

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANA BİLİM DALI
İTERAKTİF MEDYA TASARIMI PROGRAMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ETKİLEŞİMLİ HİKÂYE ANLATIMI ARACI OLARAK VERİ
GÖRSELLEŞTİRME: TÜRKİYE'DE GÖRÜLEN GÖÇMEN KUŞ
TÜRLERİ ÖRNEĞİ**

**RAZİYYE KUZU ATALAY
19720002**

**TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ NUR CEMELELİOĞLU**

2023

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANA BİLİM DALI
İTERAKTİF MEDYA TASARIMI PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ETKİLEŞİMLİ HİKÂYE ANLATIMI ARACI OLARAK VERİ
GÖRSELLEŞTİRME: TÜRKİYE'DE GÖRÜLEN GÖÇMEN KUŞ
TÜRLERİ ÖRNEĞİ

RAZİYYE KUZU ATALAY
19720002
ORCID NO: 0000-0001-6607-1352

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ NUR CEMELELİOĞLU

AĞUSTOS 2023

Raziyye KUZU ATALAY tarafından hazırlanan “Etkileşimli Hikâye Anlatımı Aracı Olarak Veri Görselleştirme: Türkiye’de Görülen Göçmen Kuş Türleri Örneği” başlıklı çalışma, **09/08/2023** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunmuş ve jürimiz tarafından Sanat ve Tasarım Ana Bilim Dalı İnteraktif Medya Tasarımı Programında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Nur Cemelelioğlu

.....

Jüri Üyeleri

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Umut Burcu Tasa Yurtsever

.....

Doç. Dr. Tuğba Renkçi Taştan

.....

ÖZET

ETKİLEŞİMLİ HİKÂYE ANLATIMI ARACI OLARAK VERİ GÖRSELLEŞTİRME: TÜRKİYE’DE GÖRÜLEN GÖÇMEN KUŞ TÜRLERİ ÖRNEĞİ Raziyye Kuzu Atalay Ağustos, 2023

Tarih boyunca, bilgi aktarımı ve yorumlama teknikleri sürekli olarak gelişmiştir. Anlatı yapıları, bilginin erişilebilirliği ve anlaşılabilirliğine özel bir vurgu yaparak belirli bilgileri iletmeyi amaçlamıştır. Bu gelişim sürecinde, veri görselleştirmenin veri sunumu ve yorumlanmasında büyük önem taşıdığı ve bilginin hızlı, verimli bir şekilde anlamlandırılmasını kolaylaştırdığı için bilimsel, endüstriyel ve sosyal uygulamaların çeşitli alanlarında esas alınan bir araç olarak kabul edildiğini belirtmek gerekir. Bu bağlamda, veri odaklı hikâye anlatımı ve veri görselleştirme tekniklerinin birleşimden doğan yenilikçi bir yaklaşımı temsil ederken, aynı zamanda karmaşık veri setlerini ve analiz sonuçlarını anlamayı ve yorumlamayı kolaylaştıran görsel anlatı unsurlarını entegre etme özelliğine sahiptir. Bu tür hikâye anlatımı genellikle web tabanlı platformlarda kullanılır. Katılımcının deneyimlerini ve hikayenin gidişatını kişiselleştirme imkanı sunar.

Etkileşimli hikâye anlatımı ve veri görselleştirme aracılığıyla, bilimsel bilginin aktarımında kullanılan yöntemler ve araçlar ile hedef kitleye uygun anlatı oluşturmak amaçlı Türkiye’de görülen göçmen kuş türleri örneği üzerinden ‘Migbirds’ isimli web tabanlı bir platform tasarlanmıştır. Araştırmada, tasarım odaklı düşünme (design thinking) aşamaları uygulanmış ve bu yaklaşımın aşamaları kapsamında yinelenen (iterative) tasarım prensibini gerçekleştirmek adına nicel araştırma metodolojisinden faydalanılmıştır. Araştırmada, daha önce yapılan çalışmaların aktarılabilirliği adına literatür tarama modeli kullanılmıştır. Disiplinlerarası bir yapıya sahip olan interaktif hikâye anlatımı tasarımı ile bilimsel verinin aktarımını sağlayan veri görselleştirme kavramına yönelik bir ihtiyaç analizi gerçekleştirilmiştir. Bilimsel bilginin geniş kitlelere aktarılması bağlamında, çalışmanın evrenini doğa bilimleri ile ilgilenen kullanıcılar oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme ise Yıldız Teknik Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi İletişim Tasarımı Bölümü öğrencileri ve İnteraktif Medya Tasarımı Yüksek Lisans Bölümü interaktif hikaye anlatımı deneyimi olan öğrencileri oluşturmuş ve 60 katılımcı ile ihtiyaç analizi anketi gerçekleştirilmiştir. İhtiyaç analizi anketinde toplam 27 soru sorulmuş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Tasarım odaklı düşünme metodu ve veri görselleştirme aşamaları kullanarak tasarım süreci şekillendirilmiştir. Kullanıcı deneyimi ve arayüz tasarımı kuramları doğrultusunda uygulamalı bir tasarım çalışması gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnteraktif Hikâye Anlatımı, Veri Görselleştirme, İnsan Bilgisayar Etkileşimi, Tasarım Odaklı Düşünme, Kaydırmalı Anlatım

ABSTRACT

DATA VISUALIZATION AS AN INTERACTIVE STORYTELLING TOOL: EXAMPLE OF MIGRANT BIRD SPECIES IN TURKEY

Raziyye Kuzu Atalay

August, 2023

Throughout history, techniques of knowledge transmission and interpretation have continuously evolved. Narrative structures have aimed to convey specific information with a special emphasis on the accessibility and comprehensibility of information. In this process of development, it is worth noting that data visualization is of great importance in data presentation and interpretation, and is considered as an essential tool in various fields of scientific, industrial and social applications as it facilitates fast, efficient interpretation of information. In this context, data-driven storytelling represents an innovative approach born from the combination of data-driven storytelling and data visualization techniques, while at the same time integrating visual narrative elements that facilitate the understanding and interpretation of complex data sets and analysis results. This type of storytelling is often used in web-based platforms. It allows the participant to personalize their experience and the course of the story.

Through interactive storytelling and data visualization, a web-based platform called 'Migbirds' was designed to create a narrative suitable for the target audience with the methods and tools used in the transfer of scientific knowledge. In the research, design thinking stages were applied and quantitative research methodology was used to realize the iterative design principle within the scope of the stages of this approach. In the research, literature review model was used in order to transfer previous studies. A needs analysis was carried out for the concept of data visualization, which provides the transfer of scientific data with interactive storytelling design, which has an interdisciplinary structure. In the context of transferring scientific knowledge to large audiences, the population of the study consists of users interested in natural sciences. The sample of the study consisted of students of Yıldız Technical University, Faculty of Art and Design, Department of Communication Design and Interactive Media Design Graduate Program, students with interactive storytelling experience, and a needs analysis survey was conducted with 60 participants. A total of 27 questions were asked in the needs analysis survey and the results were analyzed. The design process was shaped using the design thinking method and data visualization stages. An applied design study was carried out in line with user experience and interface design theories.

Keywords: Interactive Storytelling, Data Visualization, Human Computer Interaction, Design Thinking, Scrollytelling

ÖN SÖZ

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde değerli fikirleri ve katkılarıyla benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Nur Cemelelioğlu'na teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi yüksek lisans eğitimi sürecimde de sonsuz sevgisi ve desteğini benden esirgemeyen sevgili annem Yeliz Gürel'e; bana duyduğu güven ile varlığını her zaman hissettiren sevgili dostum Hatice Gürel'e teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, çalışmalarım süresince bana inanmaktan vazgeçmeyen, göstermiş olduğu sonsuz anlayış, ilgi ve desteğinden güç aldığım sevgili eşim Yasin Atalay'a çok teşekkür ederim.

İstanbul; Ağustos, 2023

Raziye Kuzu Atalay

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLOLAR LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Tanımlar	4
2. VERİ GÖRSELLEŞTİRME	6
2.1. Veri Görselleştirme Tarihçesi	8
2.2. Veri Görselleştirme Tasarımında Kullanılan Eleman ve Prensipler	19
2.2.1. Tasarım Elemanları.....	20
2.2.1.1. Grafikler.....	20
2.2.1.2. Tipografi	22
2.2.1.3. Renk.....	22
2.2.1.4. Izgara Sistemi	23
2.2.1.5. Piktogram, İkon ve Semboller	24
2.2.1.6. İllüstrasyon	25
2.2.2. Tasarım Prensipleri	26
2.2.2.1. Basitlik	27
2.2.2.2. Hiyerarşi	28
2.2.2.3. Denge	28
2.2.2.4. Vurgu	29
2.2.2.5. Ritim	29
2.2.2.6. Bütünlük	30
2.2.2.7. Ölçek ve Oran	30
2.3. Veri Görselleştirme Uygulama Alanları	31
2.3.1. İşletme ve Finans	32
2.3.2. Sağlık ve Bilimsel Çalışmalar	34
2.3.3. Doğa ve İklim Bilimi.....	36
2.3.4. Eğlence Endüstrisi	38
2.3.5. Sanat ve Kültür	40
3. VERİ TEMELLİ ETKİLEŞİMLİ HİKÂYE ANLATIMI	43
3.1. Etkileşim Tasarımı	43
3.2. Hikâye Anlatımı (Storytelling)	52
3.2.1. Transmedya Hikâye Anlatımı	55
3.2.2. Veri Hikâyesi Anlatımı (Data Storytelling).....	58
3.3. Veri Görselleştirme İçin Gereken Etkileşimin Tanımlanması	62
3.4. Etkileşimli Hikâye Anlatımı Deneyimi	63
3.4.1. Kaydırmalı Anlatım (Scrollytelling).....	68
4. YÖNTEM	72
4.1. Migbirds Tasarım Süreci Aşamaları	74

4.1.1. Empatiye Dayalı Veri Toplama	74
4.1.2. Tanımlama	78
4.1.3. Konsept Oluşturulması	82
4.1.4. Prototipleme	90
4.1.5. Test ve İyileştirme	96
5. BULGULAR	100
5.1. İhtiyaç Analizi Değerlendirmesi	102
6. SONUÇ	104
6.1. Gelecekteki Çalışmalar	107
KAYNAKÇA	109



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Beşli Likert Tipi Ölçekle Elde Edilen Verilerin Analizi	76
Tablo 2: Kış Göçmeni Kuş Türleri Veri Seti	78
Tablo 3: Kullanıcı Testi Soruları ve Yanıtları.....	99
Tablo 4: Anket Katılımcılarının Cinsiyeti Yaş ve Eğitim Gördüğü Sınıfların Oranları	100
Tablo 5: Anket Katılımcılarının İnteraktif Hikâye Anlatımı ve Veri Görselleştirmeye Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Oranı ve Standart Sapmaları.....	100
Tablo 6: Güvenilirlik Analizi	102
Tablo 7: Faktör Analizi	103



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Tasarım Okuyucu Veri Üçgeni	7
Şekil 2: Chauvet Mağarasına Yapılan At Başı Çizimleri	9
Şekil 3: Charles K. Wilkinson Tarafından Yapılan Çizimden Detay	10
Şekil 4: Toledo ve Roma Arasındaki Uzaklığı Gösteren Çizelge	11
Şekil 5: Doğu'daki Orduda Ölüm Nedenlerinin Diyagramı	12
Şekil 6: Alize Rüzgarları ve Mason Yağmurlarını Gösteren Dünya Haritası	13
Şekil 7: Dans Etme Sanatının Metin ve Figürlerle Açıklanması	14
Şekil 8: Playfair Tarafından Tasarlanan Nüfus ve Vergi Diyagramı	15
Şekil 9: Sebastian C. Adams tarafından hazırlanan Eşzamanlı Evrensel Tarih Çizelgesi	15
Şekil 10: 1812–1813 Rusya Seferinde Fransız Ordusundaki Peş Peşe Ölümleri	16
Şekil 11: 1931 yılında Henry C. Beck Tarafından Tasarlanan Londra Metro Haritası	17
Şekil 12: Toronto Uçuş Hatları	18
Şekil 13: Görselleştirme Tasarımında Kullanılan Eleman ve Prensipler	19
Şekil 14: Görselleştirme Tipleri	20
Şekil 15: Müsli İçerik Ağı	21
Şekil 16: Meyveler	23
Şekil 17: Edebiyat Organizması	25
Şekil 18: Göçmenlerin COVID-19 Yanıtına Katkıları	26
Şekil 19: Görselleştirme Uygulama Süreci	31
Şekil 20: Bloomberg Milyarderleri	33
Şekil 21: Evrende Yalnız mıyız?	34
Şekil 22: Antibiyotik Abaküs	35
Şekil 23: Ükelere Göre Yenilenebilir Enerji	36
Şekil 24: Rüzgar Haritası	37
Şekil 25: Filmlerin İniş ve Çıkışları: Gişe Hasılatları	38
Şekil 26: Marvel'in Çizgi Romanlarında Görünen Farklı Avengers Karakterleri	39
Şekil 27: Edebi Organizma	41
Şekil 28: Etkileşim Tasarımını Kapsayan Disiplinler	44
Şekil 29: Gereksinimlerden Tasarıma: İş Arama Web Sitesi Örneği	46
Şekil 30: Kullanıcı Deneyimine Odaklanma	47
Şekil 31: Personaların Farklı Beklentilerine Örnek	49
Şekil 32: Dijital Arayüzlerdeki Affordance Örneği	50

Şekil 33: Ekran Özelleştirme Örneği	51
Şekil 34: Freytag Piramidi	53
Şekil 35: Kahramanın Yolculuğu	54
Şekil 36: Transmedya Hikâye Anlatımının 3 C'si	56
Şekil 37: Transmedya Gelişim Süreci	57
Şekil 38: Veri Odaklı Hikaye Anlatımı Oluşturulması	58
Şekil 39: Şube Memnuniyeti	59
Şekil 40: Snow Fall: Tunnel Creek'teki Çığ	61
Şekil 41: Müzik Yılı Değerlendirmesi	61
Şekil 42: Veri Üzerinde Etkileşim	63
Şekil 43: Hikâye Anlatım Motoru	64
Şekil 44: Cinemacity (2013)	65
Şekil 45: Façade Oyununun Ekran Görüntüsü	67
Şekil 46: Muyeuh Lee Adım Adım Kaydırma Örneği	69
Şekil 47: Chicago'daki Tutukluların Bir Portresi	70
Şekil 48: Migbirds Tasarım Uygulama Aşamaları Şeması	73
Şekil 49: Persona 1	79
Şekil 50: Persona 2	79
Şekil 51: Persona 3	79
Şekil 52: Persona 1 İçin Oluşturulan Kullanıcı Yolculuk Haritası	80
Şekil 53: Persona 2 İçin Oluşturulan Kullanıcı Yolculuk Haritası	81
Şekil 54: Persona 3 İçin Oluşturulan Kullanıcı Yolculuk Haritası	81
Şekil 55: Bilimsel Verinin Aktarılmasına Dair Storyboard	82
Şekil 56: Etkileşimli Dot Görselleştirme	83
Şekil 57: Harita Üzerinde Türkiye'ye Göç Eden Leylek Rotası	84
Şekil 58: Leylek İllüstrasyon Diyagramı	85
Şekil 59: Boz Ördek İllüstrasyon Diyagramı	85
Şekil 60: Kuyrukkakan İllüstrasyon Diyagramı	86
Şekil 61: Web Tabanlı Platform Migbirds İçin Kullanıcı Senaryosu Aşamaları	89
Şekil 62: Migbirds Web Site Tasarım Videosu	96

KISALTMALAR LİSTESİ

3D	: 3 Boyutlu (3 Dimension)
HCI	: İnsan Bilgisayar Etkileşimi (Human-Computer Interaction)
UI	: Kullanıcı Arayüzü (User Interface)
UX	: Kullanıcı Deneyimi (User Experience)
IxD	: Etkileşim Tasarımı (Interaction Design)
VR	: Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)
AR	: Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)
JS	: JavaScript
CSS	: Stil Sayfaları (Cascading Style Sheets)
HTML	: Hipertext İşaretleme Dili (HyperText Markup Language)



1. GİRİŞ

Bireyler ve kurumlar tarafından veri her zamankinden daha fazla üretilmekte ve kullanılmaktadır. Veri üretiminin hızla artmaya devam etmesi, bilgiye nasıl erişildiği ve işlendiği konusunda tekniklerin ve teknolojilerin değişim geçirmesine neden olmuştur. Enformasyon çağı olarak adlandırılan bu dönemde, veri görselleştirme disiplini aracılığıyla esasen veri setlerini analiz etmek, anlamak ve yorumlamak için veri görselleştirme temel olarak kullanılmakta ve verinin görsel olarak sunulması, kullanıcıların bu bilgileri daha iyi anlamalarına ve sezgisel olarak kavramalarına yardımcı olmaktadır (Cairo, 2016).

Web tabanlı bir platform üzerinde bilimsel verilerin etkin bir şekilde hikayeleştirilerek kullanıcılara aktarıldığı interaktif bir hikaye anlatımı deneyimi tasarlanmıştır. Kullanıcının, interaktif hikâye anlatımında yer alan grafikler, haritalar ve metinler gibi farklı materyaller ile etkileşim halinde kalarak deneyimlerini ilgi çekici ve güçlü bir anlatıya dönüştürmesi amaçlanmaktadır. Kullanıcılar, web sayfasında aşağıya kaydırarak hikâyeyi ve veri setini keşfetmektedir. Dijital medya dünyasında popüler bir araç olarak kullanılan scrollytelling (kaydırmalı anlatım) yöntemi interaktif ve dinamik bir deneyim oluşturmuştur. Bu deneyim bilgisayar ekranında veya mobil cihazların web sayfasında deneyimlenirken, mobil uygulama platformları kapsam dışı bırakılmıştır (Bocconi ve Paolini, 2017).

Araştırmanın uygulama sürecinde kullanıcı merkezli bir yaklaşım benimseyen, tasarım odaklı düşünme metodolojisi ve veri odaklı tasarım aşamaları uygulanmıştır. Kullanıcının deneyimlerini ve ihtiyaçlarını merkeze koyan beş aşamalı uygulamalı bir tasarım çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ayrıca bilimsel verinin aktarımında kullanılan yöntemler ve araçlar, tasarımın amacına ve hedef kitleye uygun anlatılar oluşturma niteliği taşımaktadır. Belirtilen süreç beş ana aşamadan oluşmaktadır: empatiye dayalı veri toplama, tanımlama, konsept oluşturma, prototip geliştirme ve test ile iyileştirme. Her bir aşamanın kendi içerisinde belirli alt başlıkları vardır ve bu adımlar, tasarım sürecinin bütünlüğü ve etkinliği için büyük öneme

sahiptir. Bu beş adımlı model, çeşitli disiplinler ve endüstriler tarafından başarıyla uygulanmakta ve tasarım odaklı düşünme pratiğinin kullanılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Tasarım Odaklı Düşünme süreci genellikle doğrusal olarak sunulsa da, gerçekte daha karmaşık ve yinelemelidir. Bu süreçte herhangi bir aşamaya geri dönmek ve onu yeniden işlemek mümkündür, böylece tasarımın sürekli iyileştirilmesi sağlanır (Buchanan, 1992).

Aşağıdaki araştırma soruları ise bu tezin alt problemlerini oluşturmaktadır;

- Bilimsel verinin aktarımında interaktif hikâye anlatımı tasarım sürecinin bileşenleri nelerdir?
- Etkileşim tasarımı, hikâye anlatımı ve görselleştirme bağlamında nasıl değerlendirilir?
- İhtiyaç analizi için gereksinimler nelerdir?

Bilimsel verinin karmaşık ve teknik doğasının geniş bir kitle tarafından anlaşılabilir bir biçimde sunulması büyük bir ihtiyaç haline gelmiştir. Mevcut literatür, bilimsel verinin etkili bir şekilde aktarılmasının nasıl sağlanabileceği konusunda belirgin bir boşluğa sahip olmuştur. İnteraktif hikaye anlatımı ve veri görselleştirme yöntemleri ile kullanıcıların içerikten faydalanması ve bilimsel bilgiye ulaşmasını kolaylaştırmak ve o bilgiye eriştiğinde daha iyi anlamlandırması sağlanmaktadır.

Bilimsel bilginin geniş kitlelere aktarılması bağlamında, çalışmanın evrenini doğa bilimleri ile ilgilenen kullanıcılar oluşturmaktadır. Çalışmanın örneğini ise Yıldız Teknik Üniversitesi 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılı Sanat ve Tasarım Fakültesi İletişim Tasarımı Bölümü Lisans 2. 3. ve 4. sınıfta eğitim gören öğrenciler ve İnteraktif Medya Tasarımı Yüksek Lisans Bölümü interaktif hikaye anlatımı deneyimi olan öğrencileri oluşturmuş ve 60 katılımcı ile ihtiyaç analizi anketi gerçekleştirilmiştir. Kullanıcıların, interaktif medya tasarımı ve veri görselleştirme ile ilgili ön bilgiye sahip olması; bilimsel veri aktarımı yöntemine uygunluk, kullanılabilirlik, etkileşimli unsurların estetik yapısı gibi konularda beklentilerini tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlam çerçevesinde anket soruları hazırlanmıştır.

Nicel araştırma olarak geliştirilen uygulama tasarımı için beşli likert ölçeği kullanılarak anket oluşturulmuştur (Creswell, 2014). Beşli likert tipi anketler, kullanıcılara herhangi bir konu hakkındaki fikirlerinin belirtilmesi için birtakım ifadeler sunarak, kullanıcıların görüşlerini ortaya koymasına olanak tanır. İhtiyaç

analizi anketinde toplam 27 soru içermektedir. Kullanıcıların beklentilerini ve deneyimlerini araştırmaya yönelik Google Forms üzerinden çevrimiçi anket uygulamasına interaktif hikâye anlatımı deneyimi olan 18-35 yaş aralığında İletişim Tasarımı ve İntereaktif Medya Tasarımı bölümünde öğrenim gören 60 kişiden veri toplanmıştır. Elde edilen nicel veriler yüzde, frekans, geçerlilik ve güvenilirlik ölçütleri doğrultusunda analizi yapılmıştır. Bu analiz, kullanıcının istek ve ihtiyaçlarını anlamak için önemli bir kaynak olarak kullanılır. Etkileşim tasarım ve veri görselleştirme gibi alanları kapsayan ihtiyaçlar belirlenerek, kullanıcılardan elde edilen bilgilere göre çalışmanın kullanılabilirlik, kullanılışlılık ve erişilebilirliğin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada, tasarım odaklı düşünme (design thinking) aşamaları uygulanmış ve bu yaklaşımın aşamaları kapsamında yinelenen (iterative) tasarım prensibini gerçekleştirmek adına nicel araştırma metodolojisinden faydalanılmıştır. Araştırmada, daha önce yapılan çalışmaların aktarılabilmesi adına literatür tarama modeli kullanılmıştır. İnteraktif hikâye anlatımı, veri görselleştirme, tasarım odaklı düşünme yaklaşımı ve kuşları inceleyen zooloji alt dalı olan kuş bilimi (ornitoloji) hakkında literatür taraması yapılmıştır. Konuyla ilgili akademik makaleler, e-kitaplar, tezler ve çeşitli internet kaynakları üzerinden taranmış ve ilgili veriler toplanmıştır.

Tasarım sürecinin ilk aşaması empatiye dayalı veri toplama adımında, kullanıcıların beklentilerini ve deneyimlerini araştırmaya yönelik çevrimiçi anket yapılmıştır. Anket aracılığı ile interaktif hikaye anlatımı uygulamalarının bilimsel veri aktarımı yöntemine uygunluğu, kullanılabilirliği, estetik yapısı gibi konularda beklentilerini tespit edilmesi amaçlanmıştır. Veri görselleştirme ve tasarım ihtiyaçlarına yönelik ihtiyaç analizi gerçekleştirilmesi için interaktif hikâye anlatımı yoluyla bilimsel verinin aktarımında gereksinim duyulan unsurların neler olduğu belirlenmiş daha sonra kullanıcıların ihtiyaç öncelikleri ve tercihleri tespit edilmiştir.

İkinci adım olan tanımlama aşamasında, elde edilen bilgiler bir araya getirilip detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve sentezlenmiştir. İhtiyaç analizinden elde edilen sonuçlar, tasarım sürecinin farklı aşamalarını şekillendirmiştir. Bu aşamada, gerçekleştirilecek olan uygulamalı bir tasarım çalışması için Excel tablosu ile veri seti hazırlanmış, kullanıcı personaları, kullanıcı yolculuk haritaları ve storyboard teknikleri kullanılmıştır. Böylece, bilimsel verinin aktarımına yönelik asıl kullanıcı ihtiyaçlarına ulaşılmıştır.

Üçüncü aşama olan konsept oluşturma sürecinde, elde edilen verilere dayanarak fikirler ve konseptler oluşturulmuştur. Etkileşimli bir uygulamanın tasarımına yönelik Afrika'dan Türkiye'ye gelen 100 farklı kış göçmeni kuş türü ile ilgili görselleştirme, bir kuş türü belirleyerek kullanıcı senaryosunun oluşturulması ve aralarından üç kuş türünün illüstrasyonları bulunmaktadır. Her bir fikir ve konsept, kullanıcı ihtiyaçlarına ve tasarım gereksinimlerine uygun olarak değerlendirilmiştir.

Dördüncü aşama olan prototip geliştirme adımında, somutlaşan fikirlerden detaylı bir arayüz tasarımı ve etkileşim özellikleri görsel senaryolara dönüştürülerek nihai kullanıcı deneyimi simüle edilmiştir.

Son olarak beşinci aşama test adımında, kullanıcılara sunulan web tabanlı sayfanın prototipi üzerinden test edilmiştir. Bu test aşamasında kullanılabilirliği, işlevselliği ve kullanıcı deneyimi açısından değerlendirilmiştir. Kullanıcıların karşılaştıkları zorlukları ve geri bildirimler gözlemlenip kaydedilmiştir. İyileştirme aşamasında, kullanıcılardan gelen geri bildirimlere göre hangi noktalarda iyileştirmelere ihtiyaç duyulduğu belirlenmiş ve yeniden tasarlanmıştır. Bu süreç, kullanıcıların ihtiyaçlarını ve tercihlerini sürekli olarak anlamamızı ve bu anlayışı tasarıma dönüştürmemizi sağlamıştır. Böylece, tasarım odaklı düşünme yönteminin her aşamasında detaylı bir analiz ve uygulama yapılmıştır.

Bulgular bölümünde gerçekleştirilen ihtiyaç analizi anketinden elde edilen bulguların değerlendirmesi yer almaktadır. Anket katılımcılarının demografik yapısının oranı ve interaktif hikâye anlatımı ve veri görselleştirmeye yönelik sorulara verdikleri cevapların oranı ve standart sapmaları bulunmaktadır. Beşli likert tipi ölçekle elde edilen verilerin tablosu, güvenilirlik analizi ve faktör analizi incelemesi yapılmıştır.

Tezin sonuç bölümünde, gerçekleştirilen çalışma özetlenmiş ve bu bağlamda genel öneriler ve çıkarımlar belirtilmiştir.

1.1. Tanımlar

Kaydırmalı Anlatım (Scrollytelling): Kaydırmalı anlatım, bir hikâyeyi anlatmak için dijital medyanın interaktif özelliklerini kullanma yöntemidir. Bu terim 'scroll' (kaydırma) ve 'storytelling' (hikâye anlatımı) kelimelerinin birleşiminden oluşur ve genellikle kullanıcıların bir web sayfasını aşağıya kaydırarak bir hikâyeyi veya bilgi setini keşfetmesini sağlar (Bocconi ve Paolini, 2017).

Tasarım Odaklı Düşünme (Design Thinking): Tasarım Odaklı Düşünme, bir problem çözme ve yenilikçi çözümler üretme yöntemidir. Bu süreç, kullanıcıların ihtiyaçlarını anlamayı, empati kurmayı, geniş fikirler üretmeyi, prototip oluşturmayı ve test etmeyi içerir (Brenner, 2016).

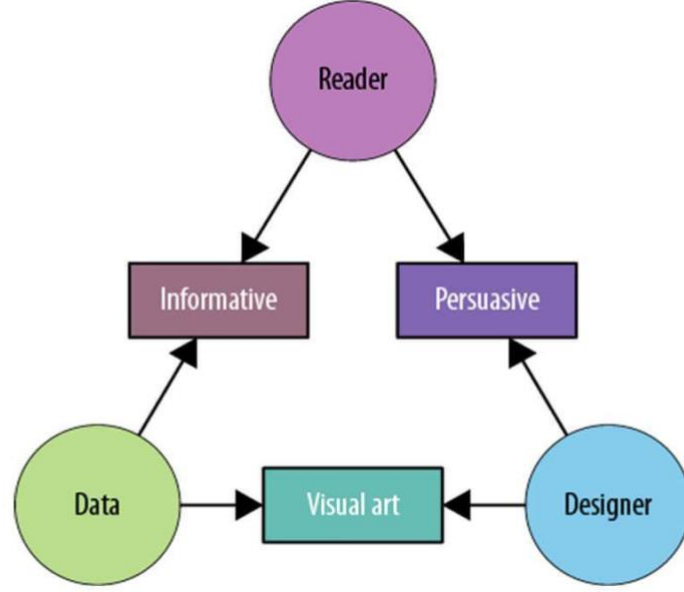
İnsan Bilgisayar Etkileşimi: İnsanların bilgisayarlar veya dijital sistemlerle iletişim kurduğu disiplinler arası bir alandır. Bu alanın araştırmacıları, insanların bilgisayar sistemleriyle etkileşime girdiği ve bu etkileşim sırasında bilişsel, duygusal ve davranışsal süreçlerin rol oynadığı süreçler üzerine çalışır. İnsan Bilgisayar Etkileşimi, kullanıcı deneyimini geliştirme, kullanılabilirlik, etkileşim tasarımı ve insan merkezli sistemlerin oluşturulması gibi konuları içerir (Card, 1983).



2. VERİ GÖRSELLEŞTİRME

Veri görselleştirme, verilerin görsel öğeler aracılığıyla sunulması ve yorumlanması sürecidir. Bu süreç, genellikle büyük ve karmaşık veri kümelerinin anlaşılır ve etkili bir şekilde sunulmasını sağlar. Veri görselleştirme, istatistiksel grafikler, çizelgeler, haritalar ve infografikler gibi bir dizi araç ve teknik kullanmaktadır. Verinin görsel bir biçimde sunulmasını, çizelgeler, tablolar, haritalar veya infografikler gibi geleneksel görsel öğeleri içerir. Diğer taraftan , veri görselleştirme daha karmaşık ve etkileşimli görsel sunumları da içerir. Görselleştirme, bir veri kümesinin birden fazla boyutunu göstermek için kullanılan çok boyutlu grafikleri veya büyük veri kümelerini keşfetmek ve analiz etmek için kullanılan interaktif görselleştirme araçlarını içerebilir (Munzner, 2014).

Veri görselleştirme, verinin görsel sunumunun insan beyninin bilgiyi işleme yeteneği ile doğrudan ilişkili olmasından kaynaklanır. Görsel öğeler, insan beyninin karmaşık bilgiyi hızlı ve etkili bir şekilde işlemesine yardımcı olur. Verinin görsel sunumunun, özellikle büyük ve karmaşık veri kümeleri söz konusu olduğunda veriyi anlama ve yorumlama becerisini büyük ölçüde artırdığı anlamına gelir (Ware, 2012). Veri görselleştirmenin bir diğer önemli yönü, veriye dayalı hikâyeler anlatma olanağı sunabilmesidir. Veriye dayalı hikâyeleri görsel bir biçimde sunarak, karmaşık bilgiyi anlaşılır ve etkili şekilde iletmeyi sağlar. Özellikle bilimsel araştırma, iş kararları veya kamu politikası gibi alanlarda karmaşık bilgiyi anlamak ve iletmek için güçlü bir araç olmasını sağlamıştır (Kosara & Mackinlay, 2013).



Şekil 1: Tasarım Okuyucu Veri Üçgeni

Iliinsky, Steele [01.05.2023]. “Designing Data Visualizations”

<https://www.oreilly.com/library/view/designing-data-visualizations/9781449314774>

Veri görselleştirmenin, geniş bir veri kümesinden anlamlı bilgiler çıkarmak için güçlü bir araç olduğu belirtilmektedir. Ancak görselleştirmenin etkili olabilmesi için doğru verilerin, uygun görselleştirme tekniklerinin ve kullanıcıların ihtiyaç ve anlayışına uygun bir tasarımın seçilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, veri görselleştirmenin hem bir bilim hem de bir sanat olduğunu gösterir; verilerin doğru bir şekilde analiz edilmesini ve aktarılmasını gerektirir. Ayrıca verilerin anlaşılabilir ve etkili bir şekilde sunulmasını sağlar (Kirk, 2016).

Veri görselleştirmenin önemi, verinin büyüklüğü ve karmaşıklığı nedeniyle özellikle büyük veri çağında daha da belirgin hale gelmiştir. Büyük veri kümeleri yüzlerce veya binlerce değişkeni ve milyonlarca veri noktasını içerir. Bu nedenle kümelerini anlamak ve yorumlamak zorlu bir görevdir. Veri görselleştirme bu görevi daha yönetilebilir hale getirir aynı zamanda verileri daha anlaşılır ve erişilebilir kılar. Richards’a (2021) göre, veri görselleştirmenin etkin bir şekilde uygulanmasının, dikkatli ve düşünceli bir tasarım sürecini gerektirdiğini belirtir. Bu süreçte verinin anlaşılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştırmak için düşünülmüş bir tasarım süreci ve bir dizi temel ilke gereklidir. Verinin doğru ve kesin bir şekilde temsil edilmesi, görselleştirmenin açık ve anlaşılır olmasının sağlanması bunun yanı sıra görselleştirmenin kullanıcıya hitap etmesi de buna dahildir. Verinin türüne, boyutuna ve karmaşıklığına bağlı olarak

çeşitli teknikler ve araçlar kullanmayı içermektedir. Bu teknikler ve araçlar çoğunlukla verilerin doğru bir şekilde temsil edilmesini ve verinin anlam ile değerinin iletilmesini amaçlar.

2.1. Veri Görselleştirme Tarihçesi

Veri görselleştirmenin tarihi, insanların bilgiyi anlama ve paylaşma biçimlerinin evriminin izini sürmek kadar ilginçtir. İnsanlık tarihi boyunca veri görselleştirme, bilgiyi iletmek ve yorumlamak için kullanılan bir dizi teknik ve araçla sürekli olarak gelişmiştir. Bu süreç antik çağlardan günümüze kadar devam etmiş bunun sonucunda disiplinlere göre farklı uygulama alanları ortaya çıkmıştır. Veri görselleştirme, veri sunum ve yorumlamada kullanılan öncül tekniklerle başlar. İlk veri görselleştirme örneklerinden biri, MÖ 5500'lere kadar uzanan çivi yazısıdır. Yazıda çeşitli malların sayımını kaydetmek için semboller kullanılmıştır (Robinson, 1982). Fransa'daki Chauvet mağarasındaki resimler görselleştirmenin ilk örnekleriydi (bkz. Şekil 2). Bu mağara resimleri 30.000 yıl öncesine, Üst Paleolitik döneme kadar uzanmaktadır. Bu antik sanat eserleri, hayvanların ve diğer nesnelerin ayrıntılı ve gerçekçi çizimlerini barındırmaktadır. Bu çizimler, insanların belirli bir bilgiyi aktarmak için görsel imgeler kullanmaya başladıklarının kanıtıdır. Bu çizimler veri görselleştirmenin temelini oluşturan bir dizi önemli özelliği içerir. İlk olarak belirli bir bilgiyi aktarmak için görsel imgeler kullanır. Bir mesajı iletmek için dikkatle tasarlanmış ve yaratılmıştır. İkincisi bu çizimler spesifik bilgiyi anlaşılır ve erişilebilir hale getirir. Böylece bilgiyi aktarmak için basit ve anlaşılır bir dil kullanılmıştır. Bahsedilen resimler, dönemin ekosistemini, iklimini ve insanların yaşamlarını anlamamıza yardımcı olur (Coates ve Ellison, 2014).



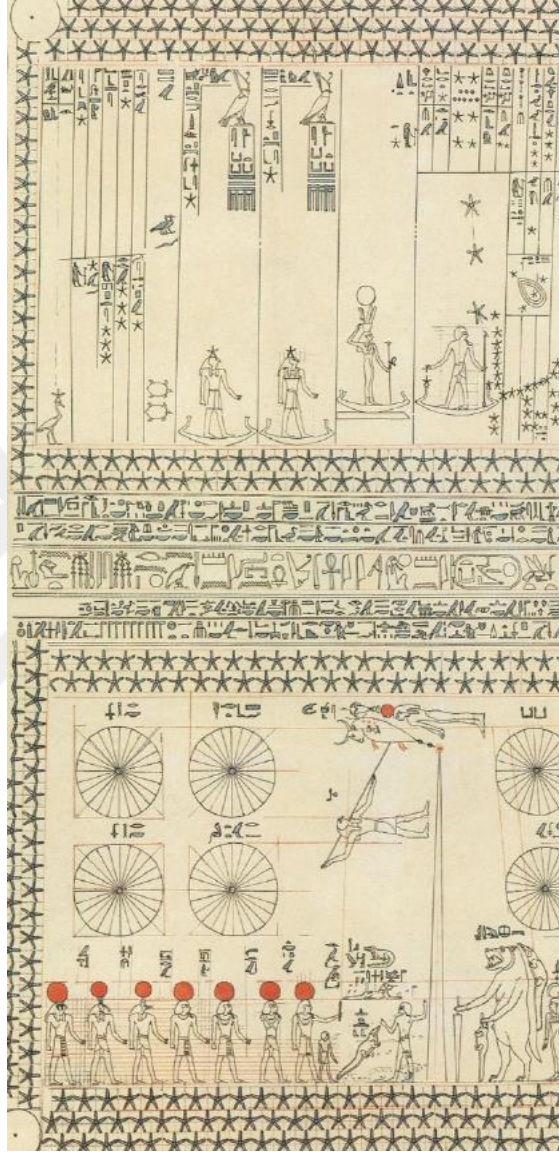
Şekil 2: Chauvet Mağarasına Yapılan At Başı Çizimleri

Met Museum [01.05.2023]. <https://www.metmuseum.org/>

Antik mısırlılar, yıldızların konumlarını, hareketlerini göstermek ve takip etmek için gökyüzü haritaları oluşturmuşlardır. Şimdiki astronomi haritalarının öncüsü olarak kabul edilir ve veri görselleştirmenin erken bir biçimini temsil eder. Bunun en belirgin örneklerinden biri Mısır'ın Luxor kentindeki Büyük Senmut mezarlığında bulunan gökyüzü haritasıdır. Senmut, 18. Hanedan döneminde, Kraliçe Hatshepsut'un baş mimarı ve danışmanı olarak hizmet etmiş önemli bir kişiydi. Anıt mezarın tavanındaki bu harita, gökyüzünün belgelenmiş en eski temsilidir ve yaklaşık MÖ 1500 yılına dayanmaktadır. Bu harita, eski Mısırlıların yıldızları ve gökyüzü olaylarını nasıl görselleştirdiğine dair özgün bir bakış açısı sunar. Şekil 3'de yer alan harita, eski Mısırlıların yıldızları ve gezegenleri nasıl algılandığını ve diğer göksel cisimlerin konumlarını ve hareketlerini gösterir. Böylece gökyüzünün dikkatli bir şekilde gözlemlenmesi ve kaydedilmesi sonucu elde edilen bilgilerin görsel bir temsilidir (Belmonte & Shaltout, 2009).

Büyük Senmut'un gökyüzü haritası, bilgiyi anlamak ve paylaşmak için görsel araçların kullanılmasının tarihinde önemli bir dönüm noktasını ifade eder. Ayrıca bu

harita, veri görselleştirme için kullanılan bir dizi teknik ve araçla sürekli olarak geliştirildiğini gösterir. Bu görselleştirmeler tarihinde önemli bir adım olmuştur. Bu alandaki modern tekniklerin ve yaklaşımların temellerini oluşturmaktadır (Friendly & Wainer, 2020).



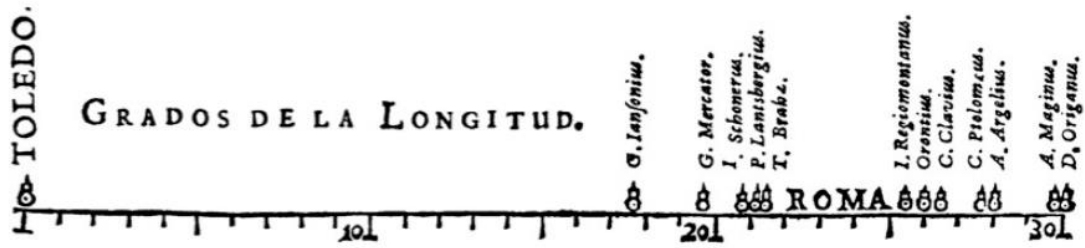
Şekil 3: Charles K. Wilkinson Tarafından Yapılan Çizimden Detay

Met Museum [01.05.2023]. <https://www.metmuseum.org/>

Modern anlamda veri görselleştirme 16. yüzyıl ve 17. yüzyıllarda bilimsel devrimle birlikte ortaya çıkmıştır. 16. yüzyıl matematik ve bilimsel düşünmenin artan önemini gördü. Bu dönemde gözlem ve deneyimlere dayalı bilimsel bilgi ön plana çıktı ve bu bilgiyi görselleştirmek için yeni teknikler geliştirildi (Tufte, 1997). 17. yüzyılda Rene

Descartes'ın koordinat sistemi gibi matematiksel kavramların geliştirilmesi, verilerin görselleştirilmesini daha anlaşılır hale getirdi. Ayrıca veri tablolarının kullanılması, büyük miktarda bilginin kolayca okunabilir ve anlaşılır bir biçimde sunulmasını sağlamıştır (Friendlu, 2008).

Michael Florent van Langren, 17. Yüzyılın önemli bilim insanlarından biriydi ve modern veri görselleştirmenin öncülerinden biri olarak kabul edilir. 1644 yılında Langren, İspanyol sarayı için çalışırken, Toledo ve Roma arasındaki uzaklığı gösteren bir çizelge hazırladı. Bu çizelge, genellikle istatistiksel verinin görsel sunumunun ilk örneklerinden biri olarak sayılmaktadır (Friendly & Wainer, 2020).



Şekil 4: Toledo ve Roma Arasındaki Uzaklığı Gösteren Çizelge

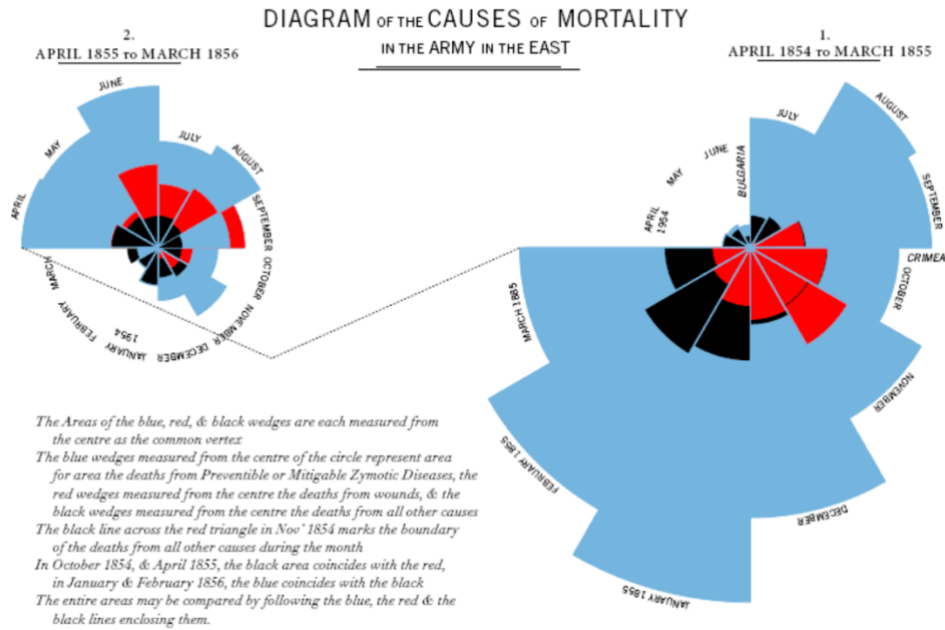
Tufte [01.05.2023]. https://www.edwardtufte.com/bboard/q-and-a-fetch-msg?msg_id=000AIR

Langren'in çizelgesi, beraberinde bir takım veri görselleştirme prensibini önceden gösterir. Öncelikle görselleştirme, gözlemcilerin ölçümlerindeki farklılıkları ve belirsizlikleri göstermek için kullanılır. Böylece bilimsel verinin doğası hakkında daha geniş bir anlayış sağlanmaktadır. İkincisi görselleştirme, bilgiyi anlamak için görsel bir seçenek sunar ve Langren'in çizelgesinde çeşitli ölçümlerin görsel bir karşılaştırması aracılığıyla gösterilmiştir (Wilke, 2019). Sonuç olarak Langren'in 1644 tarihli çizelgesi, istatistiksel verinin görsel sunumunun erken bir örneğidir. Bu çizelge, veri görselleştirmenin, bilimsel bilgiyi anlama ve aktarma biçimlerini derinden etkileyebileceğini kanıtlamaktadır (bkz. Şekil 4).

18. yüzyıl ve 19. yüzyıllarda veri görselleştirme, çeşitli bilim dallarında önemli bir araç haline geldi. William Playfair, 18. yüzyılın sonlarında ve 19. yüzyılın başlarında çalışan bir İskoç mühendis ve politik ekonomistti. Playfair, ekonomik verilerin görsel sunumuna öncülük etmiş olup modern çubuk grafiklerin ve çizgi grafiklerin

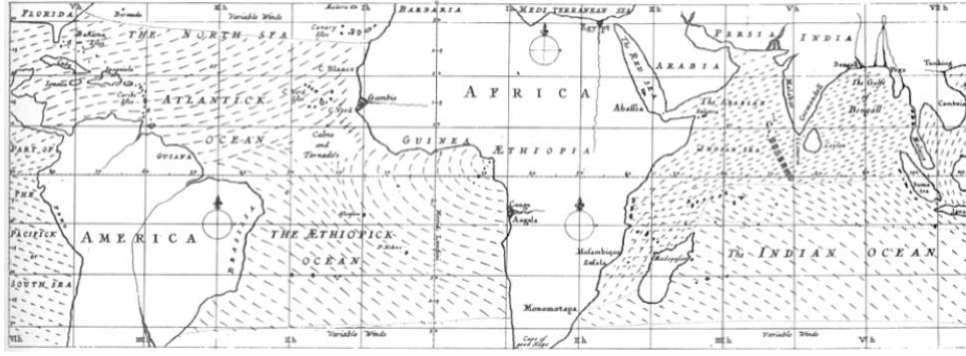
geliştirilmesinde önemli bir rol oynadı (Spence, 2005). Playfair, ekonomik verilerin görselleştirmesinin, karmaşık ekonomik eğilimlerin ve modellerin daha derin bir anlayış sağladığını ve bu bilgilerin daha geniş bir kitleye iletilmesini kolaylaştırdığını savunuyor. Playfair tarafından çizilen ilk çubuk ve çizgi grafikler, bilgiyi anlama biçimimizi ve iletişimimizi derinden etkilemiş ve modern veri görselleştirme biçiminin temellerini atmıştır (Friendly & Wainer, 2020).

Florence Nightingale ise, Kırım Savaşı sırasında hastane koşullarının iyileştirilmesi için veri görselleştirmeyi kullanarak politika değişikliklerini savunan İngiliz bir hemşireydi. Nightingale, ölüm oranlarını görselleştiren 'polar area diagram' veya 'Nightingale Rose Diagram' adlı bir diyagram türünü kullanarak, hastane koşullarının kötüleşmesinin askerlerin ölüm oranlarını nasıl etkilediğini gösterdi (Magnello, 2006). Şekil 5, Nightingale'in sağlık koşullarını iyileştirmek adına savunduğu politika değişiklikleri için kullandığı diyagramı göstermektedir. Bu diyagram, veri görselleştirmenin sosyal ve politik değişimleri nasıl destekleyebileceğini ve bu alanda ne kadar güçlü olabileceğini ortaya koymaktadır (Bostridge, 2008).



Şekil 5: Doğu'daki Orduda Ölüm Nedenlerinin Diyagramı

Florence Nightingale [01.05.2023]. <https://nttdata-solutions.com/uk/blog/reworking-florence-nightingales-diagram-of-the-causes-of-mortality-in-the-army-in-the-east-with-sap-lumira/>



Şekil 6: Alize Rüzgarları ve Mason Yağmurlarını Gösteren Dünya Haritası

Edmond Halley, 1686. Tufte, E. (2001). The visual display of quantitative information.,

Edmond Halley 17. ve 18. yüzyıllarda yaşamış bir İngiliz astronom ve matematikçi kimliği ile modern tematik haritaların öncülerinden biri olarak kabul edilir. Halley, 1686 yılında doğu ve batı rüzgârlarının hareketlerini gösteren bir harita üretmiştir. Bu harita genellikle tematik haritalamanın erken bir örneği olarak kabul edilmekte ve Halley'in bu alandaki yenilikçi çalışmalarının bir örnek teşkil etmektedir (Friendly & Wainer, 2020). Şekil 6'da Halley'in rüzgâr haritası, atmosferik rüzgârların dünya üzerindeki hareketini görsel bir biçimde sunar. Harita, rüzgârın yönünü ve hızını belirtmek için çizgiler ve oklar kullanarak okuyucunun bu hareketleri daha iyi anlamasına yardımcı olur. Halley'in rüzgar haritası, veri görselleştirmenin bilgiyi anlamak ve aktarmak için güçlü bir araç olabileceğini göstermektedir. Verilerin görsel temsilinin hem bilginin anlaşılmasını kolaylaştırabileceğini hem de karmaşık atmosferik olayların daha geniş bir şekilde anlaşılmasını sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Bunlar modern veri görselleştirmenin temellerini oluşturur ve bu alanda gelecekteki çalışmalar için bir ilham kaynağı olmuştur (Wilke, 2019).

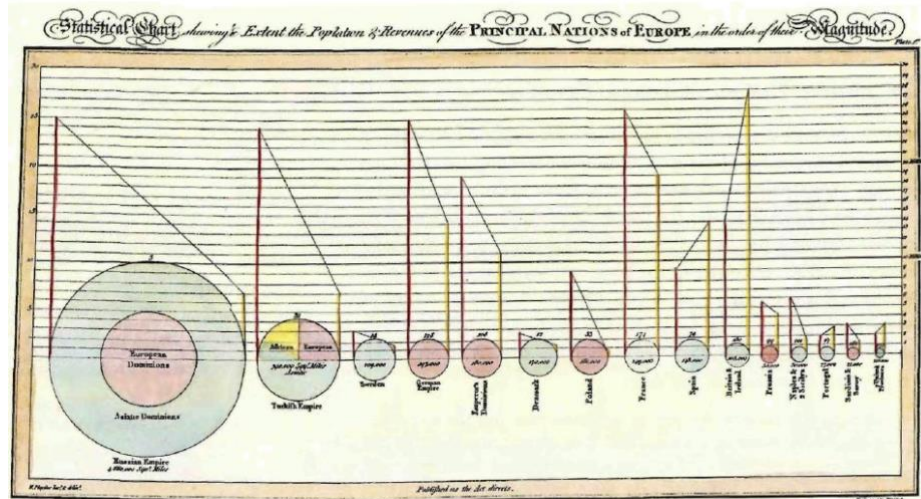
Kellom Tomlinson, 18. yüzyılda aktif olan bir İngiliz dans ustası ve veri görselleştirme tarihinde bağlamında önemli bir figürdü. Tomlinson 1735'te 'Dans Sanatının Metin ve Figürlerle Açıklanmasını' yayınladı. Bu çalışma, dansın görselleştirme teknikleri kullanılarak açıklanmasını içeriyordu (Tomlinson, 1735). Tomlinson'un çalışması, dans hareketleri ve pozisyonlarını anlamayı ve öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde çizimler ve diyagramlar barındırır. Veri görselleştirmenin ilk örneklerinden biri olan bu görsel öğeler, dans hareketlerini ve pozisyonlarını daha iyi anlamaya ve öğrenmeye yardımcı oluyor (bkz. Şekil 7).



Şekil 7: Dans Etme Sanatının Metin ve Figürlerle Açıklanması

<https://www.britannica.com/art/chaconne-dance-and-musical-form> [01.05.2023].

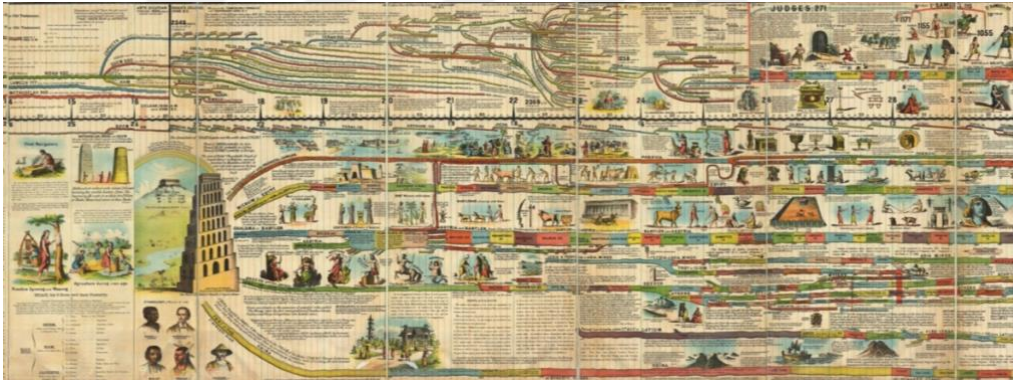
19. yüzyılda veri görselleştirme teknikleri bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle birlikte hızla ilerledi. 1960'ların sonunda ve 1970'lerin başında, veri görselleştirmenin önemli bir araştırma alanı olduğu kabul edildi. Bu dönemde, John Tukey 'exploratory data analysis' kavramını tanıttı ve veri görselleştirmenin, istatistiksel analizin ayrılmaz bir parçası olduğunu vurguladı (Tukey, 1977).



Şekil 8: Playfair Tarafından Tasarlanan Nüfus ve Vergi Diyagramı

Tufte, E. (2001). The visual display of quantitative information, Connecticut: Graphics Press.

1980'lerde ve 1990'larda veri görselleştirmenin gelişimi, interaktif grafikler ve çok boyutlu veri görselleştirme tekniklerinin geliştirilmesi ile hız kazandı. Edward Tufte'nin 'The Visual Display of Quantitative Information' (1983) gibi çalışmaları, veri görselleştirmenin temel prensiplerini oluşturmuş ve bu alandaki standartları belirlemiştir. Tufte, veri bütünlüğünün önemini vurgulamış ve grafik tasarımının veri sunumundaki yerini göstermiştir. Bununla birlikte 1990'lı yıllarda bilgisayar grafiklerinin ve internetin yaygınlaşması veri görselleştirme tekniklerinin daha da gelişmesine olanak sağladı. Veri görselleştirmenin bilgi teknolojileri ve bilgisayar bilimleri ile entegrasyonu birçok yeni teknik ve aracın ortaya çıkmasını sağlamıştır. İnteraktif veri görselleştirme, büyük veri kümelerinin analizi ve çeşitli veri türlerinin (ağ verisi, zaman serisi verisi vb.) görselleştirilmesi üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır (Keim, 2006).



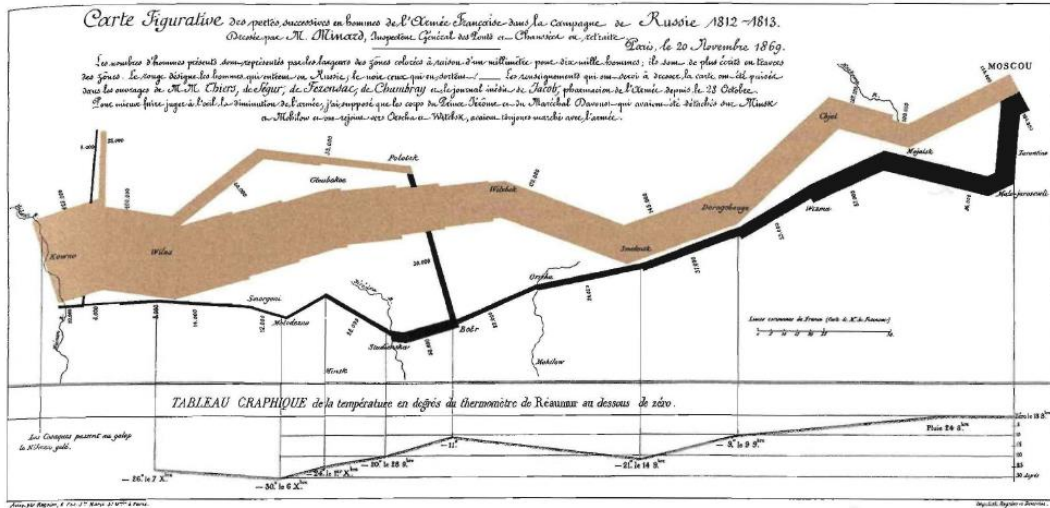
Şekil 9: Sebastian C. Adams tarafından hazırlanan eşzamanlı evrensel tarih çizelgesi

<https://scalar.fas.harvard.edu/imperiiia/media/detail-from-adams-illustrated-panorama-of-history-1878>
[01.05.2023].

Fransız bir mühendis olan Charles Joseph Sebastian C. Adams, 19. yüzyılda çalışmış ve "Evrensel Tarihin Senkronolojik Tablosu" ile tanınan Amerikalı bir eğitimci ve yazardı. Şekil 9'da görülen çizelge, insanlık tarihini ve önemli olayları görsel bir biçimde sunarak karmaşık tarihsel bilgileri görselleştirmeye çalışmıştır (Adams, 1881). Adams'ın çizelgesi genellikle tarihsel verilerin görselleştirilmesinde önemli bir adım olarak kabul edilir. Grafik, farklı dönemlerde ve coğrafyalarda meydana gelen olayları görsel olarak karşılaştırmak ve ilişkilendirmek için bir yol sağlar. Dolayısıyla,

okuyucunun çok çeşitli zaman dilimlerinde ve coğrafyalarda meydana gelen olayları anlamasına yardımcı olarak tarihsel bilgiyi daha erişilebilir ve anlaşılabilir hale getirir (Friendly & Wainer, 2020).

Fransız mühendis Charles Joseph Minard, 1812-1813 Rus Seferi sırasında Fransız ordusunun kayıplarını ayrıntılı olarak görselleştiren ünlü bir harita oluşturdu. Bu harita genellikle veri görselleştirme tarihinin en önemli örneklerinden biri olarak kabul edilir (Minard, 1869). Minard'ın haritası, çok çeşitli verileri iki boyutlu bir alan üzerinde çizerek karmaşık bir hikâye anlatmaktadır. Haritada Fransız ordusunun büyüklüğü ve konumu, zaman, sıcaklık verileri ve ordunun hareket yönü gösterilmektedir. Her bir veri boyutu, okuyucunun ordunun sefer boyunca nasıl gerilediğini ve seferin elverişsiz koşullarını anlamasına yardımcı olmak için bir arada sunulmuştur (Friendly & Wainer, 2020). Minard'ın haritası, veri görselleştirmenin karmaşık veri setlerini ve bunların ilişkilerini anlamak için güçlü bir araç olabileceğini göstermektedir. Harita, çok çeşitli veri boyutlarını, zaman ve mekan içindeki değişimleri ve karmaşık koşulları görsel olarak sunarak bu bilgileri anlaşılabilir ve erişilebilir hale getirmektedir (Tuft, 1997). Ayrıca veri görselleştirmenin çok çeşitli bağlamlarda uygulanabileceğini de görülmektedir. Bu nedenle, Minard'ın 1812-1813 Rus Seferi haritası veri görselleştirme tarihinde önemli bir çalışmadır (bkz. Şekil 10).

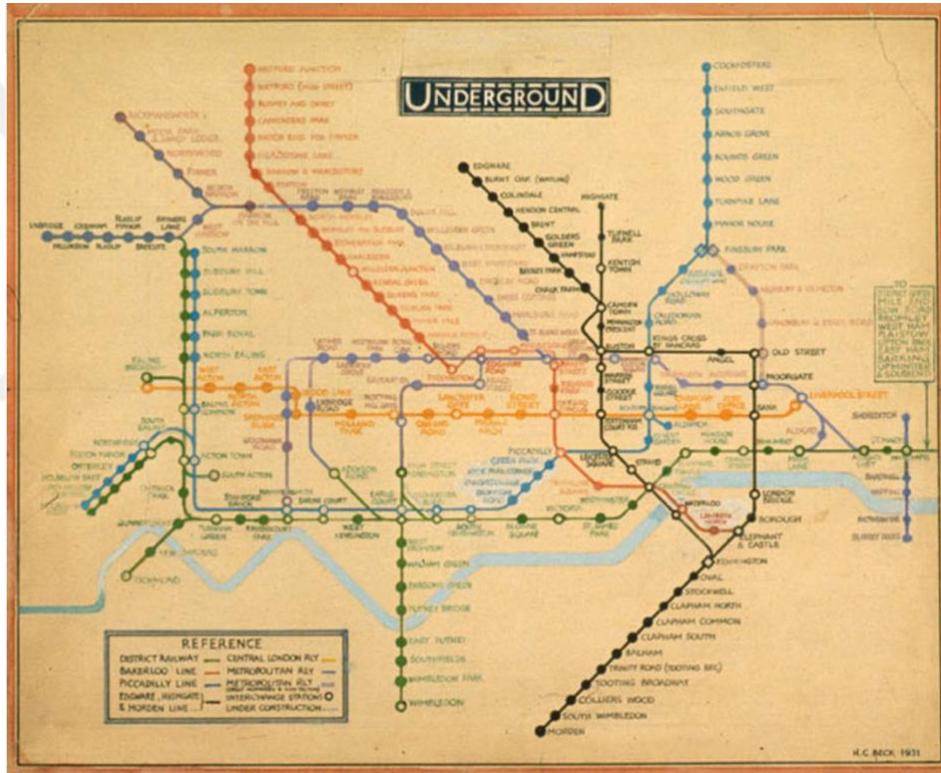


Şekil 10: 1812–1813 Rusya Seferinde Fransız Ordusundaki Peş Peşe Ölümleri

The visual display of quantitative information, Connecticut: Graphics Press

Charles Beck tarafından 1931 yılında tasarlanan Londra Metrosu haritası, veri görselleştirme tarihinin en önemli örneklerinin bir diğeridir (bkz. Şekil 11). Harita,

karmaşık bir veri setinin basit ve anlaşılabilir bir formatta sunulmasına yönelik yenilikçi bir yaklaşımı temsil etmektedir. Beck'in haritası coğrafi doğruluğu işlevsellik ve okunabilirlik doğrultusunda bir kenara bırakmaktadır. Her bir metro hattı doğrusal ve 45 derece açılı çizgilerle temsil edilmekte ve her bir istasyon, hattın üzerindeki bir çentiğe veya çizgiye karşılık gelmektedir. Bu sayede okuyucu her bir hattı ve istasyonu kolayca takip edebilmektedir (Garland, 1994; Ovenden, 2015). Harita ayrıca her metro hattını farklı bir renkle kodlayarak kullanıcıların belirli bir hattı takip etmesini ve farklı hatlar arasında geçiş yapmasını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle, Beck'in haritasının genel okunabilirliğini ve kullanım kolaylığını önemli ölçüde artırmaktadır (Roberts, 2012).



Şekil 11: 1931 yılında Henry C. Beck Tarafından Tasarlanan Londra Metro Haritası

www.bbc.com/culture/story/20150720-the-londonunderground-map-the-design-that-shaped-a-city [01.05.2023].

Stefanie Posavec, özellikle "Toronto Flight Lines" adlı çalışmasıyla tanınan bir veri görselleştirme sanatçısıdır. Şekil 12, Toronto Pearson Uluslararası Havalimanı'na inen ve kalkan uçuşların detaylı bir dökümünü sunmaktadır. Posavec, bilgileri görsel bir şekilde aktarmak için verileri çizim ve renk kodlamasıyla birleştirerek kullanıcıların uçuşları ve rotaları kolayca takip etmesini sağlıyor (Posavec, 2014). Posavec'in

Toronto Uçuş Hatları görselleştirmesi hem ağaç hiyerarşisi hem de akış haritası unsurlarını içermektedir. Ağaç hiyerarşisi, havalimanından kalkan veya havalimanına inen uçuşları temsil etmektedir. Her uçuş bir çizgi ya da "dal" ile temsil edilmekte ve bu çizgiler kalkış ve varış noktalarına göre gruplandırılmaktadır. Bu nedenle, okuyucunun belirli bir uçuşun başlangıç ve varış noktalarını hızlı ve kolay bir şekilde tespit etmesini sağlar (Posavec, 2014; Munzner, 2014). Akış haritası unsurları, uçuşların zaman içinde nasıl değiştiğini göstermektedir. Her uçuş kalkış veya varış zamanına göre renk kodludur. Böylece okuyucunun belirli bir zaman diliminde hangi uçuşların gerçekleştiğini anlamasını sağlar. Ayrıca uçuşların yoğunluğu ve sıklığı hakkında da bilgi verir (Posavec, 2014; Munzner, 2014).



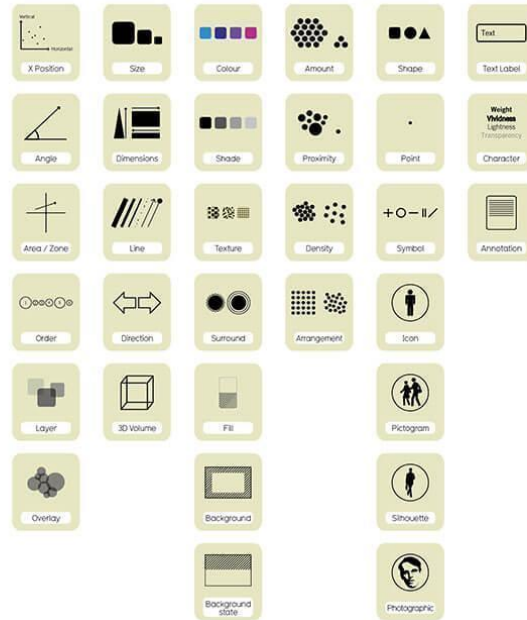
Şekil 12: Toronto Uçuş Hatları

<http://www.biodiaspora.com/> [01.05.2023].

21. yüzyılın başlarında, veri görselleştirme bilimsel, endüstriyel ve sosyal uygulamaların birçok alanında önemli bir araç haline geldi. Büyük veri, makine öğrenmesi ve yapay zeka gibi teknolojilerin gelişmesi, veri görselleştirmenin önemini artırdı. Büyük ve karmaşık veri setlerini analiz etmek ve anlaşılır şekilde olması için çeşitli teknikler ve araçlar geliştirildi. Bu teknikler, veri bilimi, veri madenciliği ve öğrenme analitikleri gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Chen, 2015). Sonuç olarak veri görselleştirme bilgiyi anlamak ve iletmek için güçlü bir araçtır. Tarih boyunca bu alandaki teknikler ve araçlar sürekli olarak gelişmiştir.

2.2. Veri Görselleştirme Tasarımında Kullanılan Eleman ve Prensipler

Tasarım genel olarak bir nesnenin veya sistemin işlevini, estetiğini ve ergonomisini geliştirmek için planlama ve düzenleme süreci olarak tanımlanmaktadır (Papanek, 1985). Bu süreç, problem çözme ve inovasyon yeteneklerini içerir ve ayrıca belirli bir hedefe ulaşmak için bir dizi kısıtlama ve gereksinimi dikkate alır. Veri görselleştirmeleri söz konusu olduğunda tasarım genellikle estetik, işlevsellik ve bilgi iletişimi arasında bir denge kurmayı amaçlar. Bu tür görselleştirmeler genellikle karmaşık veri kümelerini anlaşılabilir ve erişilebilir kılmak için kullanılır. Bu açıdan, veri görselleştirmelerinde tasarımın temel amacı genellikle verinin içeriğini ve yapısını açık, etkili ve anlaşılır bir şekilde sunmaktır (Friendly, 2008). Bu süreçte tasarımcıların genellikle iki ana hedefi vardır: Birincisi, kullanıcının dikkatini çeken ve bilgiyi çekici bir şekilde sunan estetik bir tasarım oluşturmaktır. İkincisi ise bilgiyi açık ve anlaşılır bir şekilde sunmak için işlevsel ve kullanıcı dostu bir tasarım oluşturmaktır (Few, 2009). Bu hedefler, tasarımcının verilerin karmaşıklığını ve kullanıcının bilgileri anlama ve yorumlama becerisini göz önünde bulundurarak bir denge kurmasını gerektirir. Tasarımın bu ikili hedefi, kullanıcı deneyimini geliştirmeyi ve bilgi aktarımını optimize etmeyi amaçlamaktadır.



Şekil 13: Görselleştirme Tasarımında Kullanılan Eleman ve Prensipler

<https://informationisbeautiful.net/> [01.05.2023].

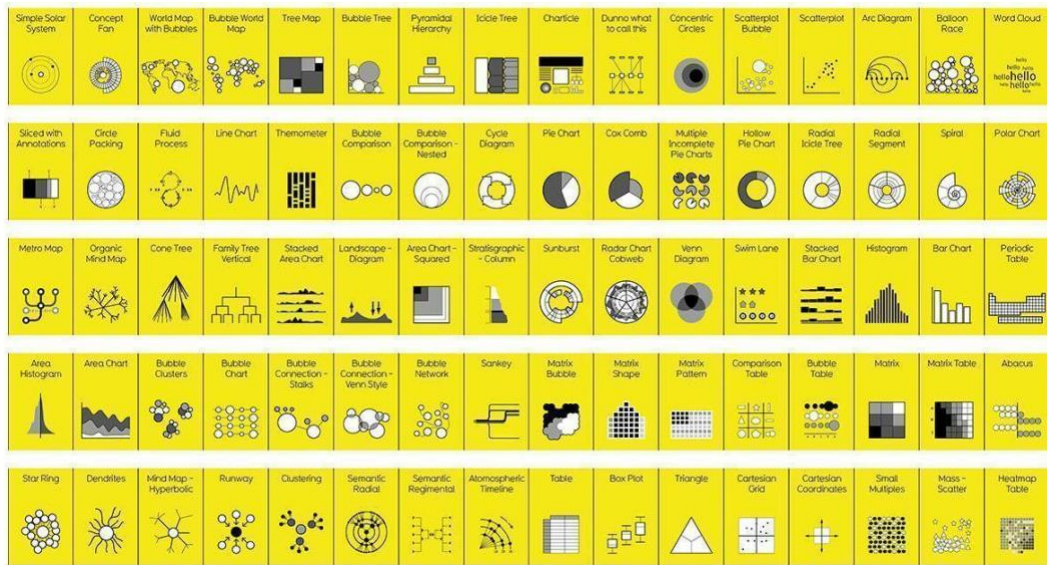
2.2.1. Tasarım Elemanları

Veri görselleştirmede tasarım unsurlarının önemi, karmaşık verilerin açık ve anlaşılır bir şekilde sunulması için esastır. Haritalar, grafikler ve diyagramlar gibi araçlar, verileri görselleştirmenin en etkili yollarından bazılarıdır ve genellikle verilerin yapısını, eğilimlerini ve ilişkilerini görsel olarak temsil etmek için kullanılır.

Karmaşık verilerin iletilmesi, görsel öğelerin tasarım ilkeleri doğrultusunda bir araya getirilmesiyle gerçekleştirilir. Verilerin daha hızlı ve kolay anlaşılmasını sağlayan bu yöntem, kullanıcıların veri setlerini anlamlandırmasına yardımcı olur. Böylece, veri görselleştirmede kullanılan tasarım unsurlarını ve ilkelerini anlamak aynı zamanda etkin bir şekilde kullanmak önemlidir. Bu unsurlar, veri görselleştirmenin genel etkisini ile kullanıcılar üzerindeki etkisini belirleyebilir.

2.2.1.1. Grafikler

Grafikler, veri görselleştirmenin temel araçlarıdır ve genellikle karmaşık bilgileri daha anlaşılabilir hale getirir. Bilginin hızlı ve etkili bir şekilde iletilmesi genellikle bir dizi karmaşık sayısal verinin tek bir görüntüde sunulmasını gerektirir. Grafikler, bu bilgilerin düzenlenmesi ve sunulması için en iyi araçlardan biri haline gelmiştir (McCandless, 2010).

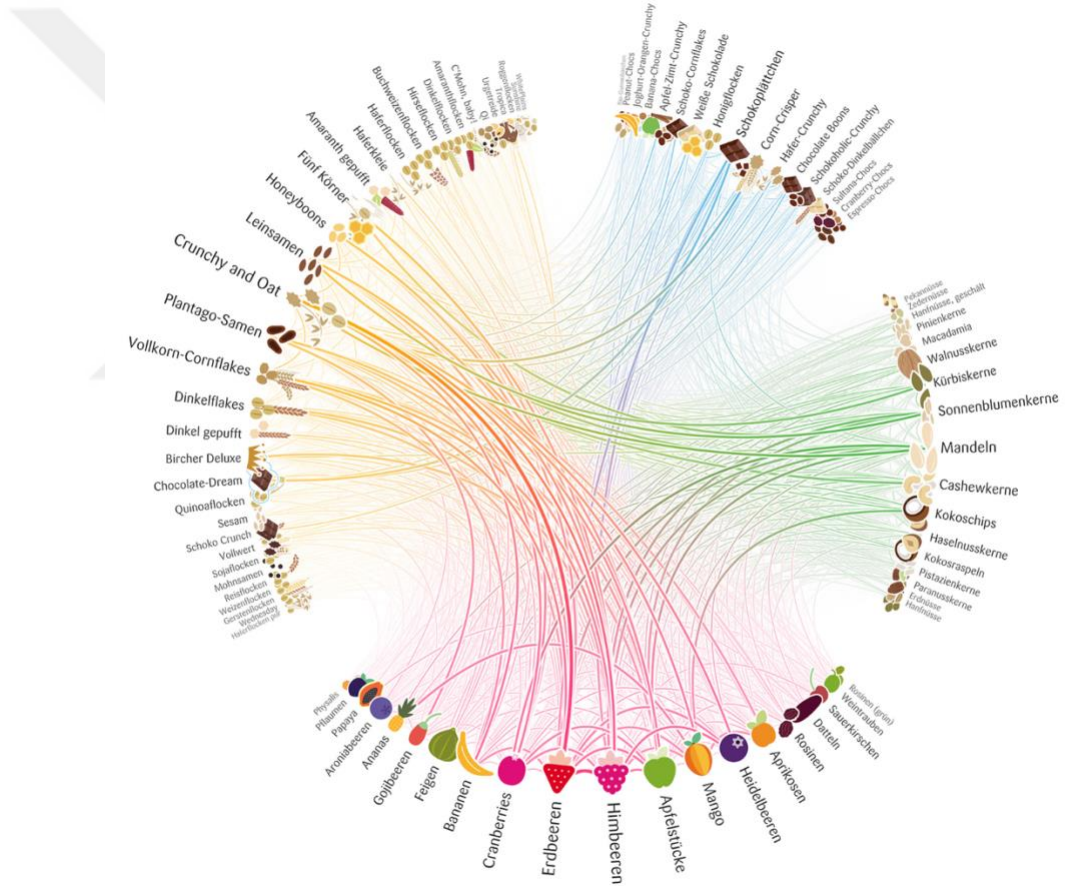


Şekil 14: Görselleştirme Tipleri

<https://informationisbeautiful.net/> [01.05.2023].

Bir grafik tasarlarken, verilerin türü ve yapısı grafik türünün seçimini etkiler. Örneğin, zamanla değişen bir veri kümesinde genellikle çizgi grafik kullanılırken, kategorik verilerde genellikle çubuk grafik veya pasta grafik kullanılır. Verilerin doğru bir şekilde sunulmasını ve kullanıcıların verileri doğru bir şekilde anlamasını sağlar (Cairo, 2013).

Grafiklerin etkili kullanımı genellikle iyi bir veri görselleştirme tasarımı gerektirir. Tasarım, verilerin anlaşılabilirliğini ve okunabilirliğini etkiler. Bu da genellikle renk, yazı tipi, çizgi kalınlığı ve diğer grafik unsurlar gibi tasarım öğelerinin dikkatli bir şekilde seçilmesini gerektirir (Few, 2014).



Şekil 15: Müsli İçerik Ağı

<https://truth-and-beauty.net/projects/muesli-ingredient-network> [01.05.2023].

Şekil 15’de farklı malzemelerin birbirleriyle nasıl kombinasyon halinde kullanıldığını görsel bir harita üzerinde göstermektedir. Meyveler, bu görselde öne çıkan ve genellikle birbirleriyle kombine edilen popüler malzemeler arasındadır. Ancak ilginç

bir şekilde, tatlılar ve kuruyemişlerin birlikte kullanımı oldukça nadirdir. Mango, sıklıkla hindistan cevizi veya ananasla bir araya gelir; fakat bu iki malzemenin beraber kullanıldığına dair bir eğilim gözlemlenmemektedir.

2.2.1.2. Tipografi

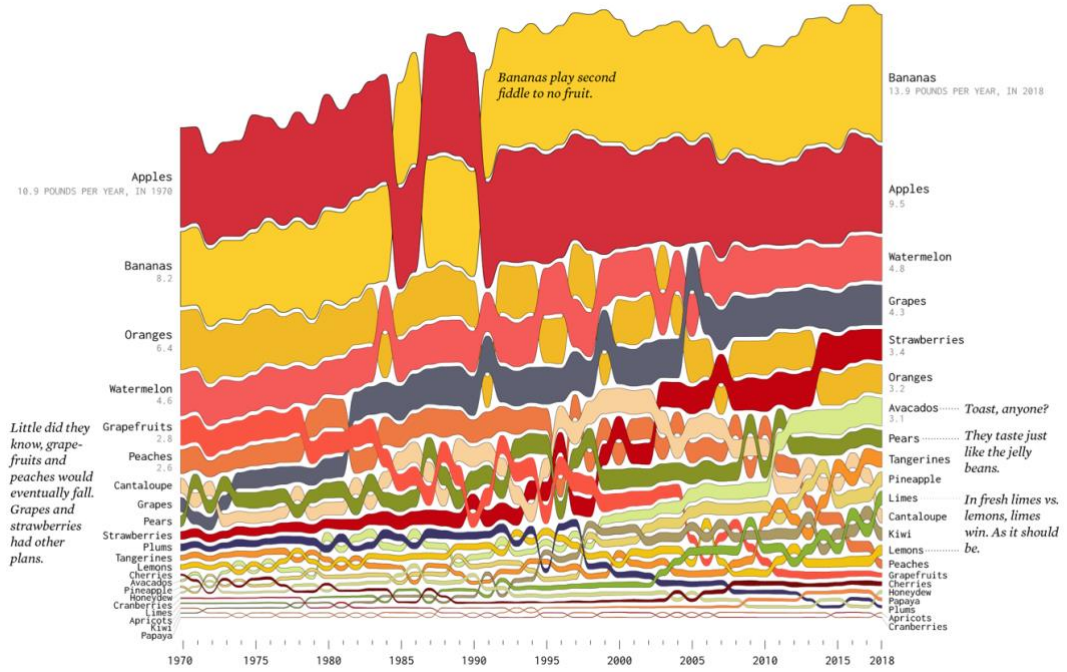
Veri görselleştirme, genellikle karmaşık olan veri setlerini ve bilgileri, kullanıcıların anlamasını ve yorumlamasını kolaylaştıracak görsel formatlarda sunma sürecidir. Tipografinin bir veri görselleştirme unsuru olarak kullanılmasında okunabilirlik ve anlaşılabilirlik önemli bir rol oynamaktadır. Okunabilirlik tek tek harflerin ve kelimelerin tanınmasını ifade ederken, okunaklılık yazı formunun ve metin bloğunun genel düzenlemesini ifade eder (Visocky, 2008). Harf formlarını, yazı türlerini, harflerin anatomik yapısını, boyutlarını, sayfa düzenlemelerini ve baskı dilini kapsar. Kullanıcılar metni kolayca okuyamazsa görselleştirme etkinliğini kaybedebilir. Renk kullanımı da tipografide önemli bir rol oynar. Renk, metni vurgulamaya yardımcı olabilir ve tasarımın genel görünümüne katkıda bulunabilir. Sonuç olarak tipografi, veri görselleştirme tasarımında hem estetik bir görünüm sağlamak hem de içeriğin kullanıcılar tarafından kolayca okunabilmesini sağlamak için önemli bir rol oynar.

2.2.1.3. Renk

Renk, veri görselleştirmede kritik bir rol oynar. Bilgiyi etkili bir şekilde sunmak için önemli bir araçtır. Veri noktaları arasındaki ilişkileri, grupları ve farklılıkları vurgulamak için farklı renkler ve tonlar kullanılabilir. Renklerin etkili kullanımı, bir veri görselleştirmesinin anlaşılabilirliğini ve kullanılabilirliğini büyük ölçüde artırabilir. Örneğin, Harrower ve Brewer (2003) renklerin doğru kullanıldığında kullanıcıların coğrafi bilgi sistemlerindeki verileri anlamasını ve yorumlamasını hızlandırabileceğini belirtmiştir.

Ayrıca, renklerin tutarlı ve dikkatli kullanımı bir veri kümesinin boyutunu ve karmaşıklığını daha iyi ifade etmeye yardımcı olabilir (Borland & Taylor, 2007). Farklı renkler bir veri setindeki değişkenleri veya kategorileri temsil edebilir. Kullanıcıların verileri hızlı bir şekilde analiz etmelerine ve belirli veri noktaları veya grupları arasındaki ilişkileri daha kolay anlamalarına yardımcı olur. Ancak renkleri etkili bir şekilde kullanmak karmaşıktır ve bazı zorluklar ortaya çıkarır. Örneğin, renk

algısı kişiden kişiye değişebilir ve bu durum veri görselleştirmenin anlaşılabilirliğini etkileyebilir. Veri görselleştirmelerini renk körü kullanıcılar için uygun şekilde optimize etmek de önemlidir (Wainer & Francolini, 1980).



Şekil 16: Meyveler

Nathan Yau [01.05.2023]. <https://flowingdata.com/2021/06/08/seeing-how-much-we-ate-over-the-years/>

Nathan Yau'nun Şekil 16'da "Yıllar İçinde Ne Kadar Yediğimizi Görmek" adlı veri görselleştirmesinde renk, bilgiyi daha kolay anlaşılır ve ayırt edilebilir hale getirmek için stratejik olarak kullanılmıştır. Görselleştirmede, farklı gıda gruplarını temsil etmek için farklı renkler kullanılmıştır. Böylece, okuyucunun hangi zaman diliminde hangi gıda grubunun daha yaygın olduğunu hızlı bir şekilde anlamasına olanak sağlar.

2.2.1.4. Izgara Sistemi

Veri görselleştirmelerinde ızgara sistemi, bilgileri dikey ve yatay bileşenlere ayırarak organizasyon ve düzenlilik sağlar. Bu bileşenler genellikle çizgiler, alanlar veya noktalar olarak temsil edilmekte olup karmaşık veri setlerinin daha anlaşılır hale getirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu organizasyon ve düzen, veri bilimcilerin ve tasarımcıların verilerin anlaşılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştırmak için

kullanabilecekleri bir araç olarak kabul edilir. Bilginin kullanıcıya uygun ve anlaşılır bir biçimde sunulması gerektiği anlamına gelir. Verilerin karmaşıklığı ve çeşitliliği göz önüne alındığında, grid sistemleri bu karmaşıklığı yönetme ve verilerin anlaşılmasını kolaylaştırma kapasiteleri açısından önemli hale gelmektedir (Kirk, 2016).

Veri görselleştirmelerinde grid sistemleri, bir bilgi hiyerarşisi oluşturmada ve belirli bir mesajı vurgulamada da merkezi bir rol oynar. Bir ızgara sistemi, bir veri setindeki önemli eğilimleri veya örüntüleri vurgulamak için kullanılabilir. Bu vurgulama genellikle çizgi grafiğindeki çizgiler veya çubuk grafiğindeki çubuklar gibi belirli bileşenleri diğerlerinden daha belirgin hale getirerek gerçekleştirilir (Few, 2012). Özellikle dijital ortamlarda ızgara sistemlerinin kullanılması, kullanıcıların verileri çeşitli cihazlarda ve ekran boyutlarında düzgün bir şekilde görüntülemesine olanak tanır. Bu durum, veri görselleştirmenin yaygınlaşması ve teknolojik gelişmelerle birlikte, çeşitli cihazlar ve platformlar arasında tutarlı bir veri deneyimi sunma ihtiyacını artırmaktadır. Grid sistemleri bu gereksinimi karşılar ve kullanıcıların her tür cihaz ve platformda etkin bir şekilde veri tüketmesini sağlar (Bertin, 1981).

Sonuç olarak, grid sistemlerinin veri görselleştirmedeki önemi, bilgi organizasyonu, düzenleme ve sunum, hiyerarşiyi belirleme ve genel estetik ve tutarlılığı koruma gibi faktörlere dayanmaktadır. Izgara sistemleri, verileri düzenli ve anlaşılır bir şekilde sunarak veri bilimcilerin ve tasarımcıların hedef kitlelerine veriler hakkında açık ve etkili bir şekilde iletişim kurmalarına yardımcı olur.

2.2.1.5. Piktogram, İkon ve Semboller

Piktogramlar, ikonlar ve semboller bilgi görselleştirme için önemli araçlardır. Bu unsurlar karmaşık veya büyük miktarda bilgiyi basit, anlaşılabilir ve sindirilebilir bir forma dönüştürme yeteneğine sahiptir. Böylelikle bilgi aktarımında ve anlam yaratmada etkili olurlar. Ayrıca belirli bir mesajı, duyguyu veya düşünceyi iletme için de kullanılabilirler. Piktogramlar, ikonlar ve semboller, genellikle belirli bir mesajı veya bilgiyi görsel bir şekilde ifade etmek için kullanılan tasarım öğeleridir. Bu unsurların her biri belirli bir amaca hizmet eder ve belirli bir anlamı ya da bilgiyi temsil eder. Piktogramlar, genellikle bir nesneyi veya eylemi temsil eden ve genellikle

herhangi bir dil bilgisi gerektirmeyen basit ve evrensel görsellerdir (Baldwin, 2015). Özellikle geniş bir kitleye hitap etmek için ideal kılar. Örnek olarak havaalanları, hastaneler ve diğer kamusal alanlarda sıklıkla kullanılırlar. Simgeler, genellikle bir süreci veya özelliği temsil eden daha soyut görüntülerdir (Lidwell, Holden ve Butler, 2010). Simgeler, kullanıcıların belirli bir süreci veya özelliği hızlı ve kolay bir şekilde tanımlamasına olanak tanır. Özellikle bilgisayar yazılımları, web siteleri ve mobil uygulamalar gibi dijital ortamlarda kullanışlı kılar.

2.2.1.6. İllüstrasyon

İllüstrasyon genellikle bir metni veya kavramı görselleştirmek için kullanılan bir sanat biçimidir. Veri görselleştirme bağlamında, illüstrasyonlar genellikle verileri çizimler, çizelgeler, grafikler ve diğer görsel öğeler aracılığıyla görsel bir biçimde sunar. Veri görselleştirme sürecinde illüstrasyonların kullanımı birkaç önemli ilkeye dayanmaktadır. İlk olarak, illüstrasyonlar verinin anlaşılabilirliğini ve okunabilirliğini artırmalıdır. İkinci olarak, illüstrasyonlar veriye duygusal bir boyut katarak kullanıcıların veriyle daha fazla ilgilenmesini ve veriyi daha etkili bir şekilde hatırlamasını sağlamalıdır. Son olarak, illüstrasyonlar kullanıcıların karmaşık kavramları ve ilişkileri anlamalarına yardımcı olmalıdır (Lankow, Ritchie ve Crooks, 2012).

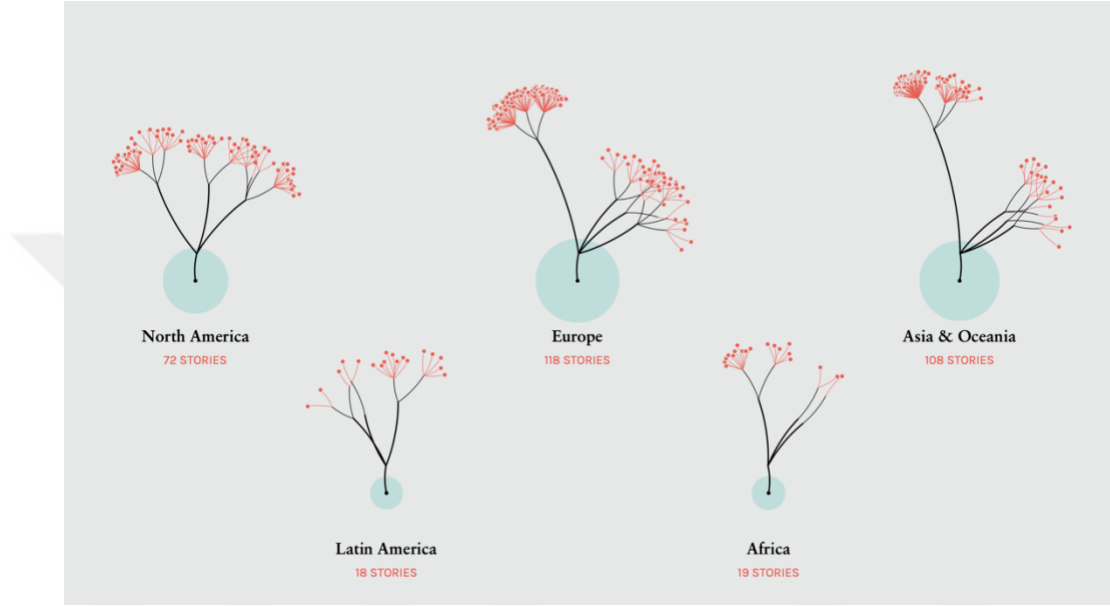


Şekil 17: Edebiyat Organizması

Stefanie Posavec [01.05.2023]. <https://www.stefanieposavec.com/>

Bununla birlikte, illüstrasyonların etkili bir şekilde kullanılabilmesi için kullanıcıların sahip olduğu bilgi ve anlayışa uygun olması önemlidir. İllüstrasyonun özel olarak

tasarlanması ve belirli bir izleyici veya hedef kullanıcı grubuna göre uyarlanması gerektiği anlamına gelir (Yau, 2013). İllüstrasyonları etkili bir şekilde kullanmak için genellikle bir dizi adım veya süreç izlenir. İlk adım genellikle hangi verilerin görselleştirileceğini ve nasıl görselleştirileceğini belirlemektir. Bu genellikle verilerin ve görselleştirmenin amacının analiz edilmesini ve anlaşılmasını gerektiren bir süreçtir (Kirk, 2016).



Şekil 18: Göçmenlerin COVID-19 Yanıtına Katkıları

Federica Fragapane [01.05.2023]. : <https://migrants-keyworkers-covid-19.odi.digital>

Bir sonraki adım genellikle illüstrasyonun tasarlanması ve oluşturulmasıdır. Bu süreçte görsel tasarım ilkeleri ve teknikleri kullanılır. Bu aşama genellikle illüstrasyonun şekli, renkleri, boyutu ve diğer görsel unsurları da dahil olmak üzere genel tasarımını içerir. Son adım genellikle illüstrasyonun kullanıcılara sunulması ve onlardan geri bildirim alınmasıdır. Bu süreç, illüstrasyonun etkinliğini değerlendirmek ve gerektiğinde iyileştirmek için önemlidir (Few, 2009).

2.2.2. Tasarım Prensipleri

Tasarım ilkeleri, bir tasarımcının belirli bir hedefe ulaşmak için nasıl bir yaklaşım benimsediğine rehberlik eder. Tasarımcılar bu ilkeleri genellikle veri görselleştirmede kullanıcıların bilgiyi kolayca anlamasını ve yorumlamasını sağlamak için kullanır (Cairo, 2015).

Bu ilkeler, görsel tasarımın temel unsurlarını anlamak ve etkili bir şekilde uygulamak için kritik önem taşır. Veri görselleştirme ve infografik tasarımında bu ilkeler özellikle önemlidir çünkü görsel olarak karmaşık ve genellikle soyut bilgileri anlaşılır ve erişilebilir kılmak için kullanılırlar. Tasarımcılar bu ilkeleri uygulayarak kullanıcıların bilgiyi daha hızlı ve kolay bir şekilde işlemesini ve anlamasını sağlar (Kirk, 2016).

2.2.2.1. Basitlik

Basitlik, tasarım kavramlarının temelini oluşturan bir ilkedir ve bu ilke veri görselleştirme için de geçerlidir. Sadelik, gereksiz karmaşıklığı ve ayrıntıları ortadan kaldırarak bir tasarımın netliğini ve anlaşılabilirliğini artırmayı amaçlar. Bu sebeple, bir tasarımı hem işlevsel olarak etkili kılar hem de estetik değerini artırır.

Veri görselleştirmede basitlik ilkesi genellikle Edward Tufte'nin "veri mürekkep oranı" olarak adlandırılır. Bu kavram, bir grafikteki bilgi mürekkebinin toplam mürekkebe oranını ifade eder. Diğer bir deyişle, bir grafikteki gereksiz ayrıntıları ortadan kaldırarak ve yalnızca gerekli bilgileri sunarak veri mürekkebi oranını artırmak mümkündür. Bu da görselleştirmenin daha kolay anlaşılmasını ve kullanıcıların verileri doğru yorumlamasını sağlar (Tufte, 2001).

Ayrıca basitlik, görselleştirmelerin genel tasarımını ve estetiğini de etkiler. Minimalist bir yaklaşım, grafiklerin ve diğer görsel öğelerin karmaşıklığını azaltabilir ve böylece kullanıcının dikkatini verilere odaklayabilir. Bu da verilerin anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırır ve genel olarak daha hoş bir kullanıcı deneyimi sağlar.

Bu ilkeler veri görselleştirmenin çeşitli alanlarında uygulanabilir. Örnek olarak, coğrafi bilgi sistemleri tasarımında gereksiz ayrıntıların kaldırılması ve basit renk paletlerinin kullanılması haritaların okunabilirliğini ve anlaşılabilirliğini artırabilir (MacEachren, 2004). Benzer şekilde, ağ görselleştirmesinde, düğümler ve bağlantılar arasındaki ilişkileri basitleştirerek ve yalnızca gerekli bilgileri vurgulayarak, ağın genel yapısını ve dinamiklerini daha net bir şekilde göstermek mümkündür (Freeman, 2000).

Veri görselleştirmenin başarılı olabilmesi için basitlik kritik bir ilkedir. Tasarımın anlaşılabilirliğini ve etkisini artırarak ve gereksiz detayları ortadan kaldırarak kullanıcıların verileri doğru yorumlamasına yardımcı olur.

2.2.2.2. Hiyerarşi

Hiyerarşi, tasarımın temel kavramlarından biridir ve bir tasarımın unsurlarını önem sırasına göre düzenler. Kullanıcıların nereye bakacaklarını ve hangi bilginin en önemli olduğunu anlamaları için bir kılavuz sağlar. Hiyerarşi aynı zamanda bir tasarımın genel düzenini ve akışını da belirler, böylece kullanıcının gözü doğru bilgiye kolayca yönlendirilir. Veri görselleştirmede hiyerarşi genellikle verilerin önem sırasına göre düzenlenmesi anlamına gelir. Bu genellikle verilerin boyutu, rengi, şekli veya konumu ile ifade edilir. Örneğin, bir sütun grafikte, en yüksek değerlere sahip veri noktaları genellikle en büyük ve en belirgin çubuklara sahip olacaktır, bu da kullanıcının dikkatini bu noktalara çeker.

Kullandığımız görselleştirme türüne bağlı olarak hiyerarşi farklı şekillerde ifade edilebilir. Örneğin coğrafi bilgi sistemlerinde, hiyerarşi genellikle coğrafi özelliklerin boyutu veya renk yoğunluğu ile ifade edilir. Harita üzerinde daha büyük ya da daha koyu renkte olan özellikler genellikle daha yüksek bir öneme ya da değere sahip olacaktır (MacEachren, 2004).

2.2.2.3. Denge

Tasarım öğelerinin yerleşimi bir tasarımın genel dengesini etkiler. Denge, tasarımın genel uyumu ve estetiği üzerinde büyük bir etkiye sahiptir ve bir tasarımın algılanan istikrarını ve düzenliliğini etkiler. Denge genellikle simetri (aynı unsurların iki veya daha fazla yansıması), asimetri (farklı unsurların dengeli dağılımı) veya radyal denge (bir merkez noktasından dışarıya doğru yayılan unsurlar) olarak ifade edilir.

Veri görselleştirmede denge genellikle bir grafik veya diyagramın farklı unsurları arasında eşit bir dağılım anlamına gelir. Örneğin, bir çubuk grafikte çubukların yükseklikleri genellikle verilerin değerlerini temsil eder. Ancak çubukların genişlikleri ve aralarındaki boşluklar genellikle sabit kalır, bu da grafiğin genel dengesini sağlar. Çubuklar arasındaki boşluklar veya genişlikler rastgele değişirse, bu durum grafiğin

genel dengesini bozabilir ve kullanıcının verileri doğru şekilde yorumlamasını zorlaştırabilir. Denge aynı zamanda veri görselleştirmesinin genel estetiğini ve okunabilirliğini de etkiler. Dengeli bir tasarım genellikle daha hoş ve profesyonel bir görünüme sahiptir ve kullanıcıların verileri anlamasına ve analiz etmesine yardımcı olur.

2.2.2.4. Vurgu

Tasarımdaki belirli bir öğenin veya alanın vurgulanması, kullanıcıların dikkatini belirli bir noktaya veya bilgi parçasına çeker. Bu kontrast, boyut, yerleştirme veya renk yoluyla yapılabilir. Vurgu, belirli bir öğenin veya bilgi parçasının diğerlerinden daha fazla öne çıkmasını sağlayan tasarım kavramlarının önemli bir unsurudur. Kullanıcıları bu bağlamda, belirli bir bilgiye veya eyleme yönlendirmede önemli bir rol oynar ve genellikle renk, boyut, konum veya şekil gibi özelliklerle elde edilir.

Coğrafi bilgi sistemlerinde, vurgulama genellikle belirli bir coğrafi özelliği veya bölgeyi vurgulamak için kullanılır. Örneğin, bir haritada belirli bir bölgenin nüfus yoğunluğunu vurgulamak için o bölge daha koyu bir renkle gösterilebilir (MacEachren, 2004). Ağ görselleştirmede, vurgulama genellikle belirli bir düğümü veya bağlantıyı vurgulamak için kullanılır. Örneğin, bir ağın merkezi düğümü daha büyük veya daha parlak bir renkle gösterilebilir, bu da kullanıcının dikkatini bu düğüme çeker ve ağın genel yapısını anlamasına yardımcı olur (Freeman, 2000). Vurgulama, veri görselleştirmenin etkinliğini ve anlaşılabilirliğini artırmak için kritik bir tasarım ilkesidir. Bu, kullanıcıların belirli bir veri noktasının veya trendin önemini hızlı bir şekilde belirlemelerine ve veri setinin genel yapısını ve dinamiklerini anlamalarına yardımcı olur.

2.2.2.5. Ritim

Ritim, tasarım ve kompozisyonun temel bir unsurudur ve bir dizi unsurun düzenli veya belirli bir düzende tekrarlanması anlamına gelir. Ritim genellikle tekrarlama, ilerleme, dönüşüm veya rastgele örüntülerle ifade edilir. Veri görselleştirmede ritim genellikle verilerin düzenlenme ve sunulma şeklini etkiler. Örneğin, bir zaman serisi grafiğinde, veri noktalarının düzenli aralıklarla yerleştirilmesi grafiğin ritmini oluşturur. Bu çerçeve içerisinde, kullanıcının verileri zaman içinde nasıl takip edeceğini belirler ve

genellikle verilerin anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırır (Few, 2009). Sonuç olarak ritim, tasarım ve kompozisyonun etkili ve anlaşılır olması için kritik bir ilkedir. Bir dizi ögenin düzenli ya da belirli bir düzende tekrarlanmasını sağlar, bir hareket duygusu yaratır ve gözün ya da kulağın bir tasarım ya da kompozisyonda nasıl gezindiğini yönlendirir.

2.2.2.6. Bütünlük

Bütünlük, tasarımın önemli bir unsurudur ve genellikle bir tasarımın veya görselin farklı bileşenlerinin tutarlı ve uyumlu bir şekilde birlikte çalışma biçimini ifade eder. Bütünlük, bir tasarımın kendi içinde tutarlı olmasını sağlar ve genellikle renk, şekil, boyut ve düzen gibi unsurların uyumlu bir şekilde kullanılmasını içerir (Lidwell, Holden & Butler, 2010).

Veri görselleştirmede tutarlılık genellikle bir veri setinin çeşitli bileşenlerinin tutarlı ve anlaşılır bir şekilde bir arada sunulmasını sağlar. Bütünlük, bir veri görselleştirmesinin çeşitli özelliklerinin - renkler, şekiller, çizgiler ve metin - birbiriyle uyum içinde olmasını ve birlikte çalışmasını gerektirir. Tutarlılığın sağlanması, veri görselleştirmenin genel kalitesini ve etkinliğini artırır. Kullanıcıların veri görselleştirmesini daha kolay anlamasını ve verileri hızlı ve etkili bir şekilde yorumlamasını sağlar. Ayrıca bütünlük, veri görselleştirmesinin profesyonel ve kaliteli görünmesini sağlar ve kullanıcıların veriye olan güvenini artırır (Heer & Bostock, 2010).

2.2.2.7. Ölçek ve Oran

Ölçek ve oran tasarımın önemli kavramlarıdır. Ölçek bir nesnenin ya da unsurun büyüklüğünü ifade ederken, oran bir unsurun diğer bir unsura göre göreceli büyüklüğünü ifade eder. Ölçek ve oran, bir tasarımın estetik çekiciliğini ve işlevselliğini etkiler ve genellikle bir tasarımın genel anlamını ve amacını iletmek için kullanılır (Lidwell, Holden & Butler, 2010).

Veri görselleştirmede, ölçek ve oran genellikle verileri doğru ve anlaşılır bir şekilde sunmak için kullanılır. Ölçek genellikle verilerin boyutunu ve büyüklüğünü temsil eder. Örneğin, bir çubuk grafikte, her bir çubuğun yüksekliği genellikle ölçeğe göre

belirli bir veri miktarını göstermektedir. Oranlar genellikle bir veri setindeki farklı veri miktarlarını karşılaştırmak için kullanılır. Örneğin, bir pasta grafikte, her dilim genellikle genel toplamla orantılı olarak belirli bir veri miktarını ifade eder (Few, 2009). Ölçek ve orantının doğru kullanımı, veri görselleştirmenin genel etkinliğini ve anlaşılabilirliğini artırır. Kullanıcılar ölçek ve oran kullanarak veri setindeki farklı miktarlardaki verileri kolayca karşılaştırabilmektedir.

2.3. Veri Görselleştirme Uygulama Alanları

Veri görselleştirme, büyük hacimli verilerin yaratıcı ve estetik bir yaklaşımla kolayca kavranabilir görsel sunumlara dönüştürülmesi bilimidir (Heer ve Shneiderman, 2012). Bu yöntem, verilerin görsel olarak sunulmasına ve kullanıcıların karmaşık veri kümelerini daha iyi anlamalarına yardımcı olacak şekilde tasarlanma sürecini içerir. Verilerin doğru ve güncel olması, kullanıcıların ihtiyaçlarına ve beklentilerine uygun bir görselleştirme türünün seçilmesi, görsel tasarım ilkelerinin uygulanması ve kullanıcı deneyiminin sürekli olarak geliştirilmesi bulunmaktadır. Veri görselleştirme tasarlama süreci, günümüzün veri odaklı dünyasında giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu süreç, işletmelerin ve araştırmacıların veri setlerinden bilgi çıkarmak ve daha bilinçli kararlar almak için güçlü ve etkili görsel hikâyeler oluşturmalarına olanak tanır. Başarılı bir şekilde veri görselleştirme tasarımının uygulanması, verinin değerli içgörülere dönüştürülmesinde kritik bir rol oynar.



Şekil 19: Görselleştirme Uygulama Süreci

David McCandless [01.05.2023]. <https://ian.umces.edu/blog/what-makes-a-good-data-visualization/>

İletişim veri görselleştirmenin birincil hedefidir. Her bileşen, bilginin etkili bir şekilde iletmek ve tanımlamak için belirli bir amaca hizmet etmelidir. Hedef kitleye; genel bir kavramı, süreci veriyi veya bilgiyi açıklamak için efektif yollar olan şekiller, grafikler, animasyonlar ve benzeri görsel unsurları kullanmaktır. Tasarımcıların, disiplinler arası

çalışan araştırmacıların ve bilim insanlarının, bilimsel bilginin nasıl iletilmesi gerektiği konusunda görüşleri bulunmaktadır. Bilgi içeriği en uygun biçimde aktarılmalıdır. Verilerin net bir şekilde gösterilebilmesi için bilgilendirme tasarımı yöntemlerine hakim olmak önemlidir (Konakçı,2010). Bu yaklaşım, bilimsel verilerin daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlar ve bilimsel bulguların toplumda daha etkili bir şekilde yayılmasına yardımcı olur.

Veri görselleştirme, karmaşık ve dağınık veri setlerini anlamak ve yorumlamak zor olduğu için verileri bir araya toplayarak kolay algılanabilir görseller aracılığıyla anlatımının daha etkili ve anlaşılır hale getirilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle veri görselleştirme; tasarlama süreci, veri analitiği ve bilgi aktarımı için kritik bir bileşendir.

2.3.1. İşletme ve Finans

İşletme ve finans alanında, veri görselleştirme eğilimleri, örüntüleri ve ilişkileri belirlemek için kullanılır. Bu kapsamda, yöneticilerin ve finansal analistlerin karar verme sürecini hızlandırmış olup daha bilgilendirici ve etkili kararlar almasını sağlar (Friendly, 2008).

Veri görselleştirme, genellikle karmaşık finansal raporlar ve analizler oluşturmak için kullanılır. Çeşitli ekonomik durumların daha hızlı ve daha doğru anlaşılmasını sağlar. Büyük veri setlerini analiz edip farklı göstergelere göre eğilimleri ve kalıpları belirlemek için kullanılır. Dolayısıyla, finansal analistlerin ve yöneticilerin stratejik kararlar almasına yardımcı olur (Borkin, 2013).

Veri görselleştirme, daha karmaşık analizlere olanak sağladığı için iş ve finans dünyasında önemlidir. Buna örnek olarak, bir finansal analist, bir şirketin çeşitli finansal göstergelerinin birleşik bir görünümünü elde etmek için bir dizi grafiği birleştirebilir. Böylece, analistin daha geniş bir bağlamda daha fazla bilgiye sahip olmasını sağlar ve daha bilgilendirilmiş kararlar almasına yardımcı olur (Heer & Shneiderman, 2012).

Bu konuyu başka bir örnekle daha iyi anlamak mümkündür. Bir perakende şirketi, satış verilerini analiz etmek ve belirli ürünlerin satış eğilimlerini belirlemek için veri

görselleştirme kullanabilir. Bu şirketin hangi ürünlerin en çok satıldığını, hangi zamanlarda en çok satıldığını ve hangi coğrafi bölgelerin en çok satış yaptığını belirlemesini sağlar. Bu bilgilendirme ile şirketin stok yönetimi, fiyatlandırma stratejileri ve pazarlama kampanyaları üzerinde stratejik kararlar almasına yardımcı olabilir (Few, 2009).



Şekil 20: Bloomberg Milyarderleri

Chen, Rundles [01.05.2023]. <https://www.businessinsider.com/bloomberg-billionaires-data-visualization-2013-1#click-on-each-person-and-page-will-appear-that-includes-the-billionaires-bio-bloombergs-method-for-collecting-their-information-and-their-level-of-confidence-that-the-information-is-completely-accurate-3>

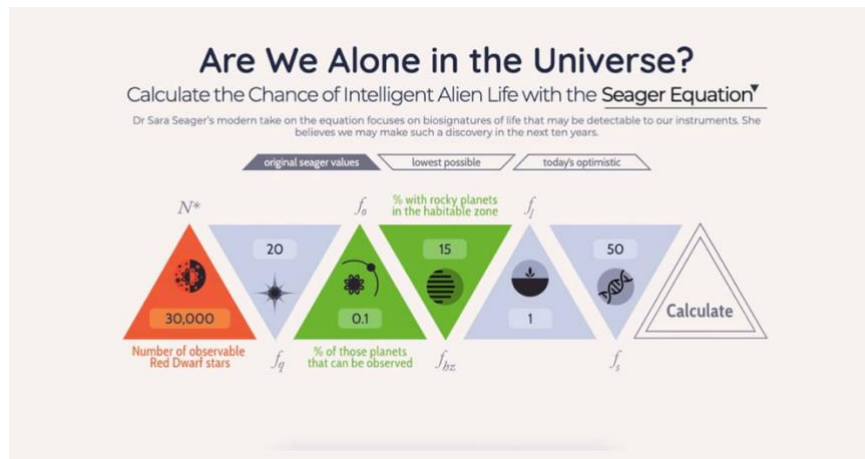
Bloomberg'in "Dünyanın En Zengin 200 Milyarderleri" interaktif veri haritası, meslekten olmayanlar için eğitici ve eğlenceli bir kaynaktır. Bu çarpıcı görselleştirme, milyarderlerin alanlara göre ayrıntılı bir dökümünü ve sıralamasını sunmaktadır (bkz. Şekil 20). Bu interaktif veri haritası, milyarderlerin alana (X eksenine) ve sıralamaya (Y eksenine) göre yerleştirilmesiyle karakterize edilmektedir. Yani, her milyarderin ait olduğu alan ve dünya çapındaki servet sıralaması veri noktalarının konumuna göre kodlanmıştır. Bu kapsamda, kullanıcıların belirli bir alandaki en zengin bireylerin kimler olduğunu kolayca görmelerini sağlar ve ayrıca servetin alanlar arasındaki dağılımını karşılaştırmayı kolaylaştırır. Harita da ayrıca kullanıcıların yıllara, yaşa ve cinsiyete göre filtreleme yapmasına olanak tanıyor. Bu sayede kullanıcılar servet dağılımında zaman içinde meydana gelen değişiklikleri, milyarderlerin farklı yaş

gruplarındaki dağılımını ve cinsiyetler arasındaki servet farklılıklarını daha iyi anlayabilmektedir. Bu görselleştirme, ekonomik eşitsizliklerin karmaşıklığını ve servetin küresel dağılımını anlaşılabilir hale getiriyor. Alan ve sıralamaya göre kodlanmış dünya çapındaki milyarderlerin bir görüntüsü, bize yalnızca belirli alanların ve bireylerin ne kadar zengin olduğunu değil, aynı zamanda bu zenginliğin nasıl değiştiğini ve farklı demografik gruplar arasında nasıl dağıldığını da göstermektedir.

Sonuç olarak, veri görselleştirme tasarımı işletme ve finans alanlarında karar alma sürecini hızlandırır ve daha bilinçli ve etkili kararlar alınmasını sağlar. Finansal analiz ve raporların oluşturulması risk yönetimi ve finansal modelleme, müşteri hizmetleri ve performans ölçümü gibi alanlarda kullanılmaktadır. Veri görselleştirmenin bu çok yönlü kullanımları, onu iş ve finans dünyasında kritik bir araç haline getirmiştir.

2.3.2. Sağlık ve Bilimsel Çalışmalar

Veri görselleştirme, bilim ve sağlık alanlarında karmaşık veri kümelerini analiz etmek ve anlamak için etkili bir araçtır. Bu alanlarda veri görselleştirme, bilimsel araştırmaların sonuçlarını ve sağlık hizmetlerinin kalitesini iyileştirmek için kullanılmaktadır (Friendly, 2006).

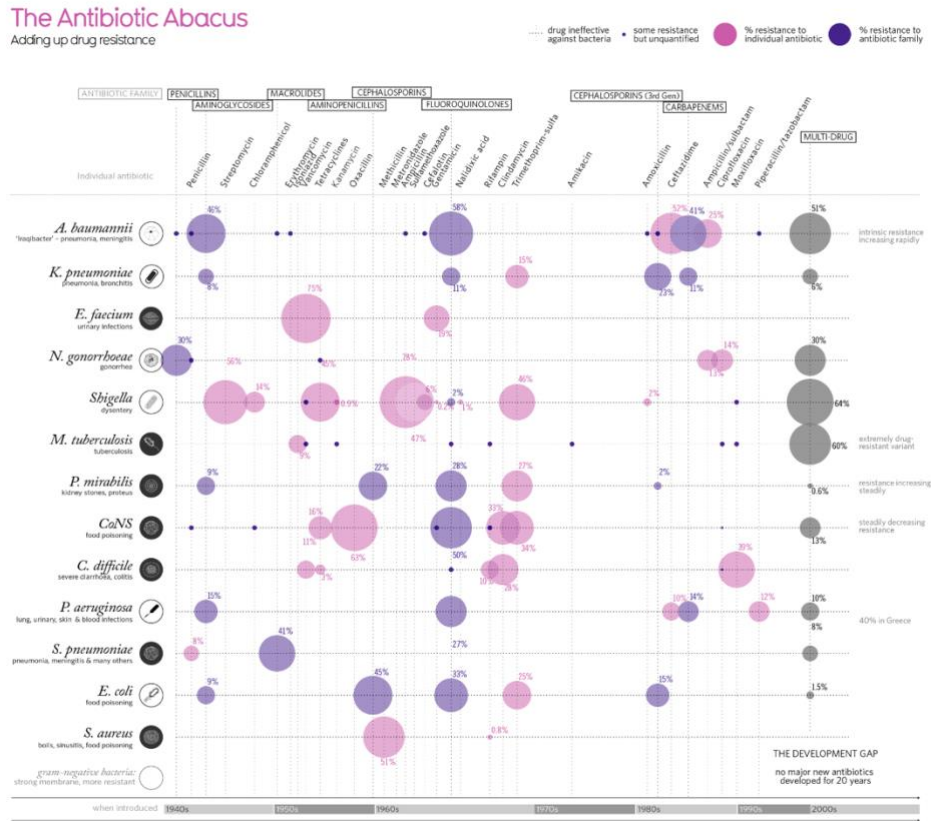


Şekil 21: Evrende Yalnız mıyız?

<https://www.informationisbeautiful.net/visualizations/the-drake-equation/> [01.05.2023].

Bilim insanları Seager ve Drake tarafından evrende akıllı dünya dışı yaşam olasılığının formül türetilen görsel temsili görselleştirilmiştir. Şekil 21, evrende akıllı yaşamın var

olma olasılığını matematiksel olarak ifade etmeye çalışmaktadır. Bilimde, veri görselleştirme genellikle büyük veri setlerini analiz etmek ve kalıpları ve ilişkileri tanımlamak için kullanılır. Bu nedenle, araştırmacıların karmaşık veri setlerini daha hızlı ve daha doğru bir şekilde anlamalarını ve daha etkili bilimsel sonuçlara ulaşmalarını sağlar. Sağlık hizmetlerinde veri görselleştirme, hastaların sağlık durumunu izlemek ve tedavi sonuçlarını değerlendirmek için sıklıkla tercih edilmektedir (bkz. Şekil 22). Bunun amacı sağlık hizmetlerinin kalitesini ve verimliliğini artırmaktır. Örneğin, bir doktor hastanın tıbbi geçmişini görselleştirebilir, bu da doktorun hastanın sağlık durumunu daha hızlı ve daha doğru bir şekilde anlamasını sağlar (Wong, 2012).



Şekil 22: Antibiyotik Abaküs

<https://informationisbeautiful.net/visualizations/antibiotic-resistance/> [01.05.2023].

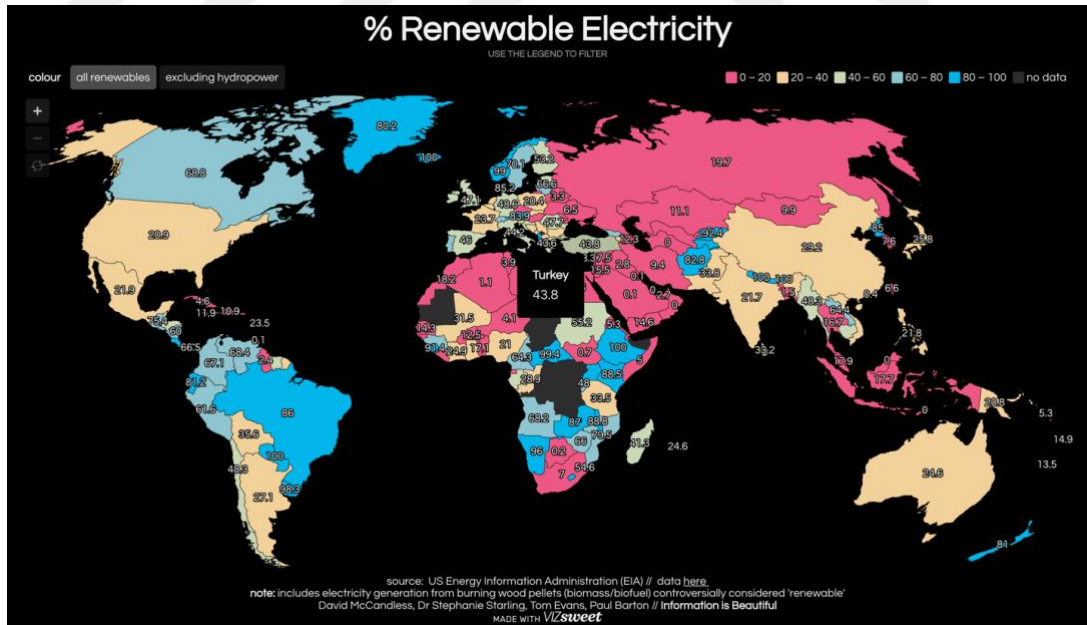
Bunun yanı sıra sağlık hizmetleri, hastaların sağlık verilerini toplamak ve analiz etmek için veri görselleştirmeyi kullanır. Bu özellik, hastaların sağlık durumunu izlemek ve potansiyel sağlık sorunlarını erken bir aşamada tespit etmek için kullanılır. Bir başka örnekte, bir doktor hastanın kan basıncını veya kalp atış hızını izlemek için veri

görselleştirmeyi kullanabilir. Doktor bu sayede hastanın sağlık durumunu sürekli olarak izleyebilir ve gerekirse erken müdahale edebilir (Chittaro, 2014).

Sonuç olarak, bilim ve sağlık alanında veri görselleştirme ortaya çıkarma tasarımı, karmaşık veri kümelerinin anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırır. Bilimsel araştırmaların sonuçlarına daha etkili erişim sağlar ve sağlık hizmetlerinin kalitesini ve verimliliğini artırır. Bu da veri görselleştirmeyi bilim ve sağlık alanında önemli bir araç haline getirmektedir.

2.3.3. Doğa ve İklim Bilimi

Doğa ve iklim bilimlerinde veri görselleştirme, bilim insanlarının doğal süreçleri ve iklim değişikliği gibi geniş kapsamlı olguları anlamalarına yardımcı olur (Aigner vd., 2008). Veri görselleştirme iklim değişikliği, biyoçeşitlilik, hava kalitesi, su kalitesi ve toprak erozyonu gibi çevresel konuların anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırır. Bu da iklim bilimcilerin ve çevre bilimcilerin daha bilinçli ve etkili kararlar almasını sağlar (Bonan, 2019).

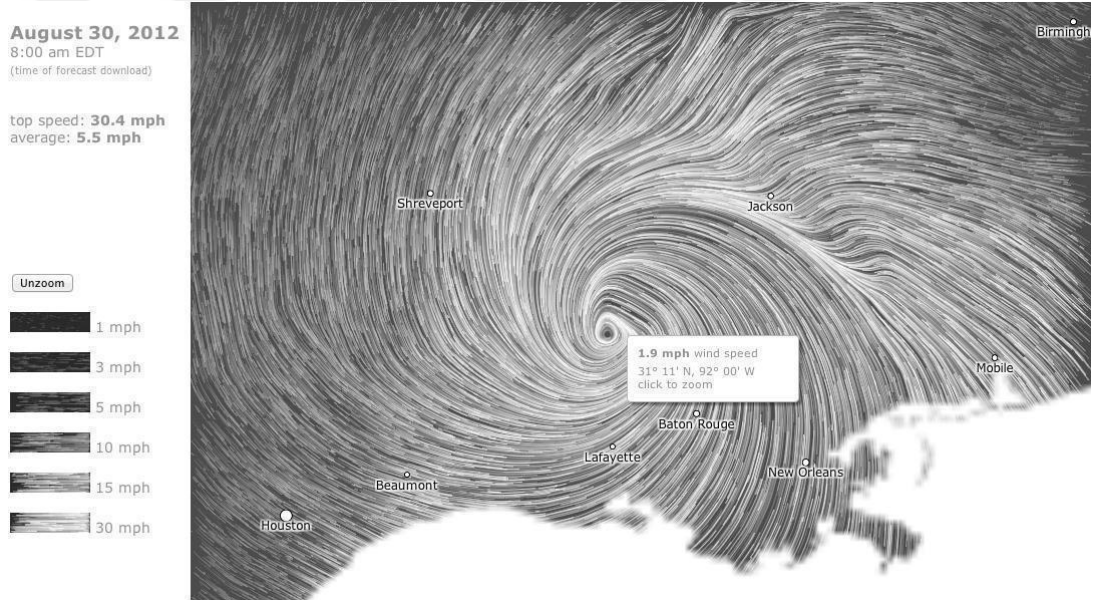


Şekil 23: Ülkelere Göre Yenilenebilir Enerji

<https://informationisbeautiful.net/visualizations/renewable-energy-and-electricity/> [01.05.2023].

Yenilenebilir enerji veri görselleştirmesi tipik olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, dağıtımı ve/veya üretimi hakkında bilgi sağlar (bkz. Şekil 23). Bu görselleştirmelerde genellikle karmaşık verileri daha anlaşılır ve erişilebilir kılmak için çeşitli grafikler ve harita kullanmıştır. Enerji kaynaklarının kullanımı ülke, bölge ve dünya genelinde coğrafi olarak nasıl dağıldığını gösterir.

Veri görselleştirme tasarımının çeşitli unsurları, bilim ve iklim araştırmalarında kullanılan verilerin türüne ve analizin amacına bağlıdır. Genel olarak, bir veri görselleştirme tasarımı, verilerin anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştıran çeşitli görsel unsurlar içerir. Bu unsurlar renkler, şekiller, boyutlar, konumlar ve hareket gibi görsel nitelikler olabilir. Bu görsel nitelikler, verilerin farklı özelliklerini temsil etmek için kullanılır (Munzner, 2014).



Şekil 24: Rüzgar Haritası

<http://hint.fm/wind/> [01.05.2023].

Örnek olarak, bir iklim modeli çeşitli iklim değişkenlerini (sıcaklık, yağış, rüzgar hızı, vb.) belirlemek için bir dizi renkli harita kullanılabilir (bkz. Şekil 24). Bu haritalar belirli bir zaman aralığındaki iklim değişikliklerini gösterir. Bu tür bir veri görselleştirme tasarımı, iklim değişikliklerinin anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırır.

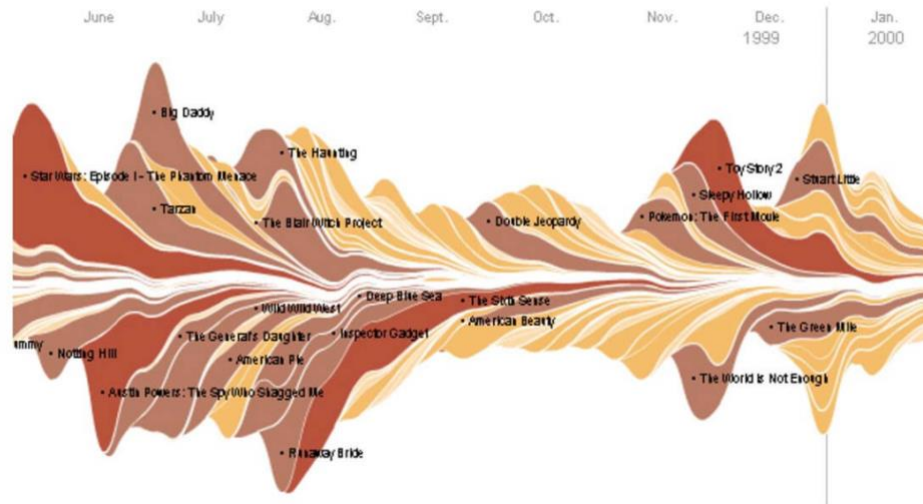
Ayrıca veri görselleştirme tasarımı, verilerin analizini ve anlaşılmasını kolaylaştırmak için genellikle etkileşimli özellikler içerir. Bu özellikler, kullanıcının verileri farklı

açılardan incelemesine ve verilerle etkileşime girmesine olanak tanır. Bu da kullanıcının veriye daha derinlemesine bakmasına ve daha karmaşık analizler gerçekleştirmesine olanak tanır (Fekete ve Plaisant, 2002).

Neticede, veri görselleştirme tasarımı doğa ve iklim bilimlerinde oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bilim insanlarının karmaşık doğa ve iklim verilerini analiz etmelerine ve anlamalarına yardımcı olur. Bu da bilim insanlarının daha bilinçli ve etkili kararlar almasını sağlayarak doğa ve iklim bilimlerinde daha etkili araştırmalar yapılmasını olanak tanır.

2.3.4. Eğlence Endüstrisi

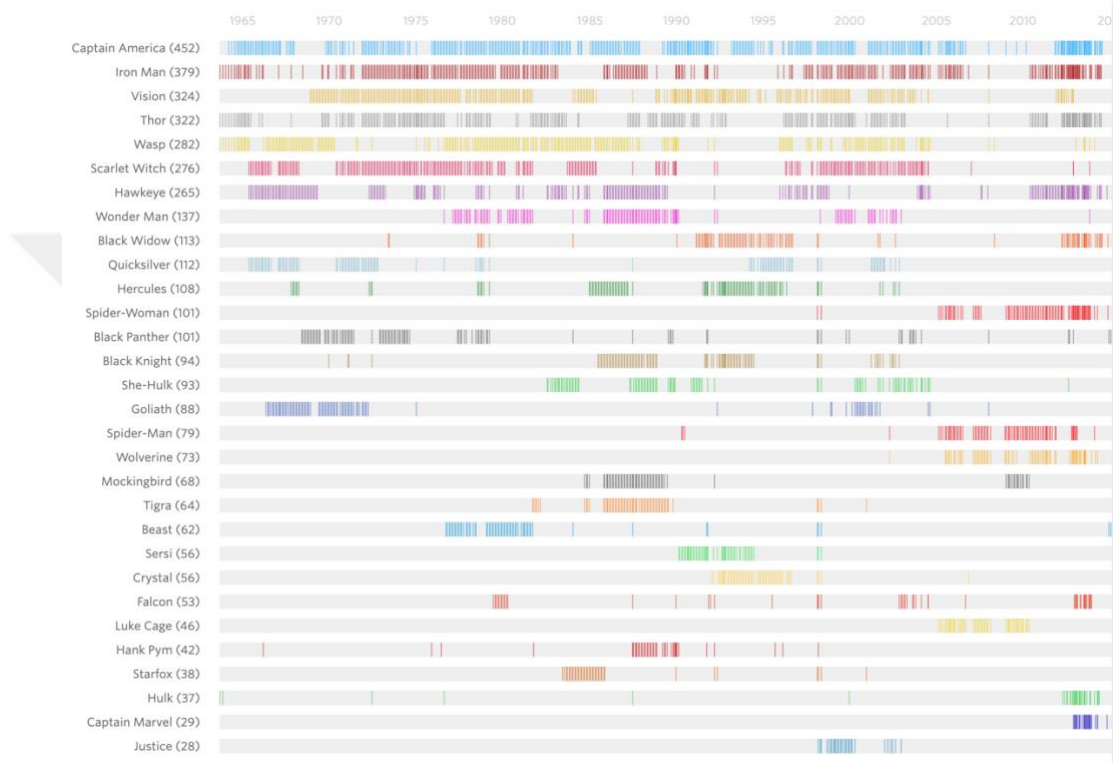
Eğlence sektörü giderek daha fazla veri odaklı hale geldikçe, veri görselleştirme daha da mühim hale geldi. İster müzik, ister film, televizyon, oyun, spor, hatta sosyal medya olsun, veri görselleştirme tüketici davranışını anlamak, içerik oluşturmayı iyileştirmek ve hedef kitlelere daha etkili bir şekilde ulaşmak için kullanılmaktadır (Aggarwal, 2019).



Şekil 25: Filmlerin İniş ve Çıkışları: Gişe Hasılatları

Bloch, Byron, Carter, Cox [01.05.2023]. <https://flourish.studio/blog/streamgraphs/>

Televizyon sektöründe ise veri görselleştirme, izleyici demografisini, izleme alışkanlıklarını ve tercihlerini anlamak için kullanılır. Böylelikle yapımcıların ve yöneticilerin hangi tür içeriğin daha popüler, hangi tür içeriğin daha az popüler olduğunu tespit etmelerine yardımcı olunur. Ayrıca Şekil 25’de sunulan görselleştirme, içerik oluşturucuların hedef kitlelerine daha etkili bir şekilde ulaşmalarına yardımcı olur.



Şekil 26: Marvel'in Çizgi Romanlarında Görünen Farklı Avengers Karakterleri

Wall Street Journal [01.05.2023]. <http://graphics.wsj.com/avengers-team/>

Müzik endüstrisinde veri görselleştirme, müzik tüketim eğilimlerini anlamak için kullanılır. Görselleştirmeler, müzik yapımcılarının ve dağıtımçıların hangi müzik türlerinin daha popüler olduğunu ve hangi müzik türlerinin daha az popüler olduğunu belirlemelerine yardımcı olur (bkz. Şekil 26). Bu tür bir veri görselleştirme, müzik yapımcılarının ve dağıtımçıların hedef kitlelerine daha etkili bir şekilde ulaşmalarına yardımcı olur. Örneğin, bir müzik platformu çeşitli müzik türlerinin popülerliğini belirlemek için bir dizi renkli grafik kullanabilir. Bu grafikler belirli bir zaman dilimindeki müzik tüketim eğilimlerini gösterir. Bu tür bir veri görselleştirme tasarımı,

müzik tüketim eğilimlerinin anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırır (Bertin-Mahieux, 2011).

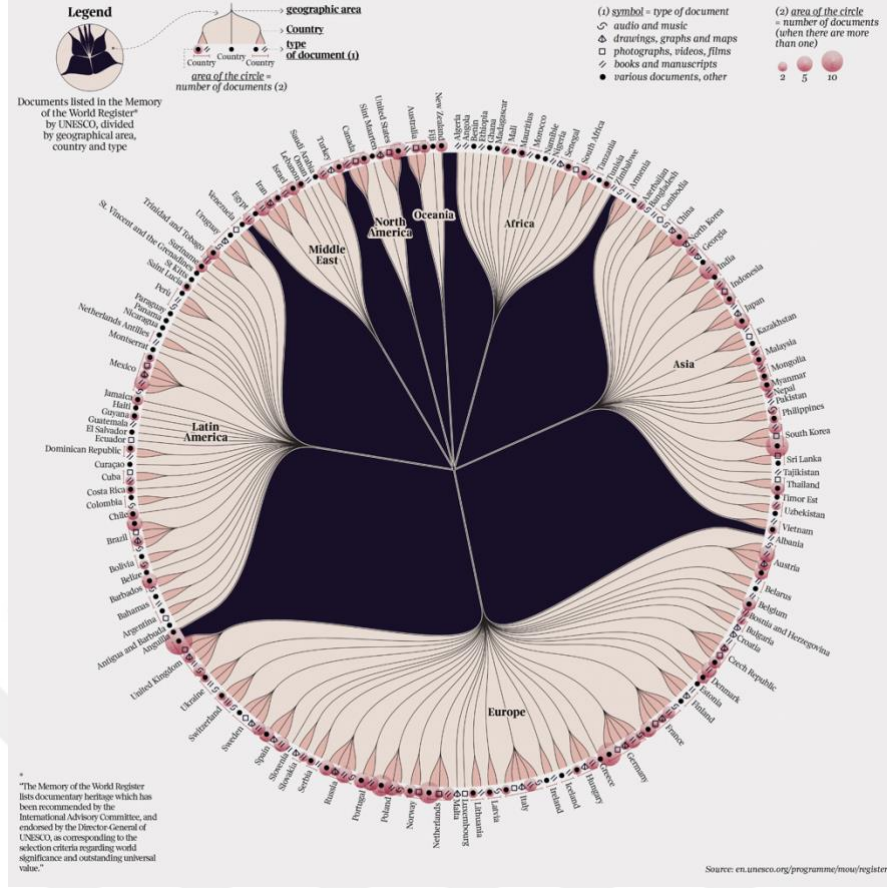
Spor endüstrisinde veri görselleştirme, oyuncu performansını ve takım dinamiklerini anlamak için kullanılmaktadır. Bu teknik ile antrenörlerin ve yöneticilerin hangi stratejilerin en etkili olduğunu ve hangi oyuncuların en iyi performansı gösterdiğini belirlemelerine yardımcı olur. Bu sebeple, bu tür bir veri görselleştirme spor kuruluşlarının taraftarlarına daha etkili bir şekilde ulaşmasına yardımcı olur (Few, 2012).

Bir veri görselleştirme tasarımının çeşitli unsurları, kullanılan verinin türüne ve analizin amacına bağlıdır. Genel olarak bir veri görselleştirme tasarımı, verilerin anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştıran çeşitli görsel unsurlar içerir. Bu unsurlar arasında renkler, şekiller boyutlar, konumlar ve hareket gibi görsel nitelikler. Bu görsel nitelikler verilerin farklı özelliklerini temsil etmek için kullanılır (Munzner, 2014).

Sonuç olarak, veri görselleştirme tasarımı eğlence alan profesyonellerinin karmaşık eğlence verilerini analiz etmesine ve anlamasına yardımcı olmakla birlikte profesyonellerin daha bilinçli ve etkili kararlar almasını ve eğlence alanında daha etkili stratejiler oluşturulmasını sağlar.

2.3.5. Sanat ve Kültür

Sanat ve kültür alanında veri görselleştirme tasarım, araştırma ve anlatı inşasında kritik bir rol oynar. Bu alan, eserleri analiz etmek, kültürel eğilimleri izlemek, izleyici eğilimlerini belirlemek ve kültürel politika oluşturmak için verilere dayanır. Veri görselleştirme, sanat ve kültür profesyonellerinin daha bilinçli kararlar alabilmesi ve daha etkili stratejiler geliştirebilmesi için bu verileri analiz etmeyi ve anlamayı kolaylaştırır. Örneğin, bir müze veya galeri ziyaretçi verilerini görselleştirebilir ve hangi eserlerin veya sergilerin en popüler olduğunu belirlemek için kullanabilir. Ayrıca ziyaretçi demografisini ve ziyaretçi davranışını anlamak için de kullanılabilir (Vilhena, 2014).



Şekil 27: Edebi Organizma

Federica Fragapane [01.05.2023]. <https://www.domestika.org/en/projects/1462747-the-memory-of-the-world-register>

Federica Fragapane tarafından Corriere Della Sera'nın kültür eki "La Lettura" için hazırlanan "Görsel Veri" adlı görsel çalışma analiz edilmiştir (bkz. Şekil 27). Bu görselleştirme UNESCO'nun Dünya Belleği Kayıtlarından 500'den fazla belgeyi gösteriyor. Görselleştirme belgeleri coğrafi bölge, ülke ve belge türüne göre ayırıyor. Bu da izleyicinin belgelerin dünya genelindeki dağılımını ve çeşitliliğini anlamasına yardımcı oluyor. Görselleştirme, kültürel ve tarihi öneme sahip belgelerin küresel dağılımının bir resmini sunarak bunların değerini ve önemini vurguluyor. Ayrıca belgelerin türleri ve nereden geldikleri hakkında bilgi vererek izleyicinin belgelerin çeşitliliği ve genişliği hakkında bir anlayış kazanmasını sağlar. UNESCO'nun Dünya Belleği Sicilinin ne kadar kapsamlı ve çeşitli olduğunu gösteren bu görselleştirme, kültürel mirasın korunması ve paylaşılmasının önemini vurguluyor. Fragapane'nin görselleştirmesi, veri görselleştirmenin karmaşık ve büyük ölçekli bilgileri basit ve anlaşılır bir şekilde sunmak için güçlü bir araç olduğunu göstermektedir.

Bir veri görselleştirme tasarımının çeşitli unsurları, kullanılan verinin türüne ve analizin amacına bağlıdır. Veri görselleştirme özellikle kültürel analiz ve araştırmalar için önemlidir. Örneğin, bir kültür araştırmacısı belirli bir dönem veya bölge için kültürel eğilimleri belirlemek amacıyla çeşitli veri görselleştirme teknikleri kullanabilir. Bu tür bir veri görselleştirme tasarımı, kültürel eğilimlerin anlaşılmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırır (Manovich, 2011).



3. VERİ TEMELLİ ETKİLEŞİMLİ HİKÂYE ANLATIMI

3.1. Etkileşim Tasarımı

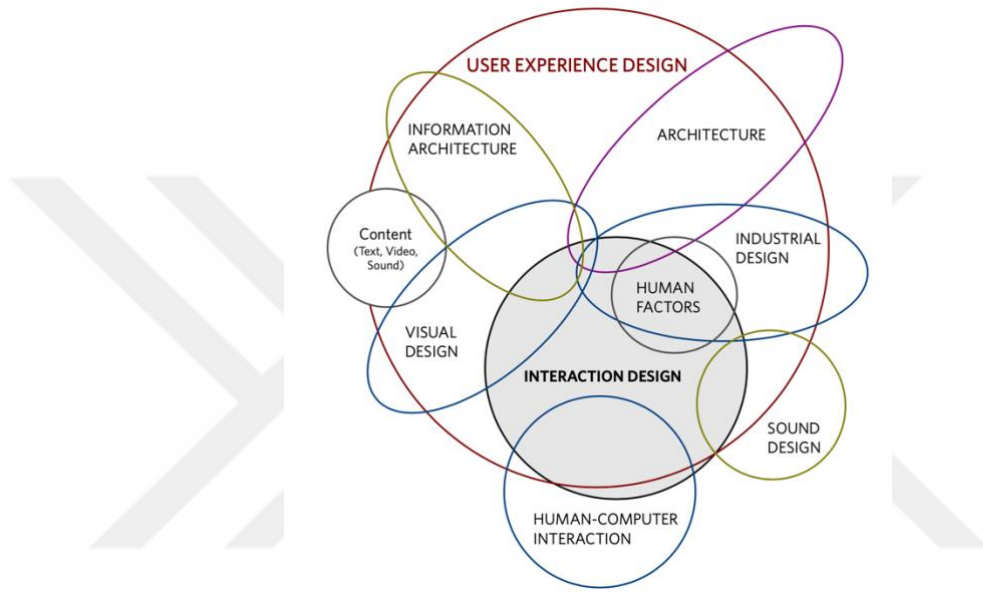
Etkileşim tasarımı (Interaction Design) kullanıcılar ve dijital ürünler arasındaki etkileşim kurma ve tasarlama pratiğidir. Web sitesi, mobil uygulamalar ve fiziksel cihazlar gibi arayüzlerin tasarımında kullanılmaktadır. Kullanıcının bir bilgisayar sistemi veya cihazla etkileşimini tasarlayan kullanıcı merkezli yapıya sahiptir. Etkileşim tasarımcısı, kullanıcının ihtiyaçları, beklentileri, davranışları ve diğer faktörleri göz önünde bulundurarak bir ürün veya hizmetin kullanıcılarına ne tür bir deneyim sunacağını planlar. Süreçte, kullanıcının hedeflerini ve görevlerini anlamak, bir arayüz tasarlamak, prototip oluşturmak, test etmek ve son olarak geri bildirimleriyle tasarımı geliştirmek gibi aşamaları içermektedir. İçerik ya da fonksiyona kullanıcı tarafından kolayca ve doğru şekilde ulaşılması için kullanıcı deneyimi, kullanılabilirlik, erişilebilirlik ve diğer tasarım unsurlarını esas alınmaktadır. Bu disiplin, birçok alanda, özellikle kullanıcı deneyimi (UX) ve insan-bilgisayar etkileşimi (HCI) alanlarında kullanılır. Bu deneyim kullanıcıların bir cihaz veya sistemle en iyi şekilde etkileşime geçmelerini sağlayarak daha iyi bir kullanıcı deneyimi sunmayı hedefler (Preece, Rogers, & Sharp, 2015).

Etkileşim tasarımı, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak ve kullanıcı deneyimini artırmak için ürünlerin tasarımını şekillendirir. Kullanıcılarla ürünler arasındaki etkileşimi optimize etmek ve kullanıcılara en iyi deneyimi sunmak için tasarım sürecinde kullanılır. Böylece kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanmış ürünler oluşturularak kullanıcı deneyimini iyileştirir. Bu amaçla, etkileşim tasarımı süreci; kullanıcıların ihtiyaçlarını ve beklentilerini anlamak için kullanıcı araştırmalarını, geri bildirimlerini ve bu etkileşimlerden kaynaklanan deneyimleri anlamak için uygulanır.

Etkileşim tasarımının kökenleri, 1980'lerin başlarında Xerox PARC laboratuvarlarında, bilgisayar ve kullanıcı arasındaki etkileşimi araştıran bilim insanlarına dayanmaktadır (Norman, 2013). Bill Moggridge ve Bill Verplank, bu dönemde 'etkileşim tasarımı' kavramını tanımlamışlardır. O zamanlar, etkileşim tasarımı daha çok bilgisayar bilimi ve bilişsel psikoloji disiplinlerine dayanıyordu (Card, Moran, & Newell, 1983). Bu çalışmalar daha çok teknik detaylara

odaklanmakta ve kullanıcı deneyimini göz ardı ediyordu. Etkileşim tasarımı, bu noktada devreye girerek, kullanıcı deneyimini merkeze alarak, kullanıcı arayüzleri tasarlamayı hedeflemiştir.

Dijital teknolojilerin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte etkileşim tasarımı da büyüdü ve evrildi. İnternetin yaygınlaşması, mobil cihazların ortaya çıkması ve daha sonra akıllı cihazların ve yapay zeka teknolojilerinin gelişmesi, etkileşim tasarımının kapsamını genişletti (Saffer, 2009).



Şekil 28: Etkileşim Tasarımını Kapsayan Disiplinler

Dan Saffer, Designing for Interaction

Etkileşim tasarımı, kullanıcı deneyimi tasarımı (UX), kullanıcı arayüzü tasarımı (UI), endüstriyel tasarım, grafik tasarım, hizmet tasarımı ve daha birçok alana yakın ilişkilidir (bkz. Şekil 28). Bu disiplinlerin tamamı kullanıcının ihtiyaçlarını karşılamaya yöneliktir ve kullanıcıyı merkeze alır. Ancak, her birinin farklı odak noktaları ve yöntemleri vardır (Norman, 2013). Örneğin, kullanıcı tasarımı (UX), bir ürünün veya hizmetin kullanıcının ihtiyaçlarını, beklentilerini ve hedeflerini karşılayacak şekilde tasarlanmasını kapsar. Etkileşim tasarımı, bu sürecin bir parçasıdır ve genellikle bir ürünün veya hizmetin nasıl yanıt verdiği, kullanıcının eylemlerine nasıl tepki gösterdiği ve kullanıcının hareketlerini nasıl yönlendirdiği üzerinde durulur.

Kullanıcı arayüzü tasarımı (UI), bir ürünün veya hizmetin görsel, dokunsal ve işitsel tasarımını kapsar. Etkileşim tasarımı, bu sürecin bir parçasıdır. Kullanıcının çeşitli arayüz özelliklerini ve işlevlerini nasıl deneyimleyeceğini belirler. Etkileşim kurarken karşılaştıkları zorlukları minimize etmeye ve kullanıcı deneyimini optimize etmeye odaklanır. Ürün veya hizmetin kullanımını daha sezgisel, etkili ve tatmin edici olması amacını taşır (Tidwell, 2010).

Endüstriyel tasarım, fiziksel ürünlerin tasarımını ve üretimini içerir. Etkileşim tasarımı, genellikle dijital ürünler ve hizmetlerle ilgilidir. Fakat fiziksel dünyayla dijital dünyayı birleştiren ürünler (örneğin, akıllı cihazlar) tasarlanırken endüstriyel tasarım ilkeleri kullanılabilir. Grafik tasarım ise görsel iletişim ve problem çözme sürecidir. Grafik tasarım genellikle tipografi, resim ve renk kullanırken, etkileşim tasarımı daha çok hareket, zaman ve davranışı kapsar. Hizmet tasarımı ise bir hizmetin tüm bileşenlerini, süreçlerini, altyapısını ve materyallerini tasarlar. Etkileşim tasarımı genellikle bir hizmetin dijital yönlerini tasarlar, ancak hizmetin tüm deneyimi üzerinde de etkili olabilir.

Etkileşim tasarımı, bu disiplinlerle benzerlikler gösterse de kullanıcı ve sistem arasındaki etkileşimi tasarlama odaklı olması nedeniyle kendine özgüdür. Etkileşim tasarımı, kullanıcıların ürün veya hizmetle nasıl etkileşim kurduklarını, bu etkileşimlerin nasıl hissettirdiğini ve bu etkileşimlerin nasıl daha iyi hale getirebileceğini inceler. Dijital ürünler ve hizmetlerin kullanıcıları için anlam, amaç ve memnuniyet yaratmasını amaçlar. Bu hedef, kullanıcının ihtiyaçlarını ve beklentilerini anlamayı, kullanıcı ve sistem arasındaki etkileşimi tasarlamayı ve sürekli olarak test etmeyi ve iyileştirmeyi gerektirir (Hassenzahl, 2010).

Cooper'a göre, başarılı bir etkileşim tasarımı, kullanıcıların teknolojiyi anlamasını ve kullanmasını kolaylaştıran bir disiplindir. 'Hedef Kullanıcı' kavramını tanıtır ve etkileşim tasarımının, kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarını ve hedeflerini anlamak için kullanıcı araştırmasına temel alması gerektiğini vurgular. Etkileşim tasarımının temel unsurlarını dört ana kategoriye ayırır: hedef, form, davranış ve yapı.



Şekil 29: Gereksinimlerden Tasarıma: İş Arama Web Sitesi Örneği

Alan Cooper, About Face,: The Essentials of Interaction Design.

Hedef, kullanıcıların bir ürün veya hizmeti nasıl ve neden kullandıklarını belirler. Form, bir ürün veya hizmetin görünümü ve hissi üzerinde durur. Davranış, bir ürün veya hizmetin kullanıcı eylemlerine nasıl yanıt verdiği ile ilgilidir. Yapı ise farklı parçalarının nasıl bir araya geldiğini ve birbiriyle nasıl etkileşime girdiğini belirler. Bu kavramın bir problem çözme disiplini olduğunu ve tasarımcıların, kullanıcıların karşılaştığı zorluklarını anlamak ve bu zorlukları aşmak için çözümler tasarlamak için kullanıcı araştırmasının temelini oluşturmasını gerektiğini belirtir (Cooper, 2014).

Etkileşim tasarımınının, karmaşık problemlerin çözülmesine yardımcı olabilecek araçlar ve hizmetler oluşturma pratikleri bulunmaktadır. Kullanıcıların belirsizlikleri yönetmelerine, alternatif çözümler geliştirmelerine ve bilgiyi uygun bir şekilde kullanmalarına olanak sağlayacak araçları ve hizmetleri tasarlanır. Karmaşık problem çözme yeteneklerini geliştirmek için Mirel, bir dizi öneri sunar. Bunlar arasında, kullanıcıların ihtiyaçlarını ve görevlerini anlamak için kullanıcı araştırmasının kullanılması; kullanıcıların bilgiyi bulmalarına, anlamalarına ve kullanmalarına yönelik etkileşimli araçlar ve hizmetler tasarlama ve tasarımların kullanılabilirliğini ve etkinliğini değerlendirmek için kullanıcı testleri ve değerlendirme yapılması yer alır (Mirel, 2004).



Şekil 30: Kullanıcı Deneyimine Odaklanma

Kullanıcı Deneyimi Tasarımı [01.05.2023]. <https://www.yapikredi.com.tr/blog/gelisim/dijital-donusum/detay/kullanici-deneyimi-ux-nedir>

Etkileşim tasarımının merkezinde ise kullanıcı deneyimi bulunmaktadır. Kullanıcının gereksinimleri beklentileri ve hedefleri, tasarım sürecinin ana odak noktalarıdır. Kullanıcı deneyimi (UX), bir kullanıcının bir ürün, sistem veya hizmetle etkileşimini kapsar ve bu etkileşimin kullanıcıya sağladığı genel deneyimdir (Norman&Nielsen, 2010). UX'nin temel amacı, kullanıcının gereksinimlerini karşılamak ve ona iyi bir deneyim sağlamaktır. Kullanıcı deneyimine odaklanan bir etkileşim süreci, kullanıcıların gereksinimlerini ve beklentilerini anlamayı gerektirmektedir. Genellikle kullanıcıların motivasyonlarını ve davranışlarını anlamak için kullanıcı araştırması ve analizi uygulanarak gerçekleştirilir (Goodman, Kuniavsky & Moed, 2012).

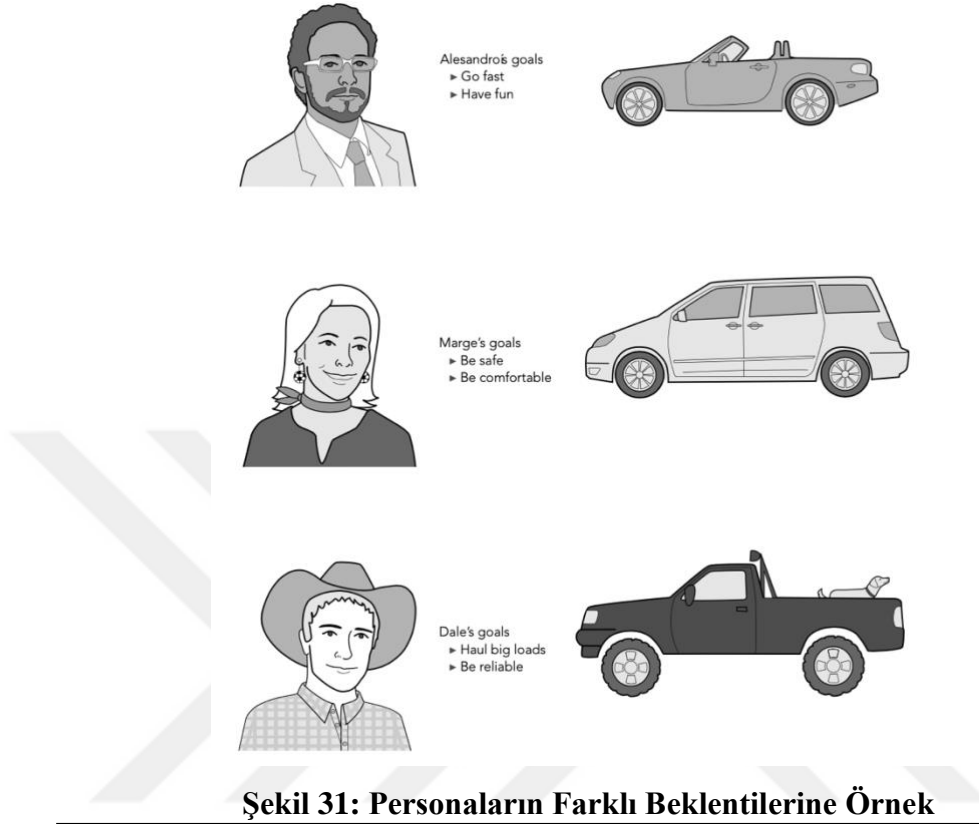
Etkileşim tasarımında basitlik ve netlik ilkeleri daha etkili ve tatmin edici kullanıcı deneyimleri yaratmak için büyük önem taşımaktadır. Basitlik ilkesi, bir tasarımın karmaşıklığını en aza indirerek kullanıcıların etkileşimlerini kolaylaştırma fikrini temsil eder. Basit bir tasarım, gereksiz özelliklerin veya bilgilerin çıkarılmasını ve temel, gerekli özelliklerin vurgulanmasını içerir. Böylece, kullanıcıların bir ürün veya hizmeti anlamasını, kullanmasını ve öğrenmesini kolaylaştırır. Basitlik, aynı zamanda kullanıcıların karar verme sürecini hızlandırır ve kafa karışıklığını azaltarak kullanıcı deneyimini iyileştirir (Norman, 2013). Netlik ilkesi, bir tasarımın anlaşılabilirliğini ve okunabilirliğini artırmayı hedefler. Bu ilke, kullanıcıların etkileşimde bulunurken ne yapacaklarını ve ne bekleyeceklerini anlamalarını sağlayarak belirsizlikleri ortadan kaldırır ve kullanıcılara güven verir (Nielsen, 2012).

Özellikle tutarlılık ilkesi etkileşim tasarımının, bir tasarımın bütününde ve bir tasarımın diğer ilgili tasarımlarla olan ilişkisinde belirli bir standart veya düzenin sürekli olarak korunması gerektirdiğini ifade etmektedir. Tasarımda tutarlılık, genellikle dört farklı biçimde uygulanır: estetik tutarlılık, işlevsel tutarlılık, iç tutarlılık ve dış tutarlılık. Estetik tutarlılık, bir tasarımın görünümünün ve hissinin tutarlı olmasını gerektirir; işlevsel tutarlılık, bir tasarımın işlevlerinin ve işlemlerinin tutarlı olmasını gerektirir. İç tutarlılık, bir sistem veya ürün içinde tutarlılık anlamına gelirken, dış tutarlılık, farklı sistemler ve ürünler arasında tutarlılık anlamına gelir (Lidwell, Holden & Butler, 2010). Kullanıcıların yeni bir sistemle veya ürünle etkileşime girerken öğrenme sürecini hızlandırılır ve kafa karışıklığını azaltmaktadır (Nielsen, 2012).

Geri bildirim kavramı bir sistemle etkileşime başladığında, bir eylem gerçekleştiğinde veya bir durum değiştiğinde, sistemin bu eylemi veya durum değişikliğini yansıtan bir yanıt vermesi gerektiğini ifade eder (Norman, 2013). Kullanıcıların anladıkları ve kontrol ettikleri bir sistemle etkileşimde bulduklarını hissetmelerini sağlar. Geri bildirim, kullanıcıların etkileşimlerini anlamalarını ve gelecekteki eylemlerini yönlendirmelerini sağlar. Sık sık görsel, işitsel veya dokunsal sinyaller aracılığıyla sağlanır. Görsel geri bildirim, bir düğmenin tıklanabilir olduğunu gösteren bir renk değişikliği veya bir eylemin sonucunu gösteren bir mesaj olabilir. İşitsel geri bildirim, bir eylemin sonucunu belirten bir ses veya bir durum değişikliğini gösteren bir uyarı tonu olabilir. Dokunsal geri bildirim, bir eylemin sonucunu hissetmeyi sağlayan bir titreşim veya bir durum değişikliğini gösteren bir doku değişikliği olabilir.

Kullanılabilirlik ve erişilebilirlik ilkesi etkileşim tasarımı için oldukça önemlidir. Kullanılabilirlik ilkesi uygulanan hizmet veya ürünün bir amaç için etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasına denir (Nielsen, 2012). Kullanıcı bir bilgiyi bulması veya bir işlemi gerçekleştirmesi için gereken çabayı en aza indirmesi anlamına gelir. Kullanılabilirlik, kullanıcı memnuniyetini ve etkinliğini artırması, hata oranını azaltması ve öğrenme sürecini hızlandırmasını sağlar. Erişilebilirlik ise, ürün veya hizmetin kullanıcılar tarafından özellikle de engelli kullanıcılar tarafından kolayca kullanılabilmesi gerekir. Erişilebilirlik, dijital deneyimlerin kapsayıcı ve herkes için uygun olmasını sağlayarak, kullanıcıların ürün veya hizmetten en iyi şekilde yararlanmasına olanak tanır. (Lazar, Goldstein & Taylor, 2015).

Etkileşimler, genellikle bir arayüz üzerinde gerçekleşir ve kullanıcının hedeflerine ulaşmasına yardımcı olur. Bu noktada hedef odaklı tasarım (Goal-Directed Design) yaklaşımı karşımıza çıkar.



Şekil 31: Personaların Farklı Beklentilerine Örnek

Alan Cooper, About Face, The Essentials of Interaction Design.

Kullanıcıların belirli hedeflere ulaşmalarını sağlamak ve onların hedeflerini derinlemesine anlamak için hedef odaklı tasarım yaklaşımı kullanılmaktadır (Cooper, 2007). Bu yaklaşım Şekil 31'de, kullanıcı araştırmalarının ve kişiselleştirmenin nasıl gerçekleştirildiği gösterilmektedir. Kullanıcıların ihtiyaçları, beklentileri ve hedefleri belirlendikten sonra, tasarımcılar bu bilgileri kullanarak kullanıcı arayüzlerini tasarlar. Bir sonraki adım, kullanıcı hedeflerini destekleyen bir tasarım oluşturmaktır. Arayüz tasarımı, etkileşim modelleri, görsel tasarım, içerik ve teknoloji seçimi gibi kullanıcı deneyiminin tüm yönlerini içerir. Tasarımcılar, kullanıcı hedeflerine ulaşmayı kolaylaştıran ve kullanıcı deneyimini geliştiren tasarım öğelerini seçer ve uygular (Nielsen, 1993).

Affordance (sağlamlık) ilkesi, bir nesnenin tasarımının kullanıcıya onunla nasıl etkileşime gireceğini sezgisel (intuitif) olarak bildirmesi gerektiğini belirtir (Norman,1988). Bu tasarımın, kullanıcılara bir nesnenin veya sistemin nasıl

kullanılacağına dair ipuçları sağlaması ve dolayısıyla kullanıcıların görevlerini daha etkili ve verimli şekilde gerçekleştirmesini sağlaması gerektiği anlamına gelir. Affordance'lar genellikle görsel ipuçları olarak sunulur. Örneğin bir düğme, tıklanabilir olduğunu gösteren bir gölge veya renk değişikliği gibi görsel ipuçları sağlayabilir. Bir menü öğesi, kullanıcıya başka seçeneklerin mevcut olduğunu göstermek için bir açılır ok sağlayabilir. Bu görsel ipuçları, kullanıcıların bir nesnenin veya sistemin işlevini hızlı ve kolay bir şekilde anlamasını sağlar (Gibson, 1977).



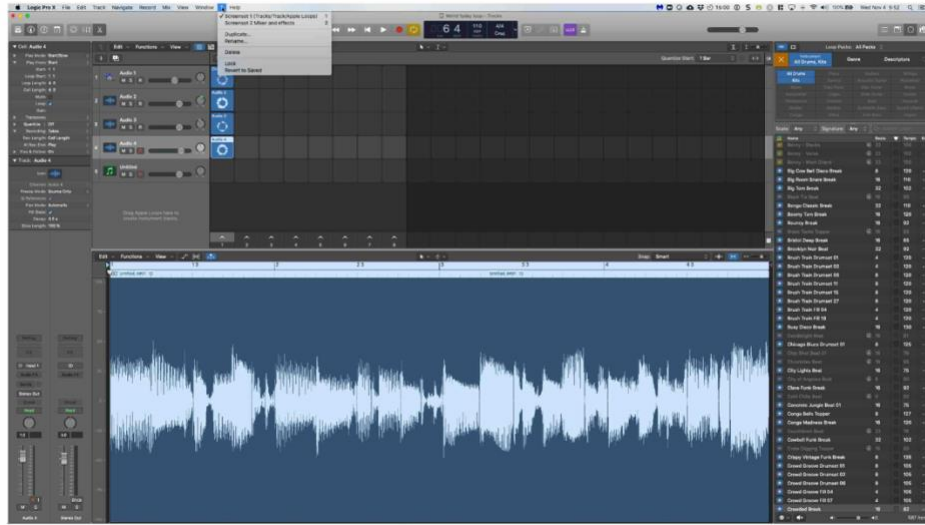
Şekil 32: Dijital Arayüzlerdeki Affordance Örneği

Watering Tracker [01.05.2023]. <https://uxplanet.org/helping-hand-15-creative-ui-design-concepts-for-everyday-needs-f5a970716c0e>

Etkileşim tasarımında hata önleme prensibi, kullanıcıların ürün veya hizmetle etkin ve verimli bir şekilde etkileşime girmesini sağlayarak kullanıcı deneyimini (UX) için büyük rol oynar. Hata önleme prensibi, bir tasarımın kullanıcılara yanlışlıkla hatalı işlemler yapmalarını önlemeye yardımcı olması gerektiğini belirtir. Hata önleme, kullanıcıya açık ve anlaşılır geri bildirim sağlayarak, yanıtları doğrularak veya hatalı işlemleri düzeltmeye yardımcı olacak mekanizmalar sağlayarak gerçekleştirilir. Örneğin, bir form alanı yanlış doldurulduğunda hemen bir uyarı mesajı gösterebilir veya bir işlem gerçekleştirilmeden hemen bir uyarı mesajı gösterebilir veya bir işlem gerçekleştirilmeden önce bir onay istenebilir. Bu tür mekanizmalar, kullanıcıların hatalı işlemleri düzeltmelerine veya hatalı işleri tamamen önlemelerine yardımcı olur (Nielsen, 1995). Kullanıcıların bir görevi tamamlaması, bir bilgiyi bulması veya bir

işlemi gerçekleştirme sırasında hata yapma olasılığını en aza indirme anlamına gelir. Böylece, kullanıcı memnuniyetini artırır ve hata oranını azaltmaktadır (Norman, 2013).

Esneklik prensibi, bir tasarımın farklı kullanıcıların ihtiyaçlarına ve becerilerine uyum sağlaması gerektiğini belirtir. Örneğin, bir uygulama kullanıcılara arayüzünü kendi ihtiyaç ve tercihlerine göre özelleştirme imkanı sunmaktadır. Bu uygulama, kullanıcıların ekranlarını bir tuşa basarak veya menü aracılığıyla düzenleyebildikleri bir tür yeniden yapılandırılabilir özelleştirme olan ekran grupları özelliğine sahiptir. Bu özellik, müzik kaydı veya miksajı gibi alt görevler gerçekleştiren uzman kullanıcıların ekranlarını esnek ve verimli bir şekilde özelleştirmelerine yardımcı olur. Bir ekran grubunda yapılan değişiklikler, kullanıcı o ekran grubunu daha sonra yeniden oluşturduğunda (örneğin pencere boyutlarını normal iş akışlarına uygun olarak ayarlamak gibi) korunur. Bu tür mekanizmalar, kullanıcıların kendi tercihlerine ve ihtiyaçlarına uygun bir şekilde kullanmalarını sağlamaktadır (Shneiderman & Plaisant, 2010).



Şekil 33: Ekran Özelleştirme Örneği

<https://www.nngroup.com/articles/flexibility-efficiency-heuristic/> [01.05.2023].

Kullanıcı katılımı prensibi, kullanıcıların bir tasarım geliştirilmesi ve iyileştirilmesi sürecine aktif olarak dahil edilmesi gerektiğini belirtir. Bir tasarımın, kullanıcıların gerçek dünya ihtiyaçlarına, beklentilerine ve deneyimlerine dayalı olarak şekillendirilmesi ve bu nedenle kullanıcıların hedeflerine ulaşmalarını daha etkili bir şekilde desteklemesi anlamına gelir. Kullanıcı anketleri, odak grupları,

kullanılabilirlik testleri ve prototip değerlendirmeleri gibi yöntemlerle gerçekleştirilir. Bu yöntemler, tasarımcılara kullanıcıların bir ürün veya hizmetle etkileşimlerini anlama ve bu deneyimleri optimize etme konusunda derinlemesine bilgi sağlar (Baxter, Courage & Caine, 2015).

3.2. Hikâye Anlatımı (Storytelling)

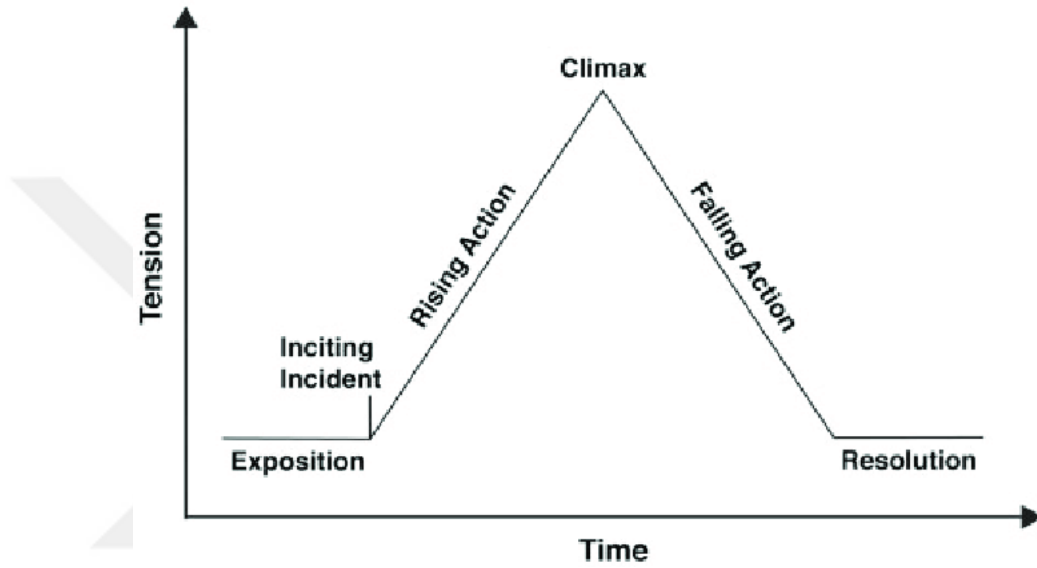
Hikâye anlatımı, bilgi ve deneyimlerin aktarılmasının en eski biçimlerinden biridir. Tarih öncesi dönemlerden bu yana, hikâye anlatımı, insanların olayları anlamlandırma, geçmişi hatırlatma ve geleceği şekillendirme yollarının temelini oluşturmuştur. Bu geleneksel iletişim biçimi, toplumların değerlerini, normlarını ve bilgilerini aktarmak için önemli bir araç olmuştur (Ong, 1982). İnsanlar, hikâyelerin özünde karmaşık bilgi, gerçekler ve figürler arasında bağlantı kurma yeteneklerine büyük ölçüde bağlıdır.

Tarih boyunca, hikâye anlatımı biçimleri almıştır. Antik dönemlerde, hikâyeler genellikle sözlü olarak aktarıldı ve bu süreçte hikâyeler, toplumların tarihlerini, kültürlerini ve değerlerini aktarmak için kullanıldı. Örneğin, Homeros'un Ilyada ve Odyssea'sı gibi eserler, ağızdan ağıza aktarılan hikâyelerin yazılı hale getirilmiş örnekleridir. Rönesans dönemi boyunca, hikâye anlatımı daha da karmaşıklaştı ve çeşitlendi. Yazarlar ve sanatçılar, karakter gelişimi, karmaşık olay örgüleri ve alegorik anlatımlar gibi daha karmaşık hikâye anlatımı, edebiyatın ve sanatın temel bir bileşeni haline geldi (Eco, 1986).

20. yüzyılda hikâye anlatımı, film, televizyon, radyo ve sonrasında dijital medya gibi yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla birlikte daha da evrildi. Bu medya biçimleri, hikâye anlatımına yeni boyutlar ekledi ve hikâyelerin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağladı (Miller, 2004).

Aristoteles'in Poetics adlı eseri, hikâye anlatımının (storytelling) temel ilkelerini tanımlamada ve analiz etmede oldukça önemli rol oynar. Aristoteles'in bu eseri, kullanıcı deneyiminde hikâye anlatımının uygulanması için bir çerçeve sağlar. Aristoteles, hikâye anlatımının temel unsurlarını belirlerken, hikâyenin yapısı, karakterler, temalar, çatışma ve çözüm gibi unsurları ele alır. Aristoteles, hikâyenin üç temel bileşenini -başlangıç, orta ve son- tanımlar (bkz. Şekil 34). Başlangıç, hikâyenin

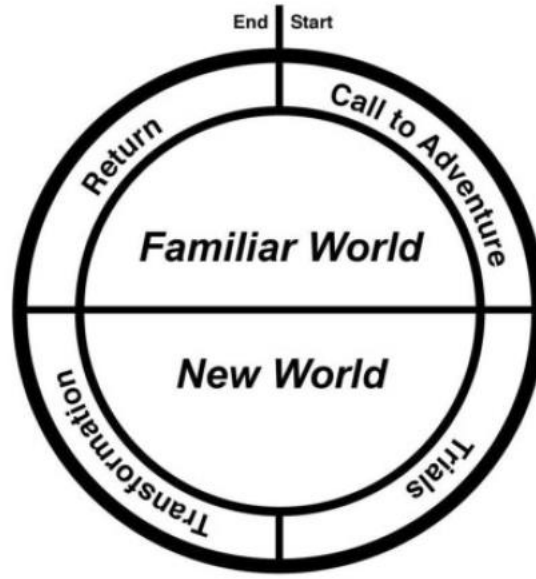
durumunu ve karakterlerini tanıtır; orta çatışmayı ve gelişmeyi içerir; son ise çözüm ve sonuçları sunar (Aristoteles, 1997). Başlangıçta kullanıcının bir ihtiyacı veya problemi olduğu yerdir; orta kısım bu ihtiyacı veya problemi çözmek için bir çözüm aradığı bölümdür; ve son kısım ihtiyacın karşılandığı veya problemin çözüldüğü aşamadır. Bu hikâye anlatımı yapısı, kullanıcı deneyimi tasarımında kullanıcının yolculuğunu anlamlandırmak ve tasarlamak için kullanılması, onların deneyimlerini daha anlamlı ve etkili hale getirme potansiyeline sahiptir (Van Geel, 2011).



Şekil 34: Freytag Piramidi

Freytag (1900) [01.05.2023]. <https://academic.oup.com/icb/article/58/6/1213/5061516>

Aristoteles ayrıca, hikâyenin karakterlerinin ve temalarının da önemli olduğunu belirtir. Karakterler, hikâyenin duygusal etkisini ve anlamını belirler. Kullanıcı deneyiminde, kullanıcılar hikâyenin ‘karakterleri’ olarak düşünülebilir ve onların deneyimleri, hikâyenin duygusal etkisini ve anlamını belirler. Aristoteles’in Poetics’inde belirttiği gibi, hikâye anlatımının başarısı, hikâyenin izleyici veya dinleyici üzerindeki etkisine bağlıdır (Quesenbery & Brooks, 2010).



Şekil 35: Kahramanın Yolculuğu

The Hero's Journey [01.05.2023]. <https://academic.oup.com/icb/article/58/6/1213/5061516>

Günümüzde hikâye anlatımının önemi, özellikle iş dünyası ve pazarlama alanlarında daha da belirgin olmaya başladı. Markalar ve şirketler, hikâye anlatımını tüketicilere ulaşmak ve onlarla anlamlı ve duygusal bir bağlantı kurmak için kullanırlar. Örneğin, Apple ve Nike gibi şirketler, ürünlerini ve hizmetlerini pazarlarken hikâye anlatımını etkili bir şekilde kullanmaktadır (Denning, 2006). Apple ürün lansmanlarında hikâye anlatımını etkili bir şekilde kullanarak, Apple ürünlerini yalnızca teknolojik cihaz olarak değil, aynı zamanda kullanıcının hayatını daha iyi, verimli ve eğlenceli şekilde araçlar olarak sunmuştur. Ürünleri 'sadece bir telefon' veya 'sadece bir bilgisayar' olmaktan çıkarır ve onları bir yaşam tarzının parçası olmasını sağlar. Apple ürün lansmanlarında, ürünlerin teknik özelliklerini anlatmak yerine, kullanıcılarına nasıl bir deneyim sunacağını anlatan hikâyeler anlatılır. Bu hikâyeler, kullanıcıların ürünle olan duygusal bağlantısını güçlendirir ve böylece marka sadakatini artırır.

Hikâye anlatımı, bilgiyi aktarmak ve anlamlı bağlantılar kurmak için güçlü ve etkili bir araç olmaya devam etmektedir. İnsanların hikâyeler aracılığıyla düşünme ve anlama eğilimi hikâye anlatımının eğitim, liderlik, pazarlama, bilim, sanat ve daha birçok alanda önemli bir araç olmasını sağlar. Aynı zamanda, hikâye anlatımı toplulukların, örgütlerin ve bireylerin kimliklerini, değerlerini ve hedeflerini ifade etmek için önemli bir yol olarak hizmet eder (Gabriel, 2000).

Eğitim alanında, hikâye anlatımı öğrencilere bilgi ve becerileri aktarmak için kullanılır. Öğretmenler, hikâyeleri kullanarak karmaşık konuları ve kavramları daha anlaşılır ve anlamlı şekilde aktarabilir. Hikâyeler, öğrencilerin bilgiyi işlemelerine ve hatırlamalarına yardımcı olabilir ve öğrenmeyi daha etkili ve ilgi çekici hale getirebilir (Haven, 2007). Liderlik alanında, hikâye anlatımı liderlik vizyonlarını, hedeflerini ve değerlerini ifade etmek için kullanılır. Liderler, hikâyeleri kullanarak takımlarını ve çalışanlarını ilham vermek ve motive etmek için tercih edebilirler. Hikâyeler, liderlerin mesajlarını daha etkili ve duygusal bir şekilde iletmelerine ve böylece daha büyük bir etki yaratmalarına yardımcı olabilir. Bilim alanında ise karmaşık bilimsel kavramları ve bulguları anlaşılır ve erişilebilir hale getirmek için başvurulan bir yöntemdir. Bilim insanları ve iletişimciler, hikâyeleri kullanarak bilimi genel kitleye açabilir ve bilimsel okuryazarlığı teşvik edebilirler (Dahlstrom, 2014).

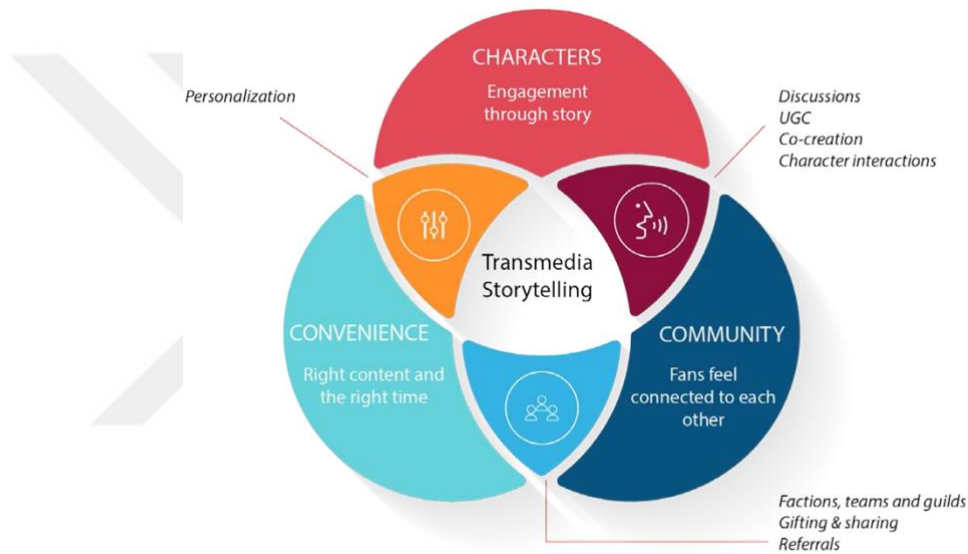
Hikâye anlatımı bilgi ve deneyimlerin aktarılmasının evrensel ve etkili bir biçimidir. Tarih boyunca hikâye anlatımı toplumları, kültürleri ve bireyleri şekillendiren ve birleştiren önemli bir araç olmuştur. Günümüzde, hikâye anlatımının önemi özellikle bilgi tabanlı bir toplumda ve hızla değişen bir dünyada daha da belirgin duruma gelmiştir. Hikâye anlatımı, bilgiyi aktarmak, anlamlı bağlantılar kurmak ve toplumları ve bireyleri bir araya getirmek için güçlü ve etkili bir araç olmaya devam etmektedir.

3.2.1. Transmedya Hikâye Anlatımı

Transmedya hikâye anlatımı, bir hikâyenin genişletilmiş, entegre bir süreçte birden fazla medya platformu aracılığıyla anlatılmasını ifade eder. Bu anlamda transmedya hikâye anlatımı, çeşitli medya formlarının ve platformlarının hikâye anlatma sürecine dâhil edilmesini, aynı hikâyenin veya evrenin farklı bölümlerinin farklı kanallar aracılığıyla sunulmasını gerektirir. Bu kavram Henry Jenkins tarafından geliştirilmiş olup tüketim kültürü ve medya çalışmalarının önemli bir parçasıdır. Transmedya hikâye anlatımı, hikâye anlatma sürecini ve dinamiklerini yeniden tanımlamaktadır. Geleneksel hikâye anlatımında, hikâye genellikle tek bir medya biçiminde sunulur ve izleyicinin hikâye üzerindeki etkisi sınırlıdır. Transmedya hikâye anlatımında ise hikâye çeşitli platformlara ve medya formatlarına yayılır ve izleyici hikâye üzerinde daha fazla etkiye sahip olur. İzleyici artık hikâyenin sadece pasif bir tüketicisi değil, aynı zamanda hikâyenin bir parçasıdır. Bu, izleyicinin hikâyeyi daha derin bir düzeyde

anlamasını sağlar ve aynı zamanda onu hikâyenin bir parçası haline getirir (Jenkins, 2009).

Bir transmedya hikâyesi genellikle bir dizi ayrı ama birbirine bağlı hikâye unsuruna sahiptir. Her bir unsur, genellikle kendi başına anlaşılabilir ama aynı zamanda daha büyük bir hikâyenin parçası olan bir hikâye oluşturur. Bu, izleyicinin hikâyeyi kendi hızında ve kendi yöntemleriyle keşfetmesini sağlar. İzleyicinin hikâyeyi daha derin bir düzeyde anlamasını sağlar ve aynı zamanda onları hikâyenin bir parçası haline getirir (Long, 2007).

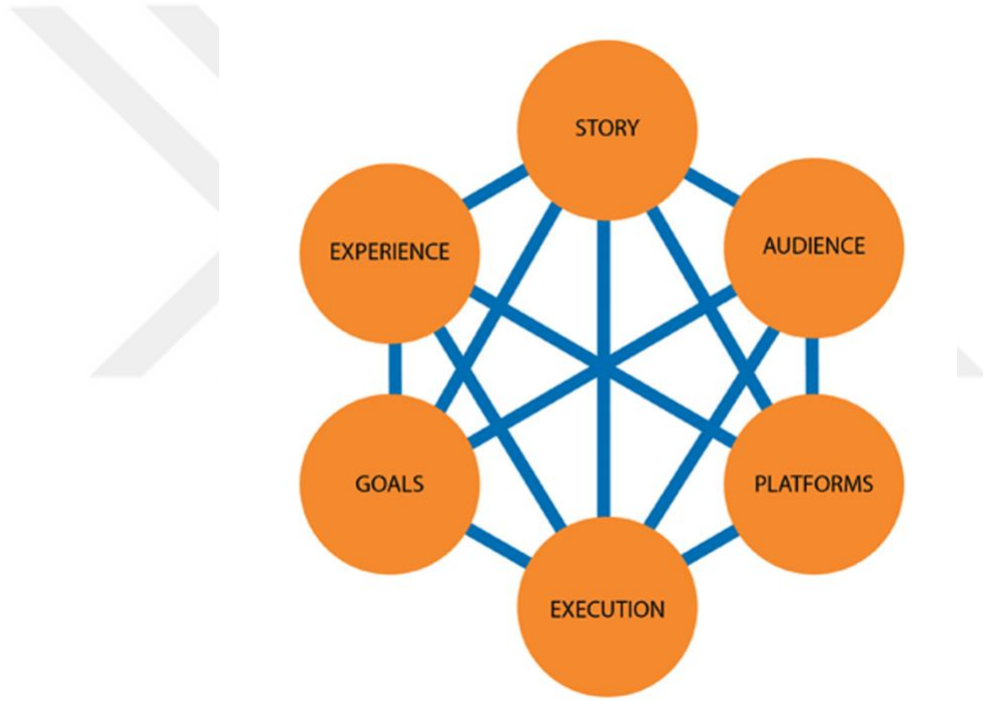


Şekil 36: Transmedya Hikâye Anlatımının 3 C'si

Robert Pratten, "Getting Started in Transmedia Storytelling: A Practical Guide for Beginners"

Karakterler açısından bakıldığında, bir transmedya hikâyesindeki karakterler genellikle hikâyenin birçok yönünü kapsayan bir ağ oluşturur. Hikâyenin her bir unsuru içinde karakterlerin belirli yönleri vurgulanarak izleyicinin karakterleri daha iyi anlaması ve onlarla daha fazla empati kurması sağlanabilir. Bir TV dizisinin, bir video oyununun ve bir çizgi romanın üç farklı yönünü anlatabilen bir karakter, izleyicinin deneyimine zenginlik ve derinlik katacaktır. Böyle bir yaklaşım, karakterlerin kendi başlarına tam ve karmaşık kişiliklere sahip olmalarını sağlar. Kolaylık açısından ise transmedya hikâye anlatımı izleyicinin hikâyeyi kendi şartlarında ve kendi hızında keşfetmesine olanak tanır. Hikâyenin her bir unsurunun

farklı bir medya platformunda sunulmasıyla, izleyicilere hikâyenin kendilerini en çok ilgilendiren kısmını seçme ve hikâyeyi kendilerine en uygun zamanlarda takip etme esnekliği sağlanır. Bu da hikâyenin daha geniş bir kitleye ulaşmasını ve her izleyicinin deneyiminin kişiselleştirilmesini sağlar (Jenkins, 2009). Topluluk açısından, transmedya hikâye anlatımı hikâye etrafında bir topluluk oluşturmayı teşvik eder. Hikâyenin farklı unsurları arasında bağlantılar kurarak, izleyicilerin hikâyeyi birlikte keşfetmeleri ve tartışmaları için bir alan yaratılır. Bu da izleyicinin hikâyeye daha derin bir düzeyde bağlantı kurmasını ve hikâyenin bir parçası olmasını sağlar. Dahası, topluluklar genellikle hikâyeyi daha da genişletmek için kendi içeriklerini yaratır, bu da hikâyenin sürekli olarak büyümesine ve gelişmesine yardımcı olur.



Şekil 37: Transmedya Gelişim Süreci

Robert Pratten, "Getting Started in Transmedia Storytelling: A Practical Guide for Beginners"

Transmedya hikâye anlatımının bir diğer önemli unsuru da hikâyenin çeşitli platformlar ve medya formatları arasında tutarlı bir şekilde genişletilmesidir. İzleyicinin hikâyenin çeşitli yönlerini farklı platformlarda ve medya formatlarında keşfetmesine olanak tanır. Hikâyenin çeşitli yönlerini daha derin bir düzeyde anlamalarını ve hikâyeyi daha geniş bir bağlamda ele almalarını sağlar. Bu nedenle, hem bilgiye daha kolay erişim hem de teknolojik ilerlemeler sayesinde hikâyenin pek

çok yönünü daha zengin bir şekilde deneyimleme fırsatı doğmaktadır (Freeman, 2016).

Transmedya hikâye anlatımının önemi, özellikle günümüz dijital çağında, hikâye anlatımı pratiklerimiz üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Geleneksel hikâye anlatımından çok daha fazla olanak sunan ve izleyicilerin hikâyeye daha aktif katılımını teşvik eden transmedya hikâye anlatımı, modern medya tüketimi ve hikâye anlatımı stratejilerinin anlaşılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Sonuç olarak, transmedya hikâye anlatımı, hikâye anlatımını yeniden şekillendiren güçlü bir araç olarak daha büyük, daha karmaşık ve daha ilgi çekici hikâye dünyaları yaratma potansiyeline sahiptir. Bu amaçla, izleyicilerin hikâyeye daha aktif bir şekilde dahil olmasını, hikâyenin geniş bir kitleye ulaşmasını ve hikâyenin daha geniş ve derin bir anlam dünyası yaratmasını sağlar. Hikâye anlatımının bu genişletilmiş biçimi, hikâye anlatımının geleceğini şekillendirecek ve hikâye anlatımı pratiklerimizi nasıl anladığımızı ve uyguladığımızı etkilemeye devam edecektir (Gambarato & Dabagian, 2018).

3.2.2. Veri Hikâyesi Anlatımı (Data Storytelling)

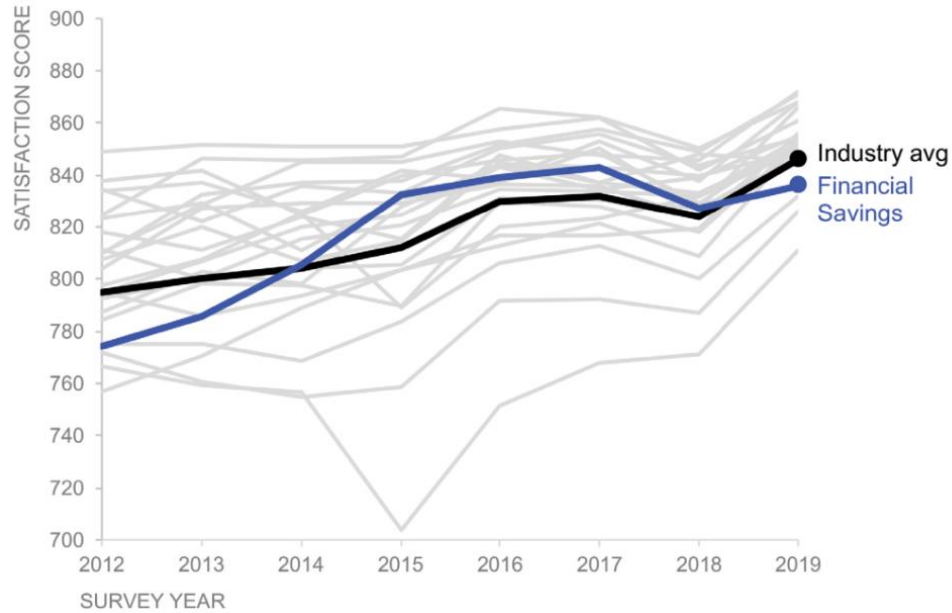
Veri hikâyeleştirme, verileri anlamlı ve anlaşılır bir şekilde sunmak için hikâye anlatımı ve veri görselleştirme tekniklerinin bir araya getirilmesi olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşım, karmaşık veri setlerini ve analiz sonuçlarını daha geniş bir kitleye açıklamayı amaçlar ve karmaşık veri analizlerini dönüştürmek ve geliştirilebilir hale getirmek için hikâye anlatımı ve görselleştirmeyi birleştirir (Kosara ve Mackinlay, 2013; Segel ve Heer, 2010).



Şekil 38: Veri Odaklı Hikaye Anlatımı Oluşturulması

Brent Dykes [01.05.2023]. <https://www.forbes.com/sites/brentdykes/2016/03/31/data-storytelling-the-essential-data-science-skill-everyone-needs/?sh=2678de3652ad>

Veri hikâyesi anlatımının üç temel bileşeni vardır: veri, görselleştirme ve hikâye (bkz. Şekil 39). Veri, hikâyenin omurgasını oluşturup hikâyenin gerçekliğini ve inandırıcılığını sağlar. Görsel, veriyi anlaşılır ve ilgi çekici hale getirirken, hikâye de veriyi anlamlı ve ilgi çekici bir bağlamda sunar (Knafllic, 2015). Veri hikâyesi anlatımının gücü, verilerin karmaşık doğasını çözme ve veriye dayalı bilgileri hikâye biçiminde sunma becerisinde yatmaktadır. Veri hikâyesi anlatımı, analitik bilgilerin çekici ve etkili bir şekilde sunulmasını sağlayan bir araç olarak kabul edilmektedir. Böylece, hikâyenin izleyicisinin hikâyeyi daha geniş bir bağlamda görmesini ve bilgiyi daha geniş bir bağlamda anlamasını sağlar (Segel ve Heer, 2010).



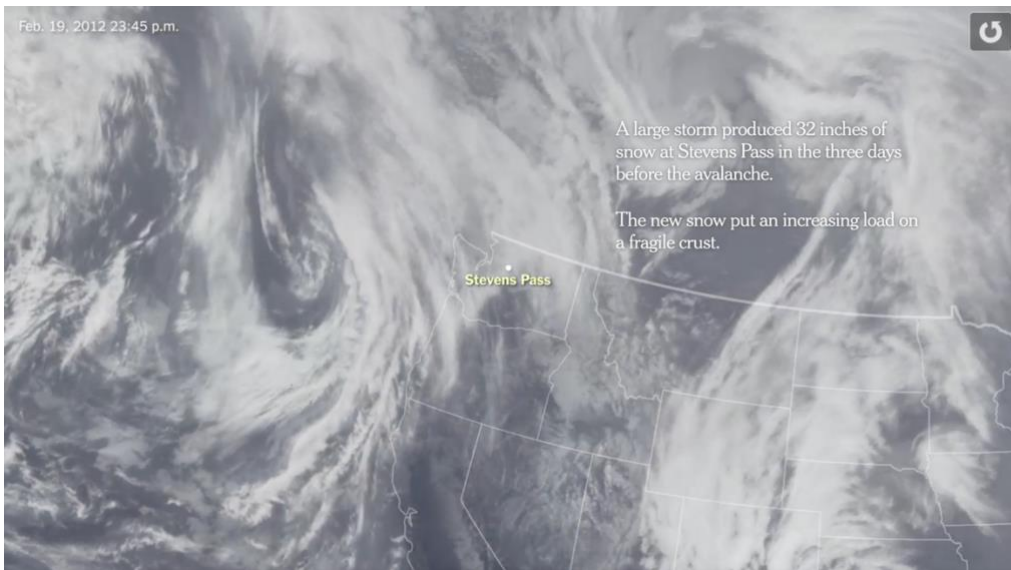
Şekil 39: Şube Memnuniyeti

Cole Nussbaumer Knafllic. “Storytelling with Data”.

Şekil 40’da sunulan çalışma, finansal performansı gösteren bir tablonun tek başına sınırlı bir etkili sahip olduğunu; ancak bu verilerin bir hikâye içinde sunulmasıyla çok daha etkileyici ve anlamlı bir şekilde iletilebileceğini ortaya koymaktadır.

Veri hikâyesi anlatımı, genellikle karmaşık veri setlerini ve analiz sonuçlarını anlamak ve yorumlamak için görsel ve anlatı unsurlarını bir araya getirme sürecidir. Bu yöntem, verilerin hikâye unsurları ve görsel bileşenler aracılığıyla anlatılmasına ve böylece karmaşık verilerin ve analiz sonuçlarının daha anlaşılır ve etkili bir şekilde sunulmasına olanak tanır (Kosara ve Mackinlay, 2013; Segel ve Heer, 2010). Veri hikâyesi anlatımı aşağıdaki adımları içerir:

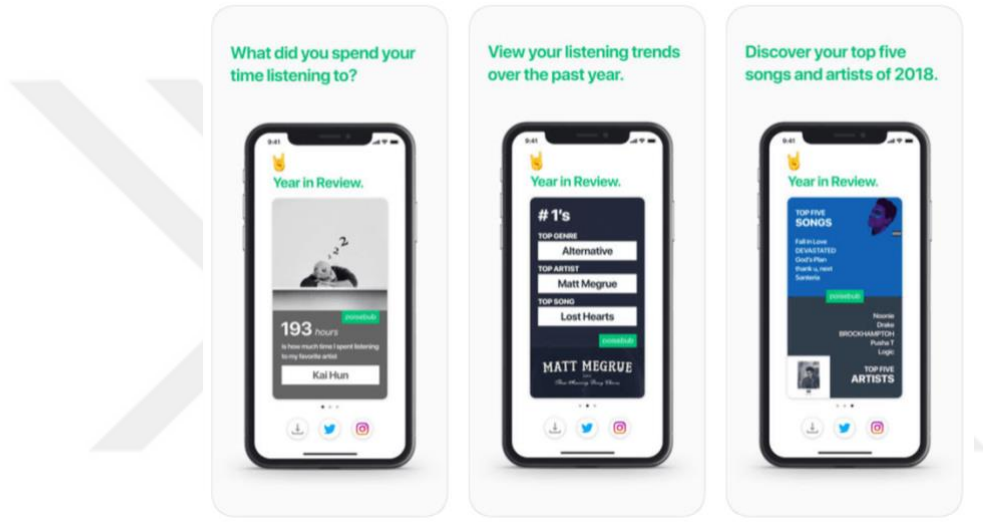
- Veri Odaklı Bir Hikâye Bulma: Verilerin ne anlattığını belirlemek için ilk adım veri analizidir. Bu süreç genellikle hangi verilerin hikâyeyi oluşturacağını ve hangi verilerin önemli olduğunu belirlemeyi içerir.
- Hikâye Unsurlarının Oluşturulması: Veri hikâyesi anlatımında, hikâye unsurları veri hikâyesini daha anlamlı ve etkili hale getirir. Bu genellikle bir giriş, gelişme ve sonuç içerir ve hikâyeyi ilginç ve ilgi çekici hale getirmek için karakterler ve olaylar içerebilir.
- Veri Görselleştirme Oluşturma: Veri hikâyesi anlatımında veri görselleştirme, verileri görsel bir şekilde sunma ve hikâyeyi daha etkili ve anlaşılır hale getirme sürecidir. Bu genellikle çizelgeler, grafikler ve tablolar gibi görsel araçlar kullanılarak gerçekleştirilir.
- Hikâyenin Sunulması: Son olarak, hikâye hedef kitleye çekici ve anlaşılır bir şekilde sunulur. Bu genellikle hikâyenin anlatılma sırasının, hangi görsel bileşenlerin kullanılacağını ve hikâyenin genel tonunun ve tarzının belirlenmesini içerir (Knafllic, 2015).



Şekil 40: Snow Fall: Tunnel Creek'teki Çığ

John Branch [01.05.2023]. <https://www.nytimes.com/projects/2012/snow-fall/index.html#/?part=tunnel-creek>

Veri hikâyesi anlatımına bir örnek olarak New York Times'ın "Snow Fall: Tunnel Creek'teki Çığ" başlıklı makalesidir (bkz. Şekil 41). Bu makalede bir çığ olayını anlatmak için metin, video, ses ve interaktif grafikler bir arada kullanılmıştır. Bu örnek, veri hikâye anlatımının ne kadar güçlü ve etkili olabileceğini göstermekte ve hikâye okuyucunun empati kurmasını ve olayı daha derin bir şekilde anlamasını sağlamaktadır.



Şekil 41: Müzik Yılı Değerlendirmesi

Spotify [01.05.2023]. <https://webrazzi.com/2018/12/27/apple-music-spotify-wrapped-gibi-yillik-bazda-kisiye-ozel-analiz-yapmaya-basladi/>

Bir başka örnek, Spotify'nın "Year in Music" kampanyasıdır (bkz. Şekil 42). Bu kampanya, kullanıcıların yıl boyunca hangi şarkıları en çok dinlediklerini ve farklı müzik türlerine olan ilgilerini gösteren kişiselleştirilmiş görseller ve istatistikler kullanır. Bu örnek, veri hikâyesi anlatımının nasıl kişiselleştirilebileceğini ve kullanıcıların veri hikâyesinin bir parçası haline getirebileceğini göstermektedir.

Veri hikâyesi anlatımının, karmaşık veri setlerini ve analiz sonuçlarını anlamlı, çekici ve anlaşılır bir şekilde sunma gücü vardır. Bu süreç, hedef kitleye veri hikâyesini daha derin bir şekilde anlama ve değerlendirme yeteneği sağlar ve bilgiye dayalı karar verme süreçlerini destekler. Bununla birlikte, veri hikâyesi anlatımı karmaşıktır ve bunu doğru yapmak için veri analizi ve görselleştirme becerilerinin yanı sıra hikaye

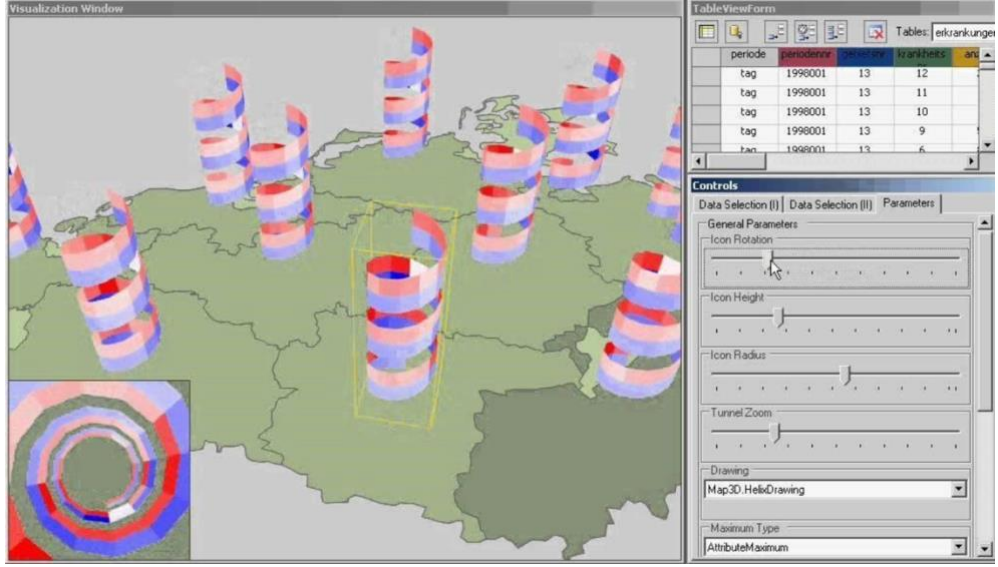
anlatma yeteneği ve hedef kitleye hitap etme becerisi gerekir (Kosara ve Mackinlay, 2013; Knafllic, 2015).

3.3. Veri Görselleştirme İçin Gereken Etkileşimin Tanımlanması

Veri görselleştirme sürecinin son aşamasında, kullanıcının veriyle nasıl etkileşime geçeceği belirlenir. Bu aşama, veri görselleştirmenin amacına ve kullanıcının bilgiyi anlayıp yorumlaması için gereken etkileşim seviyesine bağlıdır (Spence, 2007). Etkileşim seviyeleri  genel kategoriye ayrılır:

- Statik Modeller: Bu tür modeller, kullanıcının veriyi değiştiremediği, sadece sunulan veriyi görebildiği modellerdir (rneğin, basılı bir harita veya bir gazete grafiği). Bu tür modeller genellikle basılı medyada kullanılır ve kullanıcının veriyi daha derinlemesine analiz etme veya farklı bakış açılarından inceleme yeteneği sınırlıdır (Tufte, 1983).
- Değişken Kaynaklı (Transformable) Modeller: Bu tür modeller, kullanıcının veriyi analiz etmek için modelin parametrelerini veya görsel haritalama biçimini değiştirmesine olanak sağlar. Değişken kaynaklı modeller genellikle interaktif grafiklerde ve veri görselleştirme uygulamalarında kullanılır ve kullanıcıya veriyi farklı Şekillerde görüntüleme ve anlamlandırma yeteneği sağlar (Shneiderman, 1996).
- Değişken Görünümlü (Manipulable) Modeller: Bu tür modeller, kullanıcının veriyi farklı açılardan veya perspektiflerden görüntülemesine olanak sağlar. Bu, genellikle 3D görselleştirmelerde kullanılır ve kullanıcıya, veriyi farklı bakış açılarından inceleme ve anlamlandırma yeteneği sağlar (Ware, 2004).

Değişken kaynaklı ve değişken görünümlü modellerin bir kombinasyonu, kullanıcının veri üzerinde maksimum etkileşim seviyesine ulaşmasını sağlar. Özellikle karmaşık veri setlerini anlamlandırmak ve analiz etmek için kullanıcıya daha geniş bir bakış açısı ve derin bir anlayış sağlar (Heer & Shneiderman, 2012).



Şekil 42: Veri Üzerinde Etkileşim

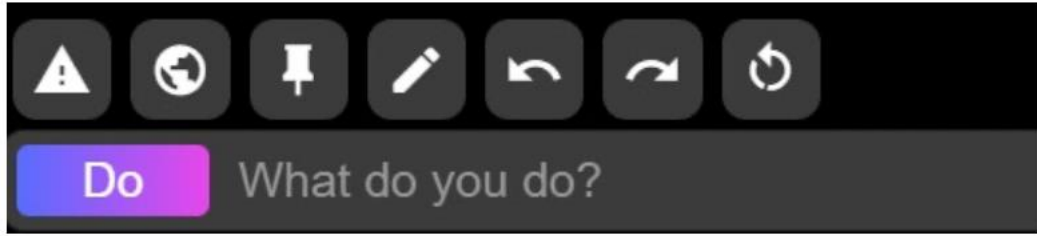
Interaction Design Foundation [01.05.2023]. <https://www.interaction-design.org/literature/article/how-to-design-an-information-visualization>

3.4. Etkileşimli Hikâye Anlatımı Deneyimi

Geleneksel hikaye anlatımının aksine, interaktif hikaye anlatımı dinleyicinin veya okuyucunun hikayeye aktif olarak katılmasına ve hikayenin sonucunu etkileme yeteneğine sahip olmasına olanak tanır (Murray,1997). Hikâyenin gelişimini ve sonucunu etkileme özelliğine sahip kullanıcıların, hikâye anlatma sürecine etkin bir şekilde katılması sonucunda daha fazla kişiselleştirme ve kontrol sağlamaktadır. Bu deneyim, hikâyeyi kendi eylemleri ve seçimleri doğrultusunda şekillendirmelerine ve hikâyeye anlam katmalarını sağlar. Böylece kullanıcı hikâyenin bir parçası olarak izleyici konumundan öteye geçmiştir.

Etkileşimli hikâye anlatımı, bir dizi farklı dijital platformlarda gerçekleştirilebilir. Bunlar arasında video oyunları, interaktif kitaplar, web tabanlı hikâyeler, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) deneyimleri bulunur. Video oyunları, kullanıcının hikâyenin gelişimini ve sonucunu etkilemesine olanak sağlayan en popüler platformlardan biridir. İnteraktif kitaplar ve web tabanlı hikâyeler, kullanıcının hikâyeyi kendi seçimleri ve eylemleri doğrultusunda şekillendirmesine olanak tanır (Riedl & Young, 2006).

Etkileşimli hikâye anlatımı sistemlerinin yapısı, kullanıcının hikâyede aktif bir rol oynayabileceği ve hikâyeyi şekillendirebileceği bir yapıyı tanımlar. Bu sistemler genellikle bir hikâye anlatım motoru, bir içerik veritabanı, bir kullanıcı arayüzü ve kullanıcı etkileşimlerini yönetmek için algoritmalar içeren bir takım modül veya bileşen içerir. Hikâye anlatım motoru hikâyenin ilerleyişini yönetir ve genellikle farklı senaryolar veya olaylar arasındaki geçişleri düzenler. İçerik veritabanı, hikâye anlatımı için kullanılacak metinleri, görüntüleri, sesleri ve diğer multimedya öğelerini içerir. Kullanıcı arayüzü, kullanıcının hikâye ile etkileşime girmesini sağlayıp genellikle kullanıcıdan girdiler alır ve çıktıları görüntülemektedir. Kullanıcı etkileşimlerini yönetmeye yönelik algoritmalar, kullanıcının eylemlerine yanıt olarak hikâyenin nasıl ayarlanacağını belirler (Young, 2013).



Şekil 43: Hikâye Anlatım Motoru

Miller, Façade [01.05.2023]. “Toward The Design of Interactive Storytelling Games That Teach Computational Thinking”.

Ses, resim, grafik, hareketli grafik, görüntü, müzik ve metin gibi çeşitli medya biçimlerini kullanan bu yöntem, geleneksel hikâye anlatma yöntemlerinden önemli ölçüde farklıdır. Kullanıcılara zengin ve etkileşimli bir deneyim sunarak, dijital hikâye anlatıcılığı, hikâyeyi aktarmanın yeni bir yolunu sunar. Bir hikâye belirli bir karakter veya olay hakkında metin bilgisi ile başlayabilir, ardından ilgili resimler veya videolar eklenerek görsel bir boyut sağlanır. Son olarak, ses ve müzik eklenerek hikâyeyi daha da canlandırır ve ona duygusal bir derinlik katar (Miler, 2014).

Etkileşimli hikâye anlatımı deneyiminin süreci, hikâyenin doğası ve kullanılan platforma bağlı olarak değişebilir. Genel olarak, bu süreçte kullanıcının hikâyeyi keşfetmesi, hikâyenin gelişimini etkilemek için seçimler yapması ve sonuçları görmesi aşamalarını içerir. Kullanıcı, hikâyenin gelişimini etkilemek için seçimler yapması ve

sonuçları görmesi aşamalarını içerir. Kullanıcı, hikâyenin gelişimini etkileyebilecek ve sonucunu belirleyebilecek bir dizi seçenek arasından tercih yapar. Hikâye anlatımı deneyimini daha dikkat çekici ve anlamlı hale getirir çünkü kullanıcı hikâyenin bir parçası olmuştur. Etkileşimli hikâye anlatımı, teknolojik gelişmelerle paralel olarak gelişmiştir. İlk örneklerinden biri olan metin tabanlı macera oyunları, 1970'lerin sonlarına doğru popüler hale gelmiştir. Bu oyunlar, kullanıcının komutlarına yanıt veren ve hikâyeyi bu yanıtlara göre şekillendiren metin tabanlı hikâyelerdi (Crowther & Woods, 1976). 1980'lerin ve 1990'ların video oyunları, etkileşimli hikâye anlatımının daha karmaşık ve görsel olarak zengin biçimlerini sağlamıştır. İnteraktif film deneyimleri ve karmaşık karar ağaçlarıyla desteklenen video oyunları bu dönemin örnekleridir (Crawford,1984).



Şekil 44: Cinemacity (2013)

Cinemacity [01.05.2023]. <https://medium.com/nouvelles-narrations/narration-interactive-et-m%C3%A9diatisation-culturelle-3a5b0969e51a>

Etkileşimli hikâye anlatıcılığı ayrıca eğitim ve öğrenme süreçlerinde önemli rol oynar. Özellikle karmaşık konuların veya becerilerin öğretiminde, etkileşimli hikâye anlatıcılığı, öğrencilere konuyu kendi hızlarında ve kendi şekillerinde öğrenme fırsatı sunar (Dede,2009). Eğitimde, etkileşimli hikâye anlatımı, öğrencilerin belirli bir konuyu derinlemesine anlamalarına yardımcı olmaktadır. Öğrencilere konuyu anlama ve uygulama becerisi kazandırabilir, böylece onların öğrenme deneyimlerini daha etkili ve anlamlı hale getirir. Etkileşimli medya ve teknoloji aracılığıyla sosyal, kültürel veya politik konular hakkında bilgi edinme ve anlamaya yardımcı olur. Bilgiyi

farklı kanallardan deneyimleme ve değerlendirme yeni beceriler ve düşünsel düşünme düzeyini artırır (Mateas & Stern, 2005).

Miller'a göre, interaktif hikâye anlatımı, bilişsel düşünme becerilerinin öğretiminde önemli bir araçtır. Etkileşimli hikâye anlatıcılığı, kullanıcıların bilişsel düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilecek özgün bir platform sunar. Hikâye anlatıcılığı ve oyun tasarımının birleşiminden yararlanarak, kullanıcıların soyut düşünme, algoritmik düşünme, problem çözme ve sistemler arası etkileşim gibi kavramları deneyimleyebileceği ve uygulayabileceği bir ortam oluşturulur. Kullanıcıların hikâyeyi şekillendirmek ve yönlendirmek için kararlar alması gerektiğinde bu süreç, karmaşık sorunları çözme ve etkili kararlar verme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Hikâye anlatıcılığı ve oyunlaştırma kullanıcıları motive edip öğrenme sürecini daha eğlenceli ve sürükleyici yapar. Bunun yanı sıra Miller, etkileşimli hikâye anlatıcılığının bilişsel düşünme becerilerinin öğretiminde büyük bir avantaj sağladığını belirtir. Hikâye anlatıcılığı, karmaşık kavramları ve fikirleri anlamayı kolaylaştırabilir, öğrenme sürecini daha somut ve anlaşılır olmasını sağlar. Kullanıcıların bu kavramları ve fikirleri kendi deneyimleri ve anlayışları üzerinden anlamalarına yardımcı olur (Miller, 2021).

Etkileşimli drama sistemlerinden biri olan Façade (2005), Mateas ve Stern tarafından geliştirilen deneysel bir oyundur (bkz. Şekil 46). Bu oyun, etkileşimli hikâye anlatımında kullanıcı katılımını ve kullanıcıdan gelen hikâye oluşturmayı vurgulayan bir dizi yenilikçi özellik sunmaktadır. Façade, kullanıcının ev sahibi olan iki karakterle, Grace ve Trip ile etkileşime girdiği bir hikâye anlatır. Kullanıcı bu karakterlerle serbest biçimli metin girişi aracılığıyla iletişim kurabilir, çevreyi keşfedebilir ve belirli nesnelere etkileşimde bulunabilir. Oyunun hikâyesi, kullanıcının eylemlerine ve söylemlerine dayanarak gerçek zamanlı olarak adapte olur. Etkileşimli hikâye anlatımında bu durum büyük bir dönüm noktasıdır çünkü kullanıcıya hikâyenin gidişatını ve sonucunu belirleme özelliği sağlamaktadır. Façade, kullanıcıların hikâyeye katılımını ve etkileşimini artırmak için bir takım yapay zeka (AI) teknolojisi kullanır. Özellikle, Grace ve Trip karakterleri, kullanıcının eylemlerine ve söylemlerine yanıt vermek için bir AI motoru kullanır. Bu karakterler, kullanıcının söylemlerini ve eylemlerini analiz eder ve bunlara gerçek zamanlı olarak cevap verir. Böylece hikâyenin dinamik ve etkileşimli hissetmesini sağlar (Mateas &

Stern, 2005). Ayrıca kullanıcıların hikâyeye katılımını ve etkileşimini artırmak için çevresel etkileşimi de kullanır. Kullanıcılar, çevreyi keşfedebilir ve belirli nesnelere etkileşimde bulunabilir. Dolayısıyla kullanıcıların hikâyeye daha ileri düzeyde etkileşim kurmasını sağlar ve hikâye deneyimini daha ilgi çekici ve anlamlı yapar.



Şekil 45: Façade Oyununun Ekran Görüntüsü

Miller, Façade [01.05.2023]. "Toward The Design of Interactive Storytelling Games That Teach Computational Thinking".

Örneğin, bir video oyununda bir etkileşimli hikâye anlatımı deneyimi, kullanıcıların oyun dünyasını keşfetmelerine, hikâyeyi ilerletmelerine ve hikâyenin gidişatını ve sonucunu etkileyebilecek kararlar almalarına olanak tanır. Bu deneyim, karmaşık ve dallanmış hikâye yapıları, karakter gelişimi ve oyun mekaniği gibi unsurlarla zenginleştirilebilir (Riedl & Young, 2006).

Yapay zeka ve makine öğrenmesi gibi yeni teknolojiler, hikâye anlatma deneyimini daha da kişiselleştirmek ve kullanıcıların hikâyeyi daha gerçekçi ve özgün bir şekilde etkilemelerini sağlamak için kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, kullanıcıların hikâyeye olan katılımlarını ve hikâyenin gelişimini analiz ederek kişiselleştirilmiş hikâye deneyimleri oluşturmaktadır. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik platformlarında

etkileşimli hikâye anlatımı, kullanıcıların hikâyeye fiziksel olarak daha fazla dalmalarını sağlar. Kullanıcının hikâye dünyası ile doğrudan etkileşime girerek ve gerçek dünya ortamıyla birleştirerek daha güçlü bir bağlantı ve deneyim yaratır (Morie & Drachen, 2011). VR ve AR platformlarında etkileşimli hikâye anlatıcılığı, kullanıcının hikâye dünyasını ve karakterleri daha gerçekçi ve etkileyici bir şekilde deneyimlemesini sağlar.

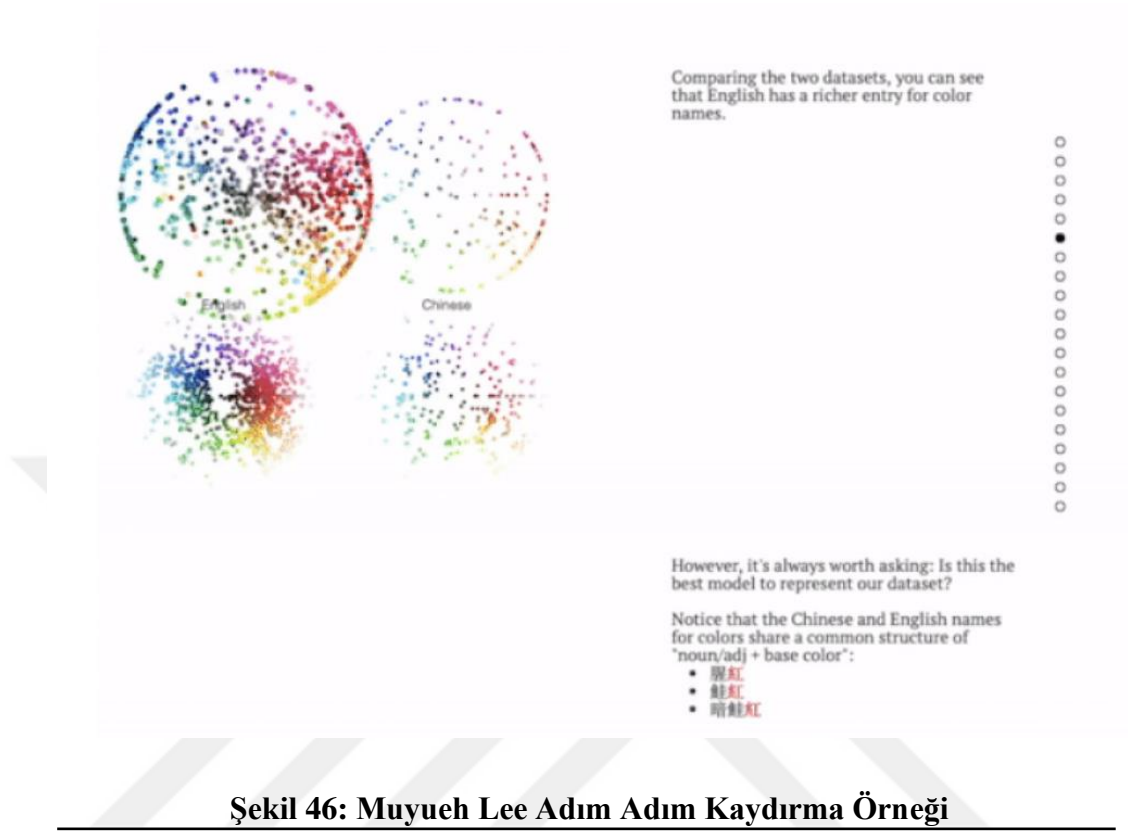
İnteraktif kitaplar ve web tabanlı hikâyeler, kullanıcıların metne dayalı seçimler yaparak hikâyenin gelişimini etkilemelerine olanak tanır. Bu tür hikâye anlatımı deneyimleri, kullanıcıların hikâyeye katılımını ve anlamını artırır ve hikâyenin kişiselleştirilmesini sağlar (Ryan, 2021). İnteraktif metinlerde, hikâye seçenekleri ve dallanma yolları, kullanıcıların hikâyeyi keşfetmesi ve kendi tercihlerine göre geliştirmesi için sunulur. İnteraktif hikâye anlatıcılığı platformları, okuyucunun hikâyeyi deneyimleme şeklini yeniden tanımlar.

3.4.1. Kaydırmalı Anlatım (Scrollytelling)

Scrollytelling, hikâye anlatımı ve veri görselleştirmenin birleştiği bir alan olarak, dijital medya dünyasında popüler bir araç haline gelmiştir. Web sayfalarında kullanıcının ilgisini çekmek, bilgiyi etkileyici ve anlaşılır bir şekilde sunmak için kullanılır. Scrollytelling kavramı, kullanıcıları bir hikâyenin içine çeken interaktif ve dinamik bir deneyim oluşturulmasıdır. Bilgisayar ekranında veya mobil cihazda aşağıya doğru kaydırma eylemi, kullanıcının hikâyenin akışına aktif olarak katılmasını sağlar (Bocconi ve Paolini, 2017).

Scrollytelling, genellikle geniş bir halk kitlesi için karmaşık veya teknik bilgileri sunmanın bir yolu olarak karşımıza çıkar. Özellikle veri gazeteciliği, bilim iletişimi, eğitim ve pazarlama alanlarında yaygın olarak kullanılır. İyi bir scrollytelling örneği, bir hikâyeyi doğrusal bir şekilde anlatırken, aynı zamanda interaktif unsurlar ve görsel efektler ekleyerek kullanıcıların dikkatini çeker ve onları hikâyeye dahil eder. Bir scrollytelling hikâyesi oluştururken, hikâyenin nasıl anlatılacağına ve kullanıcının deneyimine dikkat edilmelidir. İçeriğin organizasyonu ve sunumu, kullanıcının ilgisini çekecek ve hikâyeyi anlamalarına yardımcı olacak şekilde tasarlanmalıdır. Aynı zamanda scrollytelling hikâyeleri genellikle bir başlangıç, gelişme ve sonuç içerir.

Böylece, kullanıcıların hikâyeyi takip etmeleri ve anlamaları kolaylaşır (Segel, Heer, 2010).

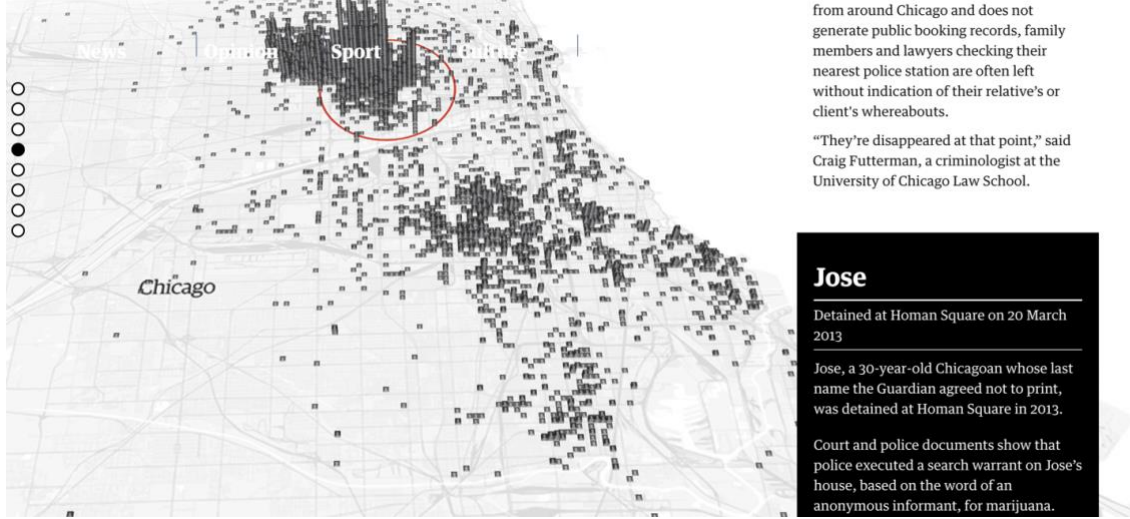


Şekil 46: Muyeuh Lee Adım Adım Kaydırma Örneği

From Storytelling To Scrollytelling [01.05.2023]. <https://medium.com/nightingale/from-storytelling-to-scrollytelling-a-short-introduction-and-beyond-fbda32066964>

Scrollytelling, çeşitli dijital platformlarda ve web sitelerinde yer alır. Web tasarımında scrollytelling bir ürünü veya hizmeti tanıtmak için kullanılır. Örneğin, bir şirket yeni bir ürünü tanıtmak için bir scrollytelling web sayfası oluşturabilir. Sayfayı aşağı kaydırıldıkça, kullanıcılar ürün hakkında daha fazla bilgi edinir, görsel efektler ve interaktif unsurlar aracılığıyla ürünün nasıl çalıştığını görürler.

Veri gazeteciliğinde karmaşık veri setlerini açıklamak ve görselleştirmek için bu yöntem kullanılır (bkz. Şekil 48). New York Times ve The Guardian gibi gazeteler, interaktif grafikler ve animasyonlar ile birleştirilmiş metinlerle karmaşık konuları açıklamak için scrollytelling kullanmıştır (Knight,2015).



Şekil 47: Chicago'daki Tutukluların Bir Portresi

Human Square [01.05.2023]. <https://www.theguardian.com/us-news/ng-interactive/2015/oct/19/homan-square-chicago-police-detainees>

Eğitim alanında, scrollytelling öğrencilere bilgi sunmanın yeni ve etkileyici bir yolunu sunar. Öğretmenler, öğrencilerin bilgiyi keşfetmesini ve anlamasını sağlamak için görsel ve interaktif öğelerle zenginleştirilmiş scrollytelling hikâyeleri oluşturabilirler (Cassidy, 2020).

Scrollytelling, kullanıcıları bir hikâyenin içine çekmek ve onları aktif katılımcılar haline getirmek için tasarlanmıştır. Bu nedenle, bir scrollytelling hikâyesi oluştururken, kullanıcılarla etkileşim kurma yollarını düşünmek önemlidir. Bu yollardan biri, interaktif unsurlar eklemektir. Kullanıcıların hikâyeye daha fazla dahil olmasını sağlar ve onlara bilgiyi keşfetme ve anlama becerisi sağlar. Örneğin, kullanıcıların bilgiyi keşfetmesine ve manipüle etmesine olanak sağlayan interaktif grafikler veya simülasyonlar eklenebilir (Russell, 2018).

Bir başka yöntem ise, dijital medyanın interaktif özelliklerini kullanarak hikâye anlatmanın etkileyici ve etkili bir yoludur. Kullanıcıların ilgisini çekmek ve bilgiyi anlaşılır bir şekilde sunmak için bir dizi farklı platformlarda ve bağlamda kullanılabilir. Kullanıcılarla etkileşim kurma ve onları hikâyenin bir parçası haline getirme yetisi ise, scrollytelling kavramının gücünü artırır ve onu dijital hikâye anlatımının önemli bir aracı haline gelir.

Bununla birlikte, scrollytelling yöntemini etkili bir şekilde kullanılabilmesi için özel tasarım ve teknik becerilere ihtiyaç vardır. HTML, CSS ve JavaScript gibi web teknolojileri genellikle scrollytelling hikâyelerini oluşturmak için kullanılır. Ayrıca, veri görselleştirme araçları ve kütüphaneleri özellikle D3.js gibi interaktif görselleştirmeler oluşturmak için tercih edilir. Bunların yanı sıra, kullanıcı deneyimini (UX) ve kullanıcı arayüzünü (UI) anlamak ve etkin bir şekilde tasarlamak da önemlidir. Kullanıcıların hikâyeyi kolayca takip edebilmeleri ve bilgiyi anlayabilmeleri için içeriğin ve interaktif öğelerin düzeni dikkatlice planlamalıdır. Scrollytelling, interaktif hikâye anlatımının geleceği için heyecan verici bir araçtır. Teknoloji ve tasarım becerilerinin birleşimiyle, karmaşık bilgileri anlaşılır etkileyici ve akılda kalıcı bir şekilde sunma potansiyeli vardır (Palilonis, 2012).



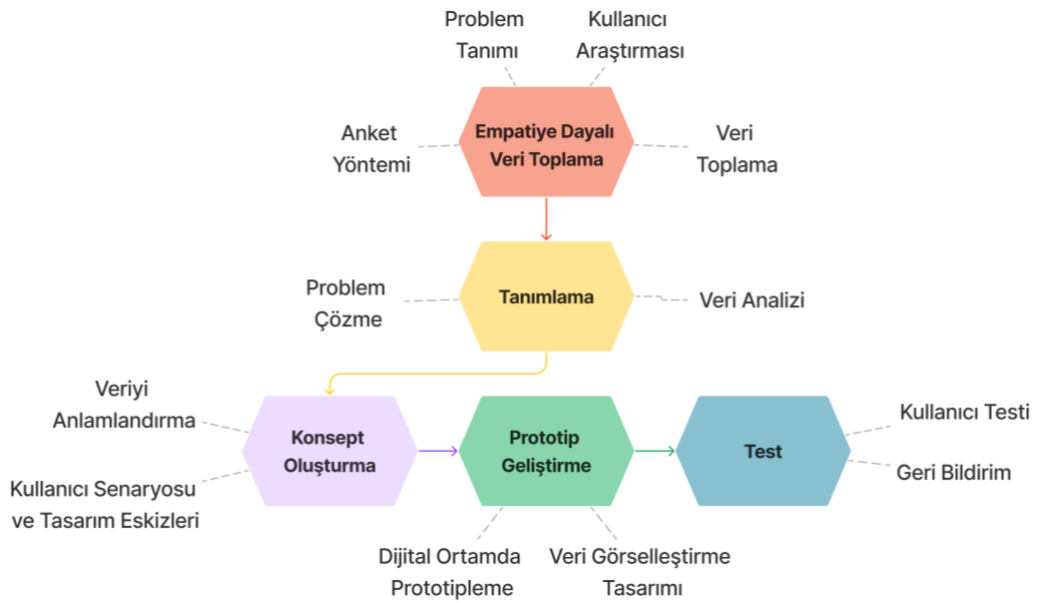
4. YÖNTEM

Etkileşimli hikâye anlatımı ve veri görselleştirme aracılığıyla, bilimsel bilginin aktarımında kullanılan yöntemler ve araçlar ile hedef kitleye uygun anlatı oluşturmak amaçlı Türkiye’de görülen göçmen kuş türleri örneği üzerinden ‘Migbirds’ isimli web tabanlı bir platform tasarlanmıştır. Bu çalışma için Ricardo Mazza’nın Introduction to Information Visualization kitabında önerilen beş adımlık veri görselleştirme tasarım süreci ve aşağıdaki şemada, d.school tarafından önerilen beş aşamalı tasarım odaklı düşünme süreci incelenerek, veri temelli etkileşimli hikâye anlatımı tasarım süreci betimlenmiştir.

Bilimsel bilginin geniş kitlelere aktarılması bağlamında, çalışmanın evrenini doğa bilimleri ile ilgilenen kullanıcılar oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise Yıldız Teknik Üniversitesi 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılı Sanat ve Tasarım Fakültesi İletişim Tasarımı Bölümü Lisans 2. 3. ve 4. sınıfta eğitim gören öğrenciler ve İnteraktif Medya Tasarımı Yüksek Lisans Bölümü interaktif hikaye anlatımı deneyimi olan öğrencileri oluşturmuş ve 60 katılımcı ile ihtiyaç analizi anketi gerçekleştirilmiştir. Kullanıcıların, interaktif medya tasarımı ve veri görselleştirme ile ilgili ön bilgiye sahip olması; bilimsel veri aktarımı yöntemine uygunluk, kullanılabilirlik, etkileşimli unsurların estetik yapısı gibi konularda beklentilerini tespit edilmesi amaçlanmış ve bu bağlam çerçevesinde anket soruları hazırlanmıştır.

Araştırmanın konusu olarak ‘Etkileşimli Hikâye Anlatımı Aracılığıyla Veri Görselleştirme: Türkiye’de Görülen Göçmen Kuş Türleri Örneği’ belirlenen çalışmada, tasarım odaklı düşünme (design thinking) aşamaları uygulanmış ve bu yaklaşımın aşamaları kapsamında yinelenen (iterative) tasarım prensibini gerçekleştirmek adına nicel araştırma metodolojisinden faydalanılmıştır. Nicel yaklaşımda beşli likert tipi anket yöntemi, katılımcıların interaktif hikâye anlatımı ve veri görselleştirme üzerine olan görüşlerini elde etmek için kullanılmıştır. İhtiyaç analizi anketinde toplam 27 soru içermektedir. Kullanıcıların beklentilerini ve deneyimlerini araştırmaya yönelik Google Forms üzerinden çevrimiçi anket uygulamasına interaktif hikâye anlatımı deneyimi olan 60 kişi katılmıştır. Elde edilen nicel veriler yüzde, frekans, geçerlilik ve güvenilirlik ölçütleri doğrultusunda analizi yapılmıştır. Araştırmanın nicel araştırma noktasında anket oluşturmak için kullanılan beşli likert ölçeği ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada, daha önce yapılan çalışmaların aktarılabilmesi adına literatür tarama modeli kullanılmıştır. Konuyla ilgili akademik makaleler, e-kitaplar, tezler ve çeşitli internet kaynakları üzerinden taranmış ve ilgili veriler toplanmıştır. Veri görselleştirme, interaktif hikâye anlatımı, tasarım odaklı düşünme ve göçmen kuş türleri örneği üzerinden yapılan bu literatür incelemesi, bulguların düzenlenmesi ve objektif olarak sunulmasını sağlamıştır.



Şekil 48: Migbirds Tasarım Uygulama Aşamaları Şeması

Kullanıcı merkezli bir yaklaşım benimseyen, tasarım odaklı düşünme metodolojisi ve veri odaklı tasarım aşamaları uygulanmıştır (bkz. Şekil 48). Bu araştırmada ayrıca uygulamalı bir tasarım çalışması gerçekleştirilmiştir. Migbirds adlı web tabanlı bir platformda interaktif hikâye anlatımı kullanılmıştır ve mobil platformlar özellikle kapsam dışında bırakılmıştır. Bilimsel verinin aktarımında kullanılan yöntemler ve araçlar, tasarımın amacına ve hedef kitleye uygun anlatılar oluşturma niteliği taşımaktadır.

4.1. Migbirds Tasarım Süreci Aşamaları

4.1.1. Empatiye Dayalı Veri Toplama

Empati kurma aşamasında toplanan bilgiler, kullanıcının gerçek problemini tanımlamak için kullanılır. Sorun tanımlama aşamasında, tasarımcılar toplanan bilgileri analiz eder ve kullanıcıların karşılaştığı temel sorunları belirler. Bu aşama, tasarımcıların problemi kullanıcının ihtiyaçları ve bakış açısına göre yeniden çerçevesini içerir (Dorst, 2011).

Bilimsel verinin karmaşık ve teknik doğasının geniş bir kitle tarafından anlaşılabilir bir biçimde sunulması büyük bir ihtiyaç haline gelmiştir. Mevcut literatür, bilimsel verinin etkili bir şekilde aktarılmasının nasıl sağlanabileceği konusunda belirgin bir boşluğa sahip olmuştur. İnteraktif hikaye anlatımı ve veri görselleştirme yöntemleri ile kullanıcıların içerikten faydalanması ve bilimsel bilgiye ulaşmasını kolaylaştırmak ve o bilgiye eriştiğinde daha iyi anlamlandırması sağlamaktadır.

Anket aracılığı ile öğrencilerin, interaktif hikâye anlatımı uygulamalarının bilimsel veri aktarımı yöntemine uygunluğu, hangi avantaj ve dezavantajlara sahip olduğu, kullanılabilirliği, estetik yapısı gibi konularda beklentilerini tespit edilmesi amaçlanmış ve aşağıda belirtilen başlıklar çerçevesinde anket soruları hazırlanmıştır:

- Etkileşim Tasarımı
- Veri Görselleştirme Tasarım İlkeleri
- Storytelling
- Transmedya Hikâye Anlatımı
- Veri Odaklı Tasarım
- Scrollytelling
- İllüstrasyon
- Kullanıcı Deneyimi ve Kullanabilirlik

Kullanıcıların interaktif hikâye anlatımı ve veri görselleştirmeye yönelik görüşlerini ortaya koyması için nicel araştırma metodu olan beşli likert tipi anket yöntemi kullanılmıştır. Buradan elde edilen çıktılar tasarım sürecinin aşamalarında kullanımı doğrultusunda analiz edilmiştir.

	İhtiyaç Analizi Soruları	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.	Veri görselleştirme tasarımında sunulan bilgiler kolay anlaşılır olmalıdır.	34	23	1	1	1
2.	İnteraktif hikaye anlatımında tasarımın kullanımı kolay olmalıdır.	21	34	4	1	0
3.	Bilimsel verinin aktarımında olay örgüsü ve karakterlerle ilgili tutarlılık önemli olmalıdır.	33	24	1	2	0
4.	Hikaye anlatımının telefon, tablet, masaüstü bilgisayar gibi farklı cihazlardan ulaşılabilir olmalıdır.	37	20	2	1	0
5.	Hikaye anlatımının kullanımı için gerekli olan talimatlar açık ve anlaşılır olmalıdır.	40	19	1	0	0
6.	Hikaye anlatımını kullanırken herhangi bir yardıma veya desteğe ihtiyaç duymadım.	17	20	16	6	1
7.	İnteraktif hikaye anlatımlarında, renk ve biçimsel öğeler uygulamanın her aşamasında tutarlı ve anlaşılır şekilde olmalıdır.	37	20	2	1	0
8.	Veri aktarımında, renk kullanımı ayrıştırıcı, tema ile uyumlu ve anlaşılır olmalıdır.	34	22	3	1	0
9.	Verinin aktarımında tablo, grafik ve haritalar açık ve net olmalıdır.	38	18	3	1	0
10.	Bilimsel verinin aktarımında kullanılan görselleştirme araçları konunun amacına uygun olmalıdır.	39	19	2	0	0
11.	Veri aktarımı için kullanılan elemanlar kullanıcının hızlı ve kolay bilgi edinmesini sağlayan nitelikte olmalıdır.	33	26	1	0	0
12.	Veri görselleştirmede kullanılan bilimsel kaynakların aktarımı doğru ve güvenilir şekilde sağlanmalıdır.	38	21	1	0	0
13.	İnteraktif hikaye anlatımlarında hikayenin gidişatını etkileyen küçük seçenekler olmalıdır.	19	27	10	3	1
14.	İnteraktif hikayeler ilgi çekici ve merak uyandırıcı özelliklere sahip	35	18	4	3	0

15.	İnteraktif hikaye anlatımlarında odaklanılacak konuların belirlenmesi için veri filtreleme özelliği olmalıdır.	18	26	10	5	1
16.	Bilimsel verinin aktarımında interaktif hikaye anlatımı etkili bir yöntem olduğu düşünülmelidir.	29	28	2	1	0
17.	İnteraktif hikaye anlatımı kullanılan sistemin düzgün ve hatasız çalışması önemlidir.	43	17	0	0	0
18.	İnteraktif hikaye anlatımı deneyiminin estetik bir nitelikte olması önemlidir.	33	24	2	1	0
19.	Hikayede karakterlerle özdeşleşerek yetkinlik ve gelişim deneyimi sağlanmalıdır.	20	29	9	2	0
20.	Görevleri tamamlarken hikaye akışının sürükleyici olması, ilerlemeyi sağlamak için önemlidir.	35	21	4	0	0
21.	İnteraktif hikaye anlatımı formatları yoluyla bilimsel bilgi edinmeyi tercih ederim.	23	25	10	1	1
22.	Bilimsel verinin farklı ortamlar (görsel, işitsel, hareketli grafikler vb.) barındırması önemlidir.	31	25	3	1	0
23.	Hikaye anlatımı içeriğinde zenginlik, derinlik ve çeşitlilik sağlamalıdır.	28	28	3	1	0
24.	Hikaye anlatımı ile yalnızca fareyi kaydırma (scrolling) yoluyla içerikleri (etkileşimli veri görselleştirme, haber) keşfetmek kolay ve keyiflidir.	19	23	13	4	1
25.	Scrollytelling içeriklerinde gezinmek kolaydır.	27	24	8	0	1
26.	Hikaye anlatımında açıklayıcı/betimleyici illüstrasyonlar yoluyla bilimsel veri	45	15	0	0	0
27.	İllüstrasyonlar bilgi iletmek açısından akılda kalıcılığı arttırdığını düşünüyorum.	46	12	2	0	0

Tablo 1: Beşli Likert Tipi Ölçekle Elde Edilen Verilerin Analizi

Katılımcıların önemli bir çoğunluğu, verilerin kolay anlaşılmasını ve akılda kalıcılığını arttırdığını düşündükleri veri görselleştirme yönteminin önemini vurgulamaktadır. Verilerin etkili bir şekilde sunulması için interaktif hikâye anlatımı gibi bağlamsal bir yaklaşımın kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Bilimsel bilginin aktarımında kullanılan yöntemler ve araçlar, tasarımın amacına ve hedef kitleye uygun anlatılar oluşturma niteliğindedir.

Tablo 2’de sunulan veri seti, veri görselleştirme tasarım sürecinin çok önemli bir parçasıdır. Bilgilerin düzenli ve işlenebilir bir biçimde toplanmasını sağlar. Göçmen kuş türleri hakkında metin ve sayısal biçimde veriler toplanmıştır. Doğru ve ayrıntılı analizler daha etkili ve anlamlı görselleştirmeler sağlamaktadır. Ayrıca, bir veri setinin

büyükliğini ve niteliklerinin belirlenmesi, hangi görselleştirme tekniğini ve aracının en uygun olacağını belirlemesine ve hangi bilgileri sunması gerektiğine dair anlayış geliştirmesine yardımcı olur.

Mevsim	Tür Adı	Boyu	Kanat Açıklığı	Ağırlığı	Beslenme	Familiya
K	Sakarmeke (<i>Fulica atra</i>)	36-42 cm	73-83 cm	600-1200 g	Bitkisel ve hayvansal besinler	Rallidae
K	Kırmızı Gerdan (<i>Erithacus rubecula</i>)	12.5-14 cm	20-22 cm	16-22 g	Böcekler, örümcekler ve meyve	Muscicapidae
K	Yeşilbaş (<i>Anas platyrhynchos</i>)	50-65 cm	81-98 cm	800-1400 g	Bitkisel ve hayvansal besinler	Anatidae
K	Şiğircik (<i>Sturnus vulgaris</i>)	19-23 cm	37-42 cm	60-96 g	Böcekler, meyve ve tohumlar	Sturnidae
K	Kerkenez (<i>Falco tinnunculus</i>)	31-39 cm	65-82 cm	154-314 g	Küçük memeliler, kuşlar ve böcekler	Falconidae
K	Elmabaş patka (<i>Aythya ferina</i>)	42-49 cm	73-82 cm	500-1300 g	Bitkisel ve hayvansal besinler	Anatidae
K	Macar ördeği (<i>Netta rufina</i>)	45-60 cm	75-90 cm	750-2000 g	Bitkisel ve hayvansal besinler	Anatidae
K	Kızılkuşuk (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	14-15 cm	23-26 cm	20-25 g	Böcekler, örümcekler ve meyve	Muscicapidae
K	Kızılgerdan (<i>Erithacus rubecula</i>)	12.5-14 cm	20-22 cm	16-22 g	Böcekler, örümcekler ve meyve	Muscicapidae
K	Kızılbaşlı ötleğen (<i>Sylvia melanocephala</i>)	13-15 cm	20-24 cm	13-24 g	Böcekler, örümcekler ve meyve	Sylviidae
K	İbibik (<i>Lupula epops</i>)	25-29 cm	44-48 cm	46-89 g	Böcekler, larvalar ve solucanlar	Upupidae
K	Karatavuk (<i>Turdus merula</i>)	23-29 cm	34-38 cm	80-125 g	Böcekler, solucanlar, meyve ve tohumlar	Turdidae
K	Mavi baştankara (<i>Parus caeruleus</i>)	11.5-12.5 cm	17-20 cm	9-12 g	Böcekler, örümcekler ve tohumlar	Paridae
K	Boz ördek (<i>Anas strepera</i>)	41-51 cm	67-82 cm	500-1150 g	Bitkisel ve hayvansal besinler	Anatidae
K	Üveyik (<i>Columba oenas</i>)	32-34 cm	63-69 cm	250-390 g	Tohumlar, meyve ve kabuklu yemişler	Columbidae
K	İspinoz (<i>Fringilla coelebs</i>)	14-18 cm	24-28 cm	19-24 g	Tohumlar, böcekler ve meyve	Fringillidae
K	Toygar (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	14-17 cm	23-26 cm	16-22 g	Böcekler, örümcekler ve meyve	Muscicapidae
K	Kuyrukakakan (<i>Certhia familiaris</i>)	12-14 cm	19-21 cm	7-13 g	Böcekler, örümcekler ve kabuklu böcekler	Certhiidae
K	Yeşil ağaçkakan (<i>Picus viridis</i>)	30-36 cm	45-51 cm	180-220 g	Böcekler, özellikle karıncalar ve larvaları	Picidae
K	Orman serçesi (<i>Passer montanus</i>)	12-14 cm	21-25 cm	22-32 g	Tohumlar, meyve ve böcekler	Passeridae
K	Bahri (<i>Gavia arctica</i>)	58-71 cm	105-116 cm	1200-2400 g	Balık ve kabuklular	Gaviidae
K	Saksagan (<i>Pica pica</i>)	40-51 cm	52-60 cm	140-240 g	Omurgasızlar, küçük omurgalılar, meyve, tohum, çöp	Corvidae
K	Dağ kargası (<i>Pyrrhocorax graculus</i>)	34-38 cm	65-75 cm	180-280 g	Omurgasızlar, meyve, tohum, küçük omurgalılar	Corvidae
K	Akkuyruklu örümcekkuşu (<i>Aegithalos caudatus</i>)	13-15 cm	16-19 cm	7-10 g	Küçük böcekler, örümcekler, meyve, tohum	Aegithalidae
K	Kara leykek (<i>Ciconia nigra</i>)	85-100 cm	175-200 cm	2.5-3 kg	Balık, sucul omurgasızlar, küçük memeliler, kuşlar, sürt	Ciconiidae
K	Boğmaklı su kuşu (<i>Podiceps cristatus</i>)	46-51 cm	59-73 cm	800-1400 g	Balık, kabuklular, su böcekleri	Podicipedidae
K	Macar kargası (<i>Corvus corone</i>)	46-47 cm	98-105 cm	400-600 g	Ei, meyve, tohumlar, böcekler	Corvidae
K	Karabaşlı martı (<i>Larus melanocephalus</i>)	37-42 cm	94-105 cm	290-480 g	Balık, kabuklular, böcekler	Laridae
K	Küçük kumkuşu (<i>Calidris minuta</i>)	13-15 cm	28-32 cm	20-30 g	Böcekler, kabuklular	Scolopacidae
K	Kız çulluğu (<i>Anthus spinoletta</i>)	15-16 cm	22-25 cm	22-25 g	Böcekler, tohumlar	Motacillidae
K	Saz delicesi (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	13-15 cm	17-21 cm	12-20 g	Böcekler, örümcekler	Acrocephalidae
K	Büyük ak balıkcıl (<i>Ardea alba</i>)	80-100 cm	155-170 cm	1000-2000 g	Balık, kurbağalar, sucul kemirgenler	Ardeidae
K	Kızıl şahin (<i>Buteo rufinus</i>)	47-61 cm	110-135 cm	800-1300 g	Küçük memeliler, kuşlar, sürüngenler	Accipitridae
K	Akgerdanlı sumru (<i>Sterna sandvicensis</i>)	37-43 cm	85-97 cm	130-180 g	Balık, kabuklular	Laridae
K	Küçük karabatak (<i>Phalacrocorax pygmeus</i>)	45-55 cm	65-80 cm	360-600 g	Balık	Phalacrocoracidae
K	Akkuyruklu kerkenez (<i>Falco vespertinus</i>)	28-34 cm	67-80 cm	120-165 g	Kuşlar, küçük memeliler	Falconidae
K	Kırmızı gaga (<i>Netta rufina</i>)	48-58 cm	75-90 cm	750-1200 g	Bitki sürgünleri, tohumlar, kabuklular	Anatidae
K	Uzunbacak (<i>Himantopus himantopus</i>)	33-36 cm	67-83 cm	140-300 g	Böcekler, kabuklular, küçük balıklar	Recurvirostridae
K	Kaya güvercini (<i>Columba livia</i>)	29-37 cm	62-68 cm	230-380 g	Tohumlar, meyve, böcekler	Columbidae
K	Çam baştankarası (<i>Periparus ater</i>)	11.5-12.5 cm	17-20 cm	8-13 g	Böcekler, örümcekler, tohumlar	Paridae
K	Çayır şahini (<i>Circus pygargus</i>)	40-50 cm	95-115 cm	300-600 g	Küçük memeliler, kuşlar, sürüngenler	Accipitridae
K	Kaşıkaga (<i>Spatula clypeata</i>)	44-52 cm	75-85 cm	500-1000 g	Su bitkileri, tohumlar, kabuklular, böcekler	Anatidae
K	Su çulluğu (<i>Anthus spinoletta</i>)	15-16 cm	22-25 cm	22-25 g	Böcekler, tohumlar	Motacillidae
K	Sarı kuyruksallayan (<i>Motacilla flava</i>)	16-19 cm	22-25 cm	15-22 g	Böcekler, örümcekler	Motacillidae
K	Tarla ardıcı (<i>Turdus pilaris</i>)	22-27 cm	39-42 cm	70-110 g	Meyve, böcekler, solucanlar	Turdidae
K	Orman ardıcı (<i>Turdus philomelos</i>)	20-23 cm	33-36 cm	50-100 g	Meyve, böcekler, solucanlar	Turdidae
K	Kırlangıç kuyruksallayan (<i>Anthus cervinus</i>)	15-17 cm	25-29 cm	17-25 g	Böcekler, örümcekler, tohumlar	Motacillidae


K	Akkuyruklu karakuş (Oenanthe leucura)	14-15 cm	24-26 cm	15-20 g	Böcekler, örümcekler	Muscicapidae
K	Çam serçesi (Passer montanus)	12-14 cm	20-22 cm	22-28 g	Tohumlar, böcekler	Passeridae
K	Kaya ardıcı (Monticola saxatilis)	20-22 cm	33-37 cm	50-65 g	Böcekler, örümcekler, meyve	Turdidae
K	Alaca yalçapkını (Alcedo atthis)	16-19 cm	24-26 cm	30-45 g	Balık, kabuklular, su böcekleri	Alcedinidae
K	Su kılvazu (Actitis hypoleucos)	19-22 cm	37-41 cm	45-80 g	Böcekler, kabuklular, solucanlar	Scolopacidae
K	Akkuyruklu ötleğen (Sylvia curruca)	13-14 cm	18-21 cm	10-16 g	Böcekler, meyve, tohumlar	Sylviidae
K	Karabatak (Phalacrocorax carbo)	70-102 cm	121-149 cm	2000-2500 g	Balık, sucul omurgasızlar	Phalacrocoracidae
K	Söğüt bülbülü (Phylloscopus trochilus)	11-12 cm	17-22 cm	7-15 g	Böcekler, örümcekler	Phylloscopidae
K	Kızıl şahin (Buteo rufinus)	55-65 cm	130-150 cm	800-1,800 g	Küçük memeliler, kuşlar, sürüngenler, böcekler	Accipitridae
K	Kızılrımpar (Carduelis cannabina)	13-14 cm	21-25 cm	15-22 g	Tohumlar, küçük böcekler	Fringillidae
K	Küçük balaban (Ixobrychus minutus)	36-38 cm	52-58 cm	150-180 g	Balık, sucul böcekler, amfibiler	Ardeidae
K	Kara kızıkuyruk (Phoenicurus ochruros)	14-16 cm	24-26 cm	18-25 g	Böcekler, meyve, tohumlar	Muscicapidae
K	Kızılca kaz (Branta rufo-oculis)	55-70 cm	110-135 cm	1.6-2.6 kg	Otlar, sucul bitkiler, deniz yosunu	Anatidae
K	Kızıl kum kuşu (Calidris canutus)	23-26 cm	47-53 cm	100-200 g	Omurgasızlar, kabuklular, yumuşakçalar	Scolopacidae
K	Kızıl şahin (Buteo rufinus)	47-61 cm	115-135 cm	800-1300 g	Küçük memeliler, kuşlar, sürüngenler	Accipitridae
K	Kızılca şahin (Circus cyaneus)	42-52 cm	100-130 cm	350-800 g	Küçük memeliler, kuşlar, sürüngenler	Accipitridae
K	Küçük gri balıkkıl (Egretta garzetta)	55-65 cm	88-106 cm	300-550 g	Balık, sucul omurgasızlar	Ardeidae
K	Küçük sumru (Sterna albifrons)	21-25 cm	41-47 cm	45-63 g	Balık, kabuklular	Laridae
K	Kuyruksallayan (Motacilla alba)	16-19 cm	23-29 cm	14-22 g	Böcekler, örümcekler, kurtlar	Motacillidae
K	Nil kazı (Alopochen aegyptiaca)	63-73 cm	134-154 cm	1.5-2.9 kg	Otlar, sucul bitkiler, tohumlar, meyve	Anatidae
K	Sakarmeke (Fulica atra)	36-42 cm	70-80 cm	600-1200 g	Sucul bitkiler, sucul omurgasızlar, küçük balıklar, tohumlar	Rallidae
K	Sazhorozu (Acrocephalus arundinaceus)	17-19 cm	24-26 cm	25-34 g	Böcekler, örümcekler, sucul omurgasızlar	Acrocephalidae
K	Su yelgesi (Phalaropus lobatus)	19-21 cm	36-40 cm	35-65 g	Omurgasızlar, böcekler, kabuklular	Scolopacidae
K	Toplu sumru (Sterna hirundo)	34-37 cm	70-80 cm	100-150 g	Balık, kabuklular	Laridae
K	Uzunbacak (Himantopus himantopus)	33-36 cm	67-83 cm	140-230 g	Sucul omurgasızlar, böcekler, kabuklular	Recurvirostridae
K	Yeşil ağaçkakan (Picus viridis)	30-36 cm	45-51 cm	180-220 g	Karnecalar, ağaç kabuğundaki böcekler, kurtlar	Picidae
K	Yeşil kum kuşu (Tringa nebularia)	29-33 cm	61-68 cm	150-250 g	Omurgasızlar, böcekler, kabuklular, yumuşakçalar	Scolopacidae
K	Yeşil ördek (Anas crecca)	34-38 cm	58-64 cm	300-500 g	Sucul bitkiler, tohumlar, omurgasızlar	Anatidae
K	Kızıl başlıklı karabaş (Saxicola rubicola)	11-13 cm	20-22 cm	13-17 g	Böcekler, örümcekler, tohumlar	Muscicapidae
K	Alaca ağaçkakan (Dendrocopos major)	21-23 cm	34-39 cm	70-98 g	Böcekler, ağaç kabuklarındaki larvalar, meyve, tohumlar	Picidae
K	Kırmızı bacaklı yelpe (Tringa totanus)	27-32 cm	54-62 cm	110-190 g	Kabuklular, böcekler, solucanlar	Scolopacidae
K	İnce gagalı karabaş (Saxicola caprata)	12-14 cm	20-23 cm	13-20 g	Böcekler, örümcekler, tohumlar	Muscicapidae
K	Çavuş kuşu (Vanellus vanellus)	28-31 cm	82-87 cm	150-300 g	Solucanlar, böcekler, kabuklular, küçük balıklar	Charadriidae
K	Mercean kızıkuyruk (Phoenicurus phoenicurus)	14-16 cm	23-26 cm	16-22 g	Böcekler, örümcekler, meyve, tohumlar	Muscicapidae
K	Sivri kuyruklu kumkuşu (Calidris acuminata)	17-21 cm	36-41 cm	40-70 g	Kabuklular, böcekler, solucanlar	Scolopacidae
K	Ak kanatlı kumkuşu (Calidris alba)	18-20 cm	37-43 cm	40-65 g	Kabuklular, böcekler, solucanlar	Scolopacidae
K	Kara kaz (Branta bernicla)	53-66 cm	108-117 cm	1.0-2.1 kg	Su yosunu, deniz yosunu, çim, bitkisel materyal	Anatidae
K	Kızılca su tavuğu (Rallus aquaticus)	23-28 cm	38-45 cm	85-150 g	Böcekler, kabuklular, sucul bitkiler, tohumlar, yumuşakçalar	Rallidae
K	Küçük kumkuşu (Calidris minuta)	13-15 cm	28-30 cm	20-40 g	Böcekler, kabuklular, solucanlar	Scolopacidae
K	Küçük ağızlı ötleğen (Sylvia borin)	13-15 cm	20-23 cm	14-20 g	Böcekler, örümcekler, meyve, tohumlar	Sylviidae
K	Kül kum kuşu (Tringa ochropus)	24-27 cm	55-59 cm	60-130 g	Böcekler, solucanlar, kabuklular	Scolopacidae
K	Ardıç (Turdus viscivorus)	25-30 cm	40-45 cm	90-170 g	Meyve, böcekler, solucanlar	Turdidae
K	Akkuyruklu kırlangıç (Hirundo rustica)	17-19 cm	32-34 cm	16-22 g	Havadan yakaladıkları böcekler	Hirundinidae
K	Bahri (Gavia stellata)	53-69 cm	105-120 cm	1.3-2.3 kg	Balıklar, kabuklular, sucul böcekler	Gaviidae
K	Macar gargası (Corvus corone cornix)	45-52 cm	95-100 cm	400-600 g	Etçil, meyve, tohumlar, çöpler	Corvidae
K	Alamecek (Anthus pratensis)	14-15 cm	22-25 cm	20-25 g	Böcekler, örümcekler, tohumlar	Motacillidae
K	Dere kum kuşu (Actitis hypoleucos)	19-22 cm	38-41 cm	45-60 g	Böcekler, kabuklular, solucanlar	Scolopacidae
K	Karayapraklı ardıç (Turdus torquatus)	23-24 cm	34-39 cm	80-110 g	Meyve, böcekler, solucanlar	Turdidae
K	Söğüt serçesi (Phylloscopus sibilatrix)	12-13 cm	19-22 cm	8-13 g	Böcekler, örümcekler, larvalar	Phylloscopidae
K	Kara kuyruksallayan (Motacilla cinerea)	18-20 cm	25-30 cm	14-22 g	Böcekler, örümcekler, kabuklular, solucanlar	Motacillidae
K	Büyük balaban (Botaurus stellaris)	66-81 cm	100-130 cm	0.9-1.9 kg	Balıklar, sürüngenler, sucul böcekler, sucul memeliler	Ardeidae
K	Dere çulluğu (Anthus spinoletta)	14-16 cm	22-25 cm	18-28 g	Böcekler, örümcekler, tohumlar	Motacillidae
K	Akkuyruklu karabaş (Oenanthe hispanica)	14-16 cm	24-28 cm	20-30 g	Böcekler, örümcekler, tohumlar	Muscicapidae

Tablo 2: Kış Göçmeni Kuş Türleri Veri Seti

4.1.2. Tanımlama

Bu aşamada etkileşimli (interactive) bir sistemin tasarımına yönelik kullanıcı personaları, kullanıcı yolculuğu, eskizler ve senaryolar geliştirilmiştir. Kullanıcı merkezli tasarımda persona kullanılan araçlardandır. Tasarımı yapılan hedef kitle için motivasyonu, acı noktaları ve beklentilerinin paylaşıldığı kurgusal karakterler oluşturulmuştur. Bilimsel veriyi hikâyeleştirerek kullanıcılara aktarımına yönelik interaktif bir uygulama için 3 farklı persona oluşturulmuştur. Kullanıcıların bilimsel bir bilgi edinme amacıyla karşılaştıkları karmaşık verilerin daha iyi anlamlandırılması ve analiz edilmesi açısından benzerliklerine göre gruplandırılmıştır. Personaların interaktif hikâye anlatımı deneyimi olması kriteri dikkate alınmıştır (bkz. Şekil 49). Bilimsel bilginin aktarımında kullanılan yöntemler ve araçlar ile hedef kitleye uygun anlatı oluşturmak hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, tasarlanan kullanıcı arayüzünü kullanabilen kullanıcı kitlesini temsil etmek, karmaşık ve dağınık verileri bir araya

toplayarak kolay algılanabilir görseller aracılığıyla anlaşılır, yorumlanabilir verilere ve öngörülere dayandırmak için kullanılmıştır.



SEÇİL KOLAT

KADIN 22 YAŞINDA

İLETİŞİM TASARIM ÖĞRENCİSİ

Motto
Dream it, Wish it, Do it!

Kısaca Seçil

Video oyunları oynamaya çok seven Seçil, dışa dönük ve arkadaşlarıyla sosyal hayatında sık sık görüşen birisidir. İnsanlarla iletişimi iyi olan Seçil, yeni şeyler öğrenmeyi ve öğrendiklerini arkadaşlarıyla paylaşmayı alışkanlık haline getirmiştir. Okuduğu üniversitede asistan öğrenci olarak çalışır. Teknoloji ve tasarım online kurslara katılarak kendini alanında geliştirmeye önem verir. Google scholar'da akademik konuları incelemeyi ve günlük haber başlıklarını mutlaka okur.

Hedefleri

- Okuduğu üniversite de yüksek lisans yapmak
- Akademik bir kariyer ile hocaları ve arkadaşlarıyla etkileşim halinde olmak
- Teknoloji ve tasarım alanında eğitimler verdiği bir akademisi olması

Acı Noktaları

- Tasarım programları eğitimlerine katılabilecek vakit bulamaması
- Bilimsel araştırmalar, okumalar yaptıktan sonra öğrendiği bilgiyi aktarıırken zorlanması

Şekil 49: Persona 1



GÜNEY AKÇAY

ERKEK 22 YAŞINDA

İLETİŞİM TASARIM ÖĞRENCİSİ

Motto
No pain, no gain

Kısaca Güney

Video oyunları oynamayı çok seven birisi. Teknoloji, girişim alanlarında gelişmeleri takip eden Güney, dijital platformları incelemeyi ve günlük okumalarını bu konularda yapar. Arkadaşlarıyla genelde online platformlarda oyun oynamaktan keyif alır. Hırslı ve görevlerini eksiksiz yapmaya çalışan bir öğrencidir. Okul hayatında ise notları yüksektir. Dijitalde üretmek istediği fikirleri vardır ve bunları hayata geçirmek için insanlarla bu konularda iletişim kurmaktadır.


Hedefleri

- Türkiye'nin en başarılı girişimlerinden birini üretmiş olmak
- Teknoloji alanında yayınlar yapmak

Acı Noktaları

- Hazırladığı sunumlarda, projelerde görselleştirme araçlarını etkili kullanamaması
- Startup etkinliklerine katılmak için çok vakit bulamaması

Şekil 50: Persona 2



Derya Şahin

KADIN 25 YAŞINDA

İNTERAKTİF MEDYA TASARIMI YÜKSEK LİSANS ÖĞRENCİSİ

Motto
Never give up!

Kısaca Derya

Planlı ve disiplinli olan Derya, sık rutinleri olan biridir. Güne başlar New York Times, Guardian gibi haber sitelerini okumayı çok sever. Yüksek lisans tezini yazmak için kütüphanede çalışmayı tercih eder. Dijital platformlardan kaynak taramayı, araştırmalarını çevrim içi yapmayı iyi bilmektedir. Freelance tasarımcı olarak bilgisayarında işler yapıp para kazanmaktadır. Haftada birkaç gün hem okul hem de iş için sunumlar hazırlaması gerekmektedir. Görsellerini kendi hazırlayan Derya'nın verileri analiz edip tasarlaması çok vakitini almaktadır. Boş zamanlarında arkadaşlarıyla birlikte interaktif film ve belgesel izlemekten keyif alır.

Hedefleri

- Tasarımcı olarak veri görselleştirme alanında uzman olmak ve akademisyen olarak bu alanda ders vermek
- Teknoloji, Tasarım ve Sanat alanında Youtube'da program yapmak







Acı Noktaları

- İçerik üretmek için hazırladığı görselleştirme tasarımlarının yeterince iyi olmaması
- Sunum yaparken interaktif öğeleri bilgi aktarmak için iyi kullanamaması







Şekil 51: Persona 3

Bilgi edinme sürecinde interaktif araçları kullanan ve hikâye anlatımı yoluyla bilgi edinen bu kişiler, İletişim Tasarımı ve İnteraktif Medya Tasarımı bölümünde öğrenim gören lisans ve yüksek lisans öğrencilerini içermektedir. Bu personalar, dijital platformlarda araştırma ve okuma yapmak için uzun süre vakit geçirirler. Bununla birlikte, personalar edindikleri bilgiyi bir sunuma aktarırken ya da başkasıyla paylaşırken verileri anlamlandırma ve iletmede zorluk yaşamaktadırlar. Personaların isimleri, yaşı, aldıkları eğitim, kişisel özellikleri, okuldaki akademik ve sosyal hayatlarını kapsamaktadır. Veri odaklı hikaye anlatımı aracıyla bilgiyi daha kolay ve akılda kalıcı bir şekilde elde edebilecekleri bir deneyim sunulmasına yönelik persona süreci tamamlanmıştır.







Kullanıcı merkezli deneyim sürecinde, kullanıcının ihtiyaçlarına ve beklentilerine odaklanmak için persona oluşturulmasının ardından, kullanıcı yolculuk haritasının oluşturulması diğer önemli bir adımdır (bkz. Şekil 52). Karakterlerin etkileşimli hikâye anlatıcılığı aracıyla veri görselleştirme deneyimini üzerinden etkileşime girdikleri dijital platform süreçlerini ve bu süreçteki gerçekleştirdikleri eylemleri, düşünceleri ve duyguları zaman çizelgesi üzerinde görselleştirilmiştir. Bu aşamaları farkındalık, giriş, interaktif hikâye anlatımı aracılığıyla veri görselleştirme deneyimi ve değerlendirme ana başlıkları altında listelenmiş ve kendi için kırılımlara ayrılmıştır. Bu yöntem, deneyimi kullanıcının bakış açısından bakılmasına ve tasarım problemlerine kullanıcı merkezli bir yaklaşımla çözüm üretilmesine yardımcı olur.

	FARKINDALIK	GİRİŞ	İNTERAKTİF HİKAYE ANLATIMI ARACILIĞIYLA VERİ GÖRSELLEŞTİRME DENEYİMİ			DEĞERLENDİRME
SENARYO	• Sunum hazırlamasına az kaldığı için çevrim içi daha iyi hikaye anlatımı olan araştırmalar yaptı	• Araştırma yaparken karşısına sunumda bilgilerimi aktarabileceği veri odaklı bir platform çıktı	• Hikaye anlatımı ile etkileşime geçerek veri görselleştirmeleri inceledi	• Bilginin anlaşılmasını kolaylaştırarak öğrenme sürecini hızlandırdı	• Sunumunu yaptı	• Sunumdan çok iyi geri dönüşler aldı
AKSİYONLAR	• Çevrim içi bilimsel bilgi almak için Google'a yazdı	• Linklere bakıyor	• İnteraktif hikaye anlatımı aracını kullanan bir web sitesine girdi • Etkileşim türünü deneyimledi. • Veri görselleştirme öğelerini inceledi	• Bilimsel veriyi anlamlandırma ve analiz etti	• Bilimsel veriyi etkili bir şekilde hikayeleştirerek sunumda aktardı	• Verileri kolayca kavranabilir sunum haline dönüştürdüm ve beklentiyeye uygun olduğuna dair geri dönüşler yaptım
DUYGULAR						
DÜŞÜNCELER	• Umanım sunum için araştırdığım konuda karmaşık siteler ile karşılaşmam	• Sadece yazı içeren sayfalarda bilgi bombardımanına maruz kaldım	• Veri görselleştirmeler ve etkileşimli hikayeleştirme bilgi aktarımını çok iyi gerçekleştirmiş	• Veri aktarımında görselleştirme öğeleri bilginin anlaşılabilir ve akılda kalıcı olmasını sağladı	• Görselleştirme ve hikaye anlatımı tekniğiyle sunumu etkili şekilde sundum	• Çok güzel geri dönüşler aldım
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ		• Araştırma yaparken veri odaklı tasarımlara sahip web sitelerinden faydalanmak		• Bilgi aktarımı yaparken tasarım ve etkileşim tekniğini etkili şekilde kullanmak		

Şekil 52: Persona 1 İçin Oluşturulan Kullanıcı Yolculuk Haritası

	FARKINDALIK	GIRIS	INTERAKTIF HIKAYE ANLATIMI ARACILIGIYLA VERI GORSELLESTIRME DENEYIMI		DEGERLENDIRME	
SENARYO	• Okul projesi için konu seçerken veri odaklı bir alanda çalışmak istediği için veri görselleştirme tasarımı seçti	• Son zamanlarda ziyaret ettiği tasarım sitelerine girdi	• Times, The Guardian ve Wired gibi gazetelerin örneklerine baktı. Bilgi aktarımı için kullanılan tasarım öğelerini inceledi	• Projede üzerinde çalıştıkları verilere dayalı görselleştirme araçlarından faydalandı	• Verileri sunmak ve bilginin karmaşıktan çıkartarak, kolayca anlaşılmasını sağlayan bir proje ortaya çıkardı ve sundu	• Projede kullandığı veri görselleştirme yöntemini, farklı amaçlara hizmet edecek şekilde uygulamaya başladı
AKSIYONLAR	• Proje hocası ve arkadaşlarıyla yapacağı proje hakkında konuştu ve dijital platforma veri odaklı tasarımları araştırmaya başladı	• Google'a yazdı	• Etkileşim türünü deneyimledi. • Veri görselleştirme öğelerini inceledi	• Konusu hakkında veri topladı ve kategorize ettikten sonra bilgileri ileten görselleştirmeler oluşturdu	• Bilimsel verileri etkili şekilde görselleştirerek projeye hikayeletirdi	• Bilgiyi iletmeye yönelik yaptığı proje hakkında çok iyi geri dönüşler aldı
DUYGULAR						
DUSUNCELER	• Proje konusu için fikirler verildi ama kafam çok karışık	• İstedğim gibi veri görselleştirme örneği bulamadım	• Sitede görselleştirme örneklerini inceledim ve bilginin anlaşılır şekilde aktarıldığını deneyimledim	• Veri topladıktan sonra veri seti oluşturum ve kategorize ettim.	• Projede bilgi aktarımı için yaptığım görselleştirmeleri hikayeletiren bir sıraya koydum	• Proje dersinden yüksek bir not aldım ve arkadaşlarımdan güzel yorumlar aldım
COZUM ONERILERI		• Veri odaklı tasarım sitelerini ve web sitelerini düzenli olarak takip etmek		• Bilgi aktarımı yaparken görselleştirme ve hikaye anlatıcılığı tekniğini etkili şekilde kullanmak		

Şekil 53: Persona 2 İçin Oluşturulan Kullanıcı Yolculuk Haritası

	FARKINDALIK	GIRIS	INTERAKTIF HIKAYE ANLATIMI ARACILIGIYLA VERI GORSELLESTIRME DENEYIMI		DEGERLENDIRME	
SENARYO	• Doğa fotoğrafçılığına ilgili olduğu için Türkiye'ye göç eden kuş türlerini nasıl gözlem yapacağını merak etti	• İnternette araştırmaya başladı	• Kuşların rotasını, kuşların özelliklerini ve davranışları hakkında bilgi alabileceği bir site buldu	• Bu sitede interaktif haritalar ve veri görselleştirme araçlarıyla göçmen kuşlar hakkında bilgileri aldı	• Bu siteden edindiği bilgilere göre birkaç kuş türünü gözlemlemek için plan yaptı ve hangi yerlere gitmesi gerektiğini belirledi	• Kuşların yaşam alanlarına ve göç yollarına dikkat çekerek, çevresindeki diğer insanlara da ilham verdi
AKSIYONLAR	• Türkiye'ye göç eden kuş türlerini gözlemlemek istedi	• Google'a yazdı	• Web sitesi platformu üzerinden aşağı ve yukarı kaydırılabilir içerikli etkileşimli deneyimledi	• Etkileşimli görselleştirmelerde en, bilgileri kolay algılayarak ve eğlenceli şekilde öğrenerek veri topladı	• Kuşların göç rotalarını harita üzerinden belirleyerek kendi destinasyonunu çıkardı	• Yaratıcı ve grafiksel bir dille bilgi sunulduğu için kolay bilgi aldı ve eğlenceli bir şekilde öğrendi
DUYGULAR						
DUSUNCELER	• Umuyorum ki göçmen kuşları bulduğum şehirde gözlemleyebilirim	• Henüz genel bilgi alabileceğim bir site ile karşılaşmadım	• Etkileşimli hikaye anlatımı sayesinde bilginin anlaşılır bir şekilde aktarıldığını deneyimledim	• Akılda kalıcı, kolay ve doğru bilgi edindim	• Web sitesinde bilimsel veriler estetik ve anlaşılabilir niteliktedir. Veriler arasındaki ilişkiyi keşfettim	• Kuş gözlemciliği yapmayı için sabırsızlanıyorum
COZUM ONERILERI		• Kuş gözlemcilerinin veri topladığı web sitelerini ve uygulamaları takip etmek		• Web sitesinde, mobil uygulama indirme yönlendirilmesi sunulmalı		

Şekil 54: Persona 3 İçin Oluşturulan Kullanıcı Yolculuk Haritası

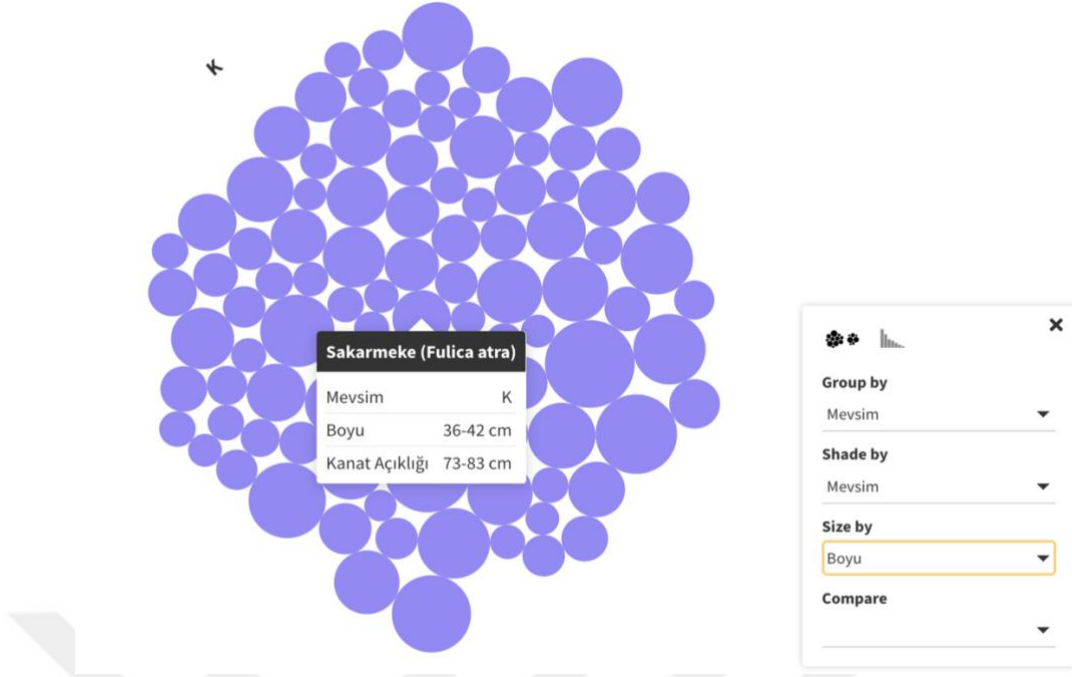
Veri aktarımı için kullanılan yöntemin dijital platform üzerinden deneyimlenmesini konu alan bir senaryoya dayanır. Her aşamada duyguları, davranışları ve beklentilerini belirtilmiş ve empati kurmak için uygun şekilde görselleştirilmiştir. Hedef kitle ile uygulama arasındaki etkileşimi etkili şekilde aktarılmasını ve tasarım sürecindeki deneyimi yakalamak için storyboard tekniği kullanılmıştır (bkz. Şekil 55).



Şekil 55: Bilimsel Verinin Aktarılmasına Dair Storyboard

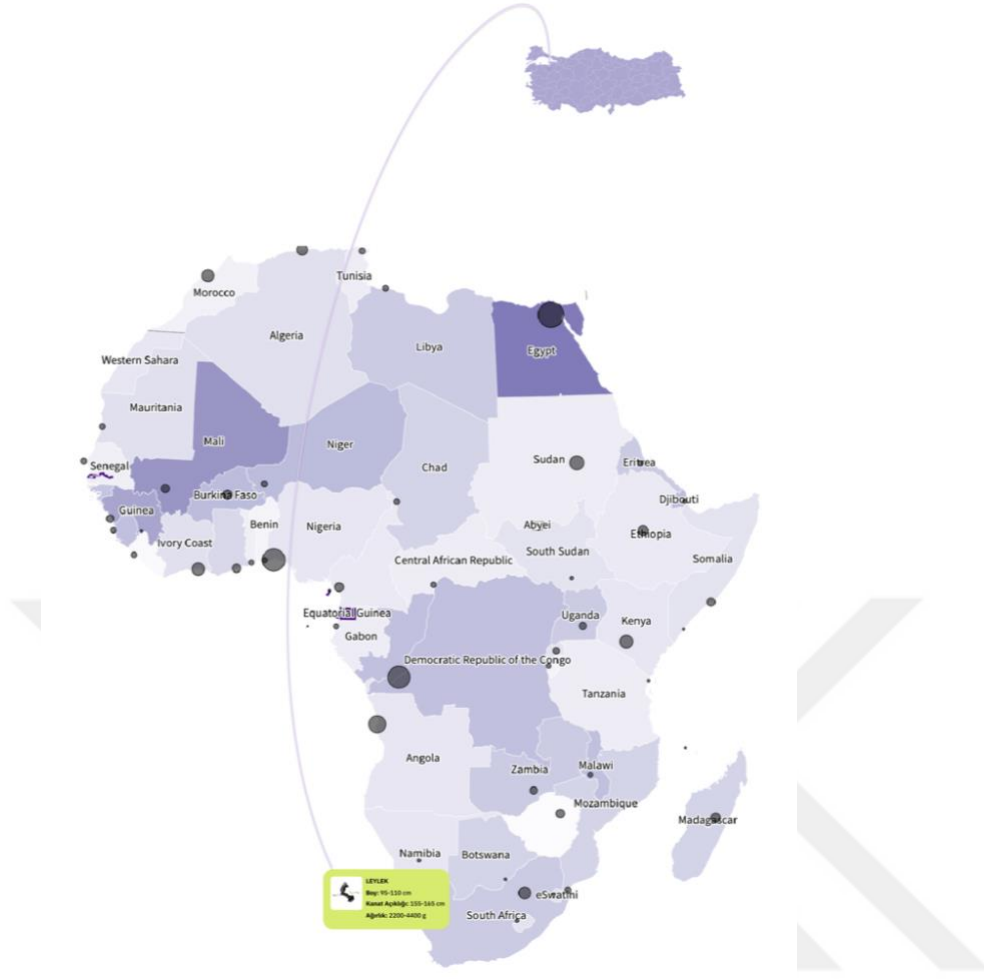
4.1.3. Konsept Oluşturulması

Migbird isimli Türkiye'de görülen göçmen kuş türleri ile ilgili bir tasarım çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ornitolojik dernekler ve kurumlar tarafından sağlanan veri tabanlarına dayanır ve bu göçmen kuşların biyolojik özelliklerini ve göç yollarının bilgisini içerir. Web tabanlı bir platform olan Migbirds, kullanıcılara kaydırmalı anlatım (scrollytelling) tekniği ile hikâye anlatımı deneyimi sunar. Afrika'dan Türkiye'ye gelen 100 farklı kış göçmeni kuş türü ile ilgili bir kullanıcı senaryo eskizi oluşturulmuştur.



Şekil 56: Etkileşimli Dot Görselleştirme

Şekil 56'da görselleştirilen harita üzerinde görüntülenen rotada, Afrika'dan Türkiye'ye kadar olan leylek göçü görülmektedir. Göç eden leyleklerin kilometrelerce yol kat ettiği yolculukta göçmen kuşların etkileyici yön bulma yeteneklerine tanık oluyoruz. Göçmen kuşların, Dünya'nın manyetik alanını algılama yeteneklerinin yön bulmada önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Bu teori, kuşların beynindeki belirli hücrelerin, manyetik alanlara duyarlı olduğu ve bu hücrelerin kuşların coğrafi yönlerini belirlemesine yardımcı olduğu üzerine kurulmuştur. Güneşin konumu ve hareketi, yıldızların konumları ve coğrafi özellikler (dağlar, nehirler, vb.) yön bulmalarına dair ipuçları sağlar.

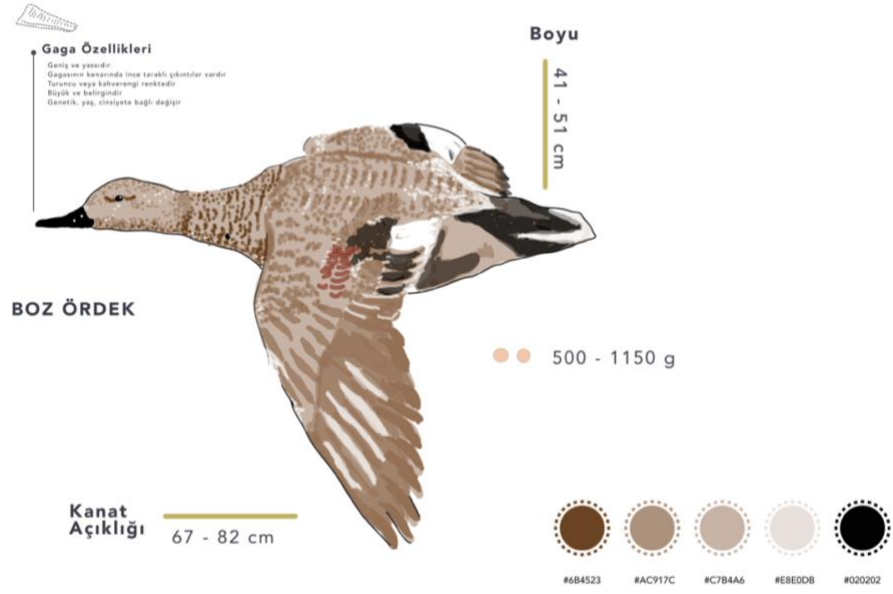


Şekil 57: Harita Üzerinde Türkiye'ye Göç Eden Leylek Rotası

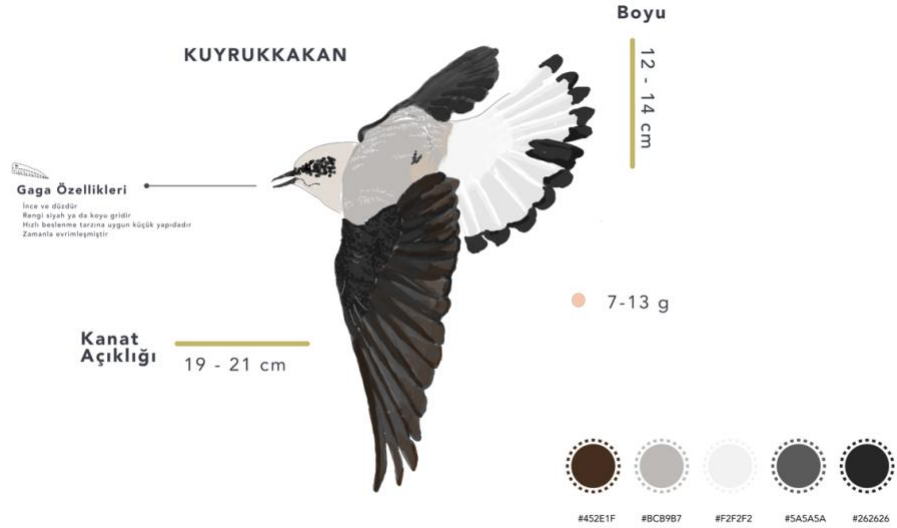
İllüstrasyon diyagramları karmaşık verileri anlaşılır hale getirmek için kullanılan bir veri görselleştirme yöntemidir. Türkiye'ye göç eden kuş türlerinin temsili çizimleri yapılmış ve yanında çeşitli bilgileri içeren grafikler eklenmiştir (bkz. Şekil 57). Kuş türlerinin boyu, kanat açıklığı, ağırlığı ve isimlerinin bilgisi verilmiştir.



Şekil 58: Leylek İllüstrasyon Diyagramı



Şekil 59: Boz Ördek İllüstrasyon Diyagramı

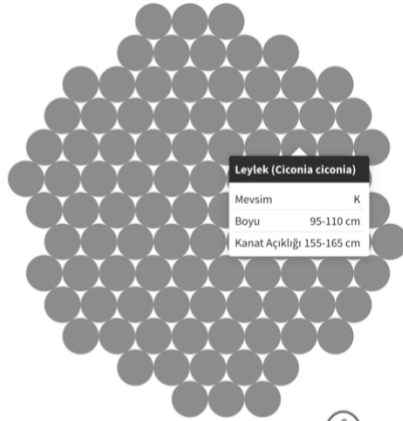


Şekil 60: Kuyrukkakan İllüstrasyon Diyagramı

Kullanıcı deneyimi, dünya haritası üzerinde başlar ve Türkiye ile Afrika'nın coğrafi konumlarını belirler. İkinci aşamada, kullanıcılar belirli bir kuş türüne odaklanır ve bu durumda 'Yaren' adı verilen göçmen bir leyleğin hikâyesine odaklanılmaktadır. Yaren her yıl binlerce kilometre yol alarak göç etmektedir. Üçüncü fazda, kullanıcılara seçilmiş 100 kuş türünün etkileşimli veri görselleştirme tasarımı sunulmaktadır. Dördüncü ve beşinci fazda ise Yaren leyleğin Türkiye ve Afrika arasındaki yaklaşık 10.000 kilometrelik göç yolu incelenir. Yaren, bu uzun rotayı her sene izler ve bu durum göç rotasını temsil eder. Altıncı aşamada, Afrika kıtasından Türkiye'deki Bursa'nın Karacabey ilçesine ulaşmak için birçok zorluk ile karşılaşmış ve bu zorlukların üstesinden gelmeyi başarmıştır. Yedinci ve son fazda, balıkçı Adem Yılmaz'ın Yaren'in göç mevsimlerinde Yaren leyleği beklediği görülür. Yılmaz, kayığında Yaren'i besler ve zamanla Yaren'le güçlü bir dostluk bağı kurar. Bu dostluk hikâyesi, doğanın ve insanların arasındaki etkileyici etkileşimi gösterir. Adem amcanın Yaren'e olan ilgisi ve sevgisi hem insanların doğa ve vahşi yaşamla olan ilişkisini hem de göçmen kuşların yaşamlarını anlama çabasını sembolize eder.



LEYLEK
Sep-10-0305 cm
Kanat Açıklığı: 155-165 cm
Ağırlık: 2000-4000 g

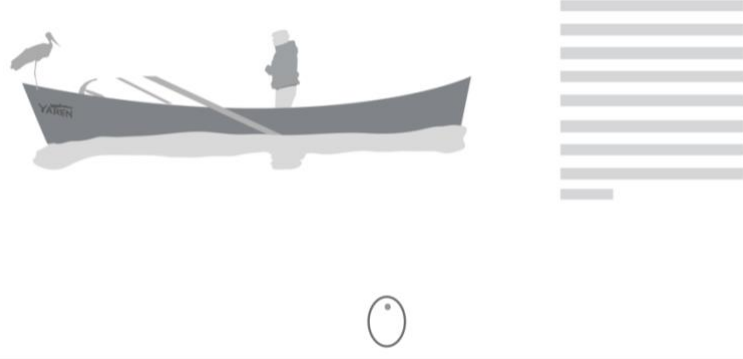


Leylek (Ciconia ciconia)

Mevsim K
Boy 95-110 cm
Kanat Açıklığı 155-165 cm







Şekil 61: Web Tabanlı Platform Migbirds İçin Kullanıcı Senaryosu Aşamaları

Web tabanlı platformda hikâye anlatımını, interaktif deneyim sunarak bilgi aktarımı gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Hikâyeyi ilerletmek için klavye ve mouse hareketlerinin kullanılması, kullanıcının hikâyeyi kendi hızında takip etmesine izin verir. Kullanıcıların hikâyenin detaylarına dikkatlerini daha fazla odaklamalarına ve kendi deneyimlerini yaratmalarını sağlar. Klavye tuşlarında özellikle yukarı ve aşağı ok tuşları, kendi ritimlerinde hikâyeyi ilerletmelerini sağlayan diğer seçenektir.

4.1.4. Prototipleme

Kullanıcıların kendi hızında ve kendi tercihlerine göre bir hikâyeyi ve veri setini keşfederek ilerlediğini gösteren bir video mock-up çalışması hazırlanmıştır. İhtiyaç analizi anketi aracılığıyla katılımcıların, interaktif hikâye anlatımı uygulamalarının bilimsel veri aktarımı için uygunluğu, kullanılabilirliği, estetik yapısı ve hikâye anlatım biçimi gibi konularda görüşlerinden faydalanılarak video mock-up gerçekleştirilmiştir. Kullanıcıların ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda ilk aşamadan itibaren elde edilen verilerin bir araya getirilmiş ve bir sonraki aşamaya etkili bir şekilde aktarılmıştır. Prototipleme aşamasında, Migbirds adlı web sayfasında kullanılan yöntemin bilimsel bilgiyi daha anlaşılır ve erişilebilir olduğunu interaktivite ve hikâye anlatımı araçlarıyla gösterilerek deneyimlenmesi amaçlanmıştır. Hikâyenin aktarmak için klavye ve mouse hareketlerinin kullanılması, kullanıcının hikâyenin detaylarına daha fazla odaklanmalarına ve kendi deneyimlerini yaratmalarını sağlamaktadır.



Graphic View

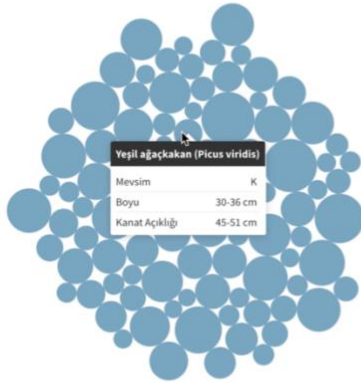


Graphic View



Map View

Mevsim Akkuyruklu karabaş (Oenanthe hispanica)



Map View

Kuş Göçmeni

Shade by

Mevsim

Özellikleri

Kanat Açıklığı

A Flourish survey visualization

Rotanın Başlangıcı

Migbird isimli uygulamada Türkiye'de görülen göçmen kuş türlerinin veri aktarımı yapılmaktadır. Dünya haritasında Türkiye ile Afrika kıtası arasında göç eden 100 kuş türünün buldukları noktalar görülmektedir.

Rotanın Başlangıcı

Migbird isimli uygulamada Türkiye'de görülen göçmen kuş türlerinin veri aktarımı yapılmaktadır. Dünya haritasında Türkiye ile Afrika kıtası arasında göç eden 100 kuş türünün buldukları noktalar görülmektedir.

Rotanın Başlangıcı

Migbird isimli uygulamada Türkiye'de görülen göçmen kuş türlerinin veri aktarımı yapılmaktadır. Dünya haritasında Türkiye ile Afrika kıtası arasında göç eden 100 kuş türünün buldukları noktalar görülmektedir.



Türkiye coğrafi konumu ve çeşitli ekosistemleri nedeniyle bir çok kuş türü için önemli bir dışlama alanıdır

Afrika'dan kış aylarında Türkiye'ye göç eden bir çok kuş türü vardır. Bu kuşlar, genellikle daha ılıman kış koşulları ve gıda kaynaklarını bulmak için Türkiye gelirler.

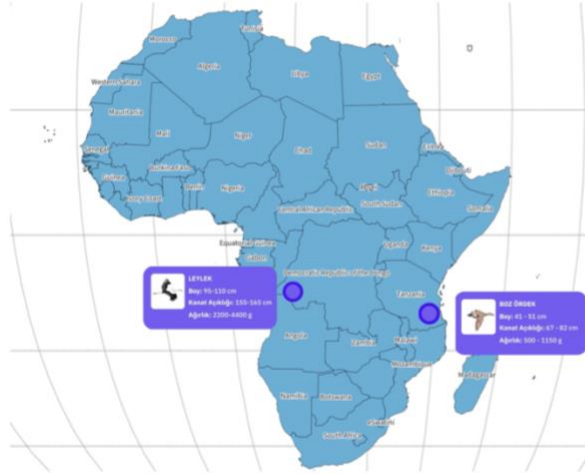


Leylek büyük bir sulakalan kuşudur. Tüylerinin geneli beyaz, uçuş tüyleri siyahtır. Uzun bir gagası ve ayakları vardır. Uçarken boynunu düz tutar. Yiyecek bulmak için çayırar, sığ su birikintileri, lagünler, göl ve akarsularına ihtiyaç duyarlar. Leyleklerin beslendikleri canlı türleri arasında; sürüngenler, kurbağalar, balıklar, yılanlar, böcekler ve çeşitli kuş türleri bulunur.



türü bulunmaktadır.

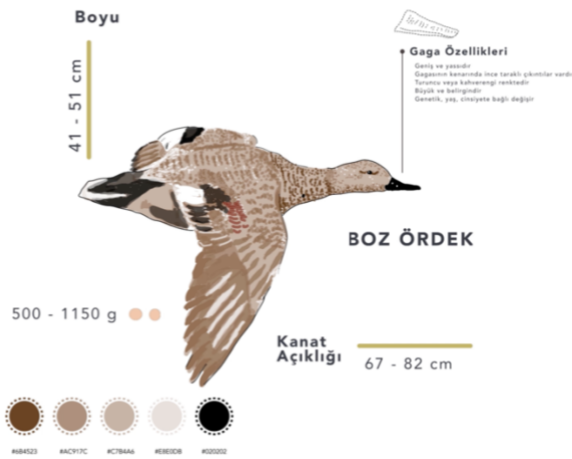
Leylekler genellikle büyük vücut yapılarına sahiptir. Boyları ortalama 1 metre civarında ve Kanada sıcaklıkları 1.5 ila 2.5 metre arasında değişebilir. Uzun bacakları, uzun ve sivri kazaları ve çoğunlukla beyaz ve gri tüyleri vardır. Bazı leylek türlerinin tüyleri siyah renkte olabilir.



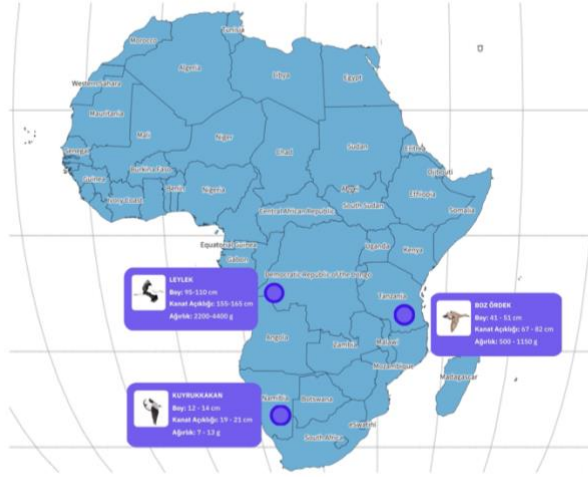
Boz Ördek (*Anas strepera*), Anatidae familyasıdır. Uçarken ikinci uçuş tüylerinde beyaz ve siyah renkleri panel, omuz tellerindeki kestane-kahverengi renk ile karındaki beyazlık göze çarpar. Boz ördekler, su ortamında yaşayan bitkilerle beslenen otobur kuşlardır. Su altında dalış yaparak bitki kökleri, su altı bitkileri ve su yüzeyindeki bitkisel materyallerle beslenirler. Ayrıca sucul böcekler, kabuklular ve küçük balıklar da beslenmelerinin bir parçası yüzeyindeki bitkisel materyallerle beslenirler. Ayrıca sucul böcekler, kabuklular ve küçük balıklar da beslenmelerinin bir parçası olabilir.



Uçarken göze çarpar. Sığal boyu renkte olup, yeşilbaştan daha kısadır.



Boz ördeklerin kanatları geniş ve güçlüdür. Uçarken hızlı ve düzgün bir şekilde hareket edebilirler. Gözleri koyu renktedir. Ayakları ise yüzmeleri için özel olarak adapte olmuş yüzme zarları bulunur. Orta ölçekli küçük sayılmayacak bu ördekler, erkek ve dişi olarak arasında renk ve boyut farklılıkları görülmektedir.



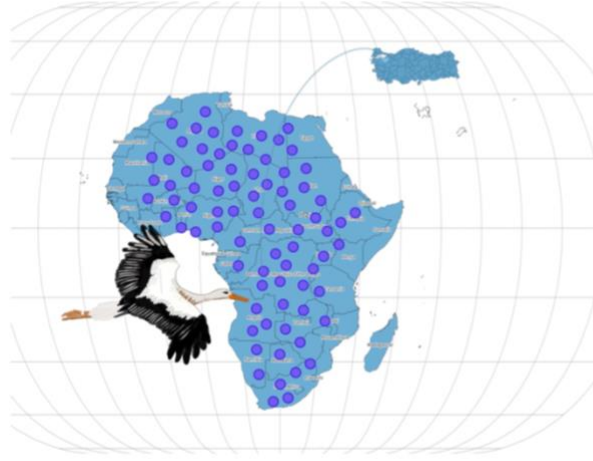
Kuyrukkakanlar, Passeriformes takımına ait kuşlardır ve Rallidae familyasının bir üyesidir. Kuyrukkakanların dünya genelinde 150'den fazla türü bulunmaktadır. Çoğunlukla sulak alanlar, bataklıklar, nehirler ve göllerin çevresindeki habitatlarda yaşarlar. Farklı türler farklı bölgelerde bulunabilir.



Dünyanın gerçekten en uzun mesafeli göçlerini yapan kuşlardan biridir. Sıklıkla geniş okyanusu çarpaz olarak hiç durmadan geçer. Ağırlıkla böcekçildir, yarımsıra omurgasızları ve küçük sulu taneli yumuşak dutlu meyvelerle de (dut, böğürtlen, ahududu gibi) beslenirler.

kuyrukkakan türü, uzun bacaklara ve uzun parmaklara sahiptir.





10.000 kilometrelik göç yolu vardır.

Afrika kıtasından Türkiye'deki Bursa'nın Karacabey ilçesine ulaşmak için bir çok zorluk ile karşılaşmış ve bu zorlukların üstesinden gelmeyi başarmıştır.

Avrupa leylek köyleri ağının Türkiye'deki yeri olan Eskikarağaç leylek köyünde balıkçı Adem Yılmaz ile kurduğu dostluk nedeniyle insanlar arasında tanınmaktadır. Yaren her yıl, Bursa'nın Eskikarağaç köyüne göç eder ve altı ay köydeki yuvasında kalır.



Uluslararası üne sahip olan Yaren leylek, 2010 yılından beri bu köye göç etmektedir.



Uluabat Gölü kıyısındaki bu köyde yaşayan Adem Yılmaz'ın kayığına konarak her sabah onunla birlikte balığa çıkmaktadır.



Her yıl aynı yerde bir araya gelen Adem amca ve Yaren'in hikayesi tüm güzelliğiyle yaşanmaya devam etmektedir. Karacabey Belediyesi tarafından Yaren'in yuvasına yakın bir konuma yerleştirilen kamera, 7 gün 24 saat bu özel anları canlı takip etmektedir.

Şekil 62: Migbirds Web Site Tasarım Videosu

4.1.5. Test ve İyileştirme

Test aşamasında hazırlanan video mock-up; kullanıcı arayüzü, etkileşim öğeleri, veri görselleştirme araçları ve kaydırmalı anlatımın (scrollytelling) nasıl çalışacağına dair bir ön izleme sunmaktadır. Verileri anlamlı ve anlaşılır bir şekilde aktarmak için hikaye anlatımı ve veri görselleştirme teknikleri birlikte kullanılmıştır. Beşli likert tipi kullanıcı testi formu Google Forms aracılığı ile gerçekleştirilmiş ve teste 32 kişi katılmıştır. Kullanıcı testi formunda toplam 19 soru bulunmaktadır. Katılımcıların interaktivite ve hikaye anlatımı üzerine olan geri bildirimleri analiz edilmiş ve oranları çıkarılmıştır. Sorusu “Videoda yer alan uygulamada verilen bilgiler açık ve nettir” olan ilk soruya 53% kesinlikle katılıyorum oranında cevabı verilmiştir. Kullanıcılar için bu çalışmada amaçlanan aktarılan bilimsel bilginin anlaşılır olduğu görülmektedir. “Bu uygulamayı kullanmanın basit olacağını düşünüyorum” 62,5% kesinlikle katılıyorum oranına sahip ikinci sorudur. “Yazı karakteri, ikonlar ekranda rahatça okunuyordu” 40,6% oranında kesinlikle katılıyorum cevabı alırken 18,8% kararsızım yanıtı gelmiştir. Bu sorunun yanıtına göre ikonlar ve tipografi unsurlarının daha belirgin ve okunaklı kullanılmasını tercih ettikleri görülmektedir. 13. soru ve 14. soru olan “Videodaki uygulamada yer alan görselleştirmeler işlevlerini iyi açıklar nitelikteydi” ve “Hikayeyi kontrol etmek için ilgi çekici ve sürükleyici bir deneyim sağlanmıştır” yanıt oranları 46,9% kesinlikle katılıyorum ile eşit şekilde çıkmıştır.

Sorusu ‘‘Uygulamada kaydırma işlemleri yeterince iyi kullanılmıştır’’ olan 12. soruya 34,4% oranında kesinlikle katılıyorum 28,1% oranında ise kararsızım yanıtı alınmıştır. Oranların birbirine yakın olması kaydırma (scroll) hareketi kullanırken zorlandıklarını göstermektedir. Sayfa takibini ve kaydırmalı anlatımı vurgulamak için kaydırma çubuğu eklenmesi uygun görülmüştür. ‘‘Sayfa bileşenlerinin düzeni iyi tasarlanmıştır’’ sorusuna 43,8% oranında kesinlikle katılıyorum yanıt verirken 31,3% katılıyorum olan yakın cevapları elde edilmiştir. Bu da web sayfasının genel sayfa düzeni ve organizasyonunun iyi bulunduğunu gösterir. Bu aşamada, ihtiyaç analizi anket verilerinin sonuçlarından yararlanılarak hazırlanan video mock-up çalışmasının kullanıcıların beklentilerini karşıladığı tespit edilmiştir.



	Kullanıcı Testi Soruları	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.	Videoda yer alan uygulamada verilen bilgiler açık ve nettir.	17	12	2	0	1
2.	Bu uygulamayı kullanmanın basit olacağını düşünüyorum.	20	7	3	2	0
3.	Videodaki uygulamanın arayüzü hoş ve iyi tasarlanmıştır.	14	7	3	7	1
4.	Sayfalar arası geçişin rahat sağlanacağını düşünüyorum.	11	10	7	4	
5.	Yazı karakteri, ikonlar ekranda rahatça okunuyordu.	13	8	6	3	2
6.	Sayfada görülen bilgi miktarı yeterliydi.	15	12	2	2	1
7.	Bu uygulamanın arayüzünü kullanmayı sevebilirim.	13	8	7	3	1
8.	Genel olarak, uygulamanın kullanım kolaylığı sağlayacağını düşünüyorum.	15	10	5	1	1
9.	Uygulamayı kullanmayı öğrenin kolay olacağını düşünüyorum.	16	13	1	2	0
10.	Hikaye ile etkileşim teknik olarak düzgün ve hatasız kullanılıyordu.	15	10	4	2	1
11.	Uygulama içinde gezinim ve hikayenin hızını kontrol etmek kolay olacağını düşünüyorum.	15	8	5	2	2

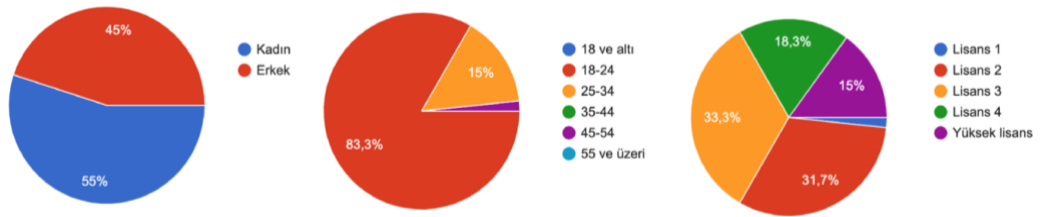
12.	Uygulamada kaydırma işlemi yeterince iyi kullanılmıştır.	11	8	9	2	2
13.	Videodaki uygulamada yer alan görselleştirmeler işlevlerini iyi açıklar nitelikteydi.	15	12	4	1	0
14.	Hikayeyi kontrol etmek için ilgi çekici ve sürükleyici bir deneyim sağlanmıştır.	15	7	6	4	0
15.	Ekrandaki bilgilerin organizasyonu başarılıydı.	14	9	5	4	0
16.	Sayfa bileşenlerinin düzeni iyi tasarlanmıştır.	14	10	6	2	0
17.	Uygulama içinde verilerin aktarımı anlaşılır bir biçimde sağlanmıştır.	15	12	2	3	0
18.	Hikaye anlatımında kullanılan özelliklerin beklentimi karşılar niteliktedir.	16	9	4	3	0
19.	Genel olarak uygulama tatmin edici niteliktedir.	18	4	7	2	1

Tablo 3: Kullanıcı Testi Soruları ve Yanıtları

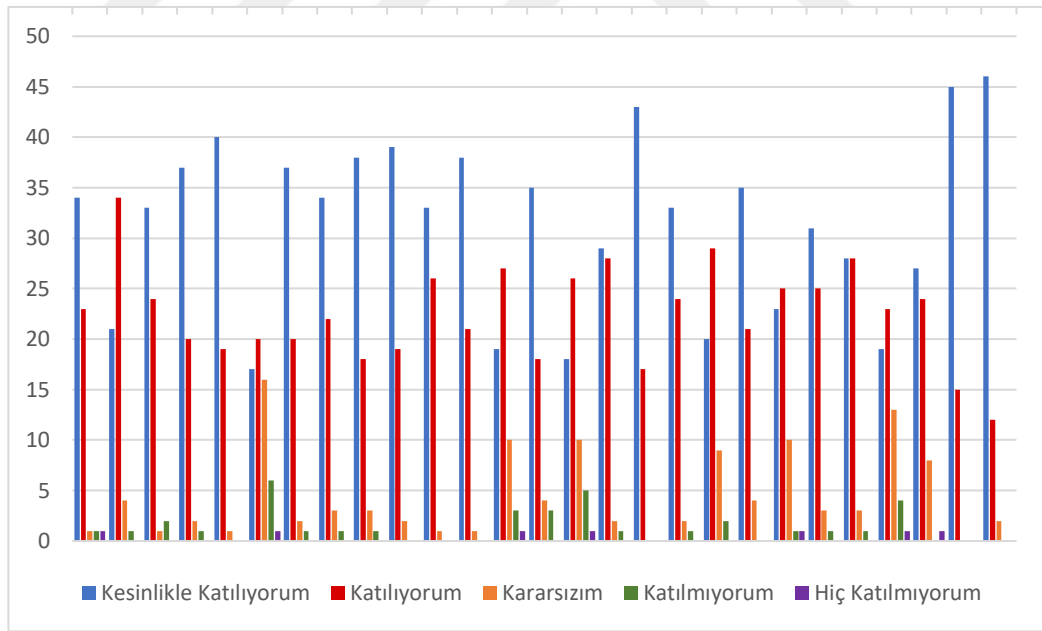
İyileştirme aşamasında, kullanıcılardan gelen geri bildirimlere göre yeniden tasarlanması ve geliştirilmesi hedeflenmektedir. Kullanıcıların deneyimlerine dayanarak, yazı tipi ve ikonlar daha belirgin hale getirilecek, kaydırma işlevi daha kullanıcı dostu bir şekilde tasarlanmıştır. Sayfa takibini ve kaydırmalı anlatımı vurgulamak için ilerleme çubuğu eklenmiştir. Migbirds.net alan adı ile giriş yapılan web sayfasının ekran kaydını alınmış ve son versiyonu üzerinden genel düzeni iyi bulunduğu görülmüş ve web sitesinin son versiyonu ile kullanıcıların beklentilerinin karşıladığı tespit edilmiştir. Bu süreç, kullanıcıların ihtiyaçlarını ve tercihlerini sürekli olarak anlamamızı ve bu anlayışı tasarıma dönüştürmemizi sağlamıştır.

5. BULGULAR

Nicel verilerin analizi için ankete verilen cevapların frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Katılımcıların demografik dağılımı incelendiğinde, katılımcıların %55'i kadın, %45'i erkek öğrencilerin oluşturduğu, yaş dağılımlarına göre %83,3'ünün 18-24, %15'inin 25-34 yaş aralığında olduğu, katılımcıların %33,3'lük kısmını lisans üçüncü sınıf, %31,7'lik kısmını lisans ikinci sınıf, %18,3'lük kısmını lisans dördüncü sınıf ve %15'lik kısmını yüksek lisans eğitim gören öğrencilerin oluşturulduğu görülmektedir. (Tablo 1).



Tablo 4: Anket Katılımcılarının Cinsiyeti Yaş ve Eğitim Gördüğü Sınıfların Oranları



Tablo 5: Anket Katılımcılarının İnteraktif Hikâye Anlatımı ve Veri Görselleştirmeye Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Oranı ve Standart Sapmaları

Sanat ve tasarım eğitimi alan katılımcıların interaktif hikâye anlatımı deneyimi olması, ihtiyaç analizi kapsamında beklentilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır (bkz. Tablo 5).

İnteraktif hikâye anlatımı ve veri görselleştirmeye yönelik sorularda katılımcılar, bilimsel verinin aktarımında olay örgüsü ve karakterlerle ilgili tutarlılığın önemli olduğunu (95%) katılımı ile vurgulamıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu (90%) hikâye anlatımının telefon, tablet, masaüstü bilgisayar gibi farklı cihazlardan ulaşabilir olmasını düşünmektedir. Veri aktarımında, renk kullanımı ayırıştırıcı, tema ile uyumlu ve anlaşılır olduğu, katılımcıların tamamının (100%) katılımı ile vurgulanmıştır. Katılımcıların tamamı verinin aktarımında tablo, grafik ve haritalar açık ve net olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yine öğrencilerin tamamı (100%) veri görselleştirmede kullanılan bilimsel kaynakların aktarımı doğru ve güvenilir şekilde sağlanmasını düşündükleri görülmektedir. İnteraktif hikâye anlatımlarında hikâyenin gidişatını etkileyen küçük seçenekler olduğunu (90%) düşündüklerini belirtmiştir. Katılımcıların tamamına yakını (95%) bilimsel verinin aktarımında interaktif hikâye anlatımı etkili bir yöntem olduğunu düşündükleri görülmüştür. Katılımcıların tamamı görevleri tamamlarken hikâye akışının sürükleyici olması, ilerlemeyi sağlamak için önemli olduğunu vurgulamıştır. Katılımcıların (85%) hikâye anlatımı ile yalnızca fareyi kaydırma (scrolling) yoluyla içerikleri (etkileşimli veri görselleştirme, haber) keşfetmek kolay ve keyifli olduğunu düşündükleri görülmüştür. Katılımcıların tamamı hikâye anlatımında açıklayıcı/betimleyici illüstrasyonlar yoluyla bilimsel veri aktarımı anlaşılabilirliği arttırdığını düşünmektedir. Katılımcıların tamamına yakını (95%) illüstrasyonlar bilgi iletmek açısından akılda kalıcılığı arttırdığını düşündükleri görülmüştür.

Beşli likert tipi sorularının her bir cevabına sıralı sayısal değerler atayarak puanlama yapılmıştır. Bu şekilde, likert tipi ölçek kullanılarak toplanan veriler ve oranlar, öncelikle Excel'e girilmiş daha sonra SPSS programına aktarılmıştır. Beşli likert tipi ölçeğin güvenilirliğinin belirlemek için Cronbach Alpha analizi uygulanmış ve ölçeğin güvenilirliği 0.881 olarak hesaplanmıştır. Bu değer yüksek bir güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu ifade etmektedir (Büyüköztürk, 2011).

5.1. İhtiyaç Analizi Değerlendirmesi

Yapısal geçerliliğin değerlendirilmesi için doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda, ölçeğe ilişkin ifadelerden toplamda 7 faktör belirlenmiş ve bu faktörlerin varyans değeri %83.25 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen Cronbach Alpha değeri ve açıklanan varyans değeri, ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğunu göstermektedir. Nicel veri analizi aşamasında, ankete verilen yanıtların frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak verilerin analizini sağlamak için grafikler oluşturulmuştur. Verilerin değerlendirilme sonuçlarına göre, tasarım kullanımının kolay, açık ve anlaşılır olduğu görüşü hakimdir. İnteraktif hikâye anlatımı aracı olarak veri görselleştirme kullanımının, bilimsel bilginin kullanıcıya daha etkili ve kolay bir şekilde aktarılması analizde görülmüştür. Bu yöntemlerin uygulanması sonucunda, ölçeğin güvenilirlik, geçerlilik ve tasarım kullanımının değerlendirilmesi sağlanmıştır.

<i>Reliability Statistics</i>	
Cronbach' Alpha	N of Items
.881	27

Tablo 6: Güvenilirlik Analizi

Componen t	<i>Total Variance Explained</i>					
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9.675	35.832	35.832	9.675	35.832	35.832
2	4.296	15.910	51.742	4.296	15.910	51.742
3	2.408	8.920	60.662	2.408	8.920	60.662
4	1.811	6.709	67.371	1.811	6.709	67.371
5	1.578	5.846	73.217	1.578	5.846	73.217
6	1.494	5.535	78.751	1.494	5.535	78.751
7	1.217	4.507	83.258	1.217	4.507	83.258
8	.969	3.589	86.847			
9	.789	2.920	89.768			
10	.728	2.698	92.466			
11	.532	1.970	94.435			
12	.358	1.325	95.761			
13	.323	1.195	96.956			
14	.272	1.007	97.964			
15	.234	.868	98.831			
16	.167	.618	99.450			
17	.092	.343	99.792			
18	.056	.208	100.000			
19	1.851E-15	6.855E-15	100.000			

20	9.294E-16	3.442E-15	100.000			
21	5.360E-16	1.985E-15	100.000			
22	2.977E-16	1.103E-15	100.000			
23	2.559E-16	9.477E-16	100.000			
24	7.106E-17	2.632E-16	100.000			
25	-4.466E-17	-1.654E-16	100.000			
26	-2.531E-16	-9.372E-16	100.000			
27	-2.994E-16	-1.109E-15	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tablo 7: Faktör Analizi



6. SONUÇ

İnteraktif hikâye anlatımı ve veri görselleştirme yöntemleri kullanıcıların içerikten faydalanabilecekleri ve bilimsel bilgi aktarımında etkileşimli bir deneyim yaşayabilecekleri şekilde tasarlanmıştır. Veri görselleştirme aracılığıyla insanların bilimsel bilgiye ulaşmasını kolaylaştırmak ve o bilgiye eriştiğinde daha iyi anlamlandırması sağlanması irdelenmiştir. Anlatı görselleştirme olarak da isimlendirilen bu yaklaşım, kullanıcılara bilgiyi ulaştırırken veri görselleştirme aracılığı ile hikâye anlatma tekniğini daha güçlü ve sürükleyici bir deneyim sunularak yaşatmaktadır. Çalışma interaktif araçları kullanmayı deneyimlemiş kişilerin etkileşime geçebileceği ve içerikten faydalanabileceği şekilde tasarlanmış web tabanlı bir platformdur. Bu web tabanlı platformda interaktif hikâye anlatımı kullanılmış ve mobil platformlar özellikle kapsam dışında bırakılmıştır. Platformda kullanılan kaydırmalı anlatım (scrollytelling), kullanıcılara web sayfası üzerinden aşağı veya yukarı kaydıldıkça geçişler yoluyla içeriği etkileyen bir etkileşim sunulmuştur. Veriyi coğrafi haritalar, etkileşimli grafikler ve illüstrasyon diyagramları kullanarak görselleştirip kullanıcıya hikâyeler eşliğinde sunulması bilginin kolay algılanabilir olmasını sağlamıştır. Veri aktarımında kullanılan yöntemler ve araçlar, tasarımın amacına ve hedef kitleye uygun anlatılar oluşturma niteliği taşımaktadır.

Web sayfası üzerinde Afrika'dan Türkiye'ye göç eden 100 farklı kış göçmeni kuş türü hakkında veri toplanmış ve analiz edilmiştir. Göçmen kuşların arasında belirli bir kuş türüne odaklanır ve bu durumda 'Yaren' adı verilen göçmen bir leyleğin hikâyesine odaklanılmaktadır. Leylek kuş türü ele alınarak illüstrasyon diyagramı ve interaktif akış haritası üzerinden göç rotası gösterilmiştir. Görünür özellikler renk kullanımı, grafik unsurlar ve şekillerin dizilimi dahil, veri iletişimde önemli bir rol oynamaktadır. Bu sebeple, bilgilerin ilişkilerini ve bağlantılarını etkin bir şekilde yansıtır. Bilimsel verilerin kullanıcılara iletilmesi, web tabanlı bir platform aracılığıyla interaktif hikâye anlatımı tekniği benimsenmesi sonucunda kullanıcıların hikâyeye aktif olarak katılımını sağladığını ve veri setinin deneyimsel bir algılanmasını mümkün kılar. Bu interaktif deneyimde çeşitli veri görselleştirme teknikleri kullanılarak oluşturulmuştur. Veri odaklı hikâye anlatımı yapısı kullanıcıların verinin akılda kalıcılığını artırdığını ve bu bilgiyi daha etkili bir şekilde kullanmasını sağladığı görülmüştür.

İnteraktif hikâye anlatımı ve veri görselleştirme alanlarındaki ihtiyaçları belirlemek için ihtiyaç analizi anket hazırlanmış ve bulguları ortaya konmuştur. Çevrimiçi anket formunda yer alan 27 soruya interaktif hikâye anlatımı deneyimi olan 60 kişi cevaplandırmıştır. Katılımcıların demografik dağılımı incelendiğinde, katılımcıların %55'i kadın, %45'i erkek öğrencilerin oluşturduğu, yaş dağılımlarına göre %83,3'ünün 18-24, %15'inin 25-34 yaş aralığında olduğu, katılımcıların %33,3'lük kısmını lisans üçüncü sınıf, %31,7'lik kısmını lisans ikinci sınıf, %18,3'lük kısmını lisans dördüncü sınıf ve %15'lik kısmını yüksek lisans eğitim gören öğrencilerin oluşturulduğu görülmektedir. İnteraktif hikâye anlatımı ve veri görselleştirmeye yönelik sorularda katılımcılar, bilimsel verinin aktarımında olay örgüsü ve karakterlerle ilgili tutarlılığın önemli olduğunu (95%) katılımı ile vurgulamıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu (90%) hikâye anlatımının telefon, tablet, masaüstü bilgisayar gibi farklı cihazlardan ulaşılabilir olmasını düşünmektedir. Veri aktarımında, renk kullanımı ayrıştırıcı, tema ile uyumlu ve anlaşılır olduğu, katılımcıların tamamının (100%) katılımı ile vurgulanmıştır. Katılımcıların tamamı verinin aktarımında tablo, grafik ve haritalar açık ve net olduğunu belirtmiştir. Ayrıca yine öğrencilerin tamamı (100%) veri görselleştirmede kullanılan bilimsel kaynakların aktarımı doğru ve güvenilir şekilde sağlanmasını düşündükleri görülmektedir. İnteraktif hikâye anlatımlarında hikâyenin gidişatını etkileyen küçük seçenekler olduğunu (90%) düşündüklerini belirtmiştir. Katılımcıların tamamına yakını (95%) bilimsel verinin aktarımında interaktif hikâye anlatımı etkili bir yöntem olduğunu düşündükleri görülmüştür. Katılımcıların tamamı görevleri tamamlarken hikâye akışının sürükleyici olması, ilerlemeyi sağlamak için önemli olduğunu vurgulamıştır. Katılımcıların (85%) hikâye anlatımı ile yalnızca fareyi kaydırma (scrolling) yoluyla içerikleri (etkileşimli veri görselleştirme, haber) keşfetmek kolay ve keyifli olduğunu düşündükleri görülmüştür. Hikâye anlatımında açıklayıcı/betimleyici illüstrasyonlar yoluyla bilimsel veri aktarımı anlaşılabilirliği arttırdığını düşünülmektedir. Katılımcıların tamamına yakını (95%) illüstrasyonlar bilgi iletmek açısından akılda kalıcılığı arttırdığını düşündükleri görülmüştür. Anket sonuçlarına göre tasarım kullanımının kolay, açık ve anlaşılır olma görüşü hakimdir. Veri toplama ve nicel verilerin analizinde, verilerden hikâye anlatımı oluşturarak bilginin daha etkili ve kolay bir şekilde sunulabileceği görülmüştür. İnteraktif hikâye anlatımı ve veri görselleştirme sistemleri kullanıcıların içerikten faydalanabilecekleri ve bilimsel bilgi aktarımında etkileşimli bir deneyim yaşayabilecekleri şekilde tasarlanmıştır.

Tasarım odaklı düşünme metodu ile veri görselleştirme aşamalarının tasarım sürecine uyarlayarak uygulamalı tasarım çalışması ortaya konulmuştur. Araştırma, tasarım odaklı düşünme sürecinin aşamalarından yararlanarak ihtiyaç analizi anketi oluşturulmuş ve kullanıcı ile empati kurularak araştırma odağı belirlenmiştir. Bilimsel verinin aktarımına yönelik gereksinim duyulan unsurlar belirlenerek ilk adım tamamlanmıştır. Kullanıcılarla empati kurulduktan sonra ikinci adım olan tanımlama aşamasında, elde edilen bilgiler bir araya getirilip analiz edilmiş ve kapsamı çerçevelenmiştir. Toplanan veriler ve deneyimler analiz edilerek yüzde ve frekans verileri oluşturulmuştur. Üçüncü aşamaya kadar bilgi ve deneyimler bir araya getirilmiş ve analizler sentezlenerek hangi problemi tanımlanacağı ve çözüleceği belirlenmiş böylece izlenecek yol haritası detaylandırılmıştır. Bu bölüme kadar ulaşılan ihtiyaçlar doğrultusunda tasarım gereksinimleri belirlenmiş ve üçüncü aşama olan fikir geliştirme sürecinde ise fikirler ve konseptler oluşturulmuştur. Dördüncü adım olan prototipleme aşamasında, kullanıcıların kendi hızında ve kendi tercihlerine göre bir hikâyeyi ve veri setini keşfederek ilerlediğini gösteren bir video mock-up çalışması hazırlanmıştır. İhtiyaç analizi anketi aracılığıyla katılımcıların, interaktif hikâye anlatımı uygulamalarının bilimsel veri aktarımı için uygunluğu, kullanılabilirliği, estetik yapısı ve hikâye anlatım biçimi gibi konularda görüşlerinden faydalanılarak video mock-up gerçekleştirilmiştir. Migbirds adlı web sayfasında kullanılan yöntemin bilimsel bilgiyi daha anlaşılır ve erişilebilir olduğunu interaktivite ve hikâye anlatımı araçlarıyla gösterilerek deneyimlenmesi amaçlanmıştır. Beşinci aşama test ve iyileştirme adımı ise hazırlanan video mock-up; kullanıcı arayüzü, etkileşim öğeleri, veri görselleştirme araçları ve kaydırmalı anlatımın (scrollytelling) nasıl çalışacağına dair özellikler görülmektedir. Beşli likert tipi kullanıcı testi formu Google Forms aracılığıyla çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı testi formunda toplam 19 soru ve 32 katılımcı bulunmaktadır. İyileştirme aşamasında, kullanıcılardan gelen geri bildirimlere göre yeniden video mock-up düzenlenmiştir. Kullanıcıların deneyimlerine dayanarak, yazı tipi ve ikonlar daha belirgin hale getirilmiş ve kaydırma işlevi daha kullanıcı dostu bir şekilde olması için kaydırma çubuğu (scroll bar) eklenmiştir. Bu süreç, kullanıcıların ihtiyaçlarını ve tercihlerini sürekli olarak anlamamızı ve bu anlayışı tasarıma dönüştürmemizi sağlamaktadır.

Sonuç olarak literatür taraması sonrasında elde edilen bulgular ile tasarım süreçlerinde elde edilen verileri hikâyeleştirilmesi, iyi bir anlatımla sunulması ve karmaşıklığın giderilerek verilerden önemli bilgilerin tanımlanması sağlanmıştır. Bu doğrultuda bilgiyi daha hızlı ve kolay analiz etmek ve iletmek için veri görselleştirme ve hikâye anlatımı yöntemlerinin önemi ortaya konulmuştur. Tüm bu bağlamlar çerçevesinde, Türkiye’de veri içeren dijital platformlarda bilgi aktarımı için görselleştirme ve hikâye anlatımı yapısı daha fazla kullanılmalı, kullanıcılara daha sürükleyici deneyimler sunulmalıdır.

6.1. Gelecekteki Çalışmalar

Migbird isimli Türkiye’de görülen göçmen kuş türleri ile ilgili gerçekleştirilen tasarım çalışmasında, Afrika’dan Türkiye’ye gelen 100 farklı kış göçmeni kuş türü üzerinden veri toplanmış daha sonra analiz edilip görselleştirilmiş ve hikaye anlatımı tekniği bilgi aktarımı yapılmıştır. İlerleyen süreçte bu çalışmanın veri tabanının yaz göçmeni, kış göçmeni ve geçit türü gibi Türkiye'deki tüm göçmen kuş türlerini kapsayacak şekilde genişletilmesi ve bir platform oluşturulması hedeflenmektedir. Verileri anlaşılır ve görsel açıdan ilgi çekici bir şekilde sunmak için mobil uygulama tasarımı yapılabilir. Kullanıcıların uygulamayı kullanırken olumlu bir deneyim yaşaması, uygulamanın daha fazla kullanılması ve daha fazla kullanıcıya ulaşması anlamına gelebilir.

Türkiye, kuş göç yolları üzerinde önemli bir konuma sahip olması nedeniyle birçok göçmen kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu durum, Türkiye'deki göçmen kuş türleri hakkında detaylı ve zengin bir bilgi kaynağı oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Bu bilgi, kamuoyunda bu konuda farkındalık yaratmaya yardımcı olabilecek bir e-kitap çıkartılabilir. Doğa ve çevre hakkında verileri her yaş grubunun anlayabilmesi için illüstrasyonlar ve çeşitli bilgi içeren görselleştirme araçları kullanılabilir. Bu görsel öğeler, bilgiyi çarpıcı ve akılda kalıcı bir biçimde sunabilir ve böylece karmaşık kavramları ve süreçler daha anlaşılır hale getirilebilir.

Farklı bilim alanlarına yönelik etkileşimli hikaye anlatımı yönelik araştırmalar yapılabilir. Veriye dayalı hikayeler oluşturularak dergilerde, haber sitelerinde, çeşitli e-kitaplarda yayınlanabilir. Etkileşimli hikaye anlatımı ve veriye dayalı hikayeler,

karmaşık bilimsel kavramları basitleştirebilir ve genel okur kitlesi tarafından daha kolay anlaşılabilir hikayelere dönüştürebilir.

Doğa bilimleri veya diğer disiplinlere odaklanan eğitim materyalleri, etkileşimli hikaye anlatımı aracılığıyla veri görselleştirme tekniği kullanılarak tasarlanabilir. Çeşitli multimedya unsurlarının entegrasyonu, kullanıcılara özgün ve etkileyici öğrenme deneyimleri sağlayabilir.



KAYNAKÇA

- Alexander, B. (2011). *New Digital Storytelling: Creating Narratives with New Media*. Praeger.
- Aggarwal, S., Goswami, D., & Hooda, M. (2019). *Recommendation Systems for Interactive Multimedia Entertainment*. Springer.
- Assila, A., Oliveira, K., & Ezzedine, H. (2016). Standardized Usability Questionnaires: Features and Quality Focus. *Electronic Journal of Computer Science and Information Technology*, 15-31.
- Anderson, S. (2011). *Seductive Interaction Design*. Peachpit.
- Barnum, C. (2011). *Usability Testing Essentials*. Morgan Kaufmann.
- Baxter, K., Courage, C., Caine K. (2015). *Understanding Your Users*. Morgan Kaufmann.
- Benyon, D. (2014). *Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI, UX and Interaction Design*. Harlow, United Kingdom: Pearson.
- Bertin, J. (2010). *Graph semiology: diagrams, networks, maps*. ESRI, Inc.
- Belmonte, J., Shaltout, M., & Fekri, M. (2009). *Astronomy, Landscape and Symbolism: A Study of the Orientation of Ancient Egyptian Temples*.
- Bocconi, S., & Paolini, P. (2017). Scrolling or Clicking, An Empirical Analysis of User Behavior on the Web. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 13(3).
- Bonan, G. (2019). *Climate Change and Terrestrial Ecosystem Modeling*, Cambridge Core.
- Bostridge, M. (2008). *Florence Nightingale the Woman and her Legend* (pp.170-181). London: Viking Press.
- Borland D, Taylor MR 2nd. Rainbow color map (still) considered harmful. *IEEE Comput Graph Appl*. 2007 Mar-Apr;27(2):14-7.
- Brenner, W. (2016). *Design Thinking for Innovation Research and Practice*. New York: Springer.
- Buxton, B. (2007). *Drafting user experiences: getting design right and designing right*. Morgan Kaufmann.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneysel Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu, Desen ve Veri Analizi*. Pegem Akademi.
- Cairo, A. (2013). *Functional Art: An Introduction to Knowledge Graphs and Visualization*.
- Campisi, E., Costa, R. (2018). The persuasiveness of web analytics in digital storytelling. *Behavior & Information Technology*, 38(11)
- Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (1983). *The psychology of human-computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Card, S.K., Mackinlay, J.D., Shneiderman, B. (1999). *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*, Morgan Kaufmann Publisher, San Francisco, USA.

- Cassidy, J. (2020). Scrolling and control: a study of digital reading in the primary school classroom. *Literacy*, 54(1), 31-38.
- Cemelelioğlu, N. (2018). Veri Görselleştirme ve İnfografiklerin Tasarım Eğitimi İçerisindeki Yeri. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Chandler, D., & Munday, R. (2016). *A dictionary of media and communication* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Charles, F., Porteous, J., & Cavazza, M. (2010). Changing characters' point of view in interactive storytelling. *MM '10: Proceedings of the 18th ACM international conference on Multimedia*, (s. 1681–1684).
- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). *About Face: Fundamentals of Interaction Design*. John Wiley & Sons.
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). *About face 3: The essentials of interaction design*. Indianapolis, IN: Wiley Publishing.
- Coates, K., Ellison, A. (2014). *An Introduction to Information Design*. London, Laurence King Publishing.
- Crawford, M. (1984). *New Tool for Product Innovation*. Willey.
- Creswell, J. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (3th ed.). Sage.
- Crowther, W. and Woods, D. 1976. Colossal Cave Adventure. CRL.
- Çalış, M., & Çevik, M. U. (2021). Bilgisayar Oyunlarında Etkileşimli Senaryo Tasarımlarının Oyuncu Deneyimine Olan Etkisi. *Sanat Eğitimi Dergisi*, 38-50.
- Çimen, A. A., Eden, A., Cemelelioğlu Altın, N., & Orhan, Ş. F. (2020). *Pandemi Koşullarında, Üniversitelerin Sanat, Tasarım ve Mimarlık Bölümlerindeki Uygulamalı Dersler İçin Çevrimiçi Eğitime Yönelik Etkileşimli Arayüz Tasarımı ve Tasarım Kılavuzu*. TÜBİTAK SOBAG Proje.
- Dede, C. (2010). Technological Supports for Acquiring Twenty-First-Century Skills (3th ed.). Elsevier, (s.158-166).
- Denning, S. (2006). *Effective Storytelling: Strategic Business Narrative Techniques. Strategy & Leadership*. 42-48.
- Dahlstrom, M. F. (2014). Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 13614–13620.
- Dorst, K. (2011) The Core of “Design Thinking” and Its Application. *Design Studies*. 521-532.
- Ebad Banissi, F. T. (2014). *Information Visualisation: Techniques, Usability and Evaluation*. Cambridge Scholars.
- Elements of User Experience, The: User-Centered Design for the Web and Beyond*. Berkeley, CA: New Riders.
- Eco, U. (1986). *Semiotics and the Philosophy of Language*. Cambridge Scholars. *Advances in Semiotic*.
- Few, S. (2009). *Now you see it: simple visualization techniques for quantitative analysis*. Analytics Press.

- Fekete, J., Plaisant, C. (2002). Interactive Information Visualization of a Million Items. IEEE Xplore.
- Friendly, M. (2000). *Visualizing Categorical Data*. North Carolina.
- Friendly, M. (2021). *A History of Data Visualization & Graphic Communication*. Harvard University Press.
- Friendly, M. (2002). *Visions and Re-Visions of Charles Joseph Minard*. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*. 27. 31-51.
- Friendly, M. (2008). The Golden Age of Statistical Graphics.
- Friendly, M., Brief, A. (2006). History of Data Visualization: Handbook of Computational Statistics, Data Visualizatio, Canada, 1-43.
- Gabriel, Y. (2000). Storytelling in Organizations, Facts, Fictions and Fantasies. Administrative Science Quarterly.
- Gambarato, R. (2016). Transmedia dynamics in education: the case of Robot Heart Stories. Educational Media International, 1-15.
- George-Palilonis, J. (2012). A practical guide to graphics reporting: information graphics for print, web & broadcast. CRC Press.
- Garrett, J. J. (2011). Elements of User Experience, The: User-Centered Design for the Web and Beyond. Berkeley, CA: New Riders.
- Goodman, E., Kuniavsky, M., & Moed, A. (2012). Observing the User Experience: A Practitioner's Guide to User Research. Burlington, MA: Morgan Kaufmann.
- Garrett, J. J. (2011). *User-Centered Design For The Web and Beyond*. Peachpit.
- Gürler, A., Yılmaz, A. S., & Tekerek, M. (2018). Ver Görselleştirme ve İnfografikler. Kahramanmaraş, Türkiye.
- Gibson, J. (1977). The Theory of Affordances. Yılmaz. The Ecological Approach to Visual Perception.
- Harris, R. A. (2005). *Voice Interaction Design*. Morgan Kaufmann.
- Hartson, R., & Pyla, P. (2012). *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience 1st Edition*. Morgan Kaufmann.
- Hassenzahl, M. (2010). Experience design: Technology for all the right reasons. Morgan & Claypool Publishers.
- Healy, K. (2019). *Data Visualization a Practical Introduction*. Princeton University Press.
- Heer, J., & Shneiderman, B. (2012). Interactive Dynamics for Visual Analysis. Queue, 10(2), 30.
- Hullman, J. (2018). Why authors don't visualize uncertainty. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 26(1), 130-139.
- Iliinsky, N., Iliinsky, N., & Steele, J. (2011). *Designing Data Visualizations*. O'REILLY.
- Jenkins, H. (2009). Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century. MIT Press.
- Keim, D. et al. (2006). Visual Analytics: Definition, Process and Challenges.

- Kirk, A. (2012). *Data Visualization: a successful design process*. Birmingham: Packt.
- Kirk, A. (2016). *Data Visualisation A Handbook for Data Driven Design*.
- Klein, J. L. (2010). *The Power of Diagrams: A Shape from Playfair to Nightingale*.
- Knafllic, C. N. (2020). *Storytelling with Data Let's Practice*. Wiley.
- Knight, M. (2015). (Weber, 2018) in the UK: a preliminary analysis of form and content. *Journal of Media Practice*, 16(1), 55-72.
- Kosara, R., & Mackinlay, J. (2013). *Storytelling: The Next Step for Visualization*.
- Krug, S. (2006). *Don't Make Me Think A Common Sense Approach to Web Usability*. California: New Riders.
- Konakçı, E. (2010). İnternette Bilgiye Ulaşma, Ebat (Ege Bilimsel Araştırma Topluluğu), 4. Bilimsel Araştırma Çalıştayı, Antalya.
- Lazar, J., Goldstein, D., Taylor, A. (2015). *Ensuring Digital Accessibility Through Process and Policy*. Morgan Koafmann.
- Lambert, J. (2013). *Digital Storytelling: Capturing Lives, Creating Community*. Routledge.
- Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R. (2012). *Infographics: The Power of Visual Storytelling*. Wiley.
- Laugwitz, B., Held, T., & Schrepp, M. (63-76). Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. *Symposium of the Austrian HCI and Usability Engineering Group* (s. 63-76). Springer.
- Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal design principles, revised and updated: 125 ways*.
- Long, A. (2007). *Transmedia storytelling : business, aesthetics and production*. MIT, 177-181.
- Lindström, D. (2017). *Visualizing Future Buildings*. Stockholm.
- Maeda, J. (2006). *The Laws of Simplicity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Manovich, L. (2012). *Trending: The Promises and the Challenges of Big Social Data*. Oxford Academic.
- Mazza, R. (2009). *Introduction to Information Visualization*. Springer.
- MacEachren, A. (1995). *How maps work: Representation, Visualization & Design*. Guildford Press, 460-475.
- Magnello, M.E. (2006). Victorian vital and mathematical statistics. *Journal of the British Society for the History of Mathematics*. 21 (3), 219-229.
- Mateas, M., Stern, A. (2005). *Interaction and Narrative*. Georgia Institute of Technology.
- McCandless, D. (2010). *Information is Beautiful*. Collins.
- Miller, C. (2014). *Digital Storytelling: A Creator's Guide to Interactive Entertainment*. Focal Press.
- Miller, E. S. (2021, Mayıs). *Toward The Design of Interactive Storytelling Games That Teach Computational Thinking*. Dallas.

- Mirel, B. (2004). *Interaction Design for Complex Problem Solving: Developing Useful and Usable Software*. Elsevier Science.
- Moggridge, B. (2007). *Designing Interactions*. The MIT Press.
- Morie, J., Drachen, A. (2011). *A scientific look at the design of aesthetically and emotionally engaging interactive entertainment experiences*. IGI Global.
- Munzner, T. (2014). *Visualization analysis and design*. CRC Press.
- Murray, B. (1997) Tourist Information Search. *Annals of Tourism Research*, 503-523.
- Ovenden, M. (2015). *Transit Maps of the World: Every Urban Train Map on Earth*. Particular Books.
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Nielsen Norman Group. Retrieved from <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
- Nielsen, J. (1993). Iterative User-Interface Design. *Computer*, 32-41.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Objects: Revised and Expanded Edition*. New York, NY: Basic Books.
- Norman, D. A., & Nielsen, J. (2010). Gestalt principles of perception. Jakob Nielsen's Alert Box. Retrieved from <http://www.nngroup.com/articles/gestalt-principles-of-perception/>.
- Ong, J. (1982). Orality and Literacy. *Public Culture*, 431-439.
- Palilonis, J. (2012). *The Multimedia Journalist: Storytelling for Today's Media Landscape*. Oxford University Press.
- Parsons, P. (2022). Understanding Data Visualization Design Practice. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 665-675.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2015). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Posavec, S., Lupi, G., (2014). *Dear data: A friendship in 52 weeks of postcards*. New York: Princeton Architectural Press; London: Particular Books.
- Quesenbery, W., Brooks, K. (2010). *Storytelling for User Experience: Crafting Stories for Better Design*. Rosenfeld.
- Rendgen, S. (2012). *Information Graphics*. Taschen.
- Richards, N. (2022). *Questions in dataviz: a design-driven process for data visualisation*. CRC Press.
- Riedl, M., Young, M. (2006). *From linear story generation to branching story graphs*, *IEEE Computer Graphics and Applications*, 23-31.
- Robin, B. (2008). Digital Storytelling: A Powerful Technology Tool for 21st Century Classrooms. *Theory Into Practice*, 47(3), 220-228.
- Robinson, A. H. (1982). Early Thematic Mapping in the History of Cartography.
- Rogers, Y. (1989). Icon Design for the User Interface. *International Journal of Man-Machine Studies*, 31(6), 665-674.
- Roth, C. (2016). *Experiencing Interactive Storytelling*. Amsterdam: VU.

- Russell, M. (2018). *Social Network Mining: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram, GitHub, and More*. O'Reilly Media, Inc.
- Russell, M. (2018). *Social Network Mining: Data Mining Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram, GitHub, and More*. O'Reilly Media, Inc.
- Ryan, J., Samuel, B., (2021). A Quantified Analysis of Bad News for Story Sifting Interfaces. *Interactive Storytelling: 14th International Conference on Interactive Digital Storytelling*, 142-156.
- Saffer, D. (2009). *Designing for interaction: Creating innovative apps and devices*. New Riders.
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). *Interaction design: beyond human-computer interaction*. John Wiley & Sons.
- Saket, B., Srinivasan, A., Ragan , E., & Endert, A. (2018). *Evaluating Interactive Graphical Encodings for Data Visualization*.
- Sayılgan, Ö. (2014). Etkileşimli Drama Olarak Dijital Oyunlar 'Etkileşimliliğin İdeolojisi' Bağlamında Oyuncu Alımlama Pratikleri. İstanbul.
- Segel, E., & Heer, J. (2010). Narrative visualization: Telling stories with data. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 16(6), 1139-1148.
- Shneiderman, B. (1996). Eyes have it: A task for information visualizations according to the data type taxonomy. In *Proceedings 1996 IEEE Symposium on Visual Languages* (pp. 336-343).
- Spence, R. (2007). *Information visualization: designing for interactivity*. Pearson Education.
- Şahin, Ö. E. (2015). Yeni Medyada Etkileşim ve Gizli Etkileşim İlişkisi.
- Thue, D., Bulitko, V., Spetch, M., & Wasylshen, E. (2007). Interactive storytelling: A player modeling approach. *Proceedings of the Third Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment*.
- Tufte, E. R. (1983). *Visual Representation of Quantitative Information*. Graphics Press.
- Tufte, E. (2006) *Beautiful Evidence*. Graphic Press. 82.
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*.
- Tomlinson, K. (1735). *The Art of Dancing: Explained by Reading and Figures*. London: Printed for the author.
- Tidwell, J. (2011). *Designing Interfaces*. O'REILLY.
- Wainer, H., Francolini, M. (1980). An Empirical Inquiry concerning Human Understanding of Two-Variable Color Maps, *The American Statistician*, 34:2, 81-93.
- Wang, Y., Zhu , Z., Wang, L., & Sun, G. (2022). Visualization and visual analysis of multimedia data in manufacturing: A survey. *Visual Informatics*, 12-21.
- Ware, C. (2012). *Information Visualization: Perception for Design*. Elsevier.
- Weber, W. (2018). Data stories. Rethinking journalistic storytelling in the context of data journalism. *Studies in Communication Sciences*, 191-206.

- Wilke, C. (2019). *Fundamentals of Data Visualization A Primer on Making Informative and Compelling Figures*. O'reilly.
- Winograd, T. (1997). From computing machines to interaction design. In P. Denning & B. Metcalfe (eds.), *Beyond Computing: The Next Fifty Years of Computing* (pp. 149-162). Springer.
- Wong, M. (2012). *Research Designs for Program Evaluation*. John Wiley.
- Visocky, J. (2008). *The Information Design Handbook*. HOW Books.
- Vilhena, D. (2014). Finding Cultural Holes: How Structure and Culture Diverge in Networks of Scholarly Communication. *Sociological Science*, 221-238.
- Yamada-Rice, D. (2021). Children's interactive storytelling in Virtual Reality. *Multimodality & Society*, 48-67.
- Young, F., Valero Mora, P., & Friendly, M. (2006). *Visual Statistics*.
- Yang, B., Liu, Y., & Chen, W. (2023). A Twin Data-Driven Approach for User-Experience Based Design Innovation, *International Journal of Information Management*. Elsevier, 1-13.
- Yau, N. (2013). *Data points: Visualization that makes sense*. John Wiley & Sons.
- Young, R. M., Riedl, M. O., Branly, M., Jhala, A., Martin, R. J., & Saretto, C. J. (2013). An architecture for integrating plan-based behavior generation with interactive game environments. *Journal of Game Development*, 1(1), 51-70.