

In this thesis, the topics of data visualization, urban data and media architectural interfaces have been studied. In the first chapter, data visualization is defined, its importance and historical background was investigated. Several parameters that define the character of data visualizations were listed. In the second chapter, the necessity of visualizing and sharing urban data in public platforms was highlighted. The role of urban data visualization in public engagement, awareness, social engagement and collaboration was mentioned. In the last chapter, situated urban interfaces and media architectural interfaces, which enhance experimentation of data, in urban and architectural scales, were analyzed. Their importance in creating a new urban and spatial experience, increasing the awareness and engagement of citizens on the local topics was referred. In short, in the literature review, the impact of urban data visualization through media architectural interfaces, on awareness and engagement of the citizens, was investigated. In the light of the literature review, an urban data visualization project was created, and discussed through the scanned resources.

Keywords: data visualization, urban data, urban computing, situated media interfaces, media architectural interfaces, artistic data visualization, eco-visualization, public awareness and engagement.

TEŞEKKÜR

Başta tez danışmanım Prof. Serdar Pehlivan olmak üzere, tez sürecimde bana yol gösteren ve yardımcı olan jüri üyelerim Prof. Özden PektaŐ Turgut ve Dr. Öğr. Üyesi Nurullah Arı'ya teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ	vii
GÖRSEL DİZİNİ	viii
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: VERİ GÖRSELLEŞTİRME ÜZERİNE LİTERATÜR ÖZETİ	3
1.1. Veri Görselleştirmenin Tarihçesi	5
1.2. Veri	13
1.3. Veri Görselleştirmelerde Yararlanılan Dikkat Öncesi (Pre-Attentive) Nitelikler	15
1.4. Veri Görselleştirmede Kullanılan Grafik Çeşitleri	19
1.5. Veri Görselleştirme Sürecindeki Yöntem ve Teknikler.....	23
1.6. Veri Görselleştirmelerin Yapısını Belirleyen Parametreler	23
1.6.1. Veri Görselleştirme ve İnfografik.....	23
1.6.2. Etkileşimli ve Statik Veri Görselleştirme	25
1.6.3. Bilimsel ve Sanatsal Veri Görselleştirme	27
2. BÖLÜM: KENTSEL VERİ GÖRSELLEŞTİRME ÜZERİNE LİTERATÜR ÖZETİ	30
2.1. Kentsel Veri	31
2.2. Kentsel Verinin Kullanım Alanları	32
2.3. Kentsel Veri Görselleştirme Farkındalık ve Katılım	35
3. BÖLÜM: KENTLERDEKİ YERLEŞİK DİJİTAL ARAYÜZLER VE BİR MEDYA ARAYÜZÜ OLARAK BİNA CEPHELERİ	38
3.1. Kentlerdeki Yerleşik Arayüzlerin Sınıflandırılması	39
3.1.1. Kent Ekranları (Urban Screens)	40

3.1.2.	Medya Mimari Arayüzler (Media Façades)	40
3.1.3.	Medya Mimarisi (Media Architecture).....	40
3.2.	Kentlerdeki Yerleşik Arayüzlerde Veri Görselleştirmenin Önemi.....	40
3.3.	Kentlerdeki Yerleşik Arayüzlerde Veri Görselleştirme Farkındalık ve Katılım ..	41
3.4.	Medya Mimari Arayüzler Üzerinden Veri Görselleştirme	44
3.5.	Medya Mimari Arayüzler Üzerinden Veri Görselleştirmenin Önemi	45
3.6.	Medya Mimari Arayüzler Üzerinden Veri Görselleştirme Farkındalık ve Katılım	46
3.7.	Medya Mimari Arayüzler Üzerinden Veri Görselleştirmenin Parametreleri	49
3.7.1.	Medya Teknolojileri	50
3.7.1.1.	Işıklandırma Arayüzleri.....	50
3.7.1.2.	Görüntüleme Teknolojileri	51
3.7.1.3.	Projektör Teknolojileri	51
3.7.2.	Çözünürlük	53
3.7.3.	Bağlam.....	56
3.7.3.1.	Çevre.....	57
3.7.3.2.	Taşıyıcı	58
3.7.3.3.	İçerik.....	60
3.7.4.	Etkileşim.....	60
3.7.5.	Estetik.....	62
3.8.	Medya Mimari Cephelerde Yapılan Projelerde Dikkat Edilmesi Gereken Görsel Etkenler	63
3.8.1.	Büyüklik	63
3.8.2.	Hareketli Grafik Kuralları	63
3.8.3.	Konum, Uzaklık, Açılı.....	64
3.8.4.	Işık, Gölge, Renk ve Çözünürlük	65
3.9.	Medya Mimari Arayüzlerin Tasarım ve Uygulama Sürecindeki Yöntem ve Teknikler.....	66

4. BÖLÜM: UYGULAMA PROJESİ: ANKARA’NIN ÖRTÜLÜ DERELERİ VE SELLER	68
4.1. Uygulama Çalışmasında İzlenen Süreç ve Yöntem.....	69
4.1.1. Uygulama Çalışmasının Birinci Aşaması.....	70
4.1.1. Uygulama Çalışmasının İkinci Aşaması.....	73
4.1.1.1. Video 1: Plansız Kentleşme ve Seller.....	76
4.1.1.2. Video 2: Dünya’da ve Türkiye’de Seller.....	78
4.1.2. Video 3: Ankara’nın Kentleşme ve Gelişim Süreci	80
4.2. Tartışma	82
4.2.1. Uygulama Projesinin Veri Görselleştirme Parametreleri Dahilinde Değerlendirilmesi	82
4.2.2. Uygulama Projesinin Medya Mimari Arayüz Parametreleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi	83
SONUÇ	86
KAYNAKLAR.....	89
ETİK BEYANI.....	98
YÜKSEK LİSANS TEZİ ORJİNALLİK RAPORU	99
MASTER’S THESIS ORIGINALITY REPORT.....	100
YAYIMLAMA VE FİKRÎ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	101

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Uygulama projesinin veri görselleştirme parametreleri dahilinde değerlendirilmesi.	83
Tablo 2. Uygulama projesinin medya mimari arayüz parametreleri dahilinde değerlendirilmesi.	85

GÖRSEL DİZİNİ

Görsel 1. Tez çalışması, veri görselleştirme, kentsel bilişim ve medya mimari arayüzlerin kesişiminde yer almaktadır.....	1
Görsel 2. Duyusal algının süreç şeması.....	4
Görsel 3. Anonim bir gökbilimci tarafından oluşturulan, gezegenlere ait döngüsel hareketlerin, zaman içerisindeki değişimini gösteren grafik.....	6
Görsel 4. Halley'in, motifsel jeolojik kartografisi.....	6
Görsel 5. Tropik denizlerdeki, değişken rüzgarlar ve muson hareketlerini gösteren harita.	7
Görsel 6. Priestly tarafından oluşturulan biyografi grafiği.....	8
Görsel 7. Playfair'in, farklı ülkelerdeki nüfus ve vergi oranlarını kıyasladığı grafik.....	9
Görsel 8. John Snow tarafından oluşturulan, Londra'daki kolera salgını haritasının yeniden çizilmiş hali.....	10
Görsel 9. Nightingale'e ait <i>Causes of Mortality in the Army in the East</i> isimli grafik.....	11
Görsel 10. Minard'a ait <i>Tableaux Graphiques et Cartes Figuratives</i> adlı grafik.....	12
Görsel 11. Bilgisayar desteği ile çizilmiş bir yirminci yüzyıl grafiği.....	13
Görsel 12. Veri, ve verinin depolanma biçimleri.....	14
Görsel 13. Veri görselleştirmelerde yararlanılan dikkat öncesi (pre-attentive) nitelikler. .	16
Görsel 14. Farklı tondaki daire, dikkat öncesi nitelikte olduğu için, kolayca tespit edilebilir.	17
Görsel 15. Farklı şekle sahip öge, dikkat öncesi nitelikte olduğu için, kolayca tespit edilebilir.....	18
Görsel 16. Renk grupları, farklı şekillerde ögeler içermelerine rağmen, dikkat öncesi nitelikte oldukları için, kolayca tespit edilebilirler.....	19
Görsel 17. Radar grafiği örneği.....	20
Görsel 18. Çeşitli ülkelerdeki sosyal istatistikleri gösteren ısı haritası.....	21
Görsel 19. Ağ diyagramı.....	22
Görsel 20. İnfografikler ve veri görselleştirmeler arasındaki farkı, veri miktarı, estetik kaygı ve bilgisayar desteği açılarından kıyaslayan grafik.....	24
Görsel 21. Cairo (2013)'nün tanımına dayalı olarak oluşturulan infografik ve veri görselleştirme gamı.....	25
Görsel 22. Bilimselden, sanatsala doğru değişim gösteren veri görselleştirme spektrumu.	28
Görsel 23. Refik Anadol'un <i>Makine Hatıraları</i> sergisinden kareler.....	29

Görsel 24. IBM Akıllı Operasyon Merkezi.	32
Görsel 25. Akıllı şehirlerde, birbirine bağlı kaynaklar arasındaki veri akışının resmedildiği görsel.	33
Görsel 26. Burak Arıkan'a ait <i>Real Time Rome</i> adlı çalışmadan kareler.	35
Görsel 27. Tega Brain'e ait Kilowatt Hours isimli çalışma.	36
Görsel 28. Londra şehrindeki sensörleri kullanan, gerçek zamanlı veri görselleştirme projesi, Sensity.....	37
Görsel 29. Gerçek zamanlı otobüs ulaşım verilerini, üzerindeki LED panel aracılığıyla görselleştiren otobüs durağı tasarımı.	39
Görsel 30. Bir semtteki elektrik tüketimini gösteren düşük çözünürlüklü veri görselleştirme çalışması.	43
Görsel 31. Natalie Jeremijenko and The Living tarafından yapılan Amphibious Architecture isimli çalışma.....	44
Görsel 32. Andrea Polli ve Chuck Varga' ya ait <i>Particle Falls</i> isimli çalışma.....	47
Görsel 33. <i>The Climate Wall</i> isimli çalışmaya ait görsel.....	48
Görsel 34. Stanza tarafından oluşturulan, <i>Façade Norway</i> isimli çalışma.	48
Görsel 35. Medya mimari arayüzler ve kentsel ekranların sınıflandırılmasındaki etmenler.	50
Görsel 36. LED teknolojisinin yapı öğeleri üzerinde kullanımının yakından görünümü... 51	51
Görsel 37. Stanza tarafından oluşturulan, gerçek zamanlı kentsel verinin görselleştirildiği, Data, Data, Data isimli projeksiyon haritalama projesi.....	52
Görsel 38. Expo Pavillion üzerinde yapılan 3B projeksiyon haritalama çalışması.	52
Görsel 39. Singapur'daki A.AMP binası.....	53
Görsel 40. Toronto, Ryerson Image Centre'in cephesinde gerçekleştirilen gerçek zamanlı soyut veri görselleştirme çalışması.....	54
Görsel 41. Ars Electronica'da gerçekleştirilen, Deep City adlı proje.	55
Görsel 42. Medya mimari cephelerde yüksek çözünürlüklü veri görselleştirme.....	56
Görsel 43. Medya mimari arayüzlerin, bağlamdaki, taşıyıcı, içerik ve çevre değişkenlerine, zaman içerisindeki adaptasyonu.	57
Görsel 44. (soldan sağa) dikemeler, güneş panelleri ve korkulukların resmedildiği görsel.	59
Görsel 45. Binanın dış cephe kaplaması olarak kullanılan Illumesh ve detay görünümü. . 60	60
Görsel 46. Aarhus by Light adlı proje.	62

Görsel 47. Soldaki görseldeki arayüz, pikseli bir ağaç görüntüsü olarak algılanırken, sağdaki arayüz ok olarak algılanır.	64
Görsel 48: Gestalt dikdörtgenini içeren arayüz, mimari bir unsur olarak algılanır, pikseli ağacı içeren görsel ise süsleme olarak algılanır.....	66
Görsel 49. <i>Odenplan</i> isimli projenin süreç şeması.	67
Görsel 50. <i>Asfaltın Altında Dereler Var</i> belgeselinden kareler.	69
Görsel 51. Uygulama çalışmasının birinci aşamasında izlenen süreç.	70
Görsel 52. Microsoft Excel dosyasında tablo halinde düzenlenmiş veriler.....	70
Görsel 53. Uygulama projesine dair yapılmış eskizler.	71
Görsel 54. Raw Graphs isimli sitede görselleştirilmiş veri.....	72
Görsel 55. Uygulama projesinde ilk aşamada oluşturulan veri grafikleri.	73
Görsel 56. Uygulama çalışmasının ikinci aşamasında izlenen süreç.	74
Görsel 57. Videolarda kullanılan grafikler ve şemalar.	75
Görsel 58. Uygulama projesine ait Blender modeli.....	75
Görsel 59. Uygulama projesi çerçevesinde oluşturulan video serisinin birinci bölüne ait hikaye panosu.	77
Görsel 60. Uygulama projesi çerçevesinde oluşturulan video serisinin ikinci bölüne ait hikaye panosu.	79
Görsel 61. Uygulama projesi çerçevesinde oluşturulan video serisinin üçüncü bölüne ait hikaye panosu.	81

GİRİŞ

Yapılan araştırma çalışması, veri görselleştirme, kentsel bilişim ve medya mimari arayüzlerin ortak noktasını alarak, mimari ölçekte, kentsel verinin görselleştirmesini inceler (bkz. Görsel 1).



Görsel 1. Tez çalışması, veri görselleştirme, kentsel bilişim ve medya mimari arayüzlerin kesişiminde yer almaktadır.

(Kaynak: Valkanova, N. (2014). *Public Visualization Displays of Citizen Data: Design, Impact and Implications*. (Doktora Tezi). Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, s. 3)

Günümüzde, bilgi ve bilgiye erişim önem taşımaktadır. Dolayısıyla, verilerin bir araya toplanması, işlenmesi ve okunabilir hale getirilmesi gerekir. Veri görselleştirmeler, verileri düzenleyerek, kitlelere aktarır. Bu çalışmalar, büyük yoğunluktaki verinin, yazılımlar aracılığıyla işlenmesi, veya daha az yoğunluktaki verinin infografikler haline getirilmesi durumunda meydana gelir. Görselleştirmeler, verinin ve bilginin hızlıca anlaşılabilmesi için belirli görsel kodlardan yararlanırlar.

Yapılan tez çalışması, kentsel veri görselleştirmelerin, medya mimari arayüzler aracılığıyla aktarılmasını konu alır. Kentsel veri, şehirlerdeki sensörler ve insan aktiviteleri sonucu toplanır, herkesin erişimine açık hale getirilir. Kentsel veri sıklıkla, web siteleri ve uygulamalar gibi, seyyar ve küçük ekranlı teknolojiler aracılığıyla erişilebilen platformlardan aktarılmaktadır. Yapılan çalışmalar, kentsel verinin, çeşitli boyut, çözünürlük ve ölçeklerdeki kentsel bağlamlarda (örn. otobüs durağı, panolar, mimari cepheler) görselleştirilmesinin, vatandaşların çevreleriyle bağ kurabilmesi, kentsel konularla katılım sağlayabilmesi için etkili olduğunu savunmaktadır. Bazı çalışmalar ise, özellikle

mimari cephelerde yapılan veri görselleştirme projelerinin, toplumsal katkıya, farkındalığa ve etkileşime olan etkisini incelemiştir. Nadir sayıda çalışmada ise, medya mimari arayüzler aracılığı ile, çevresel konularda farkındalık yaratılmasına odaklanılmıştır.

Çalışmalar incelendiğinde, kentsel arayüzlerin ve özellikle medya mimari arayüzlerin, toplum bilincini, sosyalliği, farkındalık ve katılımı desteklediği gözlemlenmiştir. Çevresel konularda, gerçek zamanlı veri görselleştirme aracılığıyla sağlanan geribildirim, bireylerin tüketim davranışlarını değiştirdiği gösterilmiştir. Sanatsal ve soyut biçimlerde yapılan veri görselleştirme çalışmalarının, hem mimari ve kentsel ölçekte, hem de bireyler üzerinde yarattığı estetik, görsel, psikolojik, sosyolojik etkinin, bilimsel görselleştirmelere kıyasla daha etkili olduğu açıklanmıştır.

Yapılan tez sanat çalışmasında, sanatsal ve soyut veri görselleştirmenin, bilimsel ve somut verilere kıyasla, bireyler üzerindeki etkisi incelenecektir. Yerleşik arayüzler aracılığıyla yapılan veri görselleştirmelerin, bilgisayar, telefon, ve tablete kıyasla insanları kentsel konulara dair bilgilendirmedeki etkisi ele alınacaktır. Medya mimari arayüzlerin, çevresel konular ve sorunları aktarma, farkındalık yaratma ve katılımı arttırmadaki etkisi üzerinde durulacaktır.

Tez çalışmasının uygulama aşamasında, düşük yoğunluktaki kentsel veri, sanatsal ve somut infografikler haline getirilerek, bir açıklayıcı video serisi haline getirilecektir.

1. BÖLÜM: VERİ GÖRSELLEŞTİRME ÜZERİNE LİTERATÜR ÖZETİ

Veri görselleştirmeler, basit infografiklerden, karmaşık algoritmik görselleştirmelere kadar geniş bir kapsamda ele alınabilir. Veri karmaşıklığının yanı sıra, görselleştirmeler, bilimsel veya sanatsal, diğer bir deyişle somut veya soyut formlarda bulunabilir, etkileşimli veya statik olabilirler. Araştırma çalışmasında bu tür parametrelerin her iki ucuna değinilmiş, ancak uygulama projesinde, daha soyut ve sanatsal infografikler, statik bir biçimde kullanılmıştır. Bu bölüm, veri görselleştirmenin tanımı, önemi, veri görselleştirmenin tarihçesi ve veri görselleştirmelere ait, yukarıda bahsedilen, parametrelere yer vermektedir.

Allchin (2022), veriyi, bir konuda daha iyi fikir sahibi olabilmek için, o konuyla ilgili gözlenen olguların veya sayıların toplanması/ biriktirilmesi olarak tanımlamaktadır. Veri, isimler, miktarlar gruplandırmalar, tanımlamalar, ölçümler, tarih ve lokasyonlar olabilir (Kirk, 2019, s. 15). Veri, bilginin işlenmemiş halidir ve herhangi bir anlam içermez (Li, 2020, s. 20). Özetle veri, belirli kaynaklardan toplanan girdiler, sayılar ve olgulardır.

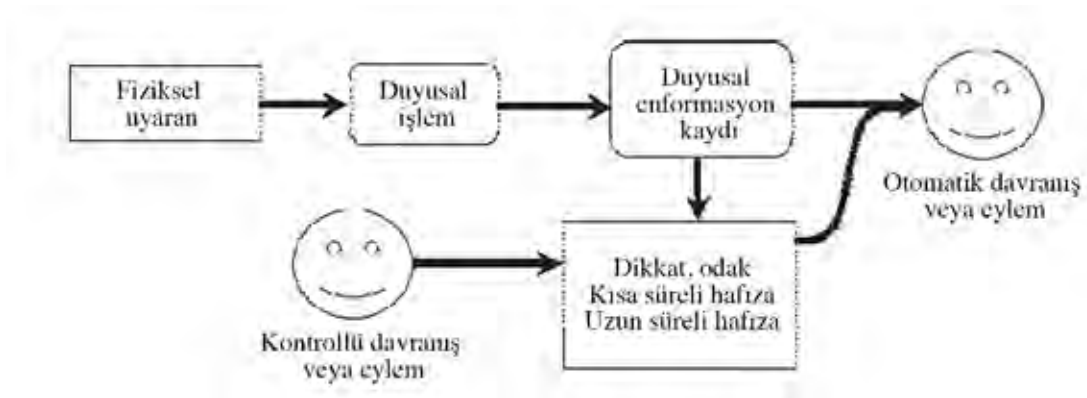
Görselleştirme, bilginin grafiksel temsiller/ imgeler aracılığıyla iletilmesidir. Bir imge, birçok bilgiyi aynı anda barındırabilir ve yazılı bir metine göre algılanması ve insan beyni tarafından işlenmesi çok daha hızlı ve kolaydır. İmgelerin lisandan bağımsız olması da herkes tarafından anlaşılabilmesini sağlar (Ward vd., 2010, s. 9). Başka bir tanım ise, veri görselleştirmeyi, “bilgisayarlar aracılığıyla, görsel temsilleri, etkileşimli olarak kullanarak, kavramayı arttırma.” (Card vd., 1999, s. 6) olarak açıklamaktadır. Veri görselleştirme, aktarılmak istenen, soyut haldeki bilgileri, somut hale dönüştürme ve anlaşılır kılma sürecidir.

İnsanların, duyumsama ve algılamada, duyularından biri olan, görme yetisini kullanması, görselleştirmelerin ortaya çıkmasındaki en temel neden olarak gösterilebilir (Ward vd., 2010, s. 3). Veri görselleştirmeler, gözleme dayalı incelemelerin, iki ve üç boyutlu platformlarda görselleştirilerek, veri örüntülerinin keşfedilmesini sağlarlar (Li, 2018, s. 299). Veriyi görselleştirmek, değerler arasındaki düzen, örüntü, anormallikleri fark etmek için etkili bir yöntemdir. Veriyi analiz edebilmek ve karşı tarafa iletebilmek adına, görselleştirmeler gereklidir. Veri görselleştirmeler, insanların görsel ve bilişsel kapasitesinin

büyük bir yüzdesine etki ederek, dikkat uyandırmayı, anlaşılmayı, kavranmayı ve sonucunda çıkarımlar yapılmasını amaçlarlar (Moere, 2007, s. 71).

Görselleştirmeler, eğilimleri ve aykırı değerleri gözlemlemede, alt-problemleri tespit etmede, ilişkileri ve anlamları kavramada, insan beyninin yetilerini kullanarak, çok kısa sürede çok miktarda bilginin algılanmasında, önemli bir rol oynamaktadır. Yüksek miktarlardaki bilgi akışının, bireyler ve işletmeler tarafından etkin kullanımını kolaylaştırmak, bu bilgiyi, kitleleri eğitmek, bilgilendirmek ve farkındalık oluşturmak amaçlı anlaşılabilir bir şekilde aktarmak, verinin, analiz ve iletişimini kolaylaştırmak için kullanılır (Iliinsky ve Steele, 2011, s. 1); (Ward vd., 2010, s. 6).

Görsel algı, yapısal ve kontrol dışı (dikkat öncesi) veya kontrollü (dikkat gerektiren) olmak üzere ikiye ayrılır. Otomatik, yani dikkat öncesi algı, hızlıdır ve genellikle 250 milisaniye içerisinde gerçekleşir. Dikkat gerektiren süreç ise, duyuşsal enformasyonu, biçimli objelere dönüştürür. Dikkat gerektiren süreç, kısa-sürelili ve uzun süreli bellekten yararlanır (Ward vd., 2010, s. 89) (bkz. Görsel 2). Veri görselleştirme, bu düzen saptama kabiliyetini kullanarak, bilgiyi aktarmayı amaçlar. Veriyi, sütun, çizgi, nokta gibi görsel formlara dönüştürerek, gözlemcinin dikkat-öncesi algısına hitap eder ve iletilmesi amaçlanan mesajı iletir (Allchin, 2022).



Görsel 2. Duyusal algının süreç şeması.

(Kaynak: Ward, M., Grinstein, G. ve Keim, D. (2010). *Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications*. Massachusetts: A K Peters, s. 89.)

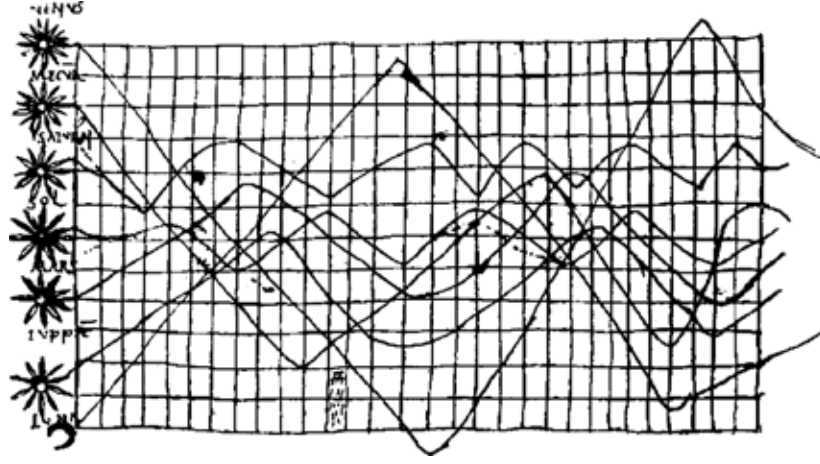
1.1. Veri Görselleştirme Tarihi

Günümüzde gerçekleştirilen görselleştirmeleri anlayabilmek adına, tarih boyunca, bu konuda atılmış temel adımlar incelenmelidir. 17. yüzyıl öncesinde sıklıkla kartografik görselleştirmelere rastlanırken, 20. yüzyıla doğru, istatistiksel altyapının ve teknolojinin gelişimiyle, daha çeşitli ve sofistike görselleştirme çalışmaları görülmektedir. Zamanla verinin ve veri görselleştirme öneminin arttığı söylenebilir. Bilimsel ve sosyal alanlarda ilerleyebilmek ve toplumu bilgilendirebilmek adına verileri depolamanın ve işleyebilmenin gerekliliği anlaşılmıştır.

“20. yüzyılda bilgisayar teknolojisinin ortaya çıkmasından evvel, grafikler, çizelgeler, sütun grafikleri, çizgi grafikleri ve tablolar gibi veri görselleştirmeler, tasarımcılar tarafından, kağıt kalem ile, iki boyutlu platformlarda, el ile yapılmaktaydı.” (Li, 2020, s. 7). Bilgisayar desteği ve algoritmik veri işleme, yakın tarihe ait bir özellik olduğundan, veri görselleştirme tarihi incelenirken, infografikler bazında incelemek mümkün olacaktır.

Veri görselleştirme ilk örneklerinden biri, gök cisimlerinin yerlerindeki değişimlerin geometrik diyagramlar ve tablolar ile ifadesidir. Bir diğeri ise, seyahat, ticaret, din ve haberleşme gibi zorunluluklardan dolayı ortaya çıkan, kartografik görselleştirmelerdir. Kartografi, haritacılığın, felsefi, teorik ve sanatsal boyut kazanmış hali olarak tanımlanmaktadır (Dent vd., 2009, s. 5). Ancak, bu dönemde, haritalar üzerindeki, enlem ve boylamlarının kesiştiği noktalarda, şehir ve yer isimleri dışında, herhangi bir nitel değer, haritalar üzerine işlenmemiştir (Tufte, 2001, s. 22). Gezegenlerin ve yıldızların hareketleri zamanın algılanmasında rol oynamakta iken, “...haritalar, gezginlerin yolculuklarını planlayabilmesini ve hayatta kalabilmelerini sağlamıştır.” (Ward vd., 2010, s. 9).

Sayısal veri görselleştirme ilk örneklerinden biri, on veya onbirinci yüzyılda anonim biri tarafından yapılan, gök cisimlerinin hareketlerinin, zaman içerisindeki değişimini gösteren grafiklerdir (bkz. Görsel 3). Dikey eksen, gök cisimlerinin yörünge eğimlerini gösterirken, yatay aks, aralıklara bölünmüş zamanı göstermekte olup, değişen değerlerin gösterildiği, bilinen, ilk grafiklerdir. Koordinat sistemine benzer bir yapı, ilk olarak bu grafik ile gözlemlenir (Friendly, 2008, s. 18; Tufte, 2001, s. 28).

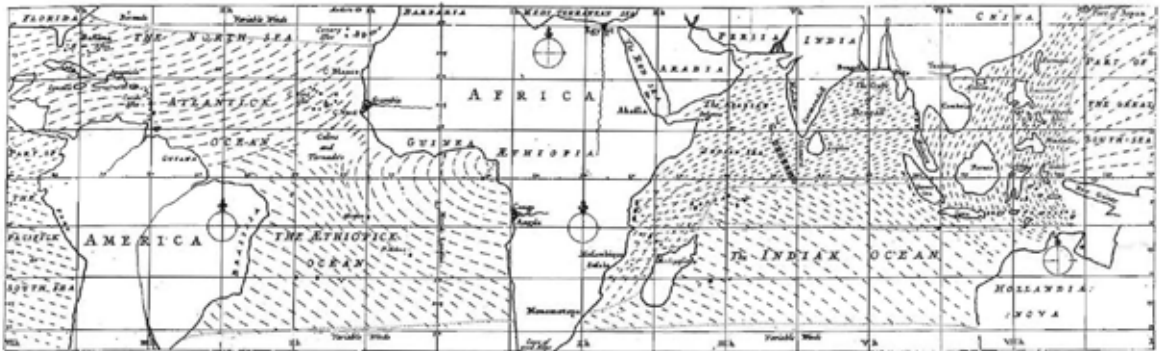


Görsel 3. Anonim bir gökbilimci tarafından oluşturulan, gezegenlere ait döngüsel hareketlerin, zaman içerisindeki değişimini gösteren grafik.

(Kaynak: Chen, C., Härdle, W. ve Unwin, A. (Derl.). (2008). *Handbook of Data Visualization*. Berlin: Springer, s. 19.)

17. yüzyıl, haritacılık, astronomi, denizcilik ve sınırsal genişleme gibi gelişmeler dolayısıyla, zaman, uzaklık ölçümü ve uzaya dair fiziki ölçümlerin yapıldığı bir dönemdir (Friendly, 2008, s. 19).

İlk veri haritalarından biri olan, Edmund Halley'e ait 1686 yapımı çizelge, yer değiştiren rüzgarları, ve muson hareketlerini göstermektedir (bkz. Görsel 4) (Tuft, 2001, s. 23). Haritada, farklı verileri göstermek amacıyla kullanılan motifler dikkat çekmektedir. Eşdeğer çizgilerinin kullanımı, ilk kez Halley tarafından geliştirilmiştir (bkz. Görsel 5) ve bu harita, motifsel kartografinin (thematic cartography) ilk örneklerindedir (Friendly, 2008, s. 22).



Görsel 4. Halley'in, motifsel jeolojik kartografisi.

(Kaynak: Tuft, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Connecticut: Graphic Press, s. 23.)



Görsel 5. Tropik denizlerdeki, değişken rüzgarlar ve muson hareketlerini gösteren harita.
(Kaynak: Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Connecticut: Graphic Press, s. 23.)

Bu yüzyılın sonlarına doğru, grafik sistemlerin ilerleyebilmesi için gerekli teknikler ve yöntemlerin bir kısmı gelişmiş haldedir. 17. yüzyılda, önemli veriler elde edilmiş, verilerin anlaşılmasını sağlayan teoriler geliştirilmiş ve görsel tasvirleri için çeşitli fikirler öne sürülmüştür.

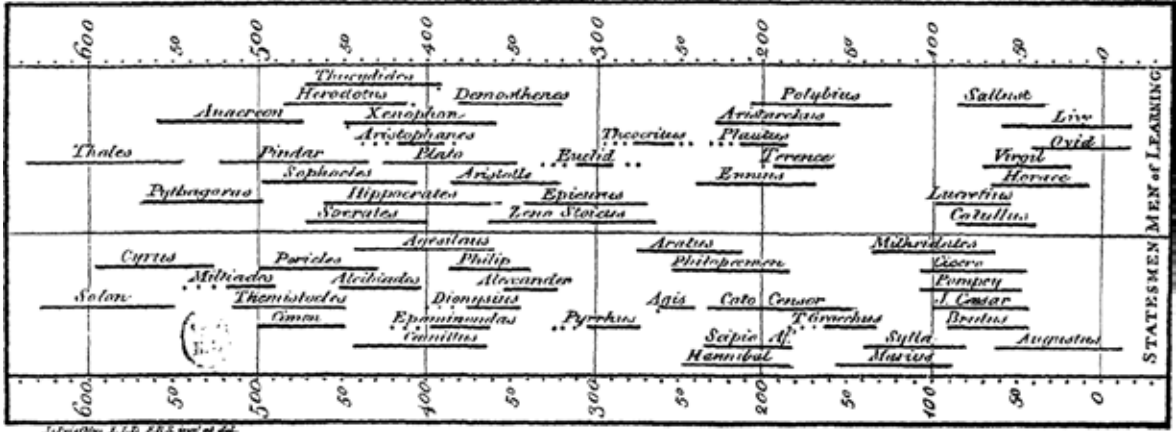
1700'lerde, gözleme dayalı verilerin, daha sistematik bir şekilde toplanması ve işlenmesi ile, iletilmek istenen bilginin rahatça algılanabilmesi amacıyla, yeni, soyut, görsel formlar ortaya çıkmıştır (Dick, 2020; Friendly, 2008, s. 59). İstatistiksel teorinin gelişimi ile verinin görselleştirilme ihtiyacı da bu yeni görsel formların oluşmasında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, 17. yüzyılın sonlarına doğru, Avrupa'da gazeteler çeşitlenmiş ve okuyucu sayısı artmıştır. Buna yönelik olarak, aktarılan bilgiyi çeşitli şekillerde görselleştirme ihtiyacı doğmuştur.

Kartografik görselleştirmelerde, eşdeğer çizgileri ve kontür çizgileri keşfedilmiş, medikal, ekonomik ve jeolojik verilerin gösterildiği tematik haritalar ortaya çıkmıştır (Friendly, 2008, s. 22).

Priestly'nin grafiklerinde, modern şehirleşme ile birlikte gelişen, bu yeni görsel düzen hakimidir (Dick, 2020, s. 36; Kramnick, 1986, s. 14). Priestly'nin, *Biyografi Grafiği*, M.Ö. 1200'lerden M.S. 1800'ler aralığında yaşamış olan, tanınmış insanların yaşam sürelerini

göstermektedir. Grafikte zamanı gösteren skala, ellişer yıllık aralıklara bölünmüştür. Yaşam süreleri kesintisiz bir çizgi ile ifade edilirken, noktalı çizgiler belirsizlik durumuna işaret etmektedir (bkz. Görsel 6) (Dick, 2020, s. 41). Priestly'nin bütün grafikleri, zaman ile ilgilidir.

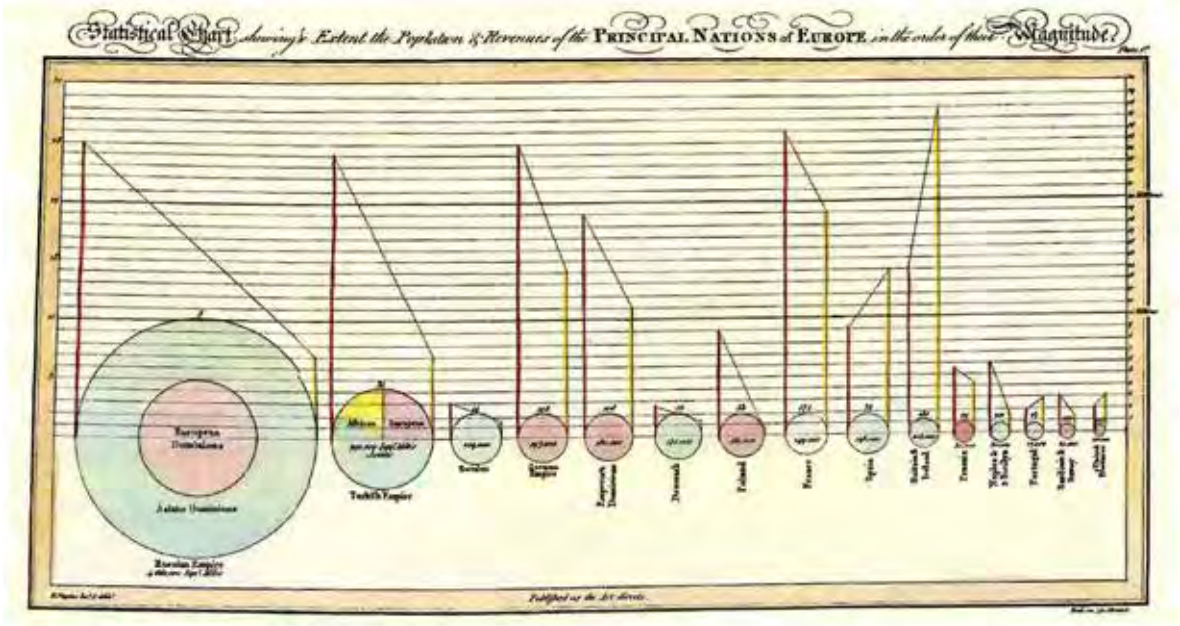
A Specimen of a Chart of Biography.



Görsel 6. Priestly tarafından oluşturulan biyografi grafiği.

(Kaynak: Dick, M. (2020). *The Infographic: A History of Data Graphics in News and Communications*. Massachusetts: The MIT Press, s. 40.)

Playfair, bar grafiği ve çizgi grafiğinin (1786) yanısıra, daire grafiği ve çizgi grafiği olmak üzere, günümüzde kullanılan dört ana veri görselleştirme formunun mucididir (Friendly, 2008, s. 23; Manovich, 2015, s. 19). Örneğin, farklı ülkelerdeki nüfus ve vergi oranlarını kıyasladığı bir grafikte (bkz. Görsel 7), dairesel ve çizgisel grafikler kullanmıştır. Bu grafiği ile, İngilizlerden, diğer ülkelere kıyasla daha fazla vergi alındığını savunmuştur. Bu grafikte, daireler, ülke başına düşen toprak parçasını temsil ederken, dairelere teğet geçen çizgiler hasılat değerini ifade etmektedir. Örneğin, Rusya'nın, yüzey alanı daha geniş olmasına karşın, hasılat değerinin Fransa'dan daha düşük olduğu gözlemlenmekte, dolayısıyla Rusya'nın, 18. yy' da, daha az gelişmiş bir ülke olduğu sonucu çıkmaktadır (Dick, 2020, s. 55).



Görsel 7. Playfair'in, farklı ülkelerdeki nüfus ve vergi oranlarını kıyasladığı grafik.

(Kaynak: Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Connecticut: Graphic Press, s. 44.)

Playfair'in grafikleri, genellikle, sosyal elitlere hitap etmekte, ve bireysel psikolojinin, ekonomi gibi olgularla nasıl şekillendiğini incelemektedir (Dick, 2020, s. 48). Bu dönemde, yeni görsel formların çıkmasına olanak tanıyacak, üç renkli baskı, litografi ve benzeri teknolojiler gelişmiştir (Friendly, 2008, s. 22). Popülasyon, ölüm oranı, ekonomi gibi resmi istatistikler, çoğunlukla halka açık değildir.

1830'lardan 1870'lere kadar olan görselleştirmeler, tematik haritaların ve yeni formların yanı sıra, klasik grafiklere de yer vermiş ve toplumsal reformcular tarafından oluşturulmuştur (Dick, 2020, s. 81). Günümüzde kullanılan, daire grafiği, sütun grafiği, çizgi grafiği, zaman çizelgesi gibi formların çoğu bu devirde meydana gelmiştir. Tematik haritalamada ise, tekil haritalardan, kapsamlı haritalara geçiş yapılmış, yeni sembolik formlar geliştirilmiş ve ekonomik, sosyal, ahlaki, tıbbi olmak üzere çeşitli konular ele alınmıştır (Friendly, 2008, s. 25).

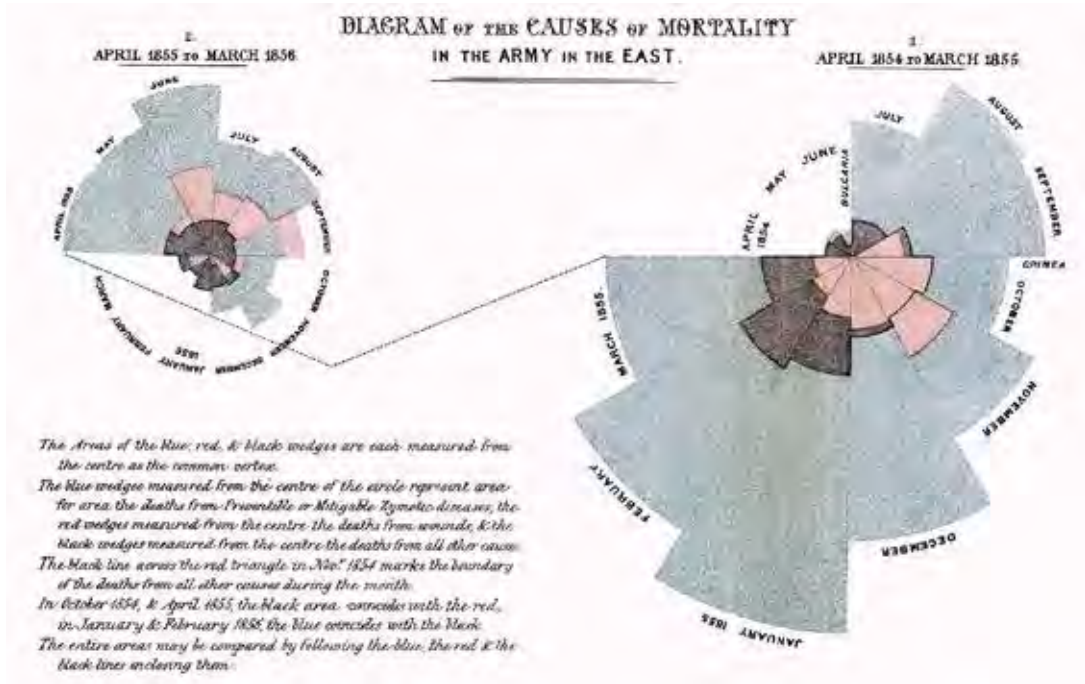
Örneğin, Dr. John Snow, 1854'ün Eylül ayındaki kolera salgını sonucunda, merkezi Londra'da gerçekleşen ölümleri incelemiştir. Haritada ölümler, nokta ile, bölgedeki su pompaları ise çarpı işareti ile gösterilmiştir (bkz. Görsel 8). Bu harita aracılığıyla, Snow, Broad Street su pompasından su kullananların, kolera yakalandığı sonucunu çıkarmış ve

salgının son bulmasına aracı olmuştur (Tufte, 2001, s. 24). Bu harita, tematik haritalamanın, önemli örneklerindendir.



Görsel 8. John Snow tarafından oluşturulan, Londra'daki kolera salgını haritasının yeniden çizilmiş hali. (Kaynak: Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Connecticut: Graphic Press, s. 24.)

Nightingale'e ait polar alan grafiği, Kırım Savaşı sırasındaki, ölüm oranlarını ve nedenlerini göstermektedir (bkz. Görsel 9). Nightingale, bu grafik aracılığıyla, savaş alanlarındaki tedavi noktalarındaki hijyen şartlarının geliştirilmesi gerektiğini savunmuştur (Nightingale, 1858). Parçalara bölünmüş dairesel şeklin, her parçanın boyutundaki değişiklik, süreksizlik hissi yaratmakta olup, 19. yüzyılın istatistiksel grafiklerinin deneyselliğini yansıtmaktadır (Dick, 2020, s. 75).

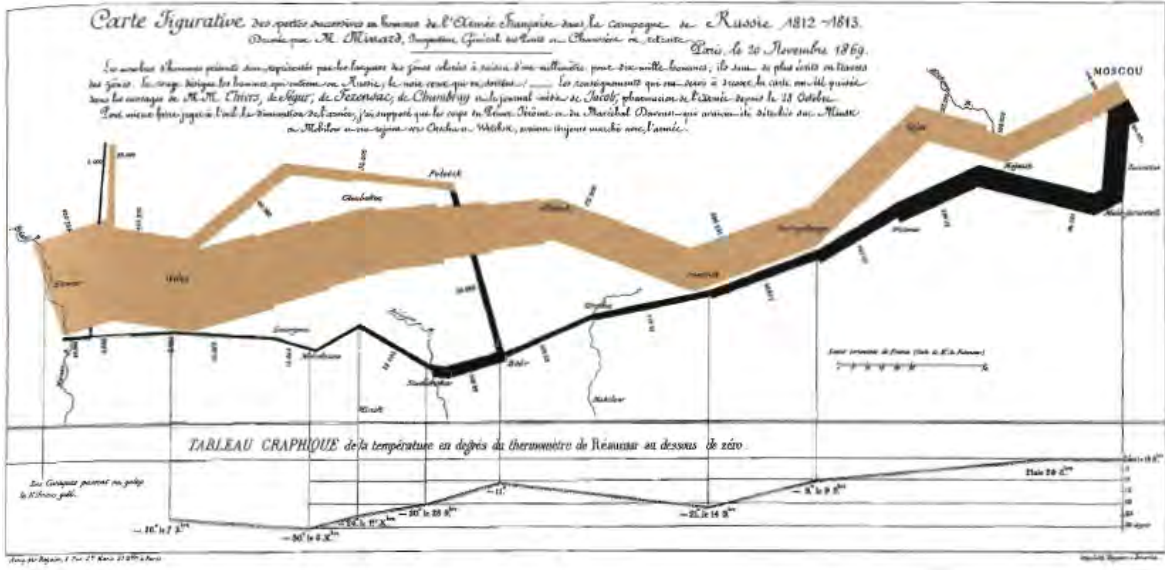


Görsel 9. Nightingale'e ait *Causes of Mortality in the Army in the East* isimli grafik. (Kaynak: Dick, M. (2020). *The Infographic: A History of Data Graphics in News and Communications*. Massachusetts: The MIT Press, s. 76.)

Fransız mühendis Charles Joseph Minard, toplam/alan ve ara toplam/dilimi gösteren, bölünmüş daire diyagramlarını ve kalınlığı miktarlarla orantılı olan akış çizgilerini geliştirmiş ve haritalar üzerinde kullanmıştır (Friendly, 2008, s. 30).

Minard'ın, *Carte Figurative*'i, Napolyon'un ordusunun, 1812'de Rusya mücadelesi boyunca değişen durumunu gösteren bir veri haritası ve zaman çizelgesidir. Kalın, kahverengi çizgi, Büyük Ordu'nun, harita üzerindeki konumlardaki büyüklüğünü göstermektedir. Ordu, Rusya içerisinde ilerledikçe, çizgi daralmaktadır. İnce siyah çizgi ise, geri çekilme döneminde ordunun durumunu göstermekte olup, alttaki yatay çizgi üzerinde gösterilen hava sıcaklığı ve tarih göstergeleri ile bağlantılıdır (Tuft, 2001, s. 40).

Bu haritada tarihler sıcaklıktaki, ordunun hareketindeki ve büyüklüğündeki değişimi, aynı anda göstermektedir (Newman, 2017, s. 120). Minard'ın bu çalışmasında, ordunun büyüklüğü, konumu, hareket yönü, sıcaklık ve tarihler olmak üzere, altı farklı değişken tek bir grafiğe sığdırılmıştır (bkz. Görsel 10).



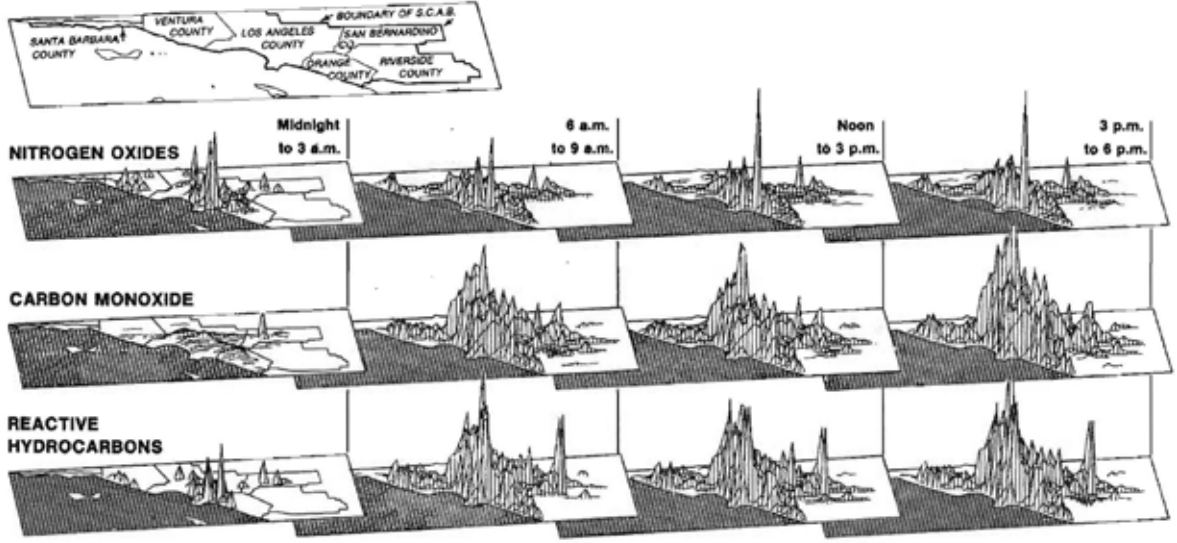
Görsel 10. Minard’a ait *Tableaux Graphiques et Cartes Figuratives* adlı grafik.

(Kaynak: Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Connecticut: Graphic Press, s. 41.)

1800’lerin ortalarında, veri grafiklerinde hızlı bir artış gözlemlenir. Avrupa ülkelerinde, sosyal planlama, sanayileşme, ticaret ve ulaşım için sayısal verilerin önemi anlaşılmış ve devletlere ait resmi istatistik kurumları kurulmuştur (Friendly, 2008, s. 29). 19. yüzyılın sonlarına doğru, veri görselleştirmeler, 18. yüzyılın aksine, toplumun her kesimine hitap edecek hale gelmiş ve piktogramların doğmasına olanak sağlamıştır. Bu süreçte, metaforik, soyut formlardan, somut formlara geçiş gözlemlenir (Dick, 2020, s. 135).

1900’lerden, 1930’lara kadar olan süreçte, veri, soyut (klasik) ve somut (piktografik) bileşenler ve stiller bir arada kullanılmıştır.

Yirminci yüzyılda, veri görselleştirmeler, verilerin, yazılımların ve masaüstü bilgisayarların daha ulaşılabilir ve kullanılabilir bir hale gelmesi ile, gelişmiş, çeşitlenmiş ve multidisipliner bir hal almıştır (Friendly, 2008, s. 40). Bu dönemde bilgisayar desteği ile çizilmiş bir grafik örneği, üç farklı hava kirletici maddenin, gün içerisinde dört farklı zaman dilimindeki oranlarının, üç boyutlu bir biçimde gösterildiği grafikdir (bkz. Görsel 11). Tek bir grafik, on iki değişkeni göstermek amaçlı, on iki kez tekrar edilmiş, yalnızca nicel değerlerin oranları değiştirilmiştir. Böylelikle gözlemci, bir grafikten diğerine geçerken, kolaylıkla değerlerdeki değişimleri takip edebilecektir (Tufte, 2001, s. 42)



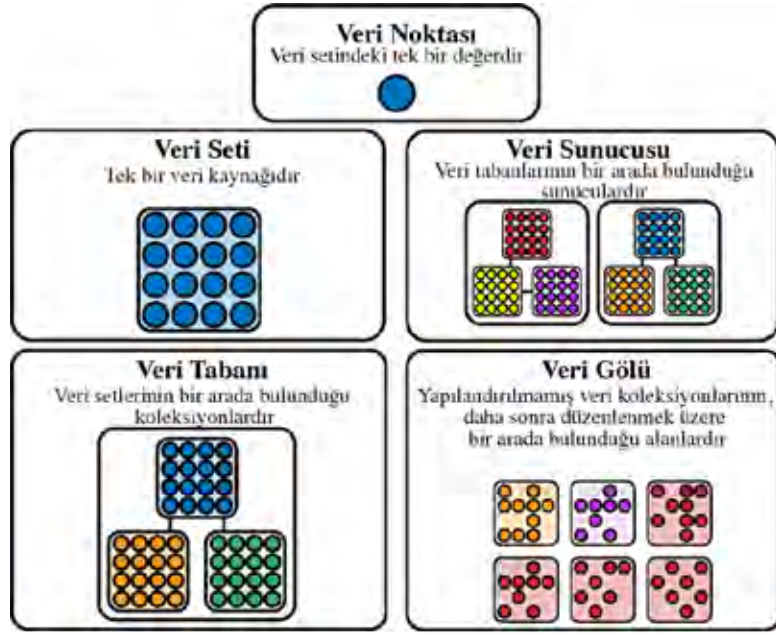
Görsel 11. Bilgisayar desteği ile çizilmiş bir yirminci yüzyıl grafiği.

(Kaynak: Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Connecticut: Graphic Press, s. 42.)

Bu yüzyılda, etkileşimli, istatistiksel hesaplama sistemlerindeki gelişim, büyük miktarlardaki verinin görselleştirilmesini sağlayan yeni yöntemlerin ortaya çıkması ve veri görselleştirmelerdeki bilişsel ve algısal boyutun daha iyi kavranması ile çok yönlü grafikler ortaya çıkmıştır. Bu dönemde, bir grup sayıyı özetlemeye (ortalama, medyan vb.), iki değişken arasındaki ilişkiyi analiz edebilmeye (korelasyon, regresyon), istatistiksel testler yapabilmeye olanak sağlayan istatistik ve matematiksel altyapılar gelişmiştir. (Manovich, 2015, s. 21). Yirminci yüzyılın sonlarına doğru, iki boyutlu ve üç boyutlu istatistiksel grafiklerin, çeşitlenmesi ve daha güvenilir hale gelmesini sağlayan CBS (coğrafya bilgi sistemi) ve interaktif sistemler ortaya çıkmıştır (Friendly, 2008, s. 40).

1.2. Veri

İşlenmemiş veri, elde edilen verinin herhangi bir istatistiksel veya dönüşümsel işlem görmemiş halidir (Kirk, 2019, s. 11). İşlenmemiş veriler, veri setleri (data set) halinde depolanır (bkz. Görsel 12). Birden çok veri setini barındıran platformlara, veri tabanı (database), birden çok veri tabanını içeren platformlara ise veri sunucusu (data server) adı verilmektedir (Allchin, 2022).



Görsel 12. Veri, ve verinin depolanma biçimleri.

(Kaynak: Allchin, C. (2022). *Communicating with Data: Making Your Case with Data*. California: O'Reilly.)

Veri seti (dataset), verinin sıralar ve sütunlar halinde düzenlenmiş şeklindedir. Hesap çizelgeleri (spreadsheet) ve veri tabanlarında veri bu şekilde bulunmaktadır. Sıralarda, kayıtlı öğeler bulunurken, sütunlarda ise değişkenler görülmektedir.

Basit bir veri setinde, başlık, kategorik veri ve sayılar olmak üzere, üç farklı hücre tipi bulunur. Başlıklar, altlarında listelenen hücrelerdeki verileri tanımlarken, kategorik veriler, sayısal verilerin nasıl yorumlanması gerektiğini belirler (Allchin, 2022). Bir veri setinde, bulunan kayıtların her biri, bir veya daha fazla gözlem veya değişken içermektedir. Gözlemler, rakam, sembol, dize veya daha karmaşık bir yapıya sahip olabilirler. Veri setlerinde, hücreler yan yana bir araya gelerek, sıraları, alt alta gelerek ise, sütunları oluştururlar. Bir sıraya bakarak, bir gözleme dair fikir edinilebilir, bir sütuna bakarak ise, kategorik veya sayısal veriler arasında kıyaslama yapılabilir (Allchin, 2022). Çoğu veri, yazılı, rakamsal veya bileşik formdadır, ancak görsel, ses ve video gibi medya formlarındaki veriyle çalışmak da zamanla mümkün olmuştur (Kirk, 2019, s. 16).

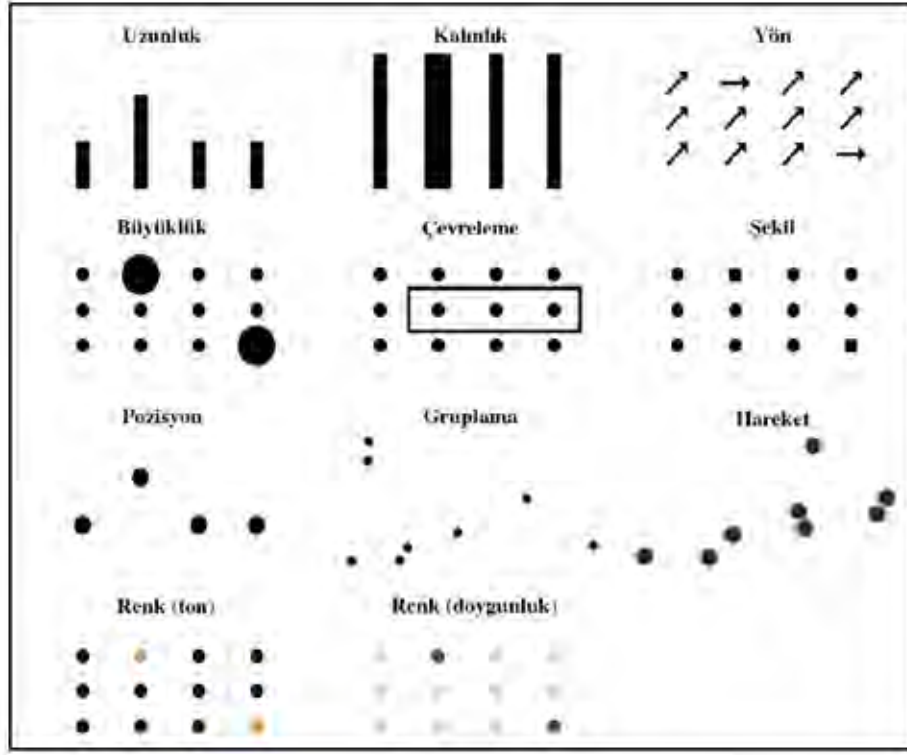
Veri işlenmemiş bilgi/ enformasyon olarak önceki bölümlerde tanımlanmıştır. Dolayısıyla, enformasyon da işlenmiş veri olarak tanımlanabilir. Veri, işlenerek, insanlar tarafından

anlaşılabilir bir forma getirilmediği sürece, hiçbir değer veya anlam ifade etmemektedir (Li, 2020, s. 21)

1.3. Veri Görselleştirmelerde Yararlanılan Dikkat Öncesi (Pre-Attentive) Nitelikler

Görselleştirmeler, insan beyninin dikkat-öncesi algı yeteneğinden yararlanırlar. Beynin, verileri detaylı olarak inceleyebilmek için çaba sarf etmesi gerekse de, dikkat öncesi nitelikleri hitap eden görsel formlar (uzunluk, kalınlık, renk, yön, vb.) sayesinde, verilerdeki genel değişimi ve yönelimi çok kısa sürede algılayabilir. Bu bölümde, dikkat öncesi niteliklerden yararlanılarak oluşturulan çeşitli veri görselleştirme çizelgelerine (pasta grafiği, dağılım grafiği, vb.) yer verilmiştir.

Araştırmalar, veriyi görsel olarak rahat algılayabilmemizin sebebini, beynimizin ‘dikkat öncesi’ (pre-attentive) işlem yapabilmesine dayandırmaktadır. Dikkat öncesi süreç, beyinde erken bir aşamada gerçekleşir ve olası olarak dikkat edilmesi gereken unsurlara odaklanılmasını sağlar (Barrera-Leon vd., 2020, s. 74). Bu durum, evrimsel olarak insanın avlanmak ve kendini korumak adına geliştirdiği, bilinçli olarak düşünmeden örüntüleri görebilme özelliği geliştirmiş olmasından kaynaklıdır. “Veri görselleştirme, mesajı iletebilmek adına, insanın örüntü- algılama özelliğine dayanmaktadır.” (Allchin, 2022). Dikkat öncesi görsel özelliklerin bazıları, “uzunluk, genişlik, büyüklük, kavis, sayı, kesişim, ton, doygunluk, titreşim, yön, hareket, derinlik vb.” (Ward vd., 2010, s. 92) olarak sıralanabilir (bkz. Görsel 13).



Görsel 13. Veri görselleştirmelerde yararlanılan dikkat öncesi (pre-attentive) nitelikler.

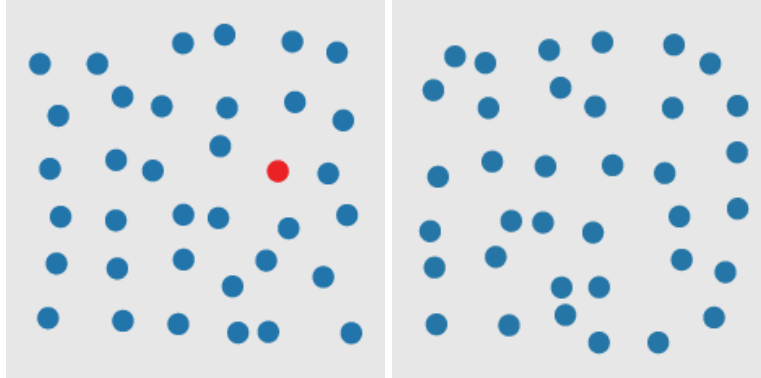
(Kaynak: Allchin, C. (2022). *Communicating with Data: Making Your Case with Data*. California: O'Reilly.)

Uzunluk, insanlar tarafından hızlıca fark edilir ve farklı uzunlukların aralığı da kolayca tahmin edilebilir. Dolayısıyla, sütun grafiği gibi görselleştirmelerde, en yüksek değer, en uzun şekil olarak gösterildiğinde, değerler arasındaki farkın karşılaştırılması sağlanabilir. Bir diğer dikkat öncesi özellik ise, birbirine benzeyen objelerin arasından, özgün görünüme sahip olabileni hızlıca tespit edebilmektir. İnsanların, iki boyutlu platformlarda, objelerin veya şekillerin yerleşimini tespit edebilmesi de, dağılım grafiği veya haritalar gibi veri görselleştirmelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Allchin, 2022). Farklı görünümlere sahip unsurların bulunduğu gruplar arasındaki sınırı algılama ve objelerin miktarını tahmin edebilme de dikkat öncesi özelliklerdir.

İyi bir veri görselleştirme, dikkat çekebilmesi ve odağı kaybetmemelidir. Renk ve doku gibi özellikleri, görselleştirmenin dikkat çekmedeki etkisini belirlemektedir (Tateosian vd., 2007, s. 93). Veri görselleştirmelerde, dikkat öncesi algılamayı sağlayan, çeşitli görsel unsurlar, renk, boyut, şekil, pozisyon, doku, bağlantılar ve kapsam olarak sıralanabilir.

Renk, ton, doygunluk ve parlaklık olarak üç ayrı değişkene sahiptir (Ward vd., 2010, s. 143). Bu değişkenler, aynı zamanda dikkat öncesi niteliklerdir. Renk, veri görselleştirmelerde, farklı kategorilerdeki verilerin ayırt edilmesi amaçlı kullanılabilir (Iliinsky ve Steele, 2011, s. 65).

Ton, görsel spektrumunda, dominant dalga boyunun denk geldiği ‘renk’ olarak tanımlanabilir (Allchin, 2022; Ward vd., 2010, s. 143). Örneğin, kategorik verideki değişimler, görsel elemanların renk tonundaki değişimler aracılığıyla gösterilebilir (bkz. Görsel 14). Doymunluk, renkteki gri miktarıdır, yani rengin saflık derecesidir. Örneğin, veriler arasındaki hiyerarşi, doymunluktaki değişimlerle gösterilebilir. Parlaklık ise, rengin, ışığı soğurma miktarıdır. Parlaklıktaki değişim ile, nicel değerler arasındaki farklılıklar veya, geniş aralıktaki devamlı değerler betimlenebilir (Ward vd., 2010, s. 142).



Görsel 14. Farklı tondaki daire, dikkat öncesi nitelikte olduğu için, kolayca tespit edilebilir.
(Kaynak: Ward, M., Grinstein, G. ve Keim, D. (2010). *Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications*. Massachusetts: A K Peters, s. 90.)

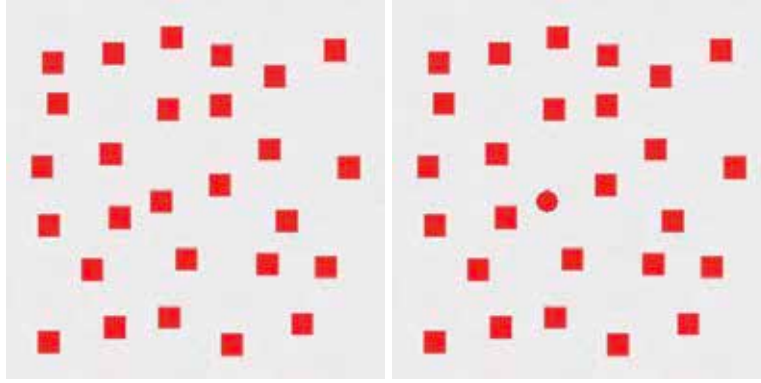
Veri görselleştirmelerde renk kullanılırken dikkat edilmesi gerekenler, renkteki denge, ayırt edilebilirlik ve esnekliktir.

Görselleştirmelerde, boyut, değerler arasındaki görece farklılıkların tanımlanmasında rol oynar. Boyuttaki, tek yönlü değişim, yani uzunluğun değişimi, tek değişkenli nicel değerlerdeki değişimin orantısal olarak kıyaslanabilmesini sağlar. İnsanlar, dikdörtgenlerin yüzey alanlarındaki, tek yönlü değişimi (uzunluk), çift yönlü değişime (alana) göre, kıyaslamakta daha iyidir. Büyüklükteki iki yönlü değişim (alan), iki farklı değişkenin olduğu nicel değerlerdeki değişimin temsili için kullanılır Alanı algılamada, dikdörtgen formlar, dairesel formlara kıyasla, insanlar tarafından daha rahat fark edilmektedir.

Büyükölükteki üç yönlü değişim (hacim), üç farklı değişkenli nicel değerlerin kıyaslanabilmesini sağlarken, açý boyutundaki değişim ise, belirli bir değerin, bütün değerlerle kıyaslanabilmesini sağlar (Iliinsky ve Steele, 2011, s. 72-73); (Kirk, 2019, s. 136).

Boyut, aşamalı değişimi göstermede daha etkili olduğu için kategorik veriden çok, devamlı değerlerdeki değişimin temsil edilmesinde kullanılır (Ward vd., 2010, s. 141).

Şekil, nokta, çizgi, alan ve hacimler ve bunların bileşimleridir. Şekil, farklı kategorilerin temsil edilmesi amacıyla kullanılabilir (bkz. Görsel 15). Şekiller bir arada kullanılırken, birbirlerinden ayırt edilebilmeleri ve kolayca okunabilmeleri önemlidir. Ayrıca, şekillerin üst üste binerek, kafa karışıklığı yaratmamasına dikkat edilmelidir (Iliinsky ve Steele, 2011, s. 76-77; Ward vd., 2010, s. 140).



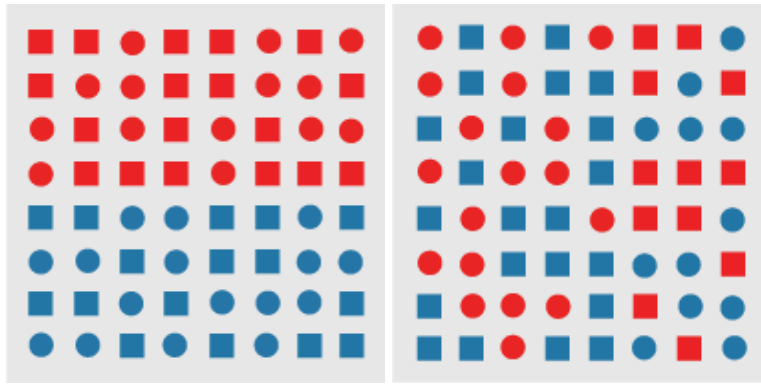
Görsel 15. Farklı şekle sahip öge, dikkat öncesi nitelikte olduğu için, kolayca tespit edilebilir. (Kaynak: Ward, M., Grinstein, G. ve Keim, D. (2010). *Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications*. Massachusetts: A K Peters, s. 90.)

Pozisyon, bir ögenin, iki veya üç boyutlu ortamdaki konumu, yerleşimidir. Noktasal işaretlerin, skala boyunca çeşitli pozisyonlarda gösterimi, farklı nicel değerlerin ifadesi için kullanılabilir. Değişkenlerin dağılımı daha geniş alanlara yayıldıkça, iletilen bilgi miktarı da artmaktadır (Kirk, 2019, s. 136; Ward vd., 2010, s. 137-138).

Doku veya desen, bir yüzeyin “karakteristik görünümüdür.” (Ward vd., 2010, s. 92). Farklı dokudaki göstergeler, hiyerarşik veya kategorik değerlerin gösterilmesi için kullanılabilir. Dokusal çeşitlilik, görselleştirmelerde, dokusal örüntü ile sonuçlanır. Doku, iki boyutta, yüzeyle ilişkilendirilirken, üçüncü boyutta geometrik bir özellik kazanır. Üç boyutlu görselleştirmelerde, farklı yükseklik, sıklık ve yönelimlerde kabartılar kullanılarak farklı veriler ve değişkenler temsil edilebilir. (Ward vd., 2010, s. 145).

Bağlantılar, çizgisel göstergeler aracılığıyla, iki farklı boğum noktası arasındaki ilişkinin gösterilmesini sağlayan görsel unsurlardır. Bağlar, renk, kalınlık, bitiş noktası, doku/ desen ve patikadaki değişimlerle çeşitli nitelikleri temsil edebilirler (Iliinsky ve Steele, 2011, s. 78).

Kapsam, aynı ana kategoriye ait, değerler grubunun diğer gruplardan ayırt edilebilmesini sağlayan görsel bir özelliktir (Kirk, 2019, s. 137) (bkz. Görsel 16).



Görsel 16. Renk grupları, farklı şekillerde öğeler içermelerine rağmen, dikkat öncesi nitelikte oldukları için, kolayca tespit edilebilirler.

(Kaynak: Ward, M., Grinstein, G. ve Keim, D. (2010). *Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications*. Massachusetts: A K Peters, s. 93.)

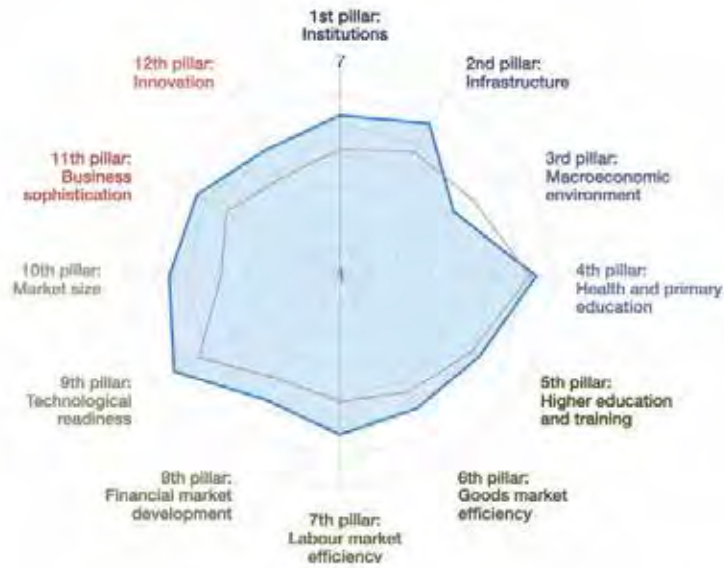
1.4. Veri Görselleştirmede Kullanılan Grafik Çeşitleri

Veri görselleştirmelerde, çeşitli grafik formları, yalnız başına veya bileşik olarak kullanılabilir. En temel olanlar, dağılım grafiği, çizgi grafiği, radar grafiği, sütun grafiği, tablolar ve haritalardır.

İki ve üç boyutlu dağılım grafikleri, insanların, belirli sınırlar içerisindeki objelerin, göreceli pozisyonlarını ayırt edebilmesinden yararlanmaktadır (Ward vd., 2010, s. 238). İki boyutlu dağılım grafikleri, nokta işaretinin, iki değişkeni temsil eden, birbirine dik iki aks arasında kalan bölgede, farklı pozisyonlarda yerleştirilmesiyle oluşturulur. Bu grafik kullanılarak, iki nicel değişkenin arasındaki ilişki gözlemlenmiş olur (Kirk, 2019, s. 166). Dağılım grafikleri, çok miktarda veri noktasının tek bir grafik üzerinde gösterilebilmesine olanak sağlar.

Çizgi grafikleri, en az bir değişkenli çizelgelerdir ve nicel değerlerin, çeşitli kategorilere göre, zaman içerisindeki değişiminin gözlemlenmesini sağlar. Çizgi grafiklerinde, dikey eksen, nicel değerler, yatay eksen ise, kategorik değerler bulunur. Bu iki değişkenin, veri noktalarından geçen bir çizgi çekilerek, verilerdeki değişim gözlemlenir. Aynı grafik üzerinden çeşitli kategorilere ait veriler de, farklı görünümdeki (örneğin, farklı renk, kalınlık, doku) çizgiler aracılığıyla gösterilebilir (Kirk, 2019, s. 171; Ward vd., 2010, s. 245).

Radar grafikleri, dairesel değerlerin incelenmesinde kullanılır. Dairesel bir yerleşim kullanan radar grafiklerinde, merkezden, çepere doğru uzanan, eşit aralıklı eksenler bulunur. Bu eksenlere denk gelen değerdeki verilerden çizgi çekilerek, kapalı bir form oluşturulur. Farklı kategorideki değerler, renk değişimi ile ifade edilebilir (bkz. Görsel 17). Bar grafiklerine ve çizgi grafiklerine kıyasla, radar grafikleri, unsurların, aynı eksenlerde, farklı daireseldeki örüntüsünün gözlemlenmesinde daha etkilidir (Ward vd., 2010, s. 250-251)



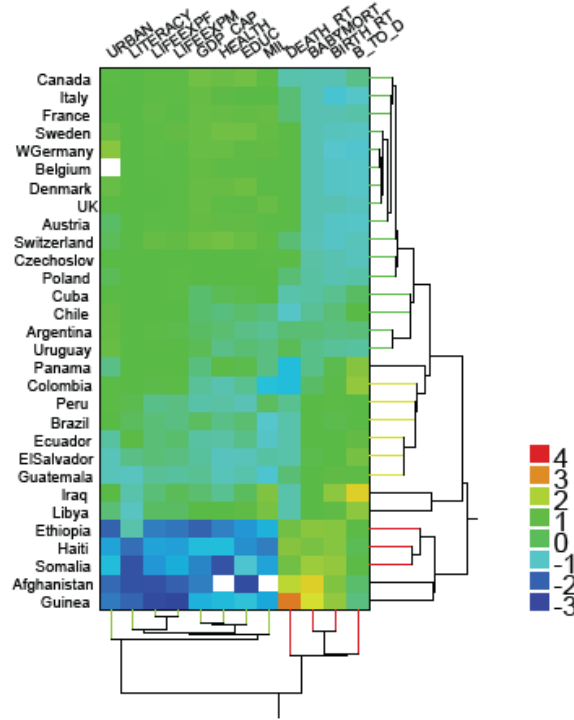
Görsel 17. Radar grafiği örneği.

(Kaynak: Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. London: SAGE Publications, s. 144.)

Sütun grafikleri, uzunluk ve yükseklikten yararlanır, dikey veya yatay formda olabilir. Sütun grafikleri, farklı kategorilerdeki çeşitli verilerin görselleştirilmesi gerektiğinde, kullanılabilir (Ward vd., 2010, s. 252).

Çember veya pasta grafiği, belirli bir kategorideki verinin, dairesel bir form içerisinde, farklı renk ve açısız büyüklükte gösterilerek, diğerkategorik değerlerle ve toplam değerkle kıyaslanmasını sağlar (Allchin, 2022). Bu grafiklerde, renk, kategorileri temsil ederken, açısı, girdilerin oranını göstermektedir.

Isı haritalarında değerler, farklı ton doygunluk veya parlaklıktaki kareler veya dikdörtgenler şeklinde gösterilir. Tablonun ölçeği değıştikçe, renk aralığının da değışmesi ile, değerlerin farklı ölçeklerdeki örüntüsünün gözlemlenebilmesi, bu grafikler sayesinde sağlanır (bkz. Görsel 18) (Ward vd., 2010, s. 255).



Görsel 18. Çeşitli ülkelerdeki sosyal istatistikleri gösteren ısı haritası.
(Kaynak: Ward, M., Grinstein, G. ve Keim, D. (2010). Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications. Massachusetts: A K Peters, s. 254.)

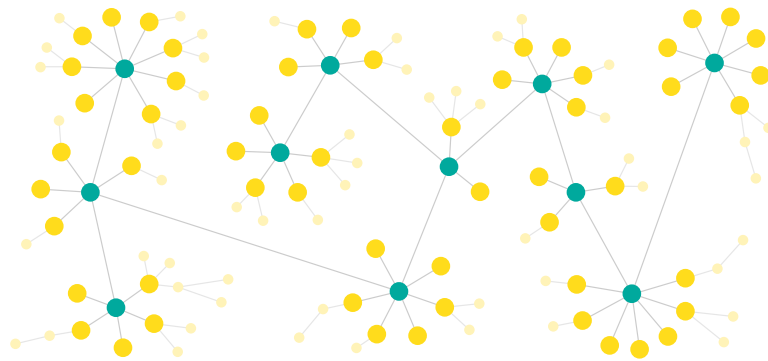
Ağaç haritaları, verilerin hiyerarşik olarak, toplam değere etkisinin ve kategoriler arasındaki görece ilişkiyi gösterir. Ağaç haritası, değerlerle orantılı boyutlarda dikdörtgen kesitlere ayrılmış, daha büyük bir dikdörtgendir. Renk, nicel niteliklerin gösterilmesi veya kategoriler arasında ayırımın sağlanması için kullanılabilir Ağaç haritaları, çok miktardaki kategorik değerin, tüme etki ettiği durumlarda kullanılabilir. Bu bileşenler, anlamlı bir mesaj iletilebilmesi adına, tüme anlam katmalıdırlar (Allchin, 2022); (Kirk, 2019, s. 162).

Mekansal veri, diğere veri tiplerinden farklı olarak, belirli bir konumdaki olay, durum veya ögeleri temsil eder. Haritalar, insanların, grupları algılama yetilerinden yararlanır. Haritalar, binalar, şehirler gibi noktasal; yollar, bölgesel sınırlar gibi çizgisel; göller, ülkeler gibi alansal unsurlar barındırır (Ward vd., 2010, s. 207-208).

Piktogramlar, kaydedilen değerlerdeki ana ve ikincil kategorilerin temsil edilmesi amacıyla kullanılır. Bunlar, görsel, çizim şeklindedir. Grafik boyunca sıklıkla tekrar eder ve bir veya birden fazla nicel birimi temsil ederler (Kirk, 2019, s. 147).

Kelime bulutları, metinsel veri girdisindeki kelimelerin, bulutu andıran bir biçimde gösterildiği grafiklerdir. Kelimelerin, metindeki sıklığı grafikteki boyutu ile doğru orantılıdır (Kirk, 2019, s. 149; Ward vd., 2010, s. 298).

Ağ diyagramları, veri noktaları arasındaki ilişkiyi göstermekte olup, düğümler nokta, bağlantılar çizgi ile gösterilir (Kirk, 2019, s. 168) (bkz. Görsel 19). Bağlantılı sistemlerin görselleştirildiği bu grafikler sayesinde, düğümlerin yoğunlaştığı alanlar veya bağlantıların çokluğu gibi bilgiler daha rahat okunabilir hale gelir ("Data Visualisation Catalogue, "). Bu tip diyagramların okunurluğunu arttırmak adına boyut ve renk farklılıklarından yararlanılabilir.



Görsel 19. Ağ diyagramı.

(Kaynak: Data Visualisation Catalogue. Erişim: 30.04.2023. <https://datavizcatalogue.com/index.html>.)

1.5. Veri Görselleştirme Sürecindeki Yöntem ve Teknikler

Veri görselleştirmeler, ilk aşamada insanlar tarafından tasarlanır. Daha sonra, algoritmik olarak grafik, çizelge, diyagram haline getirilir (Iliinsky ve Steele, 2011, s. 7). Veri görselleştirme süreci, öncelikle bir sorun belirlemek, sonra bu soruna dair verileri toplamak, son olarak da verileri görsel olarak tasvir etmek, olarak özetlenebilir (Shapiro, 2010, s. 18).

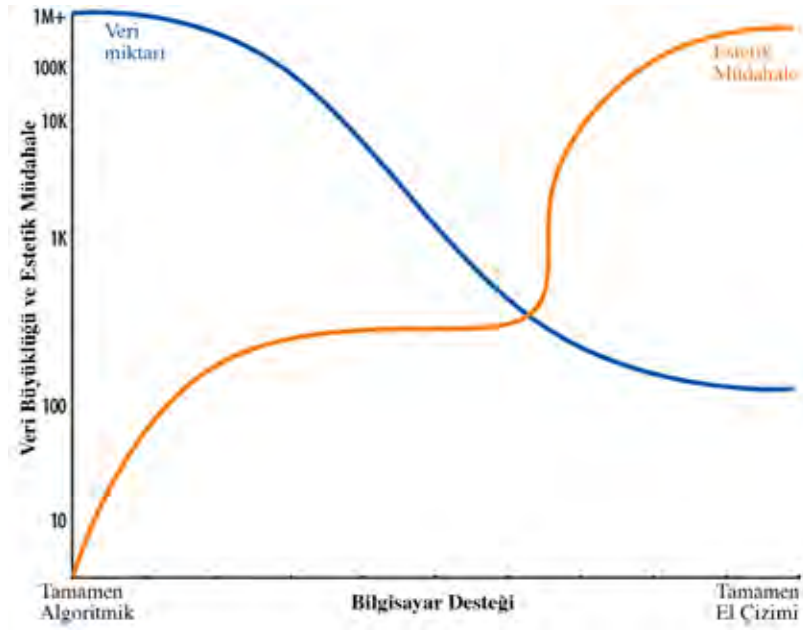
1.6. Veri Görselleştirmelerin Yapısını Belirleyen Parametreler

“Veri görselleştirme” terimi, kendi içerisinde çok geniş bir yelpazeye sahiptir. Taranan literatür sonucu, veri görselleştirmenin yapısını belirleyen parametrelerin, algoritmik veya olmaları manüel olmaları, veri miktarı, bilimsel veya sanatsal oluşları, etkileşimli veya statik oluşları şeklinde belirlenmiştir.

1.6.1. Veri Görselleştirme ve İnfografik

İnfografik, “enformasyon/ bilgi” ve “grafik” sözcüklerinin bir araya gelmesi ile oluşur (Dick, 2020, s. 7). Dolayısıyla, infografikler, bilgi grafiğidir. Çizelge, grafik, harita ve tablolar gibi grafik öğeler kullanılarak, bilgi, düzenlenmiş bir şekilde, gözlemciye aktarılır. Bu sayede gözlemci, aktarılan bilgiye ilişkin, özgün ve etraflı bir çıkarım elde edebilir (Harris, 1996, s. 198; Kirk, 2019, s. 27). Veri görselleştirmeler ise, algoritmik (bilgisayar destekli) çizimlerden yararlanır, dolayısıyla yeni veri girişiyle yenilenebilir ve yüksek miktarda veri ile oluşturulur. Görselleştirmeler, dekorasyon içermezler.

İnfografiklerin tanımı, veri görselleştirme ile ilişkilidir. Bazı kaynaklarda, iki terim yer değiştirilerek kullanılmıştır. Ancak, Iliinsky ve Steele (2011), veri görselleştirme ve infografikler arasındaki farkı, algoritmik, estetik, ve veri yoğunluğu gibi bulgular bazında ayırmışlardır (bkz. Görsel 20). Manüel çizim eforu ve estetik (süsleme), artıp veri yoğunluğu azaldıkça, görselleştirmenin infografik olduğu söylenebilir.



Görsel 20. İnfografikler ve veri görselleştirmeler arasındaki farkı, veri miktarı, estetik kaygı ve bilgisayar desteği açılarından kıyaslayan grafik.
(Kaynak: Iliinsky, N. ve Steele, J. (2011). *Designing Data Visualizations*. California: O'Reilly, s. 5.)

İnfografikler ve veri görselleştirme arasındaki temel fark, format ve içeriktir. İnfografikler, temelde, gazete ve dergiler gibi basılı medya tarafından, durum, olay ve hikayelerin, grafik açıklaması olarak kullanılır (Kirk, 2019, s. 27). İnfografikler, tamamen tasarımcı tarafından oluşturulur, eldeki veriden yararlanır (yeni veri girişi ile yenilenemez), estetik kaygılar barındırır ve veri açısından fakirdir (Iliinsky ve Steele, 2011, s. 5-6).

Cairo' ya göre ise infografikler ve veri görselleştirmelerdeki temel fark, bilginin doğrudan sunulması veya gözlemcinin keşfine bırakılmasıdır. Ancak her iki anlatım formu da sunum ve keşfi içerir. Bilginin keşfedilerek ulaşılabilirliği arttıkça, aktarım şeklinin veri görselleştirme olduğu söylenebilir (bkz. Görsel 21). "İnfografiklerde hikaye anlatımı, bilgiyi ileten tarafından yapılırken, veri görselleştirmeler, hikayeleri, okuyucuların kendi kendilerine keşfetmelerini amaçlar." (Cairo, 2013, s. 14-15).

Görsel 21. Cairo (2013)'nın tanımına dayalı olarak oluşturulan infografik ve veri görselleştirme gamı.

1.6.2. Etkileşimli ve Statik Veri Görselleştirme

Teknolojik gelişmeler, görselleştirmelerin, üretimi, paylaşımı ve tüketimini değiştirmiştir. Büyük miktarda bilgiye hızlı erişim, merak uyandıran, etkileşimli görselleştirmelerin ortaya çıkmasına önayak olmuştur. Etkileşimli veri görselleştirme, büyük, komplike veri setlerinin gözlemci tarafından daha rahat anlaşılabilmesi ve analiz edilebilmesi için, verilerin organizasyonunu sağlayan, kolay kullanımlı arayüzden yararlanır (Janvrin vd., 2014, s. 32).

Sunulacak bilginin ve sunum formatının, hazırlayan tarafından belirlendiği statik veri görselleştirmelerin aksine, etkileşimli veri görselleştirme kullanıcıların, hangi veriyi, nasıl görüntüleyeceklerini belirlemelerine imkan sağlar (Dilla vd., 2010, s. 3).

Statik veri görselleştirmeler, sayısal ortamda hazırlanan görselleştirme projelerinin, sayısal ortamda sıkıştırılarak, depolanması veya sayısal medyaya aktarılmasıdır (Hope ve Ryan, 2014, s. 7). Statik veri görselleştirme projelerinde, gösterilecek veriler ve değişkenler ve sunum formatı, hazırlayan tarafından seçilir, kullanıcı ise, var olan veriyi görüntüler ayrıca, görüntüyü ve veri seçimini kısıtlı ölçülerde değiştirebilir (Janvrin vd., 2014, s. 45).

Etkileşimli veri görselleştirme projelerinde ise, veri seti değişkenleri, alternatif sunum formatları önceden belirlenebilir. Kullanıcı, görüntülemek istediği veri ve değişkenleri filtreleyebilir ve kendisine sunulan görüntüleme alternatiflerinden, tercihini yapabilir.

Etkileşimli veri görselleştirmeler, kullanıcının, kendisine sunulan mecradaki fiziksel sınırlılıklarını ortadan kaldırır, erişebileceği bilgiyi daha esnek bir şekilde kullanabilmesini, konu ile ilgili analiz edilebilecek unsurların çeşitli bakış açılarından analiz edebilmesini, ve ulaşılmak istenen bilgiler üzerinde kişiselleştirme kontrolü sağlar (Allchin, 2022). Etkileşimli veri görselleştirmeler, açıklama, vurgulama, filtreleme, katılım, canlandırma gibi çeşitli etkileşim biçimlerinden yararlanırlar.

Açıklama sayesinde, bir veri noktası ile ilgili daha fazla bilgi arayışında olanlar için, ek açıklama sağlayan cümle/ metin/ paragraf geçici olarak gösterilebilir (Allchin, 2022). Açıklama, ekrandaki veri noktalarına araç çubuğu ile yaklaşıldığında kendini gösteren açıklamalarla veya tıklandığında, ek bir ekranda açılan sayfayla sağlanabilir.

Vurgulama aracılığıyla, bireylerin kendilerine uygun alanlara erişimi sağlanabilir. İhtiyaç duyulmayan veri öğelerini görüntüden eleyen filtrelemenin aksine, vurgu, görsel kontrast yaratarak, kullanıcı için önemli olan bilgiyi öne çıkarır. Bu, renk, pozisyon, sıralama gibi görsel özelliklerde, geçici değişimlerin yapılması ile sağlanır. Vurgulama , “bölümü vurgulama, seçime göre değerleri vurgulama, seçilen değerlerin ilişkilerini vurgulama, verinin sırasını değiştirme, seçime göre hesap yapma.” (Kirk, 2019, s. 207) olarak örneklendirilebilir.

Filtreleme ile, kullanıcı, girdileri veya boyutları eleyerek, ekrana gelen veri miktarını kontrol edebilir (Ward vd., 2010, s. 315). Bu sayede, geri kalan veriler daha rahat okunabilir hale gelir. Veriler, kategorik değerlerine göre veya sayısal değerlerine göre filtrelenebilir.

Kullanıcı, geri dönüş almak veya görünümü değiştirmek için veri girişi yaparak, aktif bir şekilde veri üretimine katkı sağlayabilir ve kişiselleştirilmiş bir deneyim elde edebilir (Kirk, 2019, s. 212).

Zaman değişkeni olan veri görselleştirmelerde, değerlerin değişimindeki örüntünün daha rahat algılanabilmesi amacıyla, canlandırma kullanılabilir. Animasyon, kendiliğinden gerçekleşebilir veya kullanıcı tarafından, kontrol edilebilir.

Etkileşim, mevcut alanın sınırlarının ortadan kaldırılmasını sağlar. Böylelikle çok sayıda içerik ve detay, eşzamanlı olarak ulaşılabilir hale gelir. Kullanıcı, gezerek kaydırarak, döndürerek, büyütüp küçültürük, ekrandaki görüntüyü ayarlayabilir (Ward vd., 2010, s. 315).

Değişiklik yapabilme özelliği ile, kullanıcıya, verinin veya veri kümesinin, sırasını, yerleşimini vb. gösterim özelliklerini değiştirme imkanı tanınarak, farklı açılardan görüntüleme seçeneği sunulur (Ward vd., 2010, s. 315).

Kullanıcı, veriye dair farklı unsurları açığa çıkarmak amacıyla, görselleştirmedeki, çizgi kalınlığı, yazı tipi ve rengi gibi grafiksel özellikleri değiştirebilir.

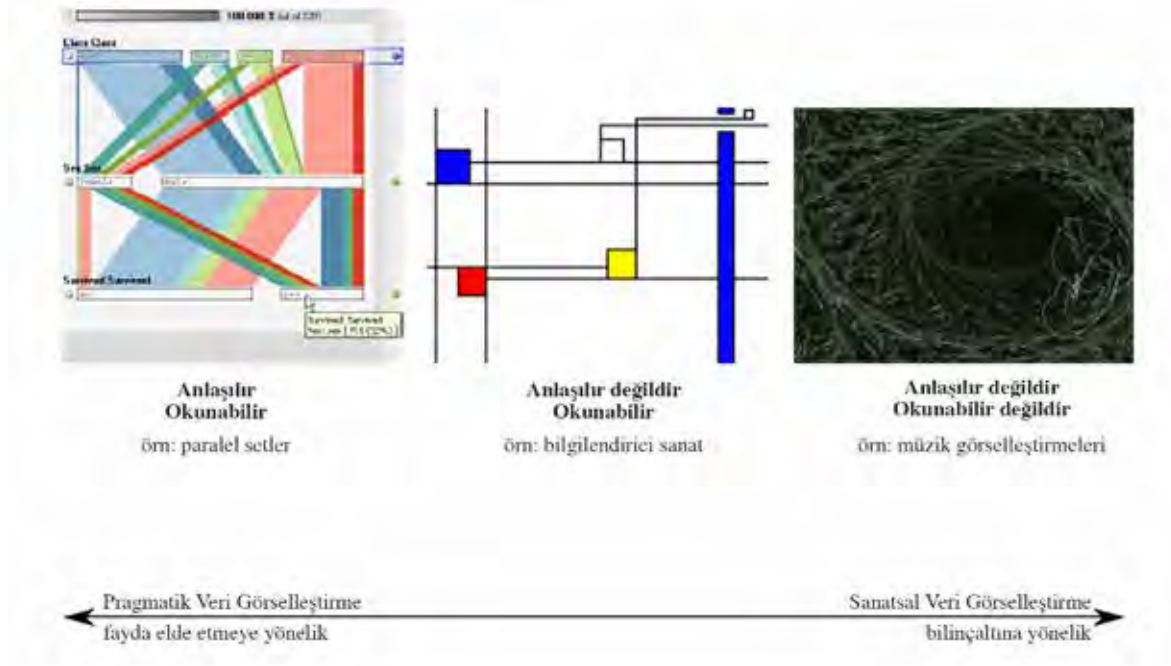
1.6.3. Bilimsel ve Sanatsal Veri Görselleştirme

Sanatsal veri görselleştirme/ veri görselleştirme sanatı, bilişim, psikoloji, göstergebilim, grafik tasarım, kartografi ve sanat gibi farklı uzmanlık alanlarını bir araya getirir. Veri sanatı, etkileşimli sanat, yeni medya, grafik tasarım ve sosyal bilimlerden esinlenerek ortaya çıkmıştır (Moere, 2007, s. 73). Viégas ve Wattenberg (2007, s. 183-184)'e göre, "...veri görselleştirme sanatı, sanatçılar tarafından, sanat yapma kaygısıyla yapılan görselleştirmedir.". Manovich (2002)'ye göre, veri görselleştirme sanatı, insan algısının ve kapasitesinin çok üzerinde olan olguları, fiziksel ve somut bir hale getirdiği için, insanda duysal ve duygusal bir deneyim yaratır. Sanatsal veri görselleştirme, gerçek verilere dayalı olmalı, güzellik ve estetik kaygı barındırmamalıdır. Estetik form, verilerin işlenmesi sonucu, kendiliğinden oluşmalıdır.

Araştırma amaçlı veri analizine olanak sağlayan görselleştirmeler, 'bilimsel' olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel veri görselleştirmelerde amaç, bilginin net bir biçimde, incelenmesi, analiz edilmesi ve sunulmasıdır. (Kosara, 2007, s. 633); (Moere, 2007, s. 71). Bilimsel veri görselleştirmelerde büyük veri setleri, işlenerek, kullanışlı bir şekilde tüketilebilir hale getirilir. Bilimsel veri görselleştirme teknikleri, farklı veri setlerine uygulanabilir.

Tersine, sanatsal veri görselleştirme, veriyi soyut bir biçimde sunar. Sanatsal veri görselleştirmelerde amaç, verinin doğrudan aktarılması yerine, konuya ilişkin kavramları aktarmaktır (Kosara, 2007, s. 634). Veri sanatı, "veriyi boya ve algoritmayı fırça olarak kullanan bir, kendini ifade etme şeklidir." (Kirk, 2019, s. 28). Sanatsal veri görselleştirmeler, alt anlamları, kavramları, duyguları ve temaları aktarabilirler. Bu tip görselleştirmelerde, çıkarılan anlam, gözlemcinin bireysel yorumuna kalmıştır.

Kosara (2007), pragmatik ve sanatsal veri görselleştirmeyi, okunabilirlik ve anlaşılabilir olma kriterlerini temel alarak, bir gam üzerinden aktarır (bkz. Görsel 22). Aktarılan verinin okunabilirliği azaldıkça, görselleştirme sanatsal olmaktadır.



Görsel 22. Bilimselden, sanatsala doğru değişim gösteren veri görselleştirme spektrumu.
(Kaynak: Kosara, R. (2007). Visualization Criticism: The Missing Link Between Information Visualization and Art. 11th International Conference Information Visualization (IV'07)'da sunulan bildiri, Zurich, 04-06 Temmuz, s. 633.)

Iliinsky ve Steele (2011, s. 10)'ye göre ise, bu görselleştirme biçiminde, tek kaygı, veriyi görsel bir biçime getirmektir. "Tasarımcı, verileri sıkıştırma, farklı bir mecraya aktarma veya güzelleştirme eğilimindedir ancak kullanıcının deneyimden keyif alması dışında bir çıkarımda bulunmasını amaçlamaz.". Daha estetik yaklaşımlar ise büyük verilerin, karakteristik özelliklerini, neredeyse rastgele gibi görünen bir biçimde aktarır (Moere, 2007, s. 73).

Veri görselleştirme sanatının gerçekleştirilebileceği, ucuz ve kullanıcı dostu yazılımlar, bu sanatın ortaya çıkmasında rol oynamıştır (Viégas ve Wattenberg, 2007, s. 184). Günümüzde, insanlar hızlı ve sık bir biçimde veri üretmekte ve tüketmektedir. İnternet aracılığıyla, kapsamlı veri setlerine erişim kolaylaşmıştır. Devlet kurumlarına ve şirketlere ait veri tabanları da bu sürece katkı sağlamaktadır. Çevrimiçi içerik üretimi ve paylaşımı

kolaylaşmış, ve bağımsız veri sanatçılarının işleri hızlıca yayılmaya ve fark edilmeye başlanmıştır (Moere, 2007, s. 76).

Iliinsky, bir görselleştirmenin “güzel” bir görselleştirme olabilmesi için, estetiğin yanı sıra, özgün, bilgilendirici ve verimli olması gerektiğini savunur (Iliinsky, 2010, s. 1).

Örneğin Refik Anadol’un İstanbul, Plevni Galeri’de gerçekleştirdiği *Makine Hatıraları* adlı yerleştirmesinde, NASA arşivlerinden elde edilen veriler görselleştirilmektedir (Anadol, 2021). Bu çalışmada, verilerin anlaşılabilirliğinden çok, görsellerin oluşturduğu hissiyata ve bilinçaltında gerçekleşen kavramaya odaklanılmıştır. Dolayısıyla çalışmanın sanatsal veri görselleştirme olduğu söylenebilir (bkz. Görsel 23).



Görsel 23. Refik Anadol’un *Makine Hatıraları* sergisinden kareler.

(Kaynak: Anadol, R. (2021). *Machine Memoirs : Space*. Erişim: 06.10.2023. <https://refikanadol.com/works-old/machine-memoirs-space/>.)

2. BÖLÜM: KENTSEL VERİ GÖRSELLEŞTİRME ÜZERİNE LİTERATÜR ÖZETİ

Araştırmanın bu bölümünde, kentsel verinin görselleştirilmesi üzerine taranan literatür incelenmiştir. Kentsel veriye ve kentsel verinin, alışlagelmiş mecralarda (bilgisayar, telefon, tablet), görselleştirilmesine değinilmiştir. Kentsel veri tipleri sıralanmış ve kentsel verinin öneminden bahsedilmiştir. Kentsel verinin kentliler üzerinde oluşturduğu farkındalık incelenmiştir.

Yirmi birinci yüzyılla birlikte insanların büyük bir bölümü kentlere yerleşmiştir (Coley, 2019, s. 161). 2050'ye kadar, insan popülasyonunun yaklaşık yüzde yetmişinin kentlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir (UN, 2018). Bu nedenle kentler, karmaşık sistemler haline gelmiştir. Kentlerin idare ve yönetimini kolaylaştırmak, yaşanılabilir, yeşil kentler yaratmak için, kente ait verinin depolanması ve analiz edilmesi önemlidir. Bu nedenle, kentsel veri görselleştirme örnekleri ortaya çıkmış, kamuya açık hale getirilmiştir (Stehle ve Kitchin, 2019, s. 1).

Günümüzde, yeni formlarda içerik ve veri, yeni görselleştirme stratejileri ve kentsel planlama sürecinde yeni etkileşim şekilleri gelişmiştir. Yeni teknolojilerin ve veri kaynaklarının sunduğu fırsatlarla, gerçek zamanlı veri akışı ve olasılık tahmini gibi bilgiler, gözlenebilir ve yönetilebilir hale gelmiştir. Bu değişim, gerçek zamanlı olguların yönetimini kolaylaştırmıştır. Gözleme dayalı planlama, gibi idari kolaylıkların, kentsel ölçekte uygulanabilmesini sağlamıştır (Engin vd., 2020, s. 144); (Hemmersam vd., 2016, s. 3). Jeo-uzamsal (geospatial) veriye ulaşım kolaylığı ve görselleştirme araçları, insan ve yapıları mekan arasındaki ilişkinin farklı bakış açılarından algılanabilmesi için iyi bir araç olmaktadır (He, 2020, s. 89).

Şehirlerdeki dinamiklerin ve yatkınlıkların anlaşılabilmesi için, vatandaşların, kentsel ölçekteki sorunlar hakkında daha çok bilgi sahibi olması gerekmektedir. Görselleştirmeler, kentsel yönetim ve idare süreçlerinde, bölgesel otoriteler tarafından, şeffaflığı arttırmak için kentsel bilgi platformlarında kullanılabilir hale gelmiştir. Kentsel verinin grafik temsillerinin kamuya açık hale getirilmesi, kentsel konulardaki tartışma, fikir üretme, ve mevzuat oluşturma süreçlerinde vatandaş katılımına olanak sağlamaktadır (Moere ve Hill,

2012, s. 27). Şehirlerin katmanlı bir yapısı vardır ve bu platformlar sayesinde, bireyler arasında kendilerini konumlandırabilir, seyirlerini belirleyebilirler (Marchese, 2015a; Verhoeff ve Es, 2019, s. 225). Bilgisayar, telefon gibi arayüzlerin yanı sıra, kentler de kendi içlerinde birer arayüze dönüşmektedir. Şehirler, mesaj ve bilgi iletmek için kullanılan platformlar haline gelmiştir (Arnold, 2015, s. 152).

2.1. Kentsel Veri

Kentsel veri tipleri genel olarak, gerçek zamanlı ve arşivlenmiş veriler olarak sınıflandırılabilir. Kent içerisinde bulunan çeşitli sensörler aracılığıyla toplanan veriler, kamuya açık olan veya olmayan platformlarda gerçek zamanlı olarak görselleştirilebilirler.

Kentin anlaşılması ve planlanmasına dair çeşitli veriler, gerçek zamanlı kaynaklar, kitle- esaslı kaynaklar, sosyal ağlar, kamusal ve hükümete ait veri tabanları aracılığıyla toplanır (Hemmersam vd., 2016, s. 3). Sensörler tarafından kaydedilen, çevre kirliliği verileri, hava istasyonlarınca kaydedilen hava durumu verileri, gürültü monitörlerince algılanan ses verileri gibi birçok çeşit veri, mevcuttur (Stanza, 2015, s. 208).

“Kentlerde büyük veri, cep telefonu operatörleri tarafından izlenen konum, hareket, uygulama kullanımı verileri; seyahat ve konaklama siteleri tarafından depolanan konum ve tüketim verileri; web sitesi sahipleri tarafından izlenebilen tıklanma sayısı gibi veriler, finansal kuruluşlar ve perakende dükkan zincirleri aracılığı ile oluşan konum, tüketim, dükkan içi faaliyet verileri; gizli denetim ve güvenlik şirketleri tarafından takip edilen konum ve davranış verileri, ulaşım şirketleri ve tedarikçileri aracılığıyla oluşturulan trafik, güzergah verileri; sosyal medya sitelerinde depolanan veriler; kitle kaynaklı (crowdsourcing) sitelerde, bireyler tarafından girilen veriler olarak sıralanabilir.” (Kitchin, 2018, s. 46)

Bireylerin, telefon iletişimleri, çevrimiçi alışverişleri, otobüs/ tren yolculukları, dijital işlemleri gibi, yüksek yoğunluktaki veriler, ‘gerçek-zamanlı veri (real time data) olarak da tanımlanabilir. Bu veri tipi, yüksek frekanslarda, mekansal ve zamansal bilgi barındırır (Singleton vd., 2018). Bu tip veriler, insan müdahalesi olmadan, şehrin işleyişine dair bilgi elde edilmesini sağlar (Batty, 2018, s. 34). Gerçek zamanlı veriler etkili gözetim, müdahale ve düzenleme sağlamaktadır.

Ancak, kentlerdeki sosyo-ekonomik yapıya dair bilgi edinmek için, gerçek zamanlı veriler yeterli değildir. Bu durumda bilimsel verilere başvurmak gerekmektedir. Bilimsel veriler, demografik ve ekonomik anketler veya oy gibi, dikkatle tasarlanmış, istatistiksel veri

toplama yöntemleri sonucu edinilen verilerdir. Bilimsel veriler, işsizlik oranı, ortalama hanehalkı geliri, göç gibi, daha uzun süreli verilerdir (Singleton vd., 2018). Bilimsel veriler, anket doldurmak, kayıt olmak gibi bireylerin aktif olarak oluşturdukları verilerdir (Batty, 2018, s. 34). Gerçek zamanlı veri, hızlı gerçekleşen, bilimsel veri yavaş gerçekleşen kentsel dinamikleri ölçmektedir.

Şehirlerdeki sensörler aracılığıyla üretilen veriler, silolarda depolanır. Depolanan veriler ise, şehri tümüyle gözlemleyebilmek adına, kuruluşlar arası kontrol odalarına veya Kent İdare Sistemlerine (City Operating Systems) taşınır (bkz. Görsel 24) (Kitchin, 2018, s. 46).



Görsel 24. IBM Akıllı Operasyon Merkezi.

(Kaynak: Dibazar, P. ve Naef, J. (Derl.). (2019). *Visualizing the Street: New Practices of Documenting, Navigating and Imagining the City*. Amsterdam: Amsterdam University Press, s.167.)

2.2. Kentsel Verinin Kullanım Alanları

Bu bölümde, akıllı şehirler, kentsel bilişim, açık veri gibi başlıklara kısaca değinilmiştir. Kentsel bilişim, şehirlerdeki gerçek zamanlı ve arşivlenmiş verileri, anlamlı ve kullanılabilir hale getirebilmeyi amaçlar. Aynı zamanda, veri işletim teknolojilerini, bireylerin gündelik hayatına ve yapılı çevresine dahil etmeyi hedefler (Moere ve Hill, 2012, s. 29).

Kentsel veri, 'akıllı şehirler'(smart cities) yaratmak amacıyla kullanılmaktadır. Picon (2015), akıllı şehirleri, dijital sistemler aracılığı ile, kentin işleyişini ve sürdürülebilirliğini,

yerli halkın, yaşam standartlarını ve şehir içi ilişkilerini optimize eden şehirler olarak tanımlamaktadır (bkz. Görsel 25).

Akıllı şehirler, masrafları azaltarak ekonomik büyüme ve esneklik sağlama, sürdürülebilirliği artırma, kentsel hizmetleri geliştirme, kent ile ilgili konularda vatandaş katılımını artırma, vatandaşın yaşam standartlarını iyileştirme amaçlarını taşır ve bunu sağduyulu, pragmatik, doğal ve apolitik yollardan gerçekleştirir. Bu süreçte, hızlı-akan kentsel veri, veri analitiği, algoritma ve yaygın bir altyapı kullanılmaktadır (Kitchin, 2018, s. 48).

Anthony Townsend (2013, s. 15)' in tanımına göre, “akıllı şehirler, bilgi teknolojileri ile kentsel altyapıları, mimariyi, gündelik objeleri ve hatta bedenimizi birleştirerek, sosyal ekonomik ve çevresel problemlere çözüm ararlar.” Akıllı şehirler, gerçek zamanlı olarak elde ettikleri kentsel verileri, şehrin idaresi, iyileşmesi ve etkili bir şekilde işlemesi için kullanırlar.



Görsel 25. Akıllı şehirlerde, birbirine bağlı kaynaklar arasındaki veri akışının resmedildiği görsel. (Kaynak: Degen, M. M. ve Rose, G. (2022). *The New Urban Aesthetic: Digital Experiences of Urban Change*. London: Bloomsbury Visual Arts, s. 77)

“Akıllı şehir” kavramı, 2000’lere doğru ortaya çıkmıştır. IBM’nin, ürettiği veri işleme yazılımını, şehirlere pazarlama amacıyla kullandığı bir terimdir. IBM, Cisco ve Siemens gibi kurum ve kuruluşlara göre, akıllı şehirler, kentlerdeki çeşitli akışları incelemeli, yönetmeli ve düzenlemelidir. Sonuç olarak, sürdürülebilir, modern, temiz ve ileri görüşlü şehirler meydana gelmelidir (Coley, 2019, s. 165); (Degen ve Rose, 2022, s. 69).

Kentsel verinin kullanıldığı bir diğer alan ise bilgi iletişim teknolojileridir. Bilgi iletişim teknolojileri, kentsel verilerin, vatandaşlara, görselleştirilerek aktarılmasını sağlayan dijital teknolojilerdir ve erişilebilir veri (open data) felsefesinden yararlanırlar. Açık veri, “verinin,

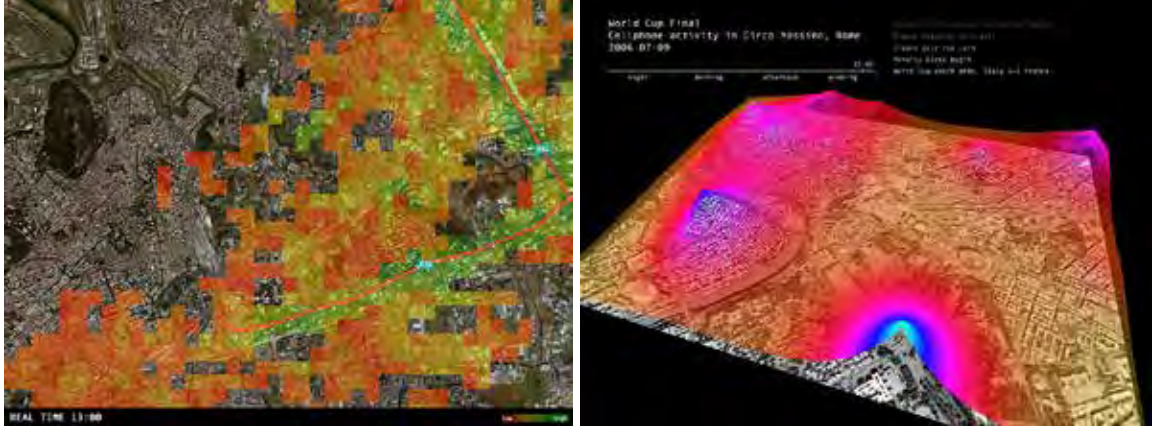
hükümet gözetiminden, telif hakkı sınırlamalarından vb. kontrol mekanizmalarından bağımsız, özgür ve şeffaf bir biçimde yayılmasını savunan bir felsefedir.” (Moere ve Hill, 2012, s. 27). Veri, hem erişilebilir hem de anlaşılabilir olmalıdır (Verhoeff ve Es, 2019, s. 117). San Francisco ve Londra gibi şehirler yapılı çevreye dair geniş veri setlerini kamuya açık hale getirmiştir.

Veri görselleştirmeler, elektronik ortamlarda sosyal iletişim kurulmasına önyak olmuş ve “sosyal “görselleştirme” kavramı ortaya çıkmıştır (Donath vd., 1999). Sosyal görselleştirme, kolektif ve paylaşımlı bir ortam oluşturarak, bireylerin, çeşitli konularda, bilgi sahibi olmalarını sağlar. Bu paylaşımlı ortamı, fiziksel, umuma açık mekanlara taşıma fikri ile, dijital veri görselleştirme teknolojileri şehirlere yayılmıştır (Valkanova vd., 2015).

Bu teknolojiler, etkileşimli, duyarlı veya dinamik yapıda olabilmekte, yerleşik veya seyyar olarak bulunabilmekte ve kamu tarafından kullanılabilir olup, bireylerin kentsel deneyimlerini iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Tomitsch, 2017, s. 97). Resmi veri platformları, simülasyon aygıtları, şehir panoları, sohbet robotları ve akıllı asistanlar, kentsel alandaki bilgi iletişim araçlarına örnek olarak gösterilebilir. Şehir panoları (urban dashboards), sürekli güncellenen, grafikleri içeren ve kentsel bilginin yayılmasını sağlayan platformlardır (Singleton vd., 2018). Bu platformlar, şehirlerin altyapılarını ve dinamiklerini, görünür ve somut hale getirirler (Mattern, 2015).

Bilgi ve iletişim teknolojileri, şehirlerin dokusuna işlemekte ve yaygınlaşmaktadır. Bunlar, “akıllı telefon ekranlarından, büyük gökdelen cephelerine kadar, türlü boyutlarda, şehirlerle bütünleşik halde bulunmaktadır.” (Tomitsch, 2017, s. 97). Kentsel ekranlar/ panolar, bina cephelerindeki medya arayüzleri, gibi yerleşik platformlar da, bilgi iletişim teknolojilerine dahil olup, giderek etkileşimli hale gelmektedir (Fischer ve Hornecker, 2017, s. 6).

Örneğin, Burak Arıkan, *Real Time Rome* adlı çalışmasında, Roma’daki gerçek zamanlı kentsel akışı ve bağlantısallığı incelemiştir (Arıkan, 2006). Bu çalışmada, insan, toplu taşıma ve trafik akışı ve yoğunluğu incelenmiştir. Kentsel abideler ve mihenk noktalarındaki insan yoğunluğu, turistlerin kent içerisindeki dolanımları, ve özel etkinliklerde bireylerin toplandığı noktalar incelenmiştir. Bu bilgiler, projeksiyon ve çeşitli ekranlar aracılığıyla, video ve görseller formatında, ziyaretçilere aktarılmıştır (bkz. Görsel 26).



Görsel 26. Burak Arıkan'a ait *Real Time Rome* adlı çalışmadan kareler.
(Kaynak: Arıkan, B. (2006). *Real Time Rome*. Erişim: 06.10.2023. <https://burak-arikan.com/tr/real-time-rome/>.)

2.3. Kentsel Veri Görselleştirme Farkındalık ve Katılım

Literatür taraması sonucu anlaşıldığı üzere, kentsel veri görselleştirme çalışmalarının çoğu, bireylerde farkındalık oluşturma ve katılım isteği uyandırmayı amaçlar. Bu, kimi zaman dinamik, bilgilendirici görsellerle, kimi zaman da etkileşim gerektiren şekillerde sağlanır.

Çevre kirliliği, enerji tüketimi, hava kirliliği gibi, üzerinde çok durulan ve konuşulan olguların, kent, mahalle, ve hatta sokak ölçeğinde incelenmesi ve görselleştirilmesi, bireylerin konuyu içselleştirmeleri ve sorumluluk hissetmeleri için önemlidir. Çevre sorunlarından bahsedilirken, bunun gibi kişisel görselleştirmeler daha etkilidir.

Örneğin, Tega Brain, yaptığı *Kilowatt Hours* isimli çalışmada, enstalasyonun bulunduğu binaya kurduğu aktif enerji sayacından topladığı verileri kullanarak, binanın saat başı elektrik tüketimini görselleştirmiştir (bkz. Görsel 27) (Brain ve Newcombe, 2015, s. 53; Michails, 2015, s. 21).



Görsel 27. Tega Brain'e ait Kilowatt Hours isimli çalışma.
(Kaynak: Marchese, F. T. (Derl.) (2015). *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology*. New York: Springer, s. 53.)

Marchese (2015a, s. 231)'e göre, bir bireyin yapılı çevresine dair farkındalık geliştirebilmesi, çevresine karşı, duygusal ve kişisel seviyede bağlılık hissetmesi ile sağlanır. Bu sosyal ve/ veya politik bağlılık, aidiyet hissiyatını tetikleyerek, bireyin yaşadığı kentin farkında olmasına yol açar. Duygusal olarak bireylerde aidiyet hissi, kentsel verinin sanatsal olarak görselleştirilmesi ile sağlanabilir (deLange ve deWaal, 2013). Sanatsal veri görselleştirmeler, görünür, esnek ve eleştirel biçimlerde veriyi kentsel mekanlarla bütünleştirerek, farkındalık yaratmayı ve aktif katılımı sağlamayı amaçlar (Verhoeff ve Es, 2019, s. 118).

Çeşitli çalışmalar, veri ile alışılmadık görseller yaratmak, veriye insan biçimi vermek, veriyi canlandırmak gibi sanatsal yöntemlerden yararlanarak, kitlelerin, kendilerini çevreleyen kentsel altyapılar ve çevresel durumlarla ile daha yakın ve samimi ilişkiler kurmalarını sağlamaktadır (Brain ve Newcombe, 2015, s. 60).

Stanza, *Sensity* adlı çalışmasında, kentlerdeki, sıcaklık, ses, ışık, pozisyon, stres gibi olguları algılayan ve gürültü, trafik, insan akışı verilerinin üretimini sağlayan sensörlerden yararlanmış, ve gerçek zamanlı bilgileri aktaran, sosyal bir heykel oluşturmuştur (bkz. Görsel 28) (Stanza, 2015, s. 212).



Görsel 28. Londra şehrindeki sensörleri kullanan, gerçek zamanlı veri görselleştirme projesi, Sensity. (Kaynak: Stanza. (2015). *The Emergent City: 2004–2012*. F. T. Marchese (Ed.), *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology*. New York: Springer, s. 213.)

3. BÖLÜM: KENTLERDEKİ YERLEŞİK DİJİTAL ARAYÜZLER VE BİR MEDYA ARAYÜZÜ OLARAK BİNA CEPHELERİ

Araştırma çalışmasının, üçüncü bölümünde, medya mimari arayüzler başta olmak üzere, kentlerdeki yerleşik arayüzlere, değinilmiştir. Medya mimari arayüzlerin, kentsel veriyi görselleştirmedeki önemine ve vatandaş farkındalığı ve katılımı sağlamadaki etkisine dikkat çekilmiştir. Yerleşik arayüzlerin belirli değişkenlerinden bahsedilmiş ve bu değişkenlerin sebep olduğu sosyo kültürel, mimari, ve davranışsal etkiler açıklanmıştır.

Cep telefonu ekranlarından büyük LED ekranlara ve ilan panolarındaki basılı görsellere kadar, şehirlerdeki dijital ekranlar, kentsel deneyimi şekillendirmekte olup, bireylerin gündelik hayatlarında yaptıkları, trafik güzergahı, yemek yeri, gibi seçimlerini etkilemektedir (Degen ve Rose, 2022, s. 3).

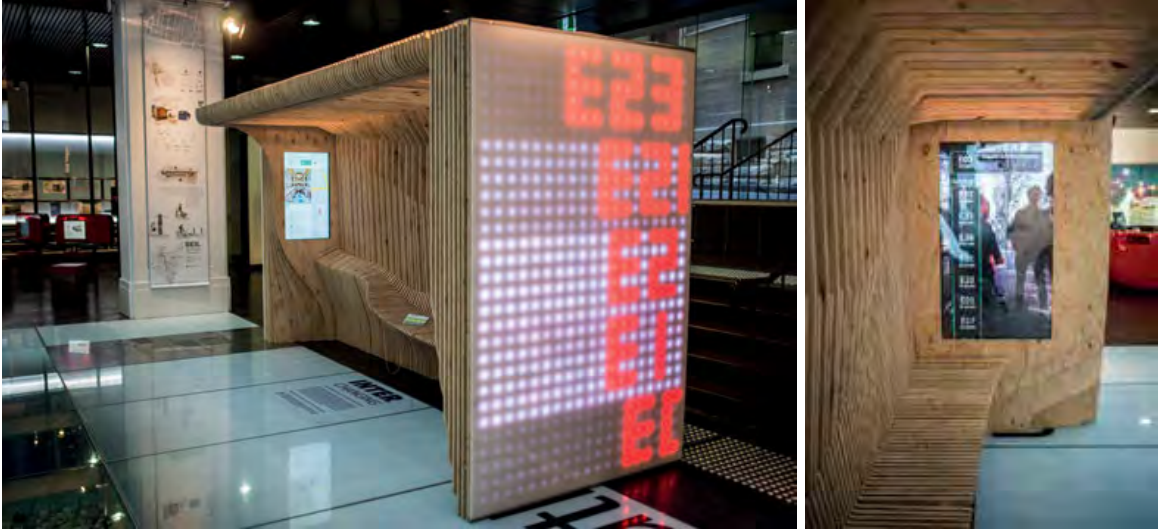
Bilginin, yapılı çevreye yerleştirilmesi, dijitalleşmeden önce, işaret ve tabelalar halinde olmaktadır (Tomitsch, 2017, s. 82). Dijitalleşme ile birlikte, kentsel çevre, mesaj ve bilgi iletmek amaçlı “dinamik ve programlanabilir” bir platforma dönüşmeye başlamıştır (Arnold, 2015, s. 152); (Greenfield ve Shepard, 2007, s. 27). Akıllı şehirler ve kentlerdeki yerleşik arayüzler üzerine yapılan çalışmalar, kentlerdeki ekranların, vatandaşları, yaşadıkları ve çalıştıkları mekanlara bağlamakta önemli rol üstlendiğini göstermektedir.

Arayüzler, bilgisayar ve birey arasındaki iletişimin sağlanmasına olanak sağlayan yazılımlardır. Sayısal ve fiziksel oluşumların birbirlerini anlayabilmelerini sağlayan arabuluculuk görevini üstlenirler (Degen ve Rose, 2022, s. 10; Verhoeff, 2017, s. 45). Verhoeff ve Es (2019, s. 118), kentlerdeki dijital arayüzleri, yerleşik enstalasyonlar, kent ekranları, medya mimarisi olarak sıralamaktadırlar. Büyük ölçekli kentsel arayüzler, “parlak projeksiyonlar, yüksek çözünürlüklü LED ekranlar, cephe ışıklandırmaları ve teknolojik cephe unsurları” (Fischer ve Hornecker, 2017, s. 12) olarak karşımıza çıkmaktadır.

Şehirlerdeki dijital ekranlar, otobüs saatlerini gösteren küçük ekranlardan, binaların cephelerini kaplayan büyük görüntülere kadar çeşitli boyutlarda ve şekillerde, yaygın bir biçimde bulunmaktadır (Fischer ve Hornecker, 2017; Kostakos ve Ojala, 2013). Meydanlar, parklar, toplu ulaşım mekanları ve toplu taşıtların içleri bu arayüzlerle kaplanmıştır (Moere

ve Hill, 2012, s. 27). Kentlerdeki yerleşik, dijital arayüzler, sanatçılar ve yaratıcı kodlamacıların yeni iletişim biçimlerini test ettikleri, deneysel platformlara dönüşmüşlerdir ve bu sayede şehrin mimarisine kültürel bir değer katmakta, bireyleri kentle birleştirmekte ve kentsel hayatı kalkındırmaktadırlar (Tomitsch vd., 2015, s. 50). Bireylerin, alışıldık, tekdüze rutinlerinden uzaklaşarak, farklı hareket etmelerine ve davranmalarına aracı olmaktadır (Behrens vd., 2015, s. 63).

Kentsel arayüzlere bir örnek olarak, dış kısmındaki büyük LED ekranda, otobüs saatlerini ve boş koltuk durumunu gösteren ve içerisindeki daha küçük ekranlarda aktif gözetim sisteminin görüntülerini ve yerel işletmelere ait bilgileri aktaran otobüs durağı tasarımı verilebilir (bkz. Görsel 29) (Haeusler, 2017, s. 38).



Görsel 29. Gerçek zamanlı otobüs ulaşım verilerini, üzerindeki LED panel aracılığıyla görselleştiren otobüs durağı tasarımı.

(Kaynak: Wiethoff, A. ve Hußmann, H. (Derl.). (2017). *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material*. Berlin: de Gruyter, s. 37-38.)

3.1. Kentlerdeki Yerleşik Arayüzlerin Sınıflandırılması

Kentlerdeki yerleşik arayüzler, çeşitli ölçeklerde bulunup, çeşitli kitlelere hitap edebilirler. Kimi zaman ekran niteliğinde olup, kimi zaman da mimari ile daha bütünleşik halde kullanırlar. Kentlerdeki dijital arayüz sistemleri, kent ekranları (urban screens), medya mimari arayüzler (media façades) ve medya mimarisi (media architecture) olmak üzere üç sınıfa ayrılabilir.

3.1.1. Kent Ekranları (Urban Screens)

Kent ekranları, bina cephelerine yapışık halde veya kendi ayakları üzerinde duran, orta veya büyük ebatlardaki dijital ekranlardır (Tomitsch vd., 2015, s. 39). Bina cephelerine yapışık halde bulunan kent ekranları, cephelere sonradan eklenmiş enstalasyonlar olup, cepheden ayrı bir katman olarak bulunmaktadır.

3.1.2. Medya Mimari Arayüzler (Media Façades)

Medya, dinamik formdaki yazı, grafik veya imgenin iletişimidir. Dolayısıyla, medya mimari arayüzler, hareketli grafiklerin, görsellerin ve yazıların, iletişim amaçlı iletildiği mecralardır (Haeusler, 2009, s. 14). Medya mimari arayüzler, diğer mimari unsurlardan ayrı tutulamaz ve mimari yapının bir parçasıdır. Bunlar, bina cepheleri ile bütünleşik halde bulunan, programlanabilir arayüzlerdir. Sıklıkla, LED ışıklandırmalar veya ışık panellerinden meydana gelen, asma cephe veya cephe giydirmeler formundadır (Scully ve Mayze, 2018, s. 19). Görüntü, bina cephelerinin belirli bölümlerinde oluşsa da, genel görsel imgelemin, cephe ile bütünleşik olarak algılanması amaçlanır (Tomitsch vd., 2015, s. 40).

Medya mimari arayüzler, bina cephelerinin bir parçası olarak tasarlandığı için, kentsel ekranlara kıyasla, yapılı çevreye daha iyi uyum sağlar. “Kentsel ekranlar ise, akıllı telefonlar ve ilan panoları ile aynı aileye ait olarak görülmektedirler.” (Ylipulli vd., 2013, s. 10)

3.1.3. Medya Mimarisi (Media Architecture)

Brynskov vd. (2013), medya mimarisini, dinamik, duyarlı ve etkileşimli davranışlara yol açan materyaller ile mimari ölçeklerdeki fiziksel mekanları bütünleştiren bir konsept olarak ele almaktadır. Medya mimarisi, etkileşimli medya sistemlerini, mimarinin formuyla ve uzamsal özellikleriyle bir araya getirerek, ekran ve cephe ayrımını tamamen ortadan kaldırır (Tscherteu ve Tomitsch, 2011).

3.2. Kentlerdeki Yerleşik Arayüzlerde Veri Görselleştirmenin Önemi

Kente dair bilgilerin görsel tasvirlerine, sıklıkla akıllı telefonlar, web siteleri, gibi mekandan bağımsız mecralardan ulaşılması, veri ile mekanın kavramsal ve fiziksel olarak çevreden

kopuk olmasına, ve kentsel deneyimin sanal dünya ile sınırlanmasına sebep olmaktadır (Moere ve Hill, 2012, s. 29). Kentsel ekranlar sayesinde, veriyle etkileşim, bireylerin, kişisel cihazları yerine, çevrelerinden sağlanır.

Verinin, kentsel arayüzler üzerinden görselleştirilmesi, özü itibariyle alakalı bir kitleye, bağlamla ilişkili biçimde aktarılmasını sağlar (Claes ve Moere, 2013, s. 133). Bu yerleştirmeler, görselleştirmeyi, kentsel bağlamda belirli bir konuma sabitleyerek, veri, özne ve şehir arasında bağ oluşmasını sağlar. Kentsel alanları kullanan medya sanatı, bireylerin içinde buldukları, gerçek ve sanal çevrenin farkında olmalarını sağlar. Bireyleri, fiziksel çevreden soyutlamaları gerekçesiyle eleştirilen dijital mekanın, fiziksel alanlarla iç içe geçirilmesi, bireylerin çevreleriyle ve toplumla daha sosyal bir iletişim içerisinde olmasına aracılık eder (Silva ve Glover-Rijkse, 2020, s. 126).

Manovich (2006), kentleri, yeni medya teknolojileri ile doldurmak yerine, “arttırılmış mekan” anlayışını öne sürmekte ve mimarların, materyal, strüktür gibi somut öğelerin yanısıra, bilgi akışı gibi soyut öğeleri bir araya getirmeleri gerektiğini savunmaktadır. Ona göre mimarlar, sanal olgulara, mimari problem olarak yaklaşmalıdır.

Yerleşik, arayüzler, kentsel konulara dikkat çekerken, sosyalleşmeyi ve topluluk olma hissiyatını da artırır (Claes ve Moere, 2013, s. 133). Yani, bireysel olarak deneyimlenen taşınabilir teknolojinin aksine, paylaşımı ve ortaklaşılığı destekler. Buna ek olarak, çevre kirliliği, altyapı gereksinimleri, kalkınma gibi kentsel konularda, idareciler ve vatandaşlar arasındaki geribildirimli iletişimi sağlar (Valkanova, 2014, s. 98).

3.3. Kentlerdeki Yerleşik Arayüzlerde Veri Görselleştirme Farkındalık ve Katılım

Kentsel çevrenin dijitalleşmesi, vatandaşların, farkındalık ve katılımını arttırmakta, kentsel deneyimini ve devinimini kişiselleştirmektedir (Marchese, 2015a, s. 226). “Bireylerin, veriye, yapılı çevre aracılığıyla ulaşması, çevreleri ile ilgili daha çok bilgi edinmelerini sağlarken, aynı zamanda, davranışlarında da değişime yol açabilir.” (Wiethoff ve Hußmann, 2017, s. 1).

Yerleşik, umuma açık ekranlar, yerli halkın büyük bir kesimine ulaşabildikleri, fazladan zaman ayırmayı ve çaba sarfetmeyi gerektirmedikleri ve sosyokültürel çevre içine gömülü buldukları için, anketler veya toplantılara kıyasla, kamusal katılımı sağlamak konusunda daha etkilidirler (Tomitsch vd., 2015, s. 47). Yapılan bazı çalışmalarda, kamusal bağlamlardaki grafik görselleştirmelerin, toplu davranışları, kamuoyunu ve yasal süreçleri etkilediği, sivil katılımı arttırdığı, ve tartışma ortamını teşvik ettiği gözlemlenmiştir (Moere ve Hill, 2012, s. 27; Moere vd., 2011, s. 481)

Yerleşik arayüzler aracılığıyla meydana gelen, birey ve şehir etkileşimi, kentsel deneyimlerin üretkenlik ve verimlilik kazanmasını sağlar (Signore ve Gray, 2021, s. 77). Aynı zamanda, bireyler, alengirli yapıdaki şehrin, katmanlarını anlamakta ve kendilerini konumlandırabilmektedirler. (Brynskov vd., 2014, s. 70).

Günümüzde, üzerinde sıkça durulan önemli konular, sürdürülebilirlik, çevre kirliliği ve iklim krizi gibi çevresel konulardır. Çoğu sivil toplum kuruluşu, gerekli verinin ve herkesçe anlaşılabilir görselleştirmelerin, kitle iletişim araçlarında olmasına özen göstermektedir (Valkanova, 2014, s. 74).

Umuma açık mekanlardaki, çevresel konuları ele alan çalışmalar, bir yandan çevresel konularda denetimin karmaşasını gözler önüne sererken, diğer yandan da kitlelerin, çevresel konularda katılımını ve farkındalığını arttırmayı amaçlar (Brain ve Newcombe, 2015, s. 47).

Ekolojik sorunlara dair farkındalık oluşturmak amaçlı, şimdiye kadar gerçekleştirilmiş çalışmaların çoğu, domestik enerji ve su tüketimi gibi konularda soyut ve gerçek zamanlı geribildirim sağlayarak, ev halkının, tüketim seviyelerini düşürmeyi amaçlar (Valkanova, 2014, s. 76). Örneğin, bir semtteki evlerin, elektrik tüketimi dağılımı, düşük çözünürlüklü, etkileşimli ekranlar aracılığıyla görselleştirilmiş ve gerçek zamanlı verinin aktarılmasının, davranış değişiminde etkili olduğu gözlemlenmiştir (bkz. Görsel 30) (Tomitsch, 2017, s. 93).



Görsel 30. Bir semtteki elektrik tüketimini gösteren düşük çözünürlüklü veri görselleştirme çalışması. (Kaynak: Wiethoff, A. ve Hußmann, H. (Derl.). (2017). *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material*. Berlin: de Gruyter, s. 93.)

Kentsel ölçekteki sanatsal veri görselleştirmeler, kentsel sorunlar hakkında farkındalık yaratma ve vatandaş katılımı sağlamayı hedefler (Verhoeff ve Es, 2019, s. 118). Araştırmalar, estetik kaygıyla tasarlanmış, fazla dikkat çekmeyen, basit görselleştirme mekanizmalarının, daha sürdürülebilir davranışlara yol açtığını göstermektedir (Valkanova, 2014, s. 63). Bu tip görselleştirmelerin bir örneği, interaktif ışıklandırmalardan oluşan *Amphibious Architecture* isimli çalışmadır. New York'un nehirlerinden ikisine yerleştirilen, oksijen sensörleri ve LED ışıklandırmaları bulunan bu sistem, nehir ekosisteminin sağlığını ve suyun kalitesini ölçmektedir. Kırmızı ışık kirliliği tasvir ederken, mavi ışık ekosistemin sağlıklı olduğunu göstermektedir (bkz. Görsel 31) (Brain ve Newcombe, 2015, s. 53).



Görsel 31. Natalie Jeremijenko and The Living tarafından yapılan Amphibious Architecture isimli çalışma. (Kaynak: Marchese, F. T. (Derl.) (2015). *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology*. New York: Springer, s. 51.)

3.4. Medya Mimari Arayüzler Üzerinden Veri Görselleştirme

Önceden değinildiği üzere, medya mimari arayüzler, kent ekranlarından farklı olarak mimari ile ilişki içerisindedir ve medya mimarisinden farklı olarak, çevre ile dinamik bir biçimde iletişim kurmayı amaçlar. Dolayısıyla ne tamamen mimari ne de tamamen ekran görevi görmezler.

Haeusler (2009), kentsel ölçekte ışığın kullanımını, belirli bir atmosfer yaratmak amaçlı gün ışığını ve yapay ışığı bir arada kullanan ‘aydınlatma mimarisi’, dinamik grafikler ve yazılar kullanarak mekansal hareket yaratan ‘medya mimarisi’ ve son olarak, binayı bir iletişim aracı haline getiren ‘medya mimari arayüzler’ olarak kategorilendirmektedir (Gehring, 2017, s. 147; Haeusler, 2009).

Bir medya arayüzü olarak bina cephelerinin, reklam ve haber aktarmak, mimari cepheyi dinamikleştirmek, kent ölçeğindeki sanatsal çalışmalara ve medya sanatına altyapı sağlamak, kentsel ölçekte etkileşimli oyun ortamı oluşturmak, sosyal görselleştirmeler için alternatif bir mecra olmak ve kamusal hizmet amaçlı bilgileri (otobüs saatleri, trafik, hava durumu) aktarmak gibi birçok kullanım amacı mevcuttur (Behrens vd., 2015, s. 59; Brynskov vd., 2009, s. 155)

3.5. Medya Mimari Arayüzler Üzerinden Veri Görselleştirmenin Önemi

Medya mimarisi, bilgiyi somutlaştırarak, kentsel mekanla birleştirdiği için, “bilgi toplumunun” iyi bir temsilidir (Dalsgaard ve Halskov, 2017, s. 125). Mimari ve ulaşılabilir bilişim disiplinleri, giderek, birbiriyle iç içe geçmektedir. Kentsel ölçekte veri aktarımında, toplumsal alanları ve kamusal yaşamı kullanan bilişim, mimarinin mekansal öneminden faydalanırken, mimarlar da ekranları birer tasarım ögesi olarak kullanmakta (Fischer ve Hornecker, 2017, s. 12-13) ve yapıların birer bilgisayar arayüzüne dönüşmesine aracı olmaktadır (Mitchell, 1996, s. 105). Medya mimari arayüzler ile, mimarinin, bir bilgi aktarım aracı olarak, genişletilmiş bir kullanım alanı oluşmuş ve yeni bir kentsel mekan algısı ortaya çıkmıştır (Beiguelman, 2020, s. 37).

Trafik durumu, toplu taşıma saatleri gibi kamunun erişebildiği veriler, çoğunlukla, web siteleri ve cep telefonu uygulamaları üzerinden bireylere aktarılmaktadır. Ancak, bu tip verileri medya mimarisi aracılığı ile, gerçek zamanlı olarak, kentsel dokuya işlemek, vatandaşların, kent ile kentsel veriyi bir arada, bağdaşık unsurlar olarak, algılamasında önem arz eder (Tomitsch, 2017, s. 88). Medya mimari arayüzler sayesinde, bilgisayar, tablet, akıllı telefon gibi çoklu medya araçlarında görüntülenebilen dinamik, dijital, bilgi, bir yapısal malzemeye dönüşerek, herkesçe ulaşılabilir hale gelir (Valkanova vd., 2015, s. 7). Bu sayede, bilgi, iki boyutlu ekranlar yerine, üç boyutlu yüzeyler ve objeler aracılığıyla aktarılmış olur (Sade, 2014, s. 59).

Medya mimari cepheler, mimari ölçekteki heykelsi işlevleri sayesinde, çok sayıda insana aynı anda ulaşılabilir, sosyal katılımı sağlar ve dikkatleri aynı noktaya çekerek, zihinsel ve fiziksel anlamda ortak mevcudiyet oluşturur (Fischer ve Hornecker, 2012, s. 308). Yapısal boyuttaki fiziksel şekiller, veriye yeni bir form ve bağlam sağlarken, veri de bulunduğu bağlamı şekillendirir. Böylece, veri, bireyin fiziki olarak hissedebileceği ve kendi çevresini oluşturan diğer her şeyle kıyaslayabileceği, neredeyse somut bir öge haline gelir (Colangelo, 2014, s. 19).

Medya mimari arayüzler, konuşma başlatıcı ve kimlik bilinci ve topluluk hissiyatı aşılایıcı özellikleri sayesinde, sosyal kimlik oluştururlar ve toplum ruhunu beslerler (Moere ve Wouters, 2012, s. 1).

Bina cepheleri, kentsel ölçekteki uygulamalar, insanlar ve mekanlar ile ilgili hikayeleri aktarma konusunda, bir potansiyel oluştururlar (Sade, 2014, s. 61). Mimarının, kentsel ölçek ile olan simbiotik ilişkisi, gözlemcileri doğrudan etkileme avantajına sahiptir (Signore ve Gray, 2021, s. 77). Bu, bölgesel, yerleşik bilgi iletme sistemleri, toplu postalar, web siteleri, akıllı telefon uygulamaları gibi kitle iletişim biçimlerine kıyasla daha etkilidirler (Moere ve Hill, 2012, s. 27).

Kentsel alanlar, iş birliği ve paylaşımın, kent yaşamının bir parçası olarak, gerçekleştiği alanlardır. Dolayısıyla medya mimarisi ve medya mimari arayüzler, buldukları bağlamla güçlü bir ilişki kurarak, bu paylaşımlı ortamı desteklemek görevini üstlenirler (Behrens vd., 2014, s. 23). Uzam ile bağlantılı konuların, medya mimari arayüzler gibi yerleşik bir arayüz aracılığıyla aktarılması, farkındalığı arttırmakta ve sonuç olarak yaşanabilir çevreler geliştirmekte etkilidir (Tomitsch, 2017, s. 81). Medya mimari arayüzler, kentsel ve kamusal ölçekleri sayesinde, belirgin amaçları ve işlevlerinin ötesine geçebilirler (Moere ve Wouters, 2012, s. 1).

3.6. Medya Mimari Arayüzler Üzerinden Veri Görselleştirme Farkındalık ve Katılım

“Tıpkı şehirlerin geçmişine dair bilgilere arkeolojik kalıntılardan ulaşılabildiği gibi, şimdiki durumuna ve olası geleceğine ilişkin bilgilere de, kesitlerinde yer alan, elle tutulur ve görünür strüktürler aracılığıyla ulaşılabilir.” (“Connecting Cities: A European Network of Media Façades,” 2015). Yapılan araştırmalar, tasarım disiplinlerinin, farkındalık oluşturmada ve politik eylemlerin gerçekleşmesindeki yetisini keşfetmiştir (DiSalvo, 2009, s. 48).

Medya mimari arayüzler, sofistike bilgileri, anlaşılabilir bir şekilde sunabildiklerinde, sosyal farkındalığı arttırmaları (Valkanova vd., 2015, s. 5). Daha önce de bahsedildiği üzere, medya mimari arayüzler, paylaşımı, ortaklığı, iş birliğini, destekler. Dolayısıyla, bireyler, kentsel mekanları, kaynakları, altyapıları paylaştıklarının farkına varırlar ve bireyselci zihniyetten sıyrılırlar. Bu sayede, halk, bilinçlendikçe, bilgilendikçe, ortak kaynaklara, alanlara ve çevrelere daha duyarlı yaklaşabilirler (Wiethoff ve Hoggenueller, 2017, s. 104). Medya

mimari arayüzler, karmaşık, yerel problemlere farklı bir bakış açısı getirme özelliğine sahiptirler (Moere ve Hill, 2012, s. 30).

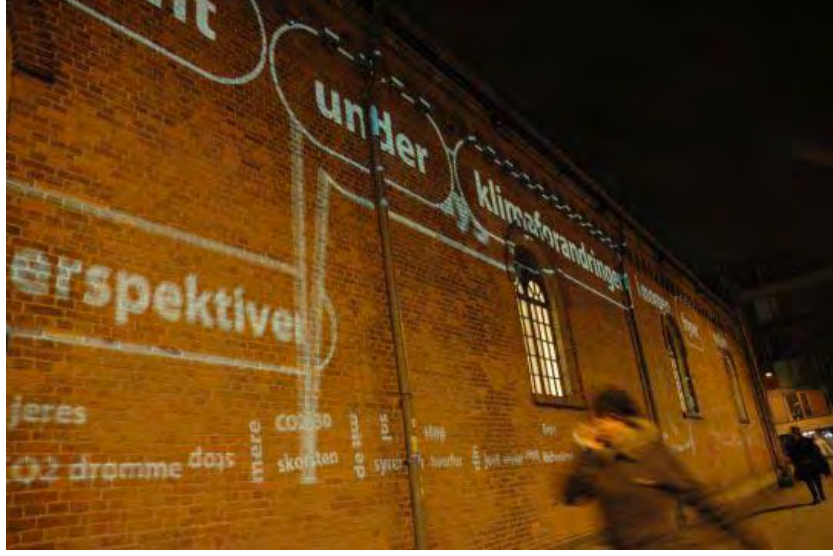
Yapılmış çevresel konulardaki görselleştirme çalışmaları, akıllı sayaçlar, geribildirim arayüzleri, bar grafikleri, bilgilendirme panoları, çevresel soyut geribildirimler (örn. odadaki ışık renginin değişmesi), sayısal verilerin görselleştirilmesi gibi çeşitli şekillerdedirler (Moere vd., 2011, s. 471). Bazı çalışmalar çevresel mesajları iletmeye odaklansa da çoğunluğu, kent ölçeğinde bilgi vermek yerine, konut, apartman veya semt ölçeğinde, enerji/su vb. tüketimine dair geribildirim vermektedir (Moere vd., 2011, s. 471).

Particle Falls isimli çalışma, bulunduğu binayı çevreleyen havadaki partikülleri algılayan sensörleriyle, havadaki partikül kirliliğini ölçmektedir. Bu ölçüm verilerini, gerçek zamanlı olarak, bir şelale formunda görselleştirerek, binanın cephesine yansıtır (bkz. Görsel 32) (Michails, 2015, s. 21-22).



Görsel 32. Andrea Polli ve Chuck Varga' ya ait *Particle Falls* isimli çalışma. (Kaynak: Marchese, F. T. (Derl.) (2015). *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology*. New York: Springer, s. 22.)

The Climate Wall isimli çalışmada, bir iklim konferansı sürecinde, iklime dair beyanların, kalabalık bir bölgedeki binanın üzerine yansıtılarak, kentlilerin de iklime dair müzakereye dahil olmalarını sağlanmıştır (bkz. Görsel 33) (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2278).



Görsel 33. *The Climate Wall* isimli çalışmaya ait görsel.

(Kaynak: Dalsgaard, P. ve Halskov, K. (2010). *Designing urban media façades: Cases and challenges*. CHI '10: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems'da sunulan bildiri, Atlanta, GA, USA, 10-15 Nisan, s. 2278.)

Kentlilerin hareket ve davranışları sonucu oluşan örüntüler, çevrenin yeni şekillerde algılanmasını sağlayacak potansiyele sahiptir. Bu verinin, sanatsal formlarda tekrardan yorumlanması, geniş bir kitleyi anlamlı bir şekilde etkileyebilir (Stanza, 2009). Sanatsal ve ilgi çekici görselleştirmeler, çevresel sorunlar gibi üzerinde çok durulan konulara yeni bir bakış açısı getirerek, bireylerin yaratıcı ve eğlenceli şekillerde, aktarılan bilgi ile etkileşime geçmesini sağlar (Fritsch ve Brynskov, 2011). Böylelikle, konuya dair ilgi ve katılım ve farkındalık da artmış olur. Örneğin Stanza'ya ait, henüz tasarım aşamasında olan *Façade Norway*, Trondheim şehrine ait, sensörlerden ve mobeselerden toplanan, açık veriyi, gerçek zamanlı olarak görselleştirerek, sanat, mimari ve teknolojiyi bir araya getirir (bkz. Görsel 34) (Stanza, 2009).



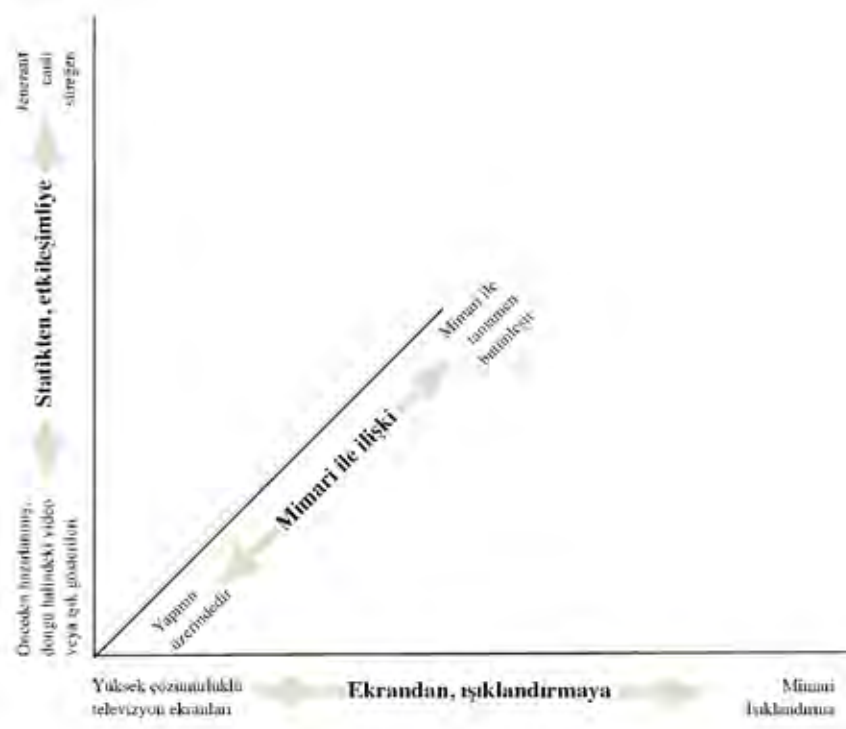
Görsel 34. Stanza tarafından oluşturulan, *Façade Norway* isimli çalışma.

(Kaynak: Marchese, F. T. (Derl.) (2015). *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology*. New York: Springer, s. 211.)

3.7. Medya Mimari Arayüzler Üzerinden Veri Görselleştirmenin Parametreleri

Medya mimari cephelerdeki, veri görselleştirmelerin karakterini ve dolayısıyla seyirciyle iletişim biçimini belirleyen birçok etmen mevcuttur. Medya mimari cephelerin, sosyal doku ile iletişimini, sosyo-demografik çevresi ile uyumu, teknik içeriği ve mimari yapı ile bütünlüğü belirler (Moere ve Wouters, 2012). Valkanova (2014), bu parametreleri, “ölçek, ekran materyali, ortam, bağlam, etki amacı, etkileşim şekli, etkileşim girdisi, veri seti, veri seti büyüklüğü, çözünürlük, soyutluk ve etkileşim” olarak sıralamaktadır. Okur ve Karakoç (2019, s. 444)’a göre bu değişkenler, kentsel mekan, topluluk, iletilmek istenen mesaj, sistemin dayanıklılığı, hava ve ışık koşulları, görüntü kirliliği, psikolojik etkilerdir.

Medya mimari arayüzler üzerinden gerçekleştirilen görselleştirmelerin parametreleri, kullanılan medya teknolojisi, çözünürlük, bağlam, etkileşim ve estetik nitelik olarak sıralanabilir. Sade (2014), bu parametrelerin bazılarını, grafiksel halde incelemiştir (bkz. Görsel 35).



Görsel 35. Medya mimari arayüzler ve kentsel ekranların sınıflandırılmasındaki etmenler.
 (Kaynak: Sade, G. (2014). Aesthetics of Urban Media Façades. MAB '14: Proceedings of the 2nd Media Architecture Biennale Conference: World Cities'da sunulan bildiri, Aarhus, Denmark, 19-22 Kasım, s. 61)

3.7.1. Medya Teknolojileri

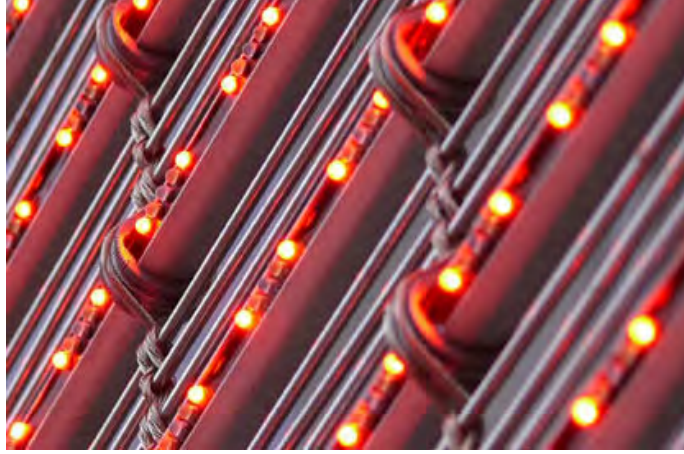
Haeusler (2009), medya mimari arayüzleri, öncelikle mekanik ve elektronik olmak üzere iki ana kategoriye ayırır. Elektronik arayüzler ise kendi içlerinde, ışıklandırma teknolojileri, görüntüleme teknolojileri ve projektör teknolojileri kullanılarak oluşturulan arayüzler olarak sınıflandırılır (Haeusler, 2009, s. 38)

Medya mimari arayüzler, LED ışıklandırmalar, LED ekranlar, cepheye yansıtılan projeksiyonlar, camlı cephelerin gerisinden yansıtılan projeksiyonlar ve üç boyutlu medya mimari arayüzler gibi birçok farklı teknikle oluşturulabilir (Behrens vd., 2015, s. 58).

3.7.1.1. Işıklandırma Arayüzleri

Bu tip arayüzler, sıklıkla bina cephelerindeki pencerelerin / cam bölmelerin ışıklandırılması ve her bir pencerenin bir piksel görevi görmesi ile oluşturulur (Haeusler, 2009, s. 39) Halojen lambalar, floresan lambalar ve LED (light emitting diodes) sistemler, medya mimari

cepheleri ışıklandırmak amacıyla sıklıkla yararlanılan teknolojilerdir (bkz. Görsel 36) (Okur ve Karakoç, 2019, s. 450). Işıklandırma mimarisinden farklı olarak, medya mimari arayüzlerde, belirli bir alana sabit bir ışıklandırma yansıtılmaz ve dinamik görüntüler mevcuttur (Haeusler, 2009, s. 13).



Görsel 36. LED teknolojisinin yapı öğeleri üzerinde kullanımının yakından görünümü.
(Kaynak: Fritz, S. (2009). Media Façade. Erişim: 30.04.2023. <https://www.architonic.com/fr/story/susanne-fritz-media-facade/7000408>)

3.7.1.2. Görüntüleme Teknolojileri

Görüntüleme teknolojileri LED, LCD (liquid crystal display) plazma ve TFT (thin film transistor) gibi teknolojiler olup, her bir ışık kaynağının bir piksel görevi gördüğü, mimari cepheyi bir ekrana dönüştüren teknolojilerdir (Haeusler, 2009, s. 39). LED teknolojisi sayesinde, birçok yeni formlarda programlanabilir medya cephesi meydana getirilebilmekte, ve bilgilendirme eğlendirme gibi amaçlarla, kentsel ölçekte imgeler yaratılmaktadır (Arnold, 2015, s. 149).

3.7.1.3. Projektör Teknolojileri

Bu arayüzlerde, projektörlerden yararlanır. Üç boyutlu projeksiyon haritalama, fiziksel üç boyutlu bir objenin, dijital ortamda modellenerek, üzerine yansıtılacak görüntünün yerleştirilmesi, daha sonra bunun, projeksiyonlar yardımıyla, fiziksel objeye aktarılması ile gerçekleşir (Dalsgaard ve Halskov, 2017, s. 140). Örneğin Stanza'ya ait *Data, data, data* (bkz. Görsel 37) adlı proje, projeksiyon haritalamadan yararlanır.



Görsel 37. Stanza tarafından oluşturulan, gerçek zamanlı kentsel verinin görselleştirildiği, Data, Data, Data isimli projeksiyon haritalama projesi.

(Kaynak: Marchese, F. T. (Derl.) (2015). *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology*. New York: Springer, s. 216.)

Çoğu medya mimari arayüzde, başka bir yapı üzerine kurulu projektörlerden cepheye doğru yansıtılan görüntülerden yararlanılırken, bazı durumlarda, binanın içerisinde kurulu projektör, görüntüleri, cephenin arkasından dışarı doğru da yansıtabilir (Haeusler, 2009, s. 39). Örneğin, Expo Pavillion adlı projede, projeksiyon cihazları binanın içerisinden dışarıya ışık yansıtmakta, ve cephenin gözenekli özelliğinden dolayı, etrafındaki objeler üzerinde çeşitli şekiller oluşturmaktadır (bkz. Görsel 38) (Halskov ve Ebsen, 2013).



Görsel 38. Expo Pavillion üzerinde yapılan 3B projeksiyon haritalama çalışması.

(Kaynak: Halskov, K. ve Ebsen, T. (2013). A framework for designing complex media facades. *Design Studies*, 34(5).)

Bir diğter ters projeksiyon örneği ise, Singapur'da bulunan A.AMP binasında bulunmaktadır. Üzerindeki yüksek çözünürlüklü LED ekrana devamlılık niteliğini taşıyan, pencerelerden yansıyan düşük çözünürlüklü ışıklar, projeksiyon sayesinde oluşturulmuştur (bkz. Görsel 39) (Fritz, 2009).



Görsel 39. Singapur'daki A.AMP binası.

(Kaynak: Fritz, S. (2009). Media Façade. Erişim: 30.04.2023. <https://www.architonic.com/fr/story/susanne-fritz-media-facade/7000408>)

3.7.2. Çözünürlük

Çoğu kentsel sorun soyuttur ve veriler de görünmez olgulardır. Dolayısıyla, verileri görsel metaforlarla fiziksel dünyaya aktarmak, algılanmalarını ve anlaşılmalarını sağlar (Moere ve Hill, 2012, s. 28).

Dijital cephelerde görselleştirilen enformasyon, düşük çözünürlüklü, renkli ışık efektleri, aracılığıyla, soyut bir şekilde veya video ve yazılar gibi, yüksek çözünürlüklü, anlaşılabilir öğelerle, dinamik biçimlerde gerçekleştirilebilir (Gehring, 2017, s. 147; Scully ve Mayze, 2018, s. 20; Verhoeff, 2017, s. 42).

Düşük çözünürlüklü arayüzler, çoğunlukla, statik bir biçimde, düz renkler veya blok yazılar yansıtır. Düşük çözünürlüklü sistemler, sıklıkla, cephe kaplamalarının ve/veya mimari öğelerin formunu vurgular, renklendirir. Bu tip arayüzler, sıklıkla, plastik veya sırlı cam gibi, yarı-saydam yapı materyallerinin içinden dağılarak yansıyan ışıklar formundadır. (Scully ve Mayze, 2018, s. 20).

Medya mimari arayüzlerdeki soyut görselleştirmeler, bireylerin bilgiye, başka bir aktiviteyle meşgul olduklarında bile maruz kalmalarını sağlar (Tomitsch, 2017, s. 83). Bu soyut görselleştirme biçimi, bir yandan merak uyandırırken diğer yandan da yanlış anlaşılabilir ve yorumlanma riskine sahiptir (Valkanova, 2014, s. 100).

Ryerson Image Centre'ın cephesinde gerçekleştirilen bir çalışma, rüzgar hızını ve yönünü, cepheden dağılarak yansıyan mavi bir ışık dalgası olarak görselleştirmektedir. Aynı zamanda, Twitter'da yapılan her "hashtag#homelessness" paylaşımı, cephe boyunca, gerçek zamanlı olarak yanıp sönen kırmızı ışık sinyalidir (bkz. Görsel 40) (Tomitsch, 2017, s. 85). Bu proje, düşük çözünürlüklü mimari arayüzlere iyi bir örnektir.



Görsel 40. Toronto, Ryerson Image Centre'in cephesinde gerçekleştirilen gerçek zamanlı soyut veri görselleştirme çalışması.

(Kaynak: Wiethoff, A. ve Hußmann, H. (Derl.). (2017). *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material*. Berlin: de Gruyter, s. 86.)

Deep City adlı çalışma, Linz, Viyana ve New York şehirlerine ait, büyüme/çeşitlilik, yeşil alanlar/bisiklet yolları, su tüketimi/ atık, yoğunluk/gürültü olmak üzere dört ayrı kategorideki büyük veriyi, Ars Electronic binası üzerinden görselleştirir (bkz. Görsel 41) (Verhoeff, 2017, s. 53).



Görsel 41. Ars Electronica'da gerçekleştirilen, Deep City adlı proje.
(Kaynak: Connecting Cities: A European Network of Media Façades. Erişim: 01. 03. 2023.
[https://ars.electronica.art/futurelab/en/projects-connecting-cities/.](https://ars.electronica.art/futurelab/en/projects-connecting-cities/))

Görselleştirilen veri, kente dair, sosyal, politik, kültürel, sosyolojik boyutlarda, bilgi verir ve kent sakinlerinin çevreleriyle ilişki kurmasını sağlar ("Connecting Cities: A European Network of Media Façades," 2015). Görselleştirme, değişen ışıklandırmalar ve renkler aracılığıyla, veri, bir gösteriye dönüştürülerek, gözlemcinin dikkatini, üzerine çekmeyi başarır (Verhoeff, 2017, s. 53).

Yüksek çözünürlüklü, medya arayüzleri, televizyon ekranına benzer çözünürlüklerdeki görsel ve videoları yayınlama kapasitesine sahiptir. Yüksek çözünürlüklü medya mimari arayüzler, üzerinde buldukları yapının mimari ve strüktürel özelliklerini vurgulamaktansa, dikkatleri, görsel efektlere çekerek, yapının varlığını arka planda bırakırlar (bkz. Görsel 42) (Scully ve Mayze, 2018, s. 20). “Görsellerin çözünürlüğü arttıkça, cephe yüzeyi görünmez hale gelir.” (Sade, 2014, s. 61).

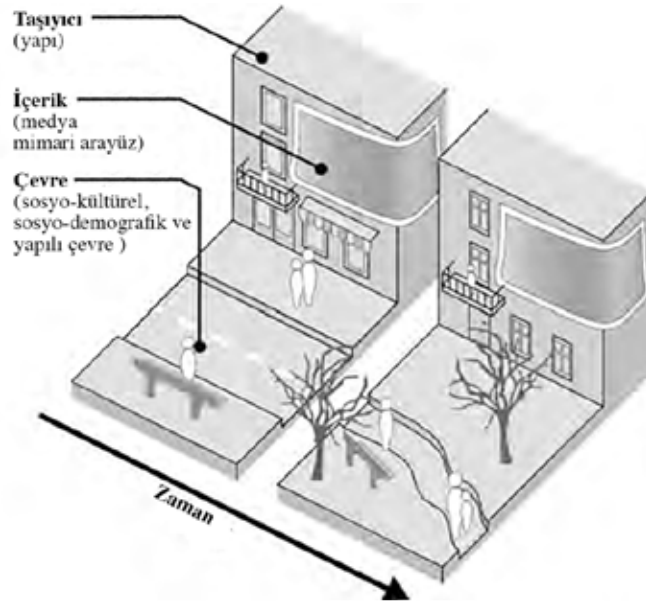


Görsel 42. Medya mimari cephelerde yüksek çözünürlüklü veri görselleştirme.
(Kaynak: Cinno Group Co., L. (2020). Media facade on glass building [Youtube]. Erişim: 30.04.2023
[https://www.youtube.com/watch?v=UX1ScXic_cc&t=51s.](https://www.youtube.com/watch?v=UX1ScXic_cc&t=51s))

Bu tip arayüzler, verileri ve veri girişlerini açık bir şekilde aktardığı için, daha anlaşılabilir olup, keşfe, karşılaştırmaya, tartışılmaya ve düşünülme, düşük çözünürlüklü veri görselleştirmelere kıyasla, daha açıktırlar. Ancak, veriler, herkesçe ve açıkça görülebildiği için, veri girişi yapılacağı zaman, bireylerde, utanma ve çekinmeye, dolayısıyla doğru ve kesin olmayan veri girilmesine sebep olabilirler (Valkanova, 2014, s. 100).

3.7.3. Bağlam

Moere ve Wouters (2012)' a göre medya mimari ara yüzlerin buldukları bağlamla uyumları, “sosyo-demografik (çevre), teknik (içerik) ve mimari (taşıyıcı)” değişkenleri ile olan uyumları boyutunda incelenebilir (bkz. Görsel 43). Medya arayüzlerinin insanlarla olan etkileşimini, gözlemcilerin hareketleri, algı açıları ve uzaklıkları, cephenin görünürlüğü gibi parametreler etkiler (Okur ve Karakoç, 2019, s. 450).



Görsel 43. Medya mimari arayüzlerin, bağlamdaki, taşıyıcı, içerik ve çevre değişkenlerine, zaman içerisindeki adaptasyonu.

(Kaynak: Moere, A. V. ve Wouters, N. (2012). *The Role of Context in Media Architecture*. PerDis '14: Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays'da sunulan bildiri, Porto, Portekiz, 4-5 Haziran, s. 2.)

3.7.3.1. Çevre

Bir medya mimari arayüzün çevresi göz önünde bulundurulduğunda, yakınındaki bina vb. fiziksel objelerin, insanların ve insan faaliyetlerinin dikkate alınması gerekir (Moere ve Wouters, 2012, s. 2). Medya arayüzleri, büyüklükleri ve çarpıcı oluşları nedeniyle, yalnızca buldukları binayla değil, kendilerini çevreleyen yapılarla, meydanlarla ve sokaklarla da ilişki kurarlar (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2281). Moere ve Wouters (2012, s. 1), çevreyi, “medya mimari arayüzü çevreleyen somut ve soyut etkiler” olarak tanımlamaktadır.

Kentsel ölçekte yapılan yerleştirmelerde, mekan yaratmak için, bağlamın, sosyokültürel yapısına dikkat edilmelidir (Tomitsch vd., 2015, s. 43). Medya mimarisi, bir yandan fiziksel ve sanal mekanı birleştirirken, bir yandan da bulunduğu sosyal çevreyle uyum içinde olmalı, gereksinimlerine cevap vermelidir (Brynskov vd., 2015, s. 81) ve kültürel karakterine katkı sağlamalıdır (Tscherteu ve Tomitsch, 2011).

Bir diğer dikkat edilmesi gereken faktör ise, medya mimari arayüzün, yerleştirildiği konum ve aktardığı medya içeriğinin uyumudur. Bu durumlarda dikkat edilmesi gereken

parametreler, medya mimari cephenin, uzaklığı, izleyici ile arasındaki açı, yerleştirmenin ölçeği, içerikteki piksel ve font büyüklüğü olarak sıralanabilir (Heide ve Hußmann, 2017, s. 191). Örneğin, bir meydana gerçekleştirilen yüksek çözünürlüklü medya, anlaşılabilirken, bir gökdelen üzerinde, aynı içerik anlam ifade etmeyecektir (Scully ve Mayze, 2018, s. 22).

Kentsel mimari üzerine yapılan araştırmalar, paylaşımlı mekanların, otobüs durağı, müzeler gibi insanların toplandığı ve bir deneyimi paylaştığı alanlar olduğunu göstermektedir (Behrens vd., 2015, s. 51).

Medya mimari arayüzler tasarlanırken, bu arayüzlerle etkileşim kuracak kitlenin, yaş, cinsiyet, sayı vb. fiziksel, kolektif davranış, diyalog, ortak odak, dağınmık odak vb. davranışsal, inançlar, ekonomik güç, iş durumu vb. üstü örtülü özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır (Moere ve Wouters, 2012, s. 4).

Medya mimari arayüzler sıklıkla dinamik ve özgün nitelikteki mekanlara yerleştirilmektedirler (Gehring, 2017, s. 159). Arayüzlerin, buldukları sokak ölçeğinde yarattıkları etkinin yanısıra, buldukları bölge ve şehir ölçeğinde nasıl algılandıkları da göz önünde bulundurulmalıdır (Moere ve Wouters, 2012, s. 1). Var olan fiziksel yapılar ve ortamlarla iç içe geçmelidir (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2280). Şehirde, mevsimler haftalar ve günler bazında veya belirli etkinlikler dolayısıyla değişen akış ve ritme uyum sağlamadılar (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2283).

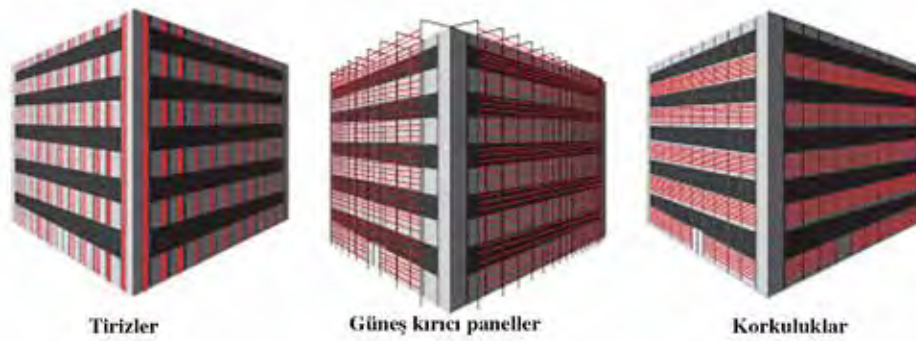
Medya mimari arayüzün, yola göre konumu ve yoldaki ışıklandırmalar, trafik ışıkları, gürültü, gibi etmenlerin medya arayüzü üzerindeki etkisi, görüntüleneceği uzaklık ve açıdan, rahat algılanabilmesi için gereken detay miktarı, cephelerin çevresindeki uzun ağaçlar ve su yüzeyleri gibi, görüntüsünü engelleyecek veya yansımaya sebep olacak unsurların saptanması gerekir. Çevredeki diğer medya arayüzler, odak rekabetine sebep olabilecekleri için, dikkate alınmalıdır. Medya mimari arayüzden doğrusal uzanımlardaki boşluklar, başka bir deyişle, arayüzün görülebildiği perspektifler de göz önünde bulundurulmalıdır (Tovarović vd., 2011, s. 195).

3.7.3.2. Taşıyıcı

Yapı, cephe ve strüktür gibi, medya mimari arayüz için ortam olan fiziksel unsurlar, taşıyıcı rolündedirler. Bazı görüşler, medya mimari arayüz teknolojilerinin, mimarinin bütünleşik ve vazgeçilmez bir parçası haline gelmesi gerektiğini savunmaktadır (Moere ve Wouters, 2012, s. 2-5).

Mimarlar, medyayı, mimari unsurun niteliklerini destekleyici bir yapı materyali olarak kullanmaktadırlar (Tomitsch, 2017, s. 85). Medya arayüzleri, mimari cephelere sonradan eklenebilirler veya mimari yapının, tasarım aşamasında, bir parçası olarak tasarlanabilirler (Tovarović vd., 2011, s. 198).

Tovarović vd. (2011, s. 198)'ne göre, medya mimari arayüzler, yapıdan tamamen bağımsız, ve opak biçimde, ayrı bir katman olarak; var olan mimari unsurlardan ayrı bir sistemde, ancak gün ışığının içeriye ve içeriden gelen suni ışığın dışarıya geçmesine olanak sağlayan yapıda; veya var olan mimari unsurların bir parçası halinde bulunabilirler. Medya mimari arayüzlerin kurulabileceği bazı mimari unsurlar (dikmeler, güneş panelleri, korkuluklar) aşağıdaki görselde gösterilmiştir (bkz. Görsel 44).



Görsel 44. (soldan sağa) dikmeler, güneş panelleri ve korkulukların resmedildiği görsel.
(Kaynak: Tovarović, J. Č., Šekularac, N. ve Šekularac, J. I. (2011). Specific problems of media facade design. *Architecture and Civil Engineering*, 9(1), s. 198.)

Örneğin, Illumesh isimli, ağ yapıdaki cephe materyali, binanın dış cephesine, strüktürel olarak yerleştirilir ve üzerindeki LED'ler aracılığıyla, geceleri parlak bir görüntü oluşturur. Yarı transparan yapıdaki bu yapı materyali, gün içerisinde güneş kırıcı ve mahremiyet sağlayıcı bir görev görürken, geceleri binayı ışıklandırılarak, farklı bir mekan deneyimi sağlar (bkz. Görsel 45) (Fritz, 2009).



Görsel 45. Binanın dış cephe kaplaması olarak kullanılan Illumesh ve detay görünümü.
(Kaynak: Fritz, S. (2009). Media Façade. Erişim: 30.04.2023. <https://www.architonic.com/fr/story/susanne-fritz-media-facade/7000408>.)

3.7.3.3. İçerik

İçerik, medya mimari arayüzler aracılığıyla aktarılan bilgidir (Moere ve Wouters, 2012, s. 2). Sergilenen medyanın, bulunduğu yapıyla bütünlüğü, aktardığı içerikle de sağlanabilir (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2281). İçerik, istikrarlı bir tasarım dili ve olay örgüsüyle, basit bir şekilde aktarılmalı, kapsamlılık, çeşitli medya araçları, mimari ve teknolojiyle sağlanmalıdır (Heide ve Hußmann, 2017, s. 191).

Medya mimari cepheler, bilgiyi basit olgular ve imgeler olarak sıralamak yerine, güçlü bir hikaye anlatımıyla, izleyicilerin konuyu daha rahat kavramasını sağlamalıdır (Claes ve Moere, 2013, s. 134). Aktarılan bilgi, yapıyı çevre üzerinden anlamayı kolay kılmak amacıyla, bilişsel karmaşa açısından sade olmalıdır (Wiethoff ve Hoggenmueller, 2017, s. 105). Medya arayüzlerinden aktarılan içeriğin çevredeki bireyler tarafından nasıl algılanacağı, anlaşılacağı ve deneyimleneceği test edilmelidir (Moere ve Wouters, 2012, s. 5). İçerik, ortamla, arayüzün formatıyla ve amaçlanan etkileşim şekilleriyle uyumlu olmalıdır. “Uygun içerik belirlenirken, ifade özgürlüğü ve etik sınırlar arasındaki denge iyi sağlanmalıdır.” (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2280-2282).

3.7.4. Etkileşim

Medya mimari yüzlerde, çeşitli ölçeklerde etkileşim mevcuttur ve en azdan en çok etkileşime doğru, statik, dinamik, reaktif, etkileşimli ve katılımlı olarak sıralanabilirler (Fritsch ve Brynskov, 2011, s. 123).

Statik arayüzler, değişmeyen veya durağan olarak algılanan yüzlelerdir, dinamik sistemler ise, dijital reklam panoları gibi, hareketli grafikler içerirler (Brynskov vd., 2015, s. 79).

Dinamizm, görselleştirmeyi ilginç kılar, zenginleştirir ve dolayısıyla, algılanmasını kolaylaştırır (Behrens vd., 2014, s. 22). Dinamik yüzeylerden aktarılan medya ise, önceden kaydedilmiş/ hazırlanmış olabilir ve tekrar tekrar oynatılabilir veya canlı/ reaktif olabilir ve anlık bir durumu aktarır (Haeusler, 2009, s. 225).

Reaktif yüzeyler, canlı verileri anlık görselleştirirler. Duyarlı sistemler, herhangi bir insan müdahalesi olmadan, gelen girdiye cevap verirler. Örneğin ortamdaki karbondioksit miktarı sonucu renk değiştiren bir panel, duyarlıdır (Brynskov vd., 2015, s. 79). Tersine, var olan veri setleri kullanılarak, önceden hazırlanmış bir görselleştirme de medya mimari cepheye yansıtılabilir. Önceden oluşturulmuş video, hareketli grafikler, imgeler ve ışık gösterileri, gibi hazır medyanın kullanıldığı bina cephesi arayüzleri, reaktif değildir (Sade, 2014, s. 61).

Etkileşimli medya içeriği ise, kullanıcı veya çevreden aldığı etkiler sonucu yapısındaki çeşitli içerikler arasında gezinmeyi sağlarken (Haeusler, 2009, s. 225), katılımlı medya içerikleri, kullanıcının ve çevrenin etkisiyle yeniden şekillenebilme özelliğine sahiptir. Örneğin *Aarhus by Light* adlı projede, bir kamera aracılığıyla, bireylerin vücut formu saptanmış, bireylerin hareket ederek, mimari cephe üzerindeki karakterleri de harekete geçirebilmeleri sağlanmıştır (bkz. Görsel 46) (Dalsgaard ve Halskov, 2017, s. 127). Bu projede, birey katılımıyla etkileşim sağlanmıştır.



Görsel 46. Aarhus by Light adlı proje.

(Kaynak: Biskjaera, M. M. ve Halskova, K. (2013). Decisive constraints as a creative resource in interaction design. *Digital Creativity*, 25(1), s. 50.)

3.7.5. Estetik

Estetik yönden kuvvetli, gündelik nesnelere, merak, düşünme, etkileşime geçme ve keşfetme gibi istekleri uyandırır. Dolayısıyla, estetik kaygılarla tasarlanmış medya mimari arayüzler, bireyleri gündelik rutinlerinden uzaklaştırarak dikkatleri üzerine çekmeyi ve hatta ilişki kurmasını sağlayabilir (Brynskov vd., 2015, s. 78). Medya mimari arayüzler aracılığıyla yansıtılan medya, akışkan, muntazam ve özgün olmalı, şehrin silüetiyle uyum içerisinde, görsel bir hikaye anlatmalıdır (Scully ve Mayze, 2018, s. 26).

Medya mimari arayüzler ve medya mimarisi, geniş bir nüfusa hitap etmeyi amaçladıkları için, estetik mimari deneyimler yaratmaya özen gösterirler (Hoggenmüller ve Wiethoff, 2014, s. 927). Cephelerden yansıtılan içerik, yoldan geçen ve bu deneyime maruz kalan kişilerin, ilgisini çekmese bile, estetik mekan deneyimi yaratılmış olur (Wiethoff ve Hoggenmueller, 2017, s. 105).

3.8. Medya Mimari Cephelerde Yapılan Projelerde Dikkat Edilmesi Gereken Görsel Etkenler

Medya mimari arayüzler tasarlanırken, büyüklüğüne, kullanılacak ise, hareketli grafik özelliklerine, konum, açı gibi niteliklerine, gün ışığı ve gölge etmenlerine dikkat edilmelidir. Arayüzün yer alacağı mimari yüzey her açıdan incelenmeli, günün farklı saatlerinde ve çeşitli hava koşullarındaki görünümü göz önünde bulundurulmalıdır.

3.8.1. Büyüklük

Medya mimari arayüzlerin geneli değerlendirildiğinde, aktarılan içeriğin yoğunluğu ve arayüzün büyüklüğü arasında ters bir bağlantı olduğu, yani cephenin boyutu büyüdükçe içeriğin basitleştiği gözlemlenmektedir (Brynskov vd., 2015, s. 80).

3.8.2. Hareketli Grafik Kuralları

“Ard arda sıralanmış imgeler, dinamik, hız ve ritim değişkenleri doğrultusunda, hareketli grafikleri oluşturur.”. Ritim, hareketli grafiklerin hızını ve akışını düzenler, ve ritmik örüntüler oluşturarak, gözlerin, kompozisyonu takip edebilmesini sağlar. Hız ise, tekrar ve çeşitlilik değişkenlerine sahiptir (Heide ve Hußmann, 2017, s. 181).

Aynı zamanda kompozisyonun hızı, gözlemcinin uzaklığına ve içeriğin büyüklüğüne bağlıdır. Dolayısıyla, yüksek çözünürlüklü ve düşük çözünürlüklü medya mimari cephelerde yapılan hareketli grafiklerde, göz önüne alınması gereken bir faktördür (Heide ve Hußmann, 2017, s. 189).

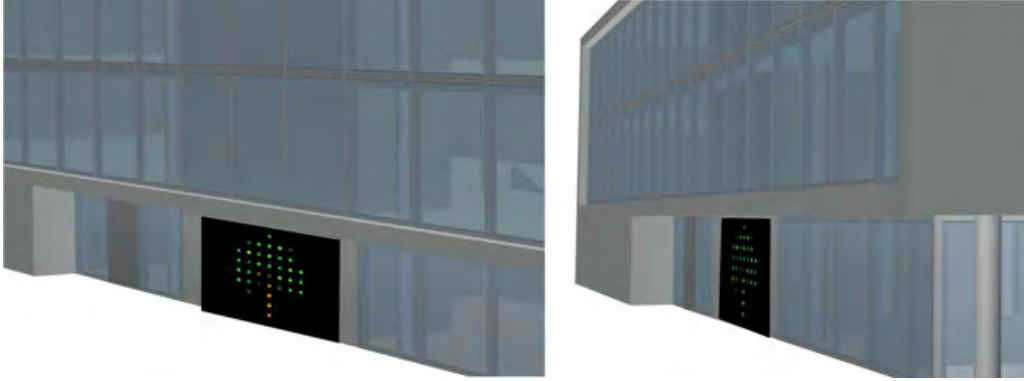
Hareketli grafikler, görsel ve işitsel uyarıları bir arada kullanarak, anlamayı ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı için, farkındalık oluşturma amaçlı kullanımının etkili olduğu gözlemlenmiştir (Lonsdale vd., 2019, s. 41). Yapılan çalışmalarda, farkındalık amaçlı hazırlanan hareketli grafiklerin, 2.5 dakikayı geçmediği, beyaz alanın geniş ve sade olduğu, tipografik öğelerin büyük, basit ve belirgin olduğu gözlemlenmiştir (Yaakoba vd., 2021, s. 3). Farkındalık oluşturucu hareketli grafiklerde, hiyerarşi, denge ve bütünlüğe dikkat edilmeli, arkaplan müziği ve/veya seslendirme kullanılmalı, yazı tipi tırnaksız olmalı, az miktarda yazı

kullanılmalı, kontrast sağlayacak renkler kullanılmalı, kısa olmalı, yüksek hızdan ve aşırı hareketten kaçınılmalı, hızdaki değişimlerden yararlanmalıdır (Lonsdale vd., 2019, s. 47).

3.8.3. Konum, Uzaklık, Açılı

Medya mimari arayüzün, farklı açılardan görünüşü, çevresindeki, yollar, binalar, boşluklar, altyapılar vb. unsurlarla ilişkileri, farklı davranış şekillerindeki bireyler tarafından algılanışı, tasarım ve kurulum süreçlerinde dikkate alınmalıdır (Korsgaard vd., 2012, s. 27).

Gözlemcinin, medya mimari arayüze göre olan konumu, uzaklığı ve açısı, imgenin algılanışını etkiler (Heide ve Hußmann, 2017, s. 189). Örneğin, aşağıdaki görselde, soldaki arayüz ağaç olarak algılanırken, sağdaki arayüz ok şeklinde algılanmakta, ve görüntünün pikseli yapısı ortadan kalkmaktadır (bkz. Görsel 47).



Görsel 47. Soldaki görseldeki arayüz, pikseli bir ağaç görüntüsü olarak algılanırken, sağdaki arayüz ok olarak algılanır.

(Kaynak: Wiethoff, A. ve Hußmann, H. (Derl.). (2017). *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material*. Berlin: de Gruyter, s. 189.)

Göz önünde bulundurulması gereken bir diğer etken ise, medya arayüzünün, yapının bütünündeki ve cephelerdeki konumudur. Arayüzler, yalnızca tek cephede bir bütün olarak, her cephede parça parça, cephenin boyutuyla oranlı olarak veya bütün cephe yüzeyini kaplayacak şekilde bulunabilirler (Tovarović vd., 2011, s. 195).

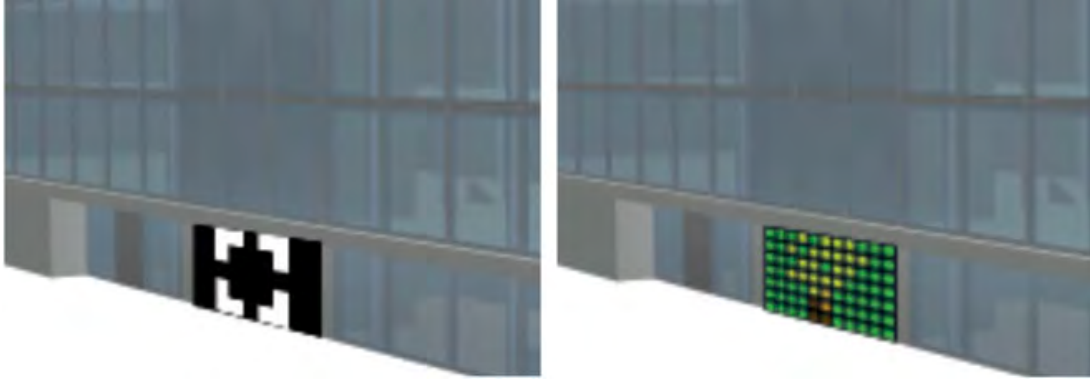
3.8.4. Işık, Gölge, Renk ve Çözünürlük

Aydınlatma, medya cephelerinin tasarım sürecinde dikkate alınması gereken, önemli bir değişkendir (Tovarović vd., 2011, s. 195). Işığın kullanıldığı, özellikle projeksiyon haritalama gibi, medya cephelerinde, gölgenin de varlığı dikkate alınmalıdır (Heide ve Hußmann, 2017, s. 190). Gece-gündüz yayınlanacak olan medya cephelerinin, etkili bir şekilde işleyebilmesi için, değişkenlik gösteren ışık ve hava koşulları dikkate alınmalıdır (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2280). Her bir piksel, kendi parlaklık değerine sahip olduğu için, piksel sayısı arttıkça, parlaklık da artar (Okur ve Karakoç, 2019, s. 450). Gün ışığının mevcut olduğu durumlarda medya cephelerinin görünürlüğü azalırken, geceleri ise rahatsız edici boyutlarda belirgin olabilirler (Tovarović vd., 2011, s. 200).-Geceleri cepheye arkadan vuran, bina içerisinden gelen ışık da medya cephesinin görünüşünü etkiler (Tovarović vd., 2011, s. 195).

Bilgisayar arayüzü ölçeğinde yapılan tasarımlar, mimari arayüze birebir uyarlandığında, amaçlanan görüntü ve etki oluşmayabilir (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2280), dolayısıyla, yapılan çalışma, tasarım süreci boyunca, ölçekli fiziksel ve dijital modellerin yanısıra, içeriğin boyutunun ve renginin tam anlamıyla anlaşılabilmesi için, birebir ölçekte ve yüzeyde de denenmelidir. Örneğin, dijital ortamda seçilmiş renkler, cephenin kendi rengiyle birleştiğinde daha farklı görünebilir, Yazı tipi ve imgelerin boyutları farklı bakış açılarından kaynaklı olarak farklı algılanabilirler (Heide ve Hußmann, 2017, s. 189). Medya cephesinden yansıtılan ışığın çeşitliliği ve doygunluğu, renk derinliği ve dolayısıyla mekansal derinlik yaratabilmek adına önemlidir (Okur ve Karakoç, 2019, s. 450).

Çözünürlük, görseli oluşturan piksellerin sayısıdır ve bu sayı arttıkça görüntü daha keskin ve ayrıntılı hale gelir (Okur ve Karakoç, 2019, s. 450). Medya mimari cephelerde, piksellerin boyutu ve parlaklığı algılanabildikleri uzaklıkları etkiler (Okur ve Karakoç, 2019, s. 450). Çözünürlük belirlenirken, etkileşim alanları, kitlelerin toplanabileceği alanlar, yapının kentsel uzamda görünür olduğu uzaklıklar gibi, baskın perspektiflerin ve açıların göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Dalsgaard ve Halskov, 2010, s. 2281). Aynı şekilde, medya içeriğinin, yapıda bulunduğu cephe/ cepheler seçilirken ve cepheler üzerindeki konumu ayarlanırken de en kısa ve uzun algı uzaklığı hesaba katılmalıdır (Tovarović vd., 2011, s. 195)

Işık, gölge, renk, çözünürlük ve arayüzün büyüklüğü, gibi etmenler, aktarılan görüntünün süsleme veya mimari bir öge olarak algılanmasına sebep olabilir (Heide ve Hußmann, 2017, s. 189). Örneğin, aşağıdaki görselde soldaki kare, bir mimari unsur gibi algılanırken sağdaki ağaç, bir süsleme olarak algılanır (bkz. Görsel 48).



Görsel 48. Gestalt dikdörtgenini içeren arayüz, mimari bir unsur olarak algılanır, pikselli ağacı içeren görsel ise süsleme olarak algılanır.

(Kaynak: Wiethoff, A. ve Hußmann, H. (Derl.). (2017). *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material*. Berlin: de Gruyter, s. 190.)

Vallverdu-Gordi ve Marine-Roig (2023), inceledikleri farkındalık oluşturuvcu arayüzlerde, rengin, yazıları ve işaretleri öne çıkaracak. ve belirginleştirecek şekilde kullanıldığını gözlemlemişlerdir. Renk paleti 3-5 rengi geçmemeli, renk, bilgi öbeklerini sınıflandırmak, belirli kelimeleri vurgulamak, hiyerarşiyi belirginleştirmek için kullanılmalıdır. Renkler, içeriği yansıtacak şekilde belirlenmelidir (Lonsdale vd., 2019, s. 45).

3.9. Medya Mimari Arayüzlerin Tasarım ve Uygulama Sürecindeki Yöntem ve Teknikler

Dalsgaard ve Halskov (2010), medya mimari arayüz yaratım sürecini, proje alanı analizi, kullanılacak teknolojinin belirlenmesi, atölye çalışmaları, farklı görselleştirmelerin ve fiziksel tezahürlerin incelenmesi, prototipler üzerinde denemeler ve projeyi ortama oturtma olarak sıralamışlardır.

Korsgaard vd. (2012) ise, *Odenplan* adlı medya mimari arayüzde izledikleri tasarım sürecini, temel olarak, paydaşlarla görüşme, bölgesel toplantılar, arazi incelemesi, mekanın

nitleliklerinin incelenmesi, üç boyutlu model üzerinde incelemeler, ilham süreci, konsept eskizleri ve konseptin paydaşlarla birlikte belirlenmesi (bkz. Görsel 49) olarak sıralanmışlardır.



Görsel 49. *Odenplan* isimli projenin süreç şeması.

(Kaynak: Korsgaard, H., Hansen, N. B., Basballe, D. vd. (2012). *Odenplan- a media façade design process*. MAB '12: Proceedings of the 4th Media Architecture Biennale Conference: Participation'da sunulan bildiri, Aarhus, Denmark 15-17 Kasım, s. 25.)

Paydaş firmayla görüşme sürecinde, koşullar, gereklilikler, sınırlamalar, kullanılacak teknolojiler ve proje süreci tartışılmıştır. Bölgesel toplantılarda, çizimlere ve üç boyutlu modellere erişim sağlanmış, teknik koşullar belirlenmiş, tasarım fikirleri tartışılmış, dijital prototip araçları dikkate alınmıştır. Arazi gezisinde, arazinin karakteristik özellikleri, bireylerin davranış şekilleri, fiziksel unsurların formları incelenmiş, bölgenin duygusal deneyimlenişini keşfetmek amaçlanmıştır. Daha sonra, medya mimari cephenin uygulanacağı yapının formu, ve bu formun yarattığı çeşitli koşullar ve yeni kullanım potansiyelleri incelenmiştir. Akabinde, dijital model üzerinden, medya arayüzünün, bireyler tarafından nasıl algılanacağı, ölçeğin nasıl olacağı vb. mekansal faktörler tartışılmıştır. Ardından, tasarım fikirlerinin oluşabilmesi için, ilham kaynaklarına başvurulmuştur. Son olarak bir konsept ve teknik belirlenmiştir, paydaş firmaya sunulmuştur (Korsgaard vd., 2012).

4. BÖLÜM: UYGULAMA PROJESİ: ANKARA’NIN ÖRTÜLÜ DERELERİ VE SELLER

Bu bölümde, hazırlanan uygulama projesinin amacına, önemine, sürecine ve kapsamına değinilmiştir. Kullanılan veri görselleştirme diyagramları ve barındırdıkları algı öncesi özellikler ele alınmıştır. Daha sonra, proje ile literatür taramasında edinilen bilgiler, veri görselleştirme parametreleri ve medya mimari arayüz parametreleri çerçevesinde karşılaştırılmıştır.

Uygulama projesinin gerçekleştirileceği ve konu alacağı kent olarak, Ankara tercih edilmiştir. Çevresel konu olarak ise, Ankara’nın mevcut problemlerinin başında gelen seller seçilmiştir. Sellere dair veriler toplanmış, rafine edilmiş ve düzenlenmiştir. Daha sonra, etkili görselleştirme yöntemleri gözden geçirilmiştir. Çeşitli denemeler sonucunda, veri diyagramlarının hareketli infografikler formatında, bilgilendirici video olarak sunulması uygun bulunmuştur. Toplanan veriler, alt konu başlıkları halinde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya uygun olarak, video metinleri ve hikaye panoları hazırlanmıştır. Aktarılmak istenen bilgi ve veriler, ikişer dakikalık üç video haline getirilmiştir. İzleyicinin dikkatini çekebilmek ve bilgiyi daha etkili aktarabilmek adına, kullanılan veri diyagramlarının yanısıra, çeşitli hareketli imgelerden ve animasyonlardan da yararlanılmıştır.

Uygulama projesi, Ankara kentine ait temel bir sorun olan sellere ilişkin verilerin görselleştirilmesiyle, konu hakkında kamusal farkındalık yaratılmasını amaçlamaktadır. Ankara’da yaşayanların çoğu, üzeri kapatılmış derelerin farkında değildir. Hızlı nüfus artışı ve kentleşme sonucu, plansızca menfezler içine alınarak kanalizasyon sistemine eklenen dereler, günümüzde topografik çanak içerisinde bulunan Ankara kentinde, şiddetli yağışlar sonrası, sellere ve dolayısıyla can ve mal kaybına neden olmaktadır. Bu konu hakkında öncelikle kamunun bilgilendirilmesini sağlamak önemlidir. Konuyla ilgili belgeseller, konferanslar, paneller, yerleştirmeler ve performans sanatları düzenlenmiş olsa da (bkz. Görsel 50), verilerle ve grafiklerle desteklenen bir çalışma bulunmamaktadır.



Görsel 50. *Asfaltın Altında Dereler Var* belgeselinden kareler.

(Kaynak: Semiz, Y. (2019). *Asfaltın Altında Dereler Var*. Mubi.Erişim: 22.05.2023.
[https://mubi.com/tr/films/under-the-road-the-river.](https://mubi.com/tr/films/under-the-road-the-river))

Proje, bilgilendirici görsel ve yazılı içerikler ve veri görselleştirme grafiklerinin bulunduğu bir hareketli grafik uygulaması olarak tasarlanmıştır. Uygulama projesinde, seller ve taşkınlarla alakalı genel bir bilgi verilmiş, Dünya’da ve Türkiye’de afetlerin ve sellerin yaşanma sıklığı ve sonuçları ele alınmış, Ankara’nın derelerine, gelişim ve planlama aşamalarında bu derelerin menfezler içerisine alınmasına değinilmiştir. Ankara’nın arazi örtüsünde, yağış sıklığında, sıcaklığında ve hava kirliliğinde yıllar içerisinde gözlemlenen değişimler görselleştirilmiştir. Son olarak, Ankara’da yaşanan seller ve sonuçları ele alınmıştır.

4.1. Uygulama Çalışmasında İzlenen Süreç ve Yöntem

Taranan literatürden edinilen bilgiler ve aktarılmak istenen mesaj doğrultusunda bir süreç çizilmiştir. Bu süreçte, ilk denemelerin amaçlanan sonuca uygun olmadığı görülmüş ve farklı bir yöntem izlenmiştir. Dolayısıyla uygulama çalışmasını iki aşamada açıklamak daha doğru olacaktır.

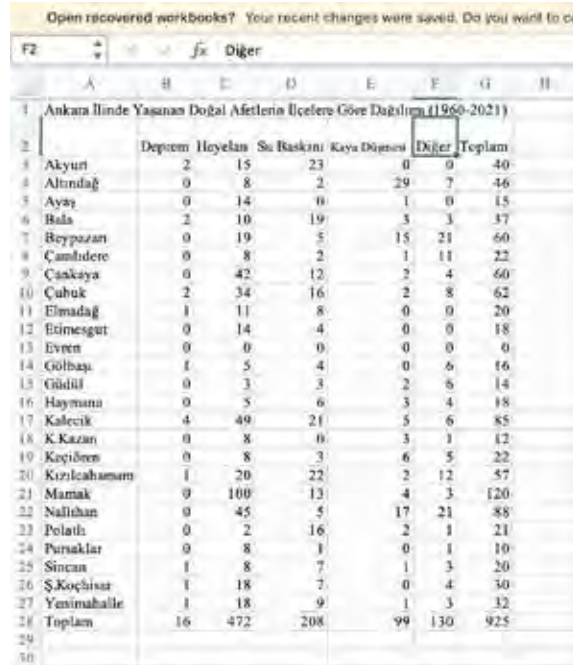
4.1.1. Uygulama Çalışmasının Birinci Aşaması

Uygulama çalışması, ilk aşamada, aktarılmak istenen bütün bilgileri bir videoya sığdıran bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Karmaşık veri grafikleri oluşturulması, ve bilgilerin bu sofistike grafikler üzerinden aktarılması planlanmıştır. Uygulama çalışmasının birinci aşamasında izlenen süreç kısaca, veri toplama, verinin düzenlenmesi, eskizler, algoritmik işlem, görsel düzenleme ve animasyon olarak sırlanabilir (bkz. Görsel 51).

Veri Toplama → Verinin Düzenlenmesi → Eskizler → Algoritmik İşlem → Görsel Düzenleme → Animasyon

Görsel 51. Uygulama çalışmasının birinci aşamasında izlenen süreç.

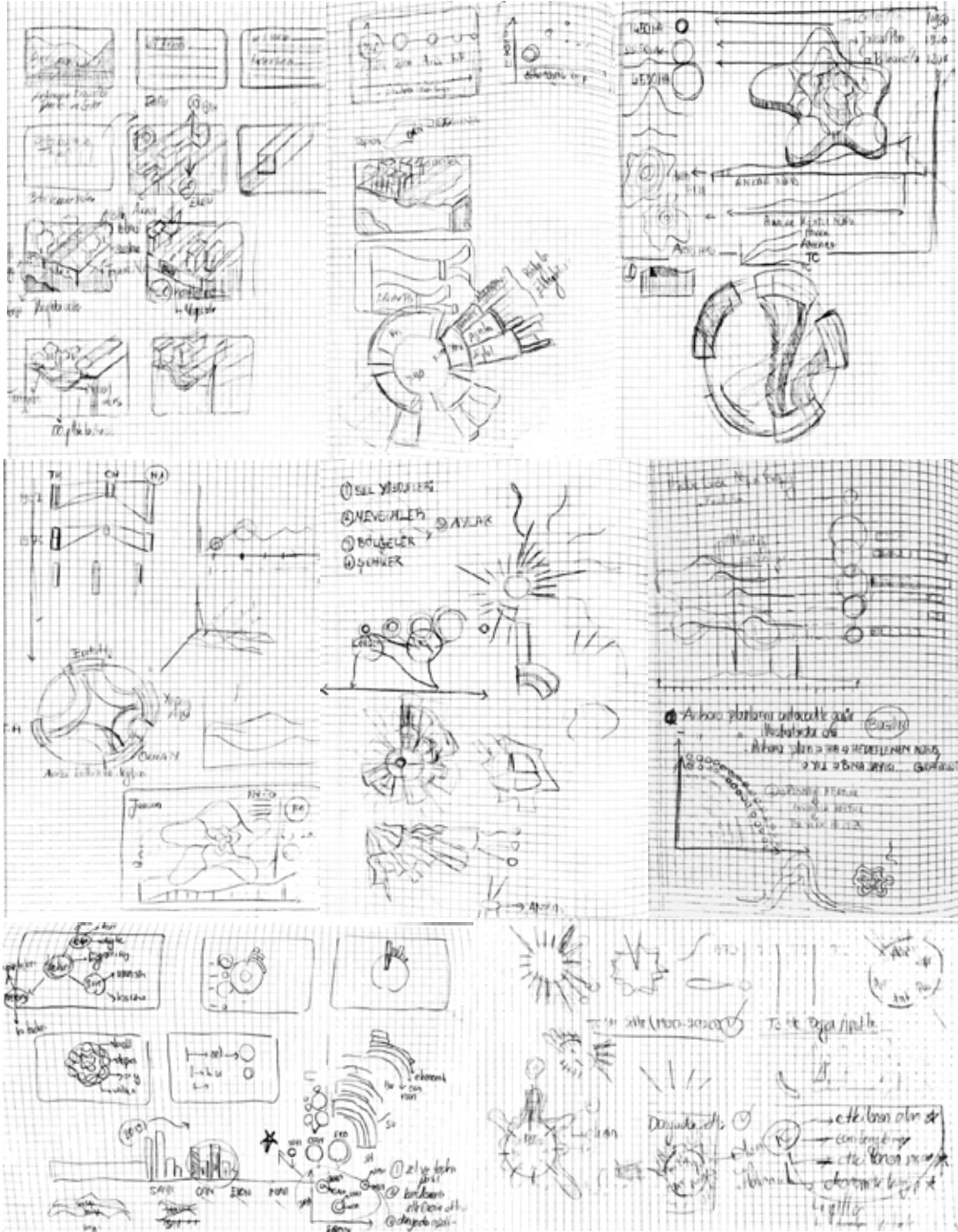
Öncelikle, konuya ilişkin elektronik ve yazılı kaynaklar taranmış, uygulama projesinde yer alacak temel noktalar belirlenmiştir. Daha sonra, özellikle, bakanlıklarca ve belediyelerce sağlanan veri portallarına ve metaveri içeren raporlara erişim sağlanmıştır. Resmi kaynaklarca sağlanmayan verilere, akademik yayınlardan ulaşılmıştır. Buralardaki gerekli veriler, Microsoft Excel'e aktarılmış, ve sadeleştirilmiştir (bkz. Görsel 52).



	Deprem	Heyelan	Su Baskını	Kaya Düşmesi	Diğer	Toplam
1 Ankara İlinde Yaşanan Doğal Afetlerin Üçelere Göre Dağılımı (1960-2021)						
2						
3 Akyurt	2	15	23	0	0	40
4 Altındağ	0	8	2	29	7	46
5 Ayaş	0	14	0	1	0	15
6 Bala	2	10	19	3	3	37
7 Beypazarı	0	19	5	15	21	60
8 Çamlıdere	0	8	2	1	11	22
9 Çankaya	0	42	12	2	4	60
10 Çubuk	2	34	16	2	8	62
11 Elmadağ	1	11	8	0	0	20
12 Etimesgut	0	14	4	0	0	18
13 Evren	0	0	0	0	0	0
14 Gölbaşı	1	5	4	0	6	16
15 Gündü	0	3	3	2	6	14
16 Haymana	0	5	6	3	4	18
17 Kalecik	4	49	21	5	6	85
18 K.Kazan	0	8	0	3	1	12
19 Keçiören	0	8	3	6	5	22
20 Kızılcahamam	1	20	22	2	12	57
21 Mamak	9	109	13	4	3	120
22 Nallıhan	0	45	5	17	21	88
23 Polatlı	0	2	16	2	1	21
24 Porsaklar	0	8	1	0	1	10
25 Sincan	1	8	7	1	3	20
26 Ş.Koşhisar	1	18	7	0	4	30
27 Yenimahalle	1	18	9	1	3	32
28 Toplam	16	472	208	99	130	925
29						
30						

Görsel 52. Microsoft Excel dosyasında tablo halinde düzenlenmiş veriler.

Çeşitli veri görselleştirme formları araştırılmış, verilerin görselleştirilme biçimlerine dair eskizler oluşturulmuş, bu taslak çizimlerden yola çıkılarak, belirli bir konseptte ve formatta karar kılınmıştır (bkz. Görsel 53).



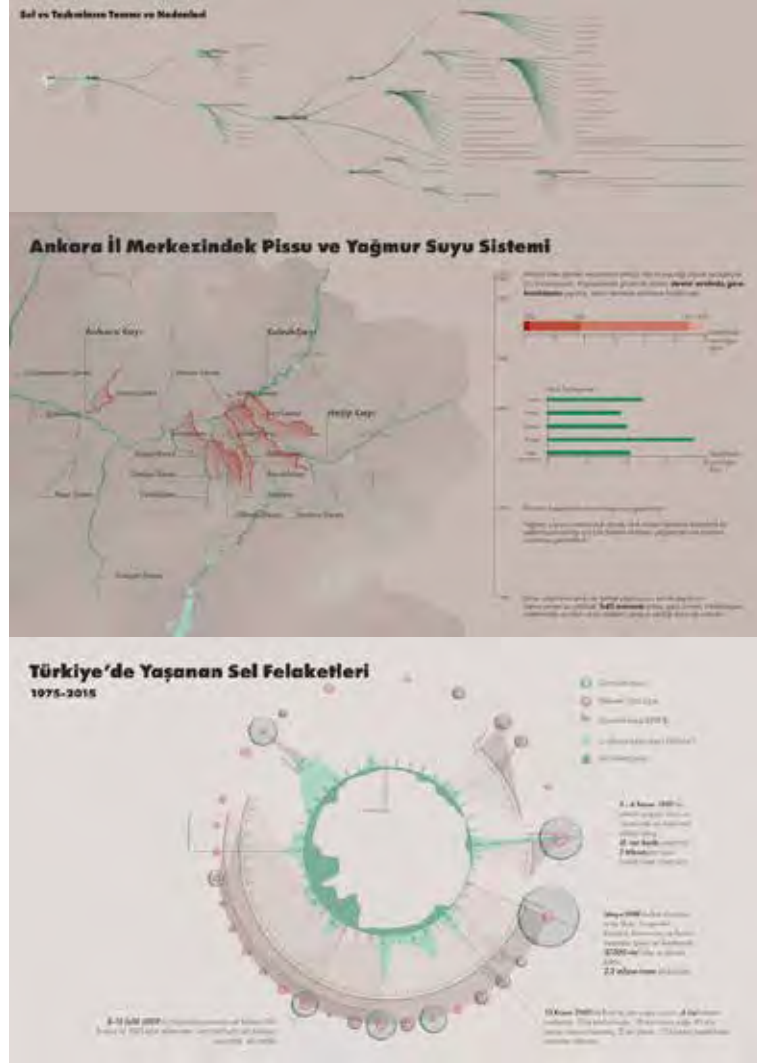
Görsel 53. Uygulama projesine dair yapılmış eskizler.

Karar verilen, veri görselleştirme grafiğini oluşturmak amacıyla, veriler Raw Graphs isimli internet sitesinde ana hatlarıyla görselleştirilmiştir (bkz. Görsel 54). Son olarak, görselleştirmeler, Adobe Illustrator'da düzenlenmiştir.



Görsel 54. Raw Graphs isimli sitede görselleştirilmiş veri.
(Kaynak: Raw Graphs. Erişim: 22.05.2023. <https://www.rawgraphs.io/>)

Bu aşama sonucunda ortaya çıkan grafiklerin, statik olarak sunulmaya daha uygun oldukları, ve hareketlendirme için uygun olmadıkları sonucuna varılmıştır. Ayrıca, kentsel ekranlar üzerinden, bilgiyi hızlı ve okunabilir bir şekilde aktarmakta etkisiz oldukları gözlemlenmiştir (bkz. Görsel 55). Uzun bir videoda birçok karmaşık grafiğin aktarılmasının, amaçlanan farkındalığı yaratamayacağına karar verilmiştir.



Görsel 55. Uygulama projesinde ilk aşamada oluşturulan veri grafikleri.

Ayrıca, veri yoğunluğu, çözünürlüğü, detay miktarı yüksek grafikler oldukları için, küçük ekranlardan, uzak mesafelerden ve dik olmayan bakış açılarından algılanmasının çok zor olacağı kanısına varılmış ve farklı bir yöntem izlenmesine karar verilmiştir.

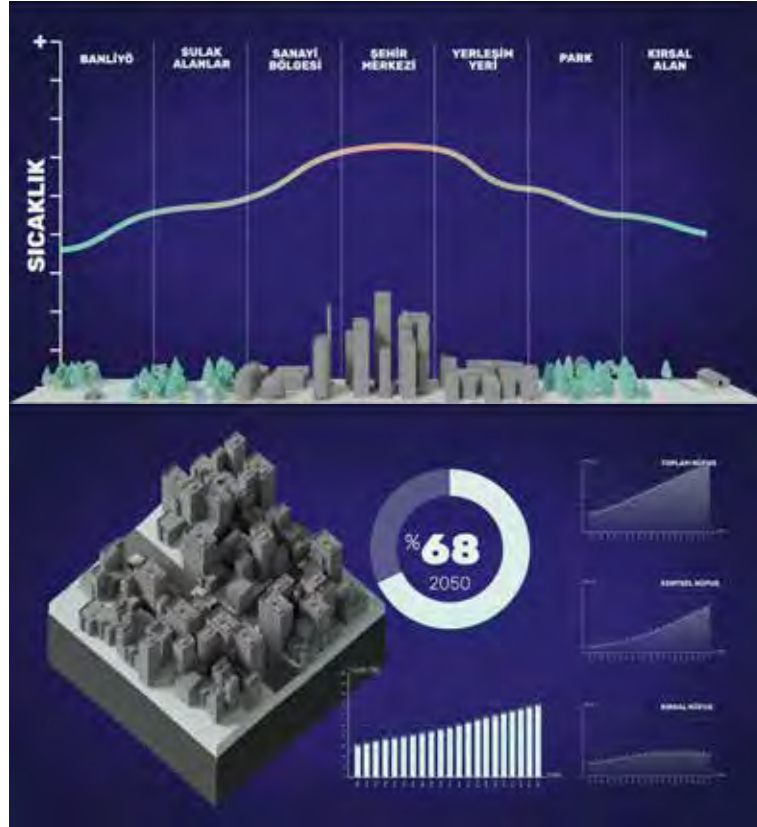
4.1.1. Uygulama Çalışmasının İkinci Aşaması

Uygulama projesinin ikinci aşamasında, ilk aşamadaki veri toplama sürecinin tekrarlanmasına gerek olmamıştır. Veriler filtrelenmiş, video metinleri hazırlanmış, hikaye panosu oluşturulmuş, gerekli görseller modellenmiş, ve son olarak animasyon gerçekleştirilmiştir (bkz. Görsel 56).

Veri Toplama → Verinin Filtrelenmesi → Video Metni → Hikaye Panosu → Modelleme → Animasyon

Görsel 56. Uygulama çalışmasının ikinci aşamasında izlenen süreç.

İkinci aşamada, öncelikle aktarılmak istenilen bilgi ve veriler rafine edilmiştir. Daha sonra, bu bilgiler üç ana konu altında sınıflandırılmıştır. Bu aşamada, videoda dış ses olmasının, videonun takibini kolaylaştıracağı düşünülmüştür. Aktarılmak istenen bilgiyi en iyi şekilde aktaracak şekilde video metinleri oluşturulmuş, metinlerden yola çıkılarak hikaye panoları tasarlanmıştır. Videoların her birine ait ayrıntılı bilgiye, sonraki bölümlerde yer verilmiştir. Bu süreçte, kullanılan grafiklerin basit ve sade olması, ayrıca şemalar, görseller ve hareketli grafiklerle desteklenmesi amaçlanmıştır. En az miktarda yazı, büyük puntolarda kullanılmıştır (bkz. Görsel 57).





Görsel 57. Videolarda kullanılan grafikler ve şemalar.

Videolardaki şemaları, görselleri ve modelleri, oluşturmak için Blender programından yararlanılmıştır (bkz. Görsel 58). Burada üç boyutlu modellenen görseller, aynı zamanda hareketlendirilmiştir. Sahneler, Blender'dan Premiere Pro'ya aktarılmış, ve burada video haline getirilmiştir.



Görsel 58. Uygulama projesine ait Blender modeli.

Daha sonra, videolar After Effect'se aktarılarak, sıralı bir biçimde birleştirilmiştir. Veri grafiklerini oluşturmak için After Effects kullanılmıştır. Burada oluşturulan grafikler, aynı zamanda hareketlendirilmiştir.

Dış ses için, profesyonel bir stüdyodan yardım alınmıştır. Mp3 formatında elde edilen sesler, videolara After Effects'te eklenmiştir.

4.1.1.1. Video 1: Plansız Kentleşme ve Seller

Video serisinin birinci bölümü, dünya genelinde plansız ve yoğun kentleşmenin, küresel ısınma ve seller üzerinde yarattığı etkiyi konu almaktadır. Kentleşme ile birlikte, yeşil alanlar ve sulak araziler gibi doğal zeminlerin azalmasının, selleri arttırıcı etkisi üzerinde durulmuştur. Birinci bölüme ait video metni, incelenen kaynaklar sonucunda, aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

00:00 Sel, yağmur sularının yükselerek kuru yüzeyleri kaplamasıdır. Seller, haftalık, günlük veya saatlik süreler içerisinde, dere, kıyı, göl veya şehirlerde gerçekleşebilirler (AFAD).

00:15 Dünyada genelinde, plansız ve yoğun kentleşme sonucunda, yeşil alanlar azalmakta, atmosfere yayılan ısı artmaktadır. Dolayısıyla, taşkınlar artmakta ve felakete dönüşmektedir.

00:30 Kentler, iklimsel afetlere karşı yüksek risk altındadır. Günümüzde, dünya nüfusunun %50'si kentlerde yaşamaktadır. 2050 'de ise, nüfusun yaklaşık dörtte üçünün şehirlerde yaşayacağı öngörülmektedir (Ritchie ve Roser, 2018).

00:45 Artan nüfusu kentlere sığdırabilmek ve altyapı sağlayabilmek adına, kentlerdeki yapay yüzeyler plansızca arttırılmaktadır.

00:55 Sıcaklıklar, yollarda ve yapıli alanlarda yüksek iken, yeşil alanlarda ve su yüzeylerinde düşüktür. Kentler, ısı tutan yapay yüzeyleri daha çok barındırdığı için, kırsal alanlara kıyasla, ortalama 4 derece daha sıcaktır (Çiçek vd., 2013).

01:10 Ayrıca, yapıli alanlar, hava akımını önleyerek, hava kirliliğine, yüksek ısılara ve buharlaşmanın azalmasına; toprağı örtterek ise zemine sızan suyun azalmasına sebep olur (Karakuyu, 2002).

01:20 Yoğun kentleşmenin olduğı alanlarda, yağmur sonrası akıp giden su miktarı artmakta, bu durum, ani şehir taşkınlarını tetiklemektedir (Bonnet ve Montanarella, 2015).

01:30 Yoğun ve plansız kentleşme sonucu, kentlerdeki akarsu yatakları daraltılmakta veya menfezler içerisine alınmaktadır. Sağanak yağışlardan sonra bu akarsu yataklarında akım, normalden yaklaşık 8 kat daha fazladır (Karakuyu, 2002).

01:45 Akarsuların üzerinin kapatılması ve su geçirmeyen yapay yüzeylerin artması, son zamanlarda, dünya genelinde, yüksek yoğunluklu kentlerde, şiddetli bir şekilde gerçekleşen sellerin temel sebebidir.

Video metninden yola çıkılarak, hikaye panosu hazırlanmıştır. Hikaye panosu hazırlanırken, kentleşme ve seller temasını yansıtan görsel formlar tercih edilmiştir. Bu süreçte, izleyiciye bilgiyi en kolay ve etkili şekilde aktaran arayüzler oluşturmak amaçlanmıştır (bkz. Görsel 59).

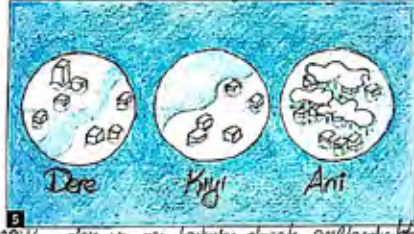
Proje Adı: Akademiğin Dönelim ve Selları Vokal Serisi
Tasarımcı: Bölüm 1: Kentleşme ve Sellar



1 00:00: "Kentleşme ve Sellar"



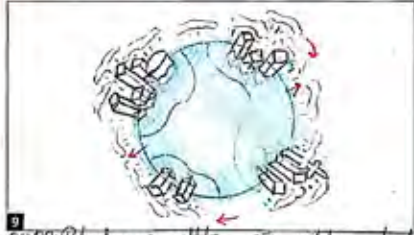
2 00:15: "Sel, suların bulunduğu yerde yükselerek ... her yere yayılarak kaplaması olaydır."



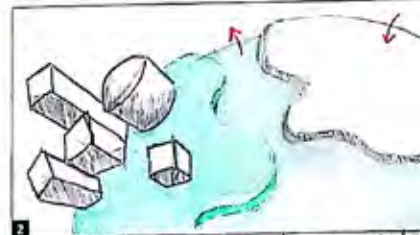
3 00:30: Kıyı, dere ve anı tarahları olarak sınıflandırılır.



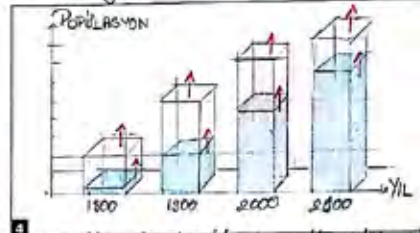
4 00:45: İklimlerin felakete dönüşmesine sebebi, kentleşme ve hâşıl ısıdır.



5 00:00: Buharlaşım su miktarı azalır, ormanlık bu durum, özellikle kentleşme anı tarahları denir.



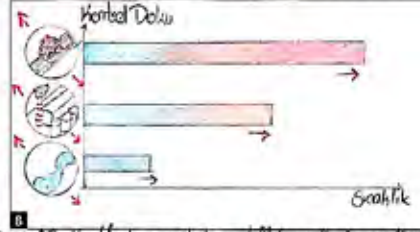
6 00:15: Buharlaşım artması sonucu, deniz suyu seviyesi artar, orman ise kıyılarda bulunurken felakete sebebi olur.



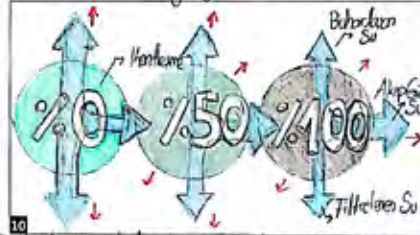
7 00:30: Her yıl, iklimsel afetler için, daha fazla risk altındadır. Nüfus her yerde yayılırken, 1800'den itibaren, 2000'de şehirler için felakete sebebi olur.



8 00:45: Sivilleşme sonucu, şehir alanları azalırken, kırsal alanlar artar. Bu da felakete sebebi olur. Özellikle, kırsal alanlar, iklim için daha risklidir.



9 00:00: Kentleşme en çok, şehirler içinde, en çok risklidir. Özellikle, şehirler içinde, iklim için daha risklidir.



10 Trade su seviyesinin artması bir yerde, suyun hâşıl olur, hâşıl olur, hâşıl olur, hâşıl olur. Buharlaşım ve suların su miktarı, doğrudan doğruya artar.

Görsel 59. Uygulama projesi çerçevesinde oluşturulan video serisinin birinci bölüne ait hikaye panosu.

4.1.1.2. Video 2: Dünya’da ve Türkiye’de Seller

İkinci bölümde, Dünya’da ve Türkiye’de yaşanan sellere ait istatistiklere yer verilmiştir. Sellerin son yıllarda, sayıca artışı, ve sebep oldukları ekonomik kayıplar üzerinde durulmuştur. Türkiye’de yaşanan sellerin yıllar içerisindeki eğilimine, şehirlere ve bölgelere göre dağılımına değinilmiştir. Türkiye’deki sellerin, aylık ve mevsimlik dağılımı da, bu videoda ele alınmıştır. İkinci bölüme ait video metni aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

00:00 Dünya’da, son yirmi yılda yaşanan afetlerin dağılımına bakıldığında, seller, sayıca en başı çekmiş ve en çok insanın etkilenmesine sebep olmuştur (Erkan vd., 2022).

00:10 Bir önceki on yıla göre, sayıca en çok artan sellerin görülme sıklığı, iki katından fazlaya ulaşmıştır. Seller, fırtınalardan sonra, dünyada genelinde en fazla ekonomik kayba neden olan afetlerdir (CRED, 2020).

00:25 Sel, Türkiye’de, depremlerden sonra en çok görülen doğal afettir (Balaban, 2009). Dere yataklarının, yoğun kentleşme sonucu, yapılaşması ve değişmesi, her yıl, büyük miktarda can ve mal kaybına yol açan sellere sebep olmaktadır (Benli vd., 2018).

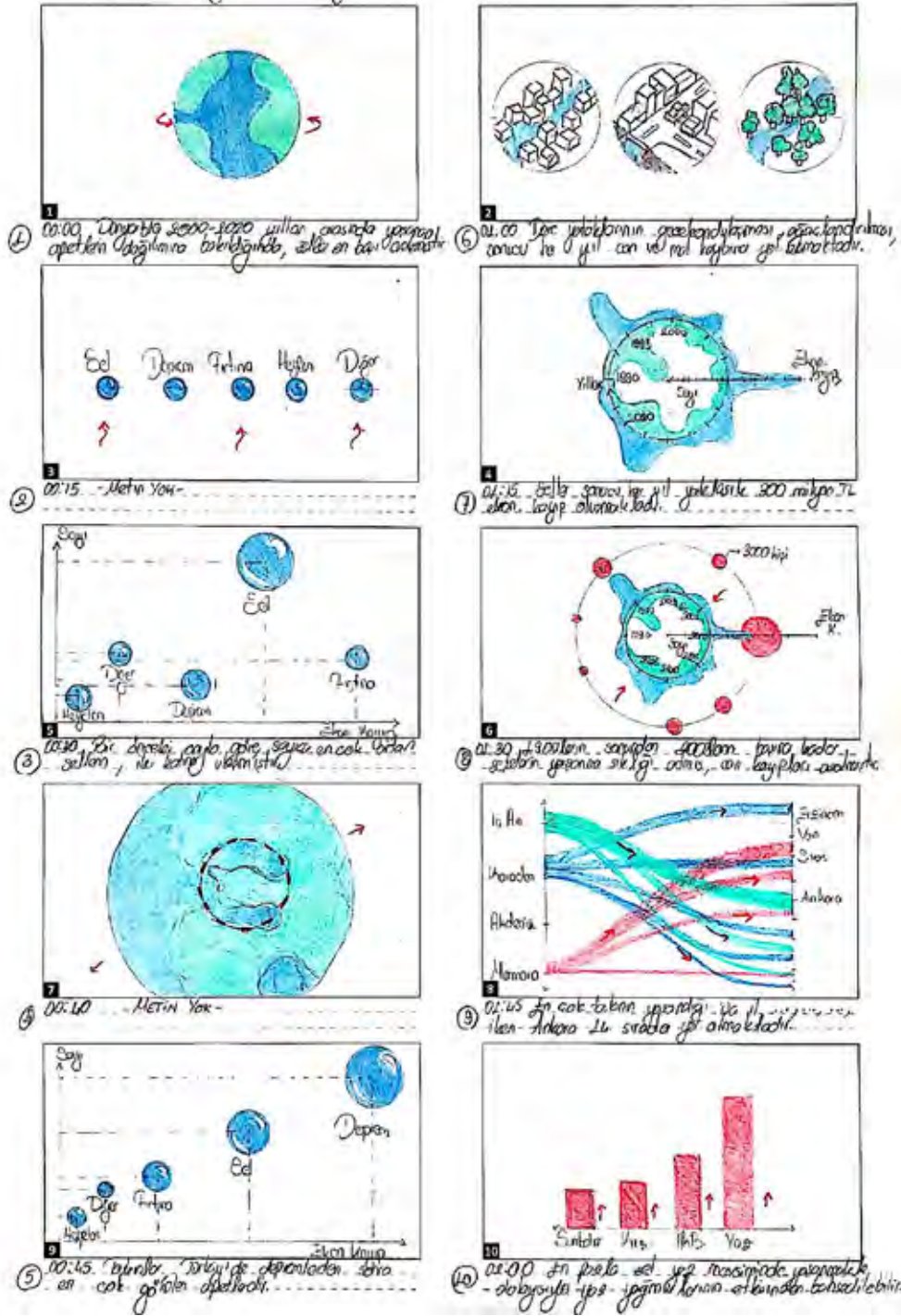
00:40 Yaşanan seller sonucu, her yıl yaklaşık 300 milyon lira ekonomik kayıp oluşmaktadır. 1900’lerin sonlarından 2000’lerin başına kadar, sellerin yaşanma sıklığı artmış, can kayıpları ise azalmıştır (Fındık vd., 2017).

00:55 Son yetmiş yıl içerisinde, en çok taşkınım yaşandığı üç il, Erzincan, Sivas ve Van iken Ankara, 148 olayla 14. sırada yer almaktadır (Benli vd., 2018).

01:10 Bu yıllarda en fazla sel olayına, Doğu Anadolu ve Karadeniz’de rastlanmıştır.

01:13 Mevsimsel dağılım olarak ise seller, yaz mevsiminde yoğunlaşmıştır (Ceylan ve Kömüşçü, 2008). Dolayısıyla, ülkemizde sellerin yaz yağmurları etkisiyle arttığı söylenebilir.

İkinci bölümde, istatistiksel bilgi yoğun olduğu için çeşitli ve dikkat çekici grafiklere yer verilmesi amaçlanmış, hikaye panosu bu doğrultuda tasarlanmıştır. Kullanılan görsel formlar, diğer videolarla uyum içerisinde olacak biçimde tercih edilmiştir (bkz. Görsel 60).



Görsel 60. Uygulama projesi çerçevesinde oluşturulan video serisinin ikinci bölümüne ait hikaye panosu.

4.1.1.3. Video 3: Ankara'nın Kentleşme ve Gelişim Süreci

Video serisinin üçüncü bölümünde, Ankara'nın kentleşme sürecindeki sorunlara değinilmiştir. Yapılan planların, hızla artan nüfusa yetmemesi sonucu, plansız yapılaşma ve sonucunda yok olan yeşil alanlar ve dereler ele alınmıştır. Ankara'da gerçekleşen yoğun gecekondulaşma, belediyelerin ve şehir planlamacıların bu süreçte yetersiz bir rol oynaması, günümüzde kentte yaşanan sellerin temelini oluşturmaktadır. Üçüncü bölüme ait video metni, bu doğrultuda hazırlanmıştır.

00:00 Ankara, topografik bir çanak içerisinde yer alan, su baskınlarına açık bir kenttir (Çiçek vd., 2013). Zamanla gerçekleşen plansız kentleşme ve var olan birçok derenin kapatılması ile, orta şiddetli yağışlarda bile ciddi seller meydana gelmekte ve can ve mal kaybına neden olmaktadır (Yılmaz ve Ercoşkun, 2020).

00:20 Ankara'nın planlama süreci, 1925 yılında Lörcher Planı ile başlar. Lörcher, İncesu Deresi boyunca uzanan aksı, bir yeşil koridor olarak planlamıştır. Ancak kentleşme sürecinde, İncesu deresinin üzeri kapatılmıştır (Erciyes vd.).

00:36 1928'de onaylanan Jansen Planı'nda, Ankara Çayı, İncesu Deresi ve Kavaklıdere açık-yeşil koridorlar olarak planlanmıştır. Yoğun göçle birlikte, planda, öngörülen nüfus yetersiz kalmış ve gecekondulaşma ile Ankara'da plansız bir büyüme başlamıştır (Erciyes vd.).

00:55 1970'lerde, Ankara'daki kentleşme hızı, ülke ortalamasının 3 katı civarında olup, nüfusun, %70'i gecekondular halinde, ova içerisine yerleşmiştir (Erciyes vd.).

01:03 1990 Nazım Planı'nda, kentsel gelişmenin, topografik çanak dışına çıkması, böylece hava kirliliğinin azalması amaçlanmıştır. Kenti çevreleyen bir yeşil kuşak öne sürülmüş, ancak, zamanla bu bölgeler yerleşime açılmıştır (Erciyes vd.).

01:18 1980'lerde, Ankara, topografik çanak içinde yoğunlaşmaya devam etmiş, kentin havalanma koşulları zayıflamış, yağ lekesi biçiminde büyüyen kent, hava kirliliğinin de temel sebebi olmuştur (Erciyes vd.).

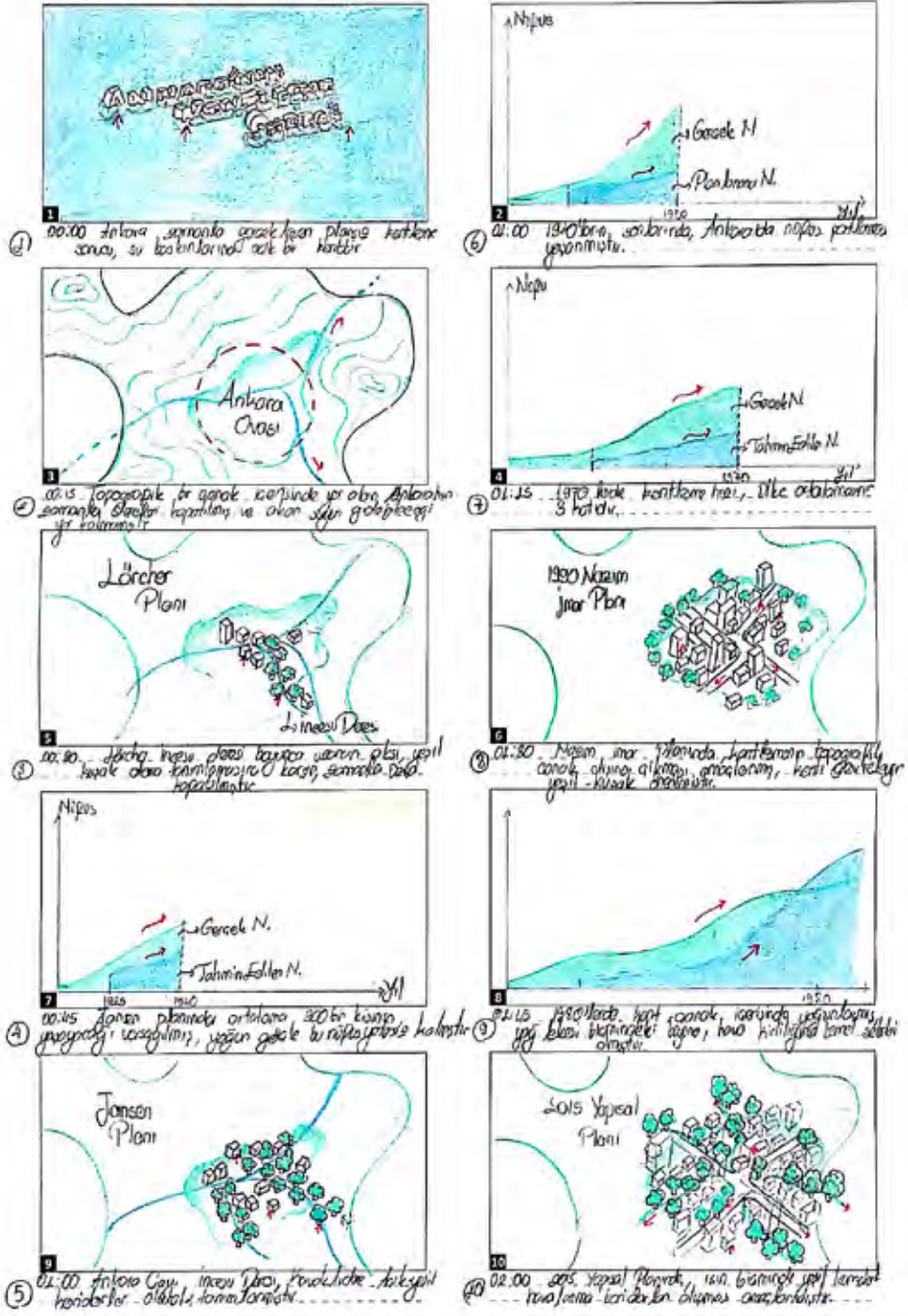
01:35 2015 Yapısal Planı, ışın biçiminde yeşil kamalar öne sürerek, havalanma koridorları oluşmasını ve ulaşımın rahatlamasını amaçlamıştır (Erciyes vd.).

01:45 TEM otoyolu, plana aykırı bir biçimde gelişmiş, sulak alanları ve yerleşim alanlarını bölmüştür. Amaçlanan desantralizasyon, kontrolsüz bir yayılma haline gelmiştir (Erciyes vd.).

01:55 Ankara'daki dereler ve açık yeşil alanlar, Cumhuriyet Döneminden itibaren, hızlı nüfus artışı ve plansız kentleşme ile birlikte, ulaşım ve altyapı hizmetlerine olan gereksinimin artması sonucunda yok olmuştur.

Video serisinin üçüncü bölümünde, temel olarak Ankara haritasına ve nüfus artış grafiklerine yer verilmesi amaçlanmıştır. Ankara'ya ait kentsel planların, nüfus artışıyla arasındaki orantının açık bir şekilde gösterilmesi için gerekli grafikler ve imgeler tercih edilmiştir. Serinin diğer videolarıyla devamlılık içerisinde olabilmesi için, benzer görsel formlara yer verilmiştir (bkz. Görsel 61).

Proje Adı: Ankara'nın Örtülü Daireleri ve Suları - Video Serisi
 Tasarımcı: Bölüm 3: Ankara'nın Kentleşme Süreci



Görsel 61. Uygulama projesi çerçevesinde oluşturulan video serisinin üçüncü bölümüne ait hikaye panosu.

4.2. Tartışma

Bu bölümde, uygulama projesindeki veri grafiklerinde kullanılan diyagram tipleri ve bunların sahip olduğu dikkat-öncesi nitelikler tartışılmıştır. Daha sonra proje, veri görselleştirme parametreleri ve medya mimari arayüz parametreleri çerçevesinde tartışılmıştır.

Uygulama projesinde, çeşitli veri görselleştirme yöntemlerinden yararlanılmıştır. Daha çok bar grafikleri, çizgi grafikleri ve pasta grafikleri gibi temel, herkesçe okunabilir diyagramlar tercih edilmiştir. Çalışmanın geniş kitlelere çok kısa sürelerde mesajı iletmesi amaçlandığı için grafiklerin anlaşılabilirliği önem arz etmektedir.

Kategorik verilerdeki ayrımı göstermek için, yoğunlukla renk kullanılırken, bazı zamanlarda oryantasyon ve şekildeki varyasyonlardan yararlanılmıştır. Aktarılmak istenen verilerin önem sırası ve hiyerarşisini belirtmek için, büyüklük, renkteki doygunluk, ve transparanlık değişkenlerinden yararlanılmıştır. Özellikle zaman parametresinde nicel değişime uğrayan verilerin veya belirli bir yönde değişkenlik gösteren verilerin daha rahat algılanması için hareketten yararlanılmıştır.

4.2.1. Uygulama Projesinin Veri Görselleştirme Parametreleri Dahilinde Değerlendirilmesi

Uygulama projesi, tez çalışmasının literatür özeti kısmında bahsedilen, infografik olmaya yatkınlık, etkileşimlilik, bilimsellik parametreleri dahilinde değerlendirilebilir.

Tezin birinci bölümünde de değinildiği üzere, veri görselleştirmeler, veri yoğunluğu azaldıkça, manüel estetik müdahale artıp algoritmik işlem azaldıkça, infografik olarak kategorilendirilirler. Çalışmada kullanılan veri setlerinin çoğu, az miktarda veriden oluşmaktadır. Veriler manüel olarak işlenmiş ve yoğun miktarda estetik müdahale görmüşlerdir. Dolayısıyla, çalışmadaki grafiklerin çoğu, infografik olarak değerlendirilebilirler.

Uygulama çalışmasında, gözlemciyi birebir veriyle etkileşim içine sokan bir teknoloji mevcut değildir. Gözlemci verinin görünümünü, sıralanışını düzenleyemez, görüntülemek istediği veriyi filtreleyemez, büyütüp küçültemez, ek bilgilere ulaşmak için müdahalede bulunamaz, ekranın gösterim tercihlerini belirleyemez ve veriye doğrudan bir etkisi olamaz. Dolayısıyla, çalışmada etkileşimin mevcut olduğu söylenemez. Ancak, hareketli grafiklerin kullanımı sayesinde, verinin algılanması kolaylaştırılmış ve kullanıcı tarafından yapılamasa da veriyi görüntülemenin farklı seçeneklerini art arda sıralanmış kareler halinde sunan bir çalışma ortaya konmuştur. Gözlemci tarafından gerçekleştirilebilecek tek aksiyon, videoyu tekrar tekrar izlemek veya ileri-geri sarmaktır. Uygulama projesi etkileşimli değildir ancak dinamiktir.

Literatür özetinin birinci bölümünde de bahsedildiği üzere, göselleştirmeler, bilimsel/ pragmatik ve sanatsal olabilirler. Uygulama projesinde, veri okunabilir ve anlaşılabilir niteliktedir. Kısa sürede vermek istedikleri bilgi anlaşılır. Dolayısıyla, bilimsel veri görselleştirme olarak sınıflandırılabilirler.

Özetle uygulama projesinde yararlanılan veri grafikleri dinamik, bilimsel nitelikli infografiklerdir (bkz. Tablo 1).

Veri Görselleştirme Parametreleri	Uygulama Projesi
Veri Yoğunluğu	Az (İnfografik)
Estetik Müdahale	Çok (İnfografik)
Etkileşim	Dinamik
Okunabilirlik	Bilimsel

Tablo 1. Uygulama projesinin veri görselleştirme parametreleri dahilinde değerlendirilmesi.

4.2.2. Uygulama Projesinin Medya Mimari Arayüz Parametreleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi

Uygulama çalışması, bir veri görselleştirme çalışması olmanın yanı sıra, kentsel ve/veya mimari ölçekte, kentlilere hitap edecek bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Dolayısıyla, literatür özetinin üçüncü bölümünde bahsedilen, medya mimari arayüz değişkenleri doğrultusunda değerlendirilmesi mümkündür.

Öncelikle, projenin ana kategorisinin tanımlanması önemlidir. Proje, başta bir projeksiyon haritalama ile mimari cepheye yansıtılması amaçlanan bir çalışma olarak tasarlanmış, ancak uygulama sürecinde, farklı mecralarda farklı teknolojilerle de tüketilebilecek formda bir çalışmaya dönüşmüştür. Belirli bir cephenin özelliklerine uyum sağlayacak biçimde tasarlanmadığı için çeşitli yüzeylerde kullanılabilir. Ortaya çıkan video, otobüs, metro gibi toplu ulaşım sistemlerinin içinde bulunan dijital ekranlarda, dijital ilan panolarında, LED ekran içeren mimari cephelerde ve projeksiyon aracılığıyla cephelere yansıtılarak aktarılabilir. Dolayısıyla projenin hem bir kent ekranı olarak, hem de medya mimari arayüz olarak kullanılabilmesi söylenebilir. Ancak medya mimarisi kategorisine kesinlikle uymaz çünkü, mimari bir yapının yapısal özelliklerine uyum sağlayacak biçimde tasarlanmamıştır.

Literatür özet bölümünde de bahsedildiği üzere, medya mimari arayüzler, düşük ve yüksek çözünürlüklü olabilirler. Uygulama çalışması, aktarılan içerik ve kullanılan görseller açısından yüksek çözünürlüklü olacak biçimde tasarlanmıştır. Hangi teknolojiye ve yüzeyden yararlanılırsa yararlanılsın, aktarılması amaçlanan bilgi ancak yüksek çözünürlükte aktarılabilir.

Araştırma çalışmasının üçüncü bölümünde belirtildiği gibi, bağlam, taşıyıcı, çevre ve içerik parametrelerinden meydana gelmekte ve bu parametrelerin zaman içerisindeki değişimini de kapsamaktadır (bkz. Görsel 43). Uygulama çalışması göz önünde bulundurulduğunda, taşıyıcı, bir mimari (iç veya dış) yüzey, mimari cephe üzerinde bulunan yüksek çözünürlüklü bir ekran, veya bir toplu taşıma aracındaki/durağındaki bir ekran olabilecek biçimde tasarlanmıştır. Ancak çalışma, bir mimari yapının dış yüzeyine yansıtıldığı durumda, yapının yapısal özelliklerinden yararlanacak veya bunlara uyum sağlayacak formda tasarlanmamıştır. Bu durumda uygulama çalışmasının, Tovarović vd. (2011, s. 198)'inden yola çıkılarak, yapıdan bağımsız olduğu söylenebilir.

Uygulama çalışması, hedef kitle olarak Ankara'da yaşayan ve dolayısıyla seldere etkilenen tüm bireyleri almaktadır. İçeriğin aktarım şekli tasarlanırken, Ankara halkının sosyo-kültürel düzeyi göz önünde bulundurulmuştur. İçerik, bilişsel açıdan az da olsa karmaşıktır. Dolayısıyla, anlaşılabilirliği için odak gerektirmektedir. Buna karşın, kullanılan görsel formlar, odak eksikliğinde bile, genel temanın anlaşılabilirliği şeklinde kullanılmıştır.

Videoda, konunun, sıralı ve anlaşılır bir hikaye anlatımı olarak aktarılması, dolayısıyla odağı üzerinde tutması amaçlanmıştır. İçerik, hem kullanılan görsel formlar hem de aktarılan bilgi açısından, devasa arayüzler (6-7 katlı bir binanın bir cephesinin tümünü kaplayacak boyutta) için uygun değildir. Ancak mimari cephenin bir bölümünü kaplayan ekranlardan veya daha küçük yapılardan aktarılabilecek özelliktedir. Çalışmanın izleyiciye aktarıldığı mecra, içerdiği ayrıntı bakımından zengin olduğu için, bir tablet ekranından daha küçük olmamalıdır. Video projesinin içeriğinin, bulunduğu mimari yapıyla uyum içerisinde olması için, Ankara'daki üzeri kapatılmış derelerin eskiden geçtiği noktalardan (Hoşdere, Kavaklıdere gibi) veya şimdi üzerinin açık olduğu noktalardan (Ankara Çayı üzerindeki Akköprü gibi) aktarılması uygundur.

Video projesi, odaklanma ve izlenmeyi gerektirdiği için, insan ve araç akışının ve trafiğinin yoğun olduğu alanlar yerine, meydanlar gibi, bireylerin durup, toplanıp seyredebileceği konumlardan veya toplu taşıma durakları ve toplu taşıtlar gibi, bireylerin beklemek zorunda oldukları noktalardan aktarılması daha uygundur (bkz. Tablo 2).

Medya Mimari Arayüz Parametreleri	Uygulama Projesi
Medya Teknolojisi	LED ekranlar veya projeksiyon aracılığıyla aktarılabilir.
Çözünürlük	Yüksek.
Bağlam	Bina cepheleri, dijital panolar veya toplu taşıma araçları gibi çeşitli bağlamlar söz konusudur.

Tablo 2. Uygulama projesinin medya mimari arayüz parametreleri dahilinde değerlendirilmesi.

SONUÇ

Veri görselleştirmeler, bireylerin dikkat öncesi algı yeteneklerinden faydalanarak, bilgiyi kısa sürede özümseyebilmelerini sağlar. Verileri anlaşılabilir ve okunaklı hale getirmek, aktarılmak istenen bilginin daha kolay yayılabilmesi için önemlidir. Geçmişten günümüze birçok veri görselleştirme formu ortaya çıkmıştır ve günümüzde de bilgisayarların gelişmesiyle ve büyük miktarda veriyi işleyebilmesiyle, daha sofistike formlarda görselleştirmeler oluşturulabilmektedir.

Günümüzde, insan nüfusunun büyük bir bölümü kentlerde yaşamaktadır. Ancak kentler, anlaşılması zor ve karmaşık yapılardır. Bireylerin çevrelerini anlayabilmeleri ve çevreleriyle bağ kurabilmeleri için, birçok araç, platform vb. unsurlar gelişmiştir. Çoğu araç, şehre ve şehirde dinamik halde bulunan unsurlara ait verilerden yararlanırlar. Kentsel verinin toplanıp, kentli tarafından tüketilebilir bir hale getirilmesi, hem kentlilerde katılım ve farkındalığı arttırmakta hem de kentin dinamiklerini, düzenini, karmaşasını anlayarak kent içerisinde kendilerini konumlandırabilmelerini sağlamaktadır.

Birçok teknoloji ve mecra aracılığıyla kent ve kentli iletişimini sağlamak mümkün olsa da, araştırma çalışmasında, kentsel ekranlara ve medya mimari arayüzlere ağırlık verilmiştir. Bu, kent içerisinde yerleşik olan medya arayüzleri, ulaşabildikleri kitlelerin büyüklüğü ve çeşitliliği ve kentsel dokunun bir parçası olmaları nedeniyle önemlidirler.

Kent ekranları ve mimari arayüzlerde kentsel verinin görselleştirilmesi, şehrin dokusunun bir parçası olan yapısal öğelerle, şehirde durmaksızın dolanım halinde bulunan kentlinin bağ kurabilmesini sağlar. Şehir insanının çevresiyle ilgili konularda çevresinden bilgi alması, telefon ve tablet ekranlarına kıyasla, bilginin daha somut olarak algılanabilmesini ve kullanılabilir hale gelmesini sağlar. Dolayısıyla kentlinin çevresiyle ilgili bilinçlenme ve bu konuda harekete geçme arzusu tetiklenir. Diğer bir deyişle bireylerde katılım ve farkındalık artar.

Bu bilgiler doğrultusunda hazırlanan uygulama projesinde, Ankara kentinin en önemli sorunlarından biri olan sel olaylarına ve bunun nedenlerine dikkat çekmek amaçlanmıştır. Ankara'nın tarihten günümüze planlama sürecinde yaşanan aksaklıklar ve plansız kentleşme

sonucunda, hava kirliliğine ve afetlere yatkın bir şehre dönüşüm süreci, Ankara'nın üzeri kapatılan dereleri temel alınarak değerlendirilmiştir. Uygulama projesi ile, kentsel ekranlar ve medya mimari arayüzler üzerinden kentliye ulaşarak, Ankara'luların yaşadıkları kent hakkında daha derin bilgiye sahip olmaları ve güncel sorunlara dair farkındalık kazanmalarını amaçlanmıştır.

Uygulama çalışması, ikişer dakikalık üç video şeklinde hazırlanmıştır. İlk video seller ve kentleşme üzerine genel bir bilgi vermektedir. İkinci videoda Dünya'da ve Türkiye'de yaşanan seller konu alınmaktadır. Son videoda ise Ankara'nın kentleşme sürecine ve üzerleri kapatılan derelerine yer verilmektedir.

Çalışmada, veriyi aktarmak için basit grafiklerden ve şemalardan yararlanılmıştır. Veri grafikleri, diğer görsel formlarla ve hareketle desteklenerek, akıcı ve anlaşılır bir hale getirilmiştir.

Uygulama çalışması sürecinde, verilerin karmaşık grafiklerdense basit grafikler ve şemalarla gösterilmesinin daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Uzun videolar yerine, mesajları kısa ve öz bir biçimde ileten videoların, kentsel ekranlarda görselleştirilmesi daha uygun görülmüştür. Özellikle otobüs tren gibi, duraklar arası sürenin bir dakikadan az olduğu durumlarda, kentlilerin uzun videoları takip etmeleri mümkün olmayacağı sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla bir dakikayı geçen videolar, yeterince etkili değildir.

Literatürde taranan veri görselleştirmelerde, genellikle tek bir veri (örn. binanın elektrik tüketimi), basit ve soyut, karmaşık ve soyut veya basit ve somut şekillerde aktarılır. Araştırılan örneklerde, farkındalık ve bilgilendirme amaçlandığı durumlarda, veri miktarı çok olsa da görselleştirilen veri çeşidi azdır.

Örneğin Refik Anadol'a ait *Makine Hatıraları* adlı çalışma (bkz. Görsel 23), veriyi karmaşık ve soyut olarak aktarmaktadır. Kullanılan veri çeşidi ve veri miktarı çoktur. Yararlanılan grafikler karmaşık ve çok çeşitlidir. Ancak bu çalışmada, farkındalık amaçlanmamaktadır. Duygusal boyutta ve bilinçaltına hitap eden bir deneyim yaratılması amaçlanmaktadır.

Aksine, farkındalık amaçlayan çalışmalarda soyut görsel formlar ve basit grafikler kullanılmaktadır. Örneğin Tega Brain'e ait *Kilowatt Hours* isimli çalışmada yalnızca bir grafik formu (dairesel çizgi grafiği), tek çeşit veriyi (elektrik tüketimi) görselleştirmektedir (bkz. Görsel 27). Gerçek zamanlı, büyük veri kullanılmasına karşın, tek bir durumun ele alınması, izleyicinin kavramasını, dolayısıyla konu hakkında farkındalık sahibi olmasını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, görselleştirilen veri, yalnızca çalışmanın bulunduğu binayı kapsamaktadır. Böylelikle izleyicinin küçük çaptaki yerel konularda farkındalık sahibi olması amaçlanmaktadır.

İncelenen örneklerden ve uygulama çalışması sürecinde elde edilen deneyimlerden yola çıkılarak, kentsel konularda farkındalık yaratma amaçlı veri görselleştirme çalışmalarının, küçük çaptaki (bina, mahalle vb.) yerel konulara odaklanması, büyük veriden yararlanılsa dahi tek bir konuya/soruna yer verilmesi, az miktarda, basit ve anlaşılır grafik formlarının kullanılması ve somut olması gerektiği söylenebilir.

İleride yapılacak benzer uygulamalarda, bu tezde yer alan uygulamadan farklı olarak, daha küçük çaplı bir yerel konu, daha kısa videolar halinde hazırlanarak yerli kitleye sunulabilir. Yapılan tezden farklı olarak, bir anket aracılığıyla, bireylerde oluşan farkındalık ölçülebilir veya bireylerin davranışlarındaki değişim gözlemlenebilir. Yapılan uygulama projesinde, daha çok yerel yönetimlerin harekete geçmesi gereken konulara odaklanılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalar, vatandaşların etkisiyle değişebilecek konulara odaklanılabilir. İleride yapılacak çalışmalarda, veri görselleştirme projesi hem, bilgisayar telefon gibi kişisel ekranlara, hem de kentsel ekranlara uygun hazırlanarak, kitleler üzerindeki farkındalık etkisi kıyaslanabilir.

KAYNAKLAR

- AFAD. Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü
. Erişim: 09.09.2023. <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu>
- Allchin, C. (2022). *Communicating with Data: Making Your Case with Data*. California: O'Reilly.
- Anadol, R. (2021). Machine Memoirs : Space. Erişim: 06.10.2023. <https://refikanadol.com/works-old/machine-memoirs-space/>
- Arıkan, B. (2006). Real Time Rome. Erişim: 06.10.2023. <https://burak-arikan.com/tr/real-time-rome/>
- Arnold, A. (2015). Electric Signs. F. T. Marchese (Ed.), *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology* (s. 139-154). New York: Springer.
- Balaban, M. Ş. (2009). *Risk Society And Planning: The Case Of Flood Disaster Management In Turkish Cities*. (The Degree Of Doctor Of Philosophy). Middle East Technical University, Ankara.
- Barrera-Leon, L., Corno, F. ve Russis, L. d. (2020). *Systematic Variation of Preattentive Attributes to Highlight Relevant Data in Information Visualization*. 24th International Conference Information Visualisation (IV)'da sunulan bildiri, Melbourne, Australia s. 74-79.
- Batty, M. (2018). Data about cities: Redefining big, recasting small. R. Kitchin, T. P. Lauriault ve G. McArdle (Derl.), *Data and the City*. New York: Routledge.
- Behrens, M., Schieck, A. F. g. ve Brumby, D. P. (2015). Designing Media Architectural Interfaces for Interactions in Urban Spaces. M. Foth, M. Brynskov ve T. Ojala (Derl.), *Citizen's Right to the Digital City: Urban Interfaces, Activism, and Placemaking* (s. 55-77). Singapore: Springer.
- Behrens, M., Valkanova, N., Schieck, A. F. g. vd. (2014). *Smart Citizen Sentiment Dashboard: A Case Study Into Media Architectural Interfaces*. PerDis '14: Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays'da sunulan bildiri, Copenhagen, Denmark, 3-4 Haziran, s. 19-24.
- Beiguelman, G. (2020). Mobile Art: From the WAP Promises to the App Bubbles. L. Hjørth, A. S. Silva ve K. Lanson (Derl.), *The Routledge Companion to Mobile Media Art* (s. 34-45). New York: Routledge.
- Benli, H., Bacanlı, M., Gündoğdu, Ş. T. vd. (2018). *Türkiye'de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri*.
- Biskjaera, M. M. ve Halskova, K. (2013). Decisive constraints as a creative resource in interaction design. *Digital Creativity*, 25(1), s. 27-61.

- Bonnet, M. ve Montanarella, L. (2015). Şehirleşme: Daha Az Yeşil Ve Tarım Çok Beton Ve Kaldırım. Heinrich-Böll-Stiftung.Erişim: 02.05.2023.
<https://tr.boell.org/tr/2015/06/24/sehirlesme-daha-az-yesil-ve-tarim-cok-beton-ve-kaldirim>
- Brain, T. ve Newcombe, J. (2015). Exploring Environmental Stewardship Through Data-Driven Practices. F. T. Marchese (Ed.), *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology* (s. 47-61). New York: Springer.
- Brynskov, M., Bermúdez, J. C. C., Fernández, M. vd. (2014). *Urban Interaction Design: Towards City Making*. Amsterdam: UrbanIxD.
- Brynskov, M., Dalsgaard, P., Ebsen, T. vd. (2009). *Staging Urban Interactions with Media Façades*. Human-Computer Interaction – INTERACT 2009’da sunulan bildiri, Uppsala, Sweden, 24-28 Ağustos, s. 154-167.
- Brynskov, M., Dalsgaard, P. ve Halskov, K. (2013). *Understanding Media Architecture (Better): One Space, Three Cases*. CHI’13’da sunulan bildiri, Paris, France s. 1-4.
- Brynskov, M., Dalsgaard, P. ve Halskov, K. (2015). Media Architecture Engaging Urban Experiences in Public Space. J. Lossau ve Q. Stevens (Derl.), *The Uses of Art in Public Space* (s. 76-97). New York Routledge.
- Cairo, A. (2013). *The Functional Art: An introduction to information graphics and visualization*. California: New Riders.
- Card, S. K., Mackinlay, J. D. ve Scheiderman, B. (Derl.). (1999). *Readings in Information Visualization, Using vision to think*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- Cengizkan, A. (2010). Türkiye için Modern ve Planlı bir Başkent Kurmak: Ankara 1920-1950. Goethe-Institut. Erişim: 31.05.2023.
<https://www.goethe.de/ins/tr/ank/prj/urs/geb/sta/loe/trindex.htm>
- Ceylan, A. ve Kömüçü, A. Ü. (2008). Meteorolojik karakterli doğal afetlerin uzun yıllar ve mevsimsel dağılımları. *İklim Değişikliği ve Çevre, 1*, s. 1-10.
- Çiçek, İ., Yılmaz, E., Türkoğlu, N. vd. (2013). Ankara Şehrinde Yüzey Sıcaklıklarının Arazi Örtüsüne Göre Mevsimsel Değişimi. *International Journal of Human Sciences, 10*(1), s. 621-640.
- Cinno Group Co., L. (2020). Media facade on glass building [Youtube]. Erişim: 30.04.2023
https://www.youtube.com/watch?v=UX1ScXic_cc&t=51s.
- Claes, S. ve Moere, A. V. (2013). *Street Infographics: Raising Awareness of Local Issues through a Situated Urban Visualization*. PerDis '13: Proceedings of the 2nd ACM International Symposium on Pervasive Displays’da sunulan bildiri, Mountain View, CA, USA, 4-5 Haziran, s. 133-138.

- Colangelo, D. (2014). *The Empire State Building and the Roles of Low-Resolution Media Façades in a Data Society*. MAB '14: Proceedings of the 2nd Media Architecture Biennale Conference: World Cities'da sunulan bildiri, Aarhus, Denmark, 19-22 Kasım, s. 11-20.
- Coley, R. (2019). Street Smarts for Smart Streets. P. Dibazar ve J. Naeff (Derl.), *Visualizing the Street: New Practices of Documenting, Navigating and Imagining the City* (s. 161-183). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Connecting Cities: A European Network of Media Façades. (2015). Erişim: 01. 03. 2023. <https://ars.electronica.art/futurelab/en/projects-connecting-cities/>
- CRED. (2020). Human Cost of Disasters (2000-2019). *Cred Crunch*(61), s.
- Dalsgaard, P. ve Halskov, K. (2010). *Designing urban media façades: Cases and challenges*. CHI '10: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems'da sunulan bildiri, Atlanta, GA, USA, 10-15 Nisan, s. 2277-2286.
- Dalsgaard, P. ve Halskov, K. (2017). Designing Media Architecture: Methods and Tools. A. Wiethoff ve H. Hußmann (Derl.), *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material* (s. 125-146). Berlin: de Gruyter.
- Data Visualisation Catalogue. Erişim: 30.04.2023. <https://datavizcatalogue.com/index.html>
- Data Viz Project. Erişim: 31.05.2023. <https://datavizproject.com/>
- Degen, M. M. ve Rose, G. (2022). *The New Urban Aesthetic: Digital Experiences of Urban Change*. London: Bloomsbury Visual Arts.
- deLange, M. ve deWaal, M. (2013). Owing the city: New media and citizen engagement in urban design. *First Monday*, 18(11), s.
- Dent, B. D., Torguson, J. S. ve Hodler, T. W. (2009). *Cartography: The Thematic Map Design*. New York: McGraw Hill.
- Dick, M. (2020). *The Infographic: A History of Data Graphics in News and Communications*. Massachusetts: The MIT Press.
- Dilla, W., Janvrin, D. J. ve Raschke, R. (2010). Interactive Data Visualization: New Directions for Accounting Information Systems Research. *Journal of Information Systems*, 24(2), s. 1-37.
- DiSalvo, C. (2009). Design and the Construction of Publics *Design Issues*, 25(1), s. 48-63.
- Donath, J., Karahalios, K. ve Viégas, F. (1999). Visualizing Conversation. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 4(4), s.
- Engin, Z., Dijk, J. v., Lan, T. vd. (2020). Data-driven urban management: Mapping the landscape. *Journal of Urban Management*, 9, s. 140-150.

- Erciyes, F. Ö., Şengünlü, Y., Doğanay, İ. H. vd. 2023 *Ankara Nazım İmar Planı*.
- Erkan, M. A., Odabaşı, E., Güser, Y. vd. (2022). *2021 Yılı Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi*. Ankara
- Fındık, S. B., Özaltın, A. M., Sakın, I. vd. (2017). *Taşkın Yönetimi*. Ankara
- Fischer, P. T. ve Hornecker, E. (2012). *Urban HCI: Spatial Aspects in the Design of Shared Encounters for Media Façades*. CHI 2012'da sunulan bildiri, Austin Texas USA, 5-10 Mayıs, s. 307-316.
- Fischer, P. T. ve Hornecker, E. (2017). Media Architecture for Shared Encounters. A. Wiethoff ve H. Hußmann (Derl.), *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material* (s. 5-23). Berlin: de Gruyter.
- Foth, M., Brynskov, M. ve Ojala, T. (Derl.). (2015). *Citizen's Right to the Digital City: Urban Interfaces, Activism, and Placemaking*. Singapore: Springer.
- Foth, M., Forlano, L., Satchell, C. vd. (Derl.). (2011). *From Social Butterfly to Engaged Citizen*. London: The MIT Press
- Friendly, M. (2008). A Brief History of Data Visualization. C. Chen, W. Härdle ve A. Unwin (Derl.), *Handbook of Data Visualization* (s. 15-56). Berlin: Springer.
- Fritsch, J. ve Brynskov, M. (2011). Between Experience, Affect, and Information: Experimental Urban Interfaces in the Climate Change Debate. M. Foth, L. Forlano, C. Satchell ve M. Gibbs (Derl.), *From Social Butterfly to Engaged Citizen*. London: The MIT Press
- Fritz, S. (2009). Media Façade. Architonic. Erişim: 30.04.2023.
<https://www.architonic.com/fr/story/susanne-fritz-media-facade/7000408>
- Gehring, S. (2017). Interacting with Media Architecture. A. Wiethoff ve H. Hußmann (Derl.), *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material* (s. 147-172). Berlin: de Gruyter.
- Greenfield, A. ve Shepard, M. (2007). *Urban Computing and Its Discontents*. New York: The Architectural League of New York.
- Haeusler, M. H. (2009). *Media Facades: History, Technology, Content: Avedition*.
- Haeusler, M. H. (2017). From Allopoietic Content to Autopoietic Content for Media Architecture through a Better Understanding of Architectural Typologies. A. Wiethoff ve H. Hußmann (Derl.), *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material* (s. 25-41). Berlin: de Gruyter.
- Halskov, K. ve Ebsen, T. (2013). A framework for designing complex media façades. *Design Studies*, 34(5), s. 663-679.

- Harris, R. L. (1996). *Information Graphics: A Comprehensive Illustrated Reference*. Georgia: Management Graphics.
- He, S. (2020). Data-Driven Urbanism: The Balance Between Spatial Intelligence and Design Craftsmanship. *Architectural Design*, 90(3), s. 86-93.
- Heide, A. v. d. ve Hußmann, H. (2017). Media Façades and Narratives for Public Spaces. A. Wiethoff ve H. Hußmann (Derl.), *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material* (s. 175-196). Berlin: de Gruyter.
- Hemmersam, P., Martin, N., Westvang, E. vd. (2016). Exploring Urban Data Visualization and Public Participation in Planning. *Journal of Urban Technology*, 24(4), s. 1-20.
- Hoggenmüller, M. ve Wiethoff, A. (2014). *LightSet: Enabling Urban Prototyping of Interactive Media Façades*. DIS '14: Proceedings of the 2014 conference on Designing interactive systems 'da sunulan bildiri, Vancouver, Canada
- Hope, C. ve Ryan, J. (2014). *Digital Arts: An Introduction to New Media*. New York: Bloomsbury.
- Iliinsky, N. (2010). On Beauty. J. Steele ve N. Iliinsky (Derl.), *Beautiful Visualization* (s. 1-14). California: O'Reilly.
- Iliinsky, N. ve Steele, J. (2011). *Designing Data Visualizations*. California: O'Reilly.
- Janvrin, D. J., Raschke, R. L. ve Dilla, W. N. (2014). Making sense of complex data using interactive data visualization. *J. of Acc. Ed.*, 32, s. 31-48.
- Karakuyu, M. (2002). Şehirleşmenin Küresel İklim Sapmaları ve Taşkınlar Üzerindeki Etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 6, s. 97-108.
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. London: SAGE Publications.
- Kitchin, R. (2018). Data-driven urbanism. R. Kitchin, T. P. Lauriault ve G. McArdle (Derl.), *Data and the City*. New York: Routledge.
- Kitchin, R., Lauriault, T. P. ve McArdle, G. (Derl.). (2018). *Data and the City*. New York: Routledge.
- Korsgaard, H., Hansen, N. B., Basballe, D. vd. (2012). *Odenplan- a media façade design process*. MAB '12: Proceedings of the 4th Media Architecture Biennale Conference: Participation 'da sunulan bildiri, Aarhus, Denmark 15-17 Kasım, s. 23-32.
- Kosara, R. (2007). *Visualization Criticism: The Missing Link Between Information Visualization and Art*. 11th International Conference Information Visualization (IV'07)'da sunulan bildiri, Zurich, 04-06 Temmuz s. 631-636.

- Kostakos, V. ve Ojala, T. (2013). Public Displays Invade Urban Spaces. *IEEE Pervasive Computing*, s. 8-13.
- Kramnick, I. (1986). Eighteenth-Century Science and Radical Social Theory: The Case of Joseph Priestley's Scientific Liberalism. *The Journal of British Studies*, 25(1), s. 1-30.
- Li, Q. (2018). Data visualization as creative art practice. *Visual Communication*, 17(3), s. 299-312.
- Li, Q. (2020). *Embodying Data: Chinese Aesthetics, Interactive Visualization and Gaming Technologies*. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Press.
- Lonsdale, M. S., Lonsdale, D. J., Baxter, M. vd. (2019). Visualizing the terror threat: The impact of communicating security information to the general public using infographics and motion graphics. *Visible Language*, 53(2), s. 37-71.
- Lossau, J. ve Stevens, Q. (Derl.). (2015). *The Uses of Art in Public Space*. New York: Routledge.
- Manovich, L. (2002). Data Visualization as New Abstraction and Anti-Sublime. 1-12 Erişim: <http://manovich.net/>
- Manovich, L. (2006). The poetics of urban media surfaces. *First Monday*(Special Issue 4), s.
- Manovich, L. (2015). Data Science and Digital Art History. *DAH-Journal*(1), s. 12-35.
- Marchese, F. T. (2015a). The Art of Urban Engagement. F. T. Marchese (Ed.), *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology* (s. 225-246). New York: Springer.
- Marchese, F. T. (Derl.) (2015b). *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology*. New York: Springer.
- Mattern, S. (2015). Mission Control: A History of the Urban Dashboard. *Places Journal*, Erişim: 23.04.2023.
- Melendez, F., Diniz, N. ve Signore, M. D. (Derl.). (2021). *Data, Matter, Design: Strategies in Computational Design* New York Routledge.
- Michails, M. (2015). Toward an Ecological Urbanism: Public Engagement in Contemporary Art Practice. F. T. Marchese (Ed.), *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology* (s. 1-46). New York: Springer.
- Mitchell, W. J. (1996). *City of bits space, place, and the infobahn*. Cambridge: The MIT Press.
- Moere, A. V. (2007). *Aesthetic Data Visualization as a Resource for Educating Creative Design*. CAAD Futures '07: Proceedings of the 12th International CAAD Futures Conference'da sunulan bildiri, Sydney s. 71-84.

- Moere, A. V. ve Hill, D. (2012). Designing for the Situated and Public Visualization of Urban Data. *Journal of Urban Technology*, 19(2), s. 25-46.
- Moere, A. V., Tomitsch, M., Hoinkis, M. vd. (2011). *Comparative Feedback in the Street: Exposing Residential Energy Consumption on House Façades*. Human-Computer Interaction -- INTERACT 2011'da sunulan bildiri, Lisbon, Portugal, 5-9 Eylül, s. 470-488.
- Moere, A. V. ve Wouters, N. (2012). *The Role of Context in Media Architecture*. PerDis '14: Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays'da sunulan bildiri, Porto, Portekiz, 4-5 Haziran, s. 1-6.
- Newman, W. E. (2017). *Data Visualization for Design Thinking: Applied Mapping*. New York: Routledge.
- Nightingale, F. (1858). *Notes on Matters Affecting the Health, Efficiency, and Hospital Administration of the British Army*. London Harrison and Sons
- Okur, Y. ve Karakoç, E. (2019). *Interactive Architecture: The Case Studies on Designing Media Façades*. XXII Generative Art Conference - GA2019'da sunulan bildiri, Roma, Italy, 19-21 Aralık, s. 444-459.
- Picon, A. (2015). *Smart Cities: A Spatialised Intelligence*. West Sussex: Wiley
- Raw Graphs. Erişim: 22.05.2023. <https://www.rawgraphs.io/>
- Ritchie, H. ve Roser, M. (2018). Urbanization. Our World in Data. Erişim: 09.09.2023. [https://ourworldindata.org/urbanization#:~:text=By%202050%2C%20global%20population%20is,rural%20settings%20\(3.1%20billion\)](https://ourworldindata.org/urbanization#:~:text=By%202050%2C%20global%20population%20is,rural%20settings%20(3.1%20billion)).
- Sade, G. (2014). *Aesthetics of Urban Media Façades*. MAB '14: Proceedings of the 2nd Media Architecture Biennale Conference: World Cities'da sunulan bildiri, Aarhus, Denmark, 19-22 Kasım, s. 59-68.
- Scully, M. ve Mayze, S. (2018). *Media Façades: When Buildings Perform*. MAB '18: Proceedings of the 4th Media Architecture Biennale Conference'da sunulan bildiri, Beijing, China, 13-16 Kasım, s. 19-27.
- Semiz, Y. (2019). Asfaltın Altında Dereler Var. Mubi.Erişim: 22.05.2023. <https://mubi.com/tr/films/under-the-road-the-river>
- Shapiro, M. (2010). Once Upon a Stacked Time Series. J. Steele ve N. Iliinsky (Derl.), *Beautiful Visualization* (s. 15-36). California: O'Reilly.
- Signore, M. D. ve Gray, C. R. (2021). Datafield: Data Infrastructure through Water Ecologies. F. Melendez, N. Diniz ve M. D. Signore (Derl.), *Data, Matter, Design: Strategies in Computational Design* (s. 70-79). New York Routledge.

- Silva, A. S. ve Glover-Rijkse, R. (2020). Historicizing Hybrid Spaces In Mobile Media Art. L. Hjorth, A. S. Silva ve K. Lanson (Derl.), *The Routledge Companion to Mobile Media Art* (s. 117-127). New York: Routledge.
- Singleton, A. D., Spielman, S. E. ve Folch, D. C. (2018). *Urban Analytics*. London: SAGE Publications.
- Stanza. (2009). The Stanza Façade Connecting Cities 2010. Erişim: 01.03.2023. <https://www.stanza.co.uk/facade/index.html>
- Stanza. (2015). The Emergent City: 2004–2012. F. T. Marchese (Ed.), *Media Art and the Urban Environment: Engendering Public Engagement with Urban Ecology* (s. 203-224). New York: Springer.
- Stehle, S. ve Kitchin, R. (2019). Real-time and archival data visualisation techniques in city dashboards. *International Journal of Geographical Information Science*, s. 1-23.
- Tateosian, L. G., Healey, C. G. ve Enns, J. T. (2007). *Engaging Viewers Through Nonphotorealistic Visualizations*. NPAR '07: The 5th International Symposium on Non-Photorealistic Animation'da sunulan bildiri, California, 04-05 Ağustos, s. 93–102.
- Tomitsch, M. (2017). City Apps as Urban Interfaces. A. Wiethoff ve H. Hußmann (Derl.), *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material* (s. 81-101). Berlin: de Gruyter.
- Tomitsch, M., McArthur, I., Haeusler, M. H. vd. (2015). The Role of Digital Screens in Urban Life: New Opportunities for Placemaking. M. Foth, M. Brynskov ve T. Ojala (Derl.), *Citizen's Right to the Digital City: Urban Interfaces, Activism, and Placemaking* (s. 37-54). Singapore: Springer.
- Tovarović, J. Č., Šekularac, N. ve Šekularac, J. I. (2011). Specific problems of media facade design. *Architecture and Civil Engineering*, 9(1), s. 193-203.
- Townsend, A. M. (2013). *Smart Cites: Big data, civic hackers and the quest for a new utopia* New York: W. W. Norton & Company
- Tscherteu, G. ve Tomitsch, M. (2011). *Designing Urban Media Environments as Cultural Spaces*. CHI 2011'da sunulan bildiri, Vancouver, Canada, May 7–12,,
- Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. Connecticut: Graphic Press.
- UN. (2018). 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN. *United Nations: Department of Economic and Social Affairs*.
- Valkanova, N. (2014). *Pubic Visualization Displays of Citizen Data: Design, Impact and Implications*. (Doktora Tezi). Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.

- Valkanova, N., Jorda, S. ve Moere, A. V. (2015). Public visualization displays of citizen data: Design, impact and implications. *Int. J. Human-Computer Studies*, 81, s. 4-16.
- Vallverdu-Gordi, M. ve Marine-Roig, E. (2023). The Role of Graphic Design Semiotics in Environmental Awareness Campaigns. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4299), s. 1-19.
- Verhoeff, N. (2017). Interfaces of Media Architecture. A. Wiethoff ve H. Hußmann (Derl.), *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material* (s. 43-58). Berlin: de Gruyter.
- Verhoeff, N. ve Es, K. v. (2019). Situated Installations for Urban Data Visualization : Interfacing the Archive-City. P. Dibazar ve J. Naeff (Derl.), *Visualizing the Street: New Practices of Documenting, Navigating and Imagining the City* (s. 117-135). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Viégas, F. B. ve Wattenberg, M. (2007). *Artistic Data Visualization: Beyond Visual Analytics*. Online Communities and Social Computing’da sunulan bildiri, Beijing, 22-27 Temmuz, s. 182–191.
- Ward, M., Grinstein, G. ve Keim, D. (2010). *Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications*. Massachusetts: A K Peters.
- Wiethoff, A. ve Hoggenmueller, M. (2017). Experiences Deploying Hybrid Media Architecture in Public Environments. A. Wiethoff ve H. Hußmann (Derl.), *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material* (s. 103-121). Berlin: de Gruyter.
- Wiethoff, A. ve Hußmann, H. (Derl.). (2017). *Media Architecture: Using Information and Media as Construction Material*. Berlin: de Gruyter.
- Yaakoba, T., Azahari, N., Abdullah, S. vd. (2021). *Use of interactive video based on motion graphics to create awareness on handling stress*. AIP Conference Proceedings’da sunulan bildiri, s. 1-7.
- Yılmaz, M. ve Ercoşkun, Ö. Y. (2020). Ankara’da Ulaşım Sistemlerinin Altında Kalan Dereeler: Bentderesi Örneği. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, s. 1-18.
- Ylipulli, J., Suopajärvi, T., Ojala, T. vd. (2013). Municipal WiFi and interactive displays: Appropriation of new technologies in public urban spaces. *Technological Forecasting & Social Change*, s. 1-16.

ETİK BEYANI

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Tez/Sanat Çalışması Raporu Yazım Yönergesi'ne uygun olarak hazırladığım bu Tez/Sanat Çalışması Raporunda,

- Tez/Sanat Çalışması Raporu içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu Tez/Sanat Çalışması Raporunun herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir Tez/Sanat Çalışması Raporu çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

10/10/2023

Elif BORA

YÜKSEK LİSANS TEZİ ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Güzel Sanatlar Enstitüsü

Tez Başlığı: Kentsel Ölçekte Veri Görselleştirme'nin Önemi ve Ankara'daki Çevresel Sorunlara Ait Bir Uygulama Projesi

Yukarıda başlığı verilen Tez/Sanat Çalışması Raporumun tamamı aşağıdaki filtreler kullanılarak Turnitin adlı intihal programı aracılığı ile Tez Danışmanım tarafından kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Raporlama Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı (%)	Gönderim Numarası
10/10/2023	97	164299	13/09/2023	%5	2191263867

Uygulanan filtreler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Tez/Sanat Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. (10/10/2023)

Elif BORA

Öğrenci No.: N20137020

Anasanat/Anabilim Dalı: Grafik

Program (işaretleyiniz):

Yüksek Lisans	Sanatta Yeterlik	Doktora	Bütünleşik Doktora
X			

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
(Prof. Serdar PEHLİVAN)

MASTER'S THESIS ORIGINALITY REPORT

HACETTEPE UNIVERSITY
Institute of Fine Arts

Title: The Importance Of Data Visualisation In Urban Context and A Project On Environmental Problems In Ankara

The whole thesis report is checked by my supervisor, using Turnitin plagiarism detection software taking into consideration the below mentioned filtering options. According to the originality report, obtained data are as follows.

Date Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defence	Similarity Index (%)	Submission ID
10/10/2023	97	164299	13/09/2023	%5	2191263867

Filtering options applied are:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read the Hacettepe University Institute of Fine Arts Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations, I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge. I respectfully submit this for approval. (10/10/2023)

Elif BORA

Student No.: N20137020

Department: Graphic

Program/Degree (please mark):

Master's	Proficiency in Art	PhD	Joint Phd
X			

SUPERVISOR APPROVAL

APPROVED
(Prof Serdar PEHLIVAN)

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversite'ye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin/raporumun tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalara (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin/Sanat Çalışması Raporunun kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin/sanat çalışması raporunun tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde/sanat çalışması raporumda yer alan, telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversite'ye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge* kapsamında tezim/sanat çalışması raporum aşağıda belirtilen haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

Enstitü/ Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... yıl ertelenmiştir. (1)

Enstitü/ Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. (2)

Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. (3)

10/10/2023
Elif BORA

*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü tezle ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarılan veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokollü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü teziere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

Tez Danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

