



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VERİ GÖRSELLEŞTİRME VE BİLGİLENDİRME **GRAFİKLERİ**

ARİF GÜRLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENFORMATİK ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2018

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VERİ GÖRSELLEŞTİRME VE BİLGİLENDİRME
GRAFİKLERİ

ARİF GÜRLER

Bu tez,
Enformatik Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2018

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Arif GÜRLER tarafından hazırlanan “VERİ GÖRSELLEŞTİRME ve BİLGİLENDİRME GRAFİKLERİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 27/06/2018 tarihinde oy birliği ile Enformatik Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Ahmet Serdar YILMAZ (DANIŞMAN)
Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof.Dr. Mehmet TEKEREK
Bilgisayar Teknolojileri Öğretimi ve Eğitimi
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd.Doç.Dr. Mehmet Ali ÖZÇELİK (ÜYE)
Elektrik ve Enerji Programı
Gaziantep Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKEİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Arif GÜRLER



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

VERİ GÖRSELLEŞTİRME VE BİLGİLENDİRME GRAFİKLERİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ARİF GÜRLER

ÖZET

Bilgi insanın var olduğu günden sürekli birçok iletişim yöntemi ve bilimsel alanla etkileşim içerisine girmiştir. İnsanların bilgiyi paylaşma ihtiyacının artmasıyla, bilgi içeriğinin daha iyi anlaşılması için çok çeşitli görselleştirme yöntemleri uygulanmaya başlanmıştır. Bilgi aktarımının teknoloji, bilim, sanat ve kültür alanının genişlemesine paralel olarak gelişmesi sonucu uygulanmaya başlanan bu yöntemler bundan sonra ki süreçte de gelişmeye devam edecektir. Günümüzde bilgi, bilgilendirme tasarımının önemli bir kolu olan veri görselleştirmeyle kendini ifade edebilmekte ve içeriğin iletilebilmesine önemli ölçüde olanak sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasında “*Veri Görselleştirme ve Bilgilendirme Grafikleri*”nin, bilgilendirme amacına yönelik bilimsel katkısı ele alınmaktadır. Bu kapsamda bir veri görselleştirme aracı olarak yazının tanımı ve tarihsel oluşum süreci incelenmiş olup insanların geçmişten günümüze bilgi aktarmada kullandıkları veri görselleştirme yöntemlerinin tanımı, tarihsel süreç içerisindeki rolü, günümüze kadar değişen ve gelişen görselleştirme konuları ele alınmıştır. Bu konunun öncüleri ve ustaları örnek çalışmalarıyla birlikte incelenmiştir.

Bununla birlikte, konunun temel ilke ve esaslarına yer verilerek ve konu bir tasarım disiplini içerisinde ele alınarak bilgilendirme tasarımıyla olan ilişkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca, tasarımcının içerik ve estetik arasındaki dengeyi koruyarak anlaşılır bir görselleştirme oluşturma çabası içine girilmiştir. Son olarak, veri görselleştirmesinin güncel konumuna göre tasarım sürecindeki yöntem ve uygulamaları incelenerek uygulama alanları, günümüzdeki farklı ortamlarla olan bağı üzerinden değerlendirilerek örneklerle pekiştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri görselleştirme, Bilgilendirme grafikleri, Veri sunumu

Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Enformatik Anabilim Dalı, Haziran / 2018

Danışman: Prof. Dr. Ahmet Serdar YILMAZ

Sayfa sayısı: 55

DATA VISUALIZATION AND INFO GRAPHICS

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ARİF GÜRLER

ABSTRACT

Information has constantly developed since the beginning of mankind and interacted with several communicative methods and scientific disciplines. The need for information sharing has triggered the application/ practice of a variety of visualisation methods for a better understanding of information content. They will inevitably continue to develop as a natural outcome of development of information transfer in parallel with technological, artistic and cultural proliferation. Today, it expresses itself through data visualisation which is an essential part of the informing design, and makes an extensive contribution to content transfer.

This study is intended to inspect the scientific contribution of data visualisation and informative graphics to the goal of information. Accordingly, the definition of script as a visualisation tool and its historical development process were examined. In addition, the visualisation methods that have been used in information transfer and their role throughout history were identified, and visualisation issues were investigated. Pioneering figures and masters of the issue were also scrutinized along with their sample works.

Furthermore, the principles and fundamentals of the concern and its relationship with informing design were discussed within the discipline of design. It is noteworthy that serious attention was paid to creation of visualisation by maintaining the balance between content and aesthetics. Lastly, methods and applications of data visualisation in the process of design were analysed, and the application areas were supported with examples through the assessment of its connection with different settings today.

Keywords: Data visualization, Information graphics, Data presentation.

Kahramanmaraş Sütçüimam University
Graduate School of Science and Technology
Department of Informatics, June / 2018

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet Serdar YILMAZ

Page: 55

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması süresince engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım ve çalışmamın her aşamasında sağladığı bilimsel katkılar ve değerli görüş ve fikirlerini benimle paylaşan Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet Serdar YILMAZ ve bu süreçte destek olan bölüm öğretim elemanlarına ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Her türlü maddi ve manevi desteklerini gördüğüm aileme, eşim Halime GÜRLER'e, çocuklarım Göktuğ'a ve Gökay'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
1.GİRİŞ.....	1
2. VERİ GÖRSELLEŞTİRMESİNİN TANIMI ve GELİŞİMİ	6
2.1 Veri görselleştirilmesinin Tanımı	6
2.2 Veri Görselleştirmesinin Tarihsel Gelişimi	7
2.2.1 Erken dönem bilimsel araştırmaların görselleştirilmesi.....	8
2.2.2 Onsekizinci ve ondokuzuncu yüzyılda veri görselleştirme.....	11
3. GÖRSELLEŞTİRME ve BİLGİ GÖRSELLEŞTİRMESİ	17
3.1 Görselleştirme araçları	17
4. VERİ GÖRSELLEŞTİRME TEKNİKLERİ.....	25
4.1 Geometrik İzdüşüm Tabanlı Teknikler.....	25
4.2 İkon Tabanlı Teknikler	26
4.3.Piksel Tabanlı Teknikler	27
4.4 Hiyerarşik Teknikler	28
4.5 Graf Tabanlı Teknikler	29
4.6 Karma Teknikler	30
5. YÖNTEM ve BULGULAR	31
5.1 Çalışma Grubunun Oluşturulması	31
5.2 Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersi Ders Materyalleri.....	33
5.3 Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersi Veri Görselleştirme Teknikleriyle Hazırlanan Ders Anlatım Materyalleri.....	37
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	50

KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	54
EKLER.....	55
Ek-1.....	55



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Bilinen en eski yazı izi Uruk tableti.	3
Şekil 1.2. Thebai'deki Karnak tapınağının duvarlarında bulunan hiyeroglif göstergeler	4
Şekil 2.2. Koldaki Kemikler - Leonardo da Vinci.....	8
Şekil 2.3. Joachim of Fiore'nin Daire Üçlemesi	9
Şekil 2.4. Proto-Bar Grafiği, Nicola Oresme.....	10
Şekil 2.5. Copernicus'un Gezegenler Diyagramı.....	11
Şekil 2.6. Edmun Halley-Batı ve Güney Okyanuslarındaki Çeşitli Değişimler.....	13
Şekil 2.7. Dünyadaki Başlıca Nehir ve Dağların Uzunlukları - S. Augustus Mitchell (üç renkli baskı ve litografi teknikleri uygulanmış örnek bir çalışma.).....	14
Şekil 3.1. Rachel Ignotofsky tarafından oluşturulmuş bir infografik.....	18
Şekil 3.2. Titanui tarafından sunulan İnsan ve Nüfus bilimi.....	19
Şekil 3.3. ABD de bulunan barajlar ve risk analizi	20
Şekil 3.4. Zaman çizelgesi.....	21
Şekil 3.5. Kolon, çubuk, çizgi, pasta, yığılmış, hız göstergesi, huni.....	21
Şekil 3.6. jpGraph veri görselleştirme aracı	22
Şekil 3.7. Gephi veri görselleştirme aracı.....	23
Şekil 4.1. Altı boyutlu $\{-5, 3, 4, -2, 0, 1\}$ bir veri nesnesinin paralel koordinatlar tekniği ile görselleştirilmesi.....	24
Şekil 4.2. Chernoff yüzleri	25
Şekil 4.3. Çubuk şekiller	26
Şekil 4.4. Altı boyutlu bir verinin piksel tabanlı görselleştirilmesi.....	26
Şekil 4.5. Altı boyutlu bir verinin piksel tabanlı görselleştirilmesi.....	27
Şekil 4.6. Altı boyutlu uzayın n-Vision ile görselleştirilmesi	27
Şekil 4.7. Kurum içi e-posta mesajlarının SeeNet ile görselleştirilmesi	28

Şekil 5.1. Standart Ders anlatım materyali-1.....	33
Şekil 5.2. Standart Ders anlatım materyali-2.....	34
Şekil 5.3. Standart Ders anlatım materyali-3.....	35
Şekil 5.4. Tasarım öğeleri ve ilkelerinin görselleştirme yapılarak bir arada gösterilmesi ..	36
Şekil-5.5. Tasarım Öğelerinden çizginin görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali	37
Şekil 5.6. Tasarım Öğelerinden şekil tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali	38
Şekil 5.7. Tasarım Öğelerinden alan tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali	39
Şekil 5.8. Boyut tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali.....	40
Şekil 5.9. Tasarım Öğelerinden Doku tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali	41
Şekil 5.10. Tasarım Öğelerinden Renk tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali	42
Şekil 5.11. Tasarım İlkelerinden Bütünlük tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali.....	43
Şekil 5.12. Tasarım İlkelerinden Denge tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali	44
Şekil 5.13. Tasarım İlkelerinden Vurgu tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali	45
Şekil 5.14. Tasarım İlkelerinden Hizalama tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali.....	46
Şekil 5.15. Yakınlık tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali	47

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 5.1.	Yanıt Düzeyleri ve Soru Ortalama Düzeyleri.....	31
Çizelge 5.2.	Soruların Yanıt Yüzdeleri ve Ortalamaları	31



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MÖ	: Milattan Önce
yy	: Yüzyıl
MIT	: Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
N	: Ders alan öğrenci



1.GİRİŞ

İnsanlar bir milyon yıldan beri doğup ölmektedirler. Altı bin yıldır ise yazmaktadırlar.

“ Etienne ”

İnsanoğlunun yaratıldığı günden bu yana sürekli hareket içerisinde olan bilgi, hızla genişleyerek çeşitli iletişim türleriyle ve bilimsel alanlarla etkileşim içerisine girmiştir. İnsanların bilgiyi paylaşma ihtiyacının artmasıyla, bilgi içeriğinin daha iyi anlaşılması için farklı görselleştirme yöntemleri uygulanmıştır. Bu yöntemler günümüze kadar gelmiştir ve bundan sonra da gelişim göstermeye devam edecektir. Bilgi; bilgilendirme tasarımının önemli bir kolu olan veri görselleştirmesiyle kendini ifade edebilmektedir. Veri görselleştirmesinin ilk basamağı yazının tarihsel gelişimi ve hikayesini anlatmaktan geçer.

Günümüzde bilginin aktarılmasında çok çeşitli teknikler uygulanmaktadır. Bu tekniklerin en verimlisi veri görselleştirmesi ve infografiklerdir. Öyle ki günümüzde bilgi birçok alanda çok karmaşık bir dille karşımıza çıkmakta ve anlaşılması güç bir durum oluşabilmektedir. Özellikle eğitim alanında ki bilgi aktarılmasında bilginin görsellerle ifade edilmesinin kalıcı etkileri incelenerek hangi tekniğin ya da yöntemin etkili olduğu gösterilecektir. Veri görselleştirmesini irdelemeden önce bilgi hakkında kısa bir tanım yapmakta fayda vardır.

Bilgi sözcüğü Yunan kökenli Latince bir kelimedir. Eski dönemlerde biyoloji, pedagoji ve ahlak alanlarında “*informo*” olarak kullanılan “*information*” sözcüğünün, modern Avrupa dillerinde daha çok zihnin veya karakterin şekillendirilmesi, bir kalıba sokulması, eğitim, öğretim olarak yapılan tanımlarının esas alındığı görülmektedir. Bilgiyi tek bir kavram olarak değil, karmaşık ilişkilerden oluşan kavramsal bir dizin olarak ele almakta yarar olduğunu belirten Yuexiao, bu konuda yapılan tanımların çokluğunu, bilginin anlaşılması zor ve tartışmalı bir kavram olmasına bağlamaktadır. Ancak bilgi tanımlarının büyük bir bölümü felsefi bir temele dayanması nedeniyle, bu özelliği yansıtacak doğrultudadır. Felsefi açıdan bilgi, ne özel tip bir nesnedir, ne de herhangi bir şeyin içeriğidir. Bilgi, nesne ile içerik arasındaki ilişkiyi, karşılıklı iletişimi oluşturmaktadır[1].

Burada yapılan tanımlara bakıldığında bilginin; tanımlanması güç bir yapı olduğunu görmekteyiz. Bu nedenle bilgiyi tanımlamaktan ziyade bilginin ne olduğunu

anlamaya çalışarak veri görselleştirme tekniklerini de dikkate almak daha sağlıklı olacaktır.

Veri görselleştirme çalışmalarında etkili bir sonuç alabilmek için de tasarımcının veri (data) konusunda bir bilgi sahibi olması gerekmektedir. Çünkü veri olaylar ve varlıklar ile ilgili kaydedilebilir, dolaylı olarak bir anlam ifade eden ve ham (işlenmemiş) olup sayısal, alfa nümerik karakterler, semboller, kelimeler ve grafik gösterimler şeklinde ifade edilebilen gerçekler ve ölçümlerdir. Veriler işlenerek enformasyon ve bilgi elde edilir. Enformasyon ise, karar vermek için bir değeri olan ve organize edilmiş verilerin özetlenmesi ile elde edilen gerçeklerdir. Enformasyon daha önce toplanmış olan verilerin bir araya getirilerek ve anlamlı bir forma dönüştürülecek şekilde analiz edilerek işlenmiş halinden oluşur [2].

Bu tanımlarından yola çıkarak, bu çalışmada, asıl olan elimizdeki verilerin yani bilgilerin bir araya getirilip görsellerle ifade edilerek görselleştirmenin bilginin kalıcı olmasındaki rolünü göz önüne sermeye çalışacaktır.

Veri görselleştirmesinin ilk basamağı olan yazı, insanların duygu ve düşüncelerini, belirli işaret ve işaret sistemlerini kullanarak meydana getirdikleri bir ifade tarzıdır. Yazı insan topluluğunun ortak buluşu sayılır. Yazının tarihi, araştırmacı Gerorge Jean'in araştırmalarına göre, günümüzden 20000 bin yıl önce Lascaux' da insanlığın ilk resimleri çizilmiştir. Fakat yazının öyküsünün başlaması için en az 17000 yıl daha beklenilmiştir. Buna rağmen yazının bugün kü karakterini alması çok uzun yıllar süren gelişmenin sonucudur. Çünkü on binlerce yıldan beri insanlar; resimler, görseller ve tasvirler aracılığıyla mesaj iletmenin sayısız yolunu bulmuşlardır. Yazı ihtiyacı Yontma Taş devrinde kendisini hissettirmiş, insanlar önce resimlerle yazılı ifade yolları aramışlardır. İlk sayılar da iplere vurulan düğümler, ağaçlara çekilen çentiklerle gösterilmiştir. İnsanların yaşam deneyimleri sonucu elde ettikleri bilgilerin alanları genişledikçe soyut ve somut varlıkların ifade edilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Böyle bir yapı bir anda kendiliğinden oluşmadığı için, yazının tarihçesi uzun, yavaş ve karmaşık bir süreçten meydana gelmektedir [3].

Yazı hakkında ilk olarak araştırmacıların elde ettiği bulgulara göre Mezopotamya Dicle ve Fırat nehirleri arasında başlamıştır. Yani Basra körfezinden Bağdat'a kadar uzanan bu Ortadoğu bölgesi M.Ö. VI ve I. Yüzyıllar arasında güneyde Sümer, kuzeyde

Akad'lar arasında paylaşılmıştır. O dönem Sümerler ve Akad'lar coğrafi açıdan birbirine yakın olsalar da farklı diller konuşuyorlardı. İleri bir uygarlık geliştirmiş olan bu iki toplum Babil gibi kentlerin etrafında küçük topluluklar halinde ve bir takım koruyucu tanrılara inanarak bir hükümdarın egemenliği altında yaşıyorlardı. Sümer ülkesinin Uruk kentinin büyük tapınağının olduğu bölgelerde yapılan kazılarda bulunan ilk kil tabletlerin üzerindeki çivi yazıları bu şekilde açıklanır. Şekil 1.1.'de "Uruk Tabletleri" tahıl çuvalları büyük baş hayvan listelerinden oluşup tapınağın bir tür muhasebesini sunmaktadır. Dolayısıyla ilk yazılı göstergeler ziraat hesaplarından oluştuğunu bize göstermektedir. Bu sonuçlara göre hesap kayıtları sözlü olarak tutulamadığı için yazı işte bu nedenle doğmuştur. Kısaca çivi yazısından da bahsetmekte fayda vardır.

Çivi yazısı işaretleri nesneleri olduğu kadar, fikirleri de ifade eden bir yazı biçimidir. Örneğin ilk önceleri bir baş çizimi sadece baş anlamına geliyordu, ama daha sonra "ön" ve "ilk" anlamına gelmeye başladı. Aynı zamanda simgeler sesleri de temsil etmeye başladı [4]. Yazı sesleri temsil etmeye başladıktan sonra doğal olarak insanlar duygu düşünce ve bilgilerini yazıyla ifade etmeye başladılar.



Şekil 1.1. Bilinen en eski yazı izi Uruk tableti.

Araştırmacılar birbirinden farklı yaklaşık 1500 "ilkel" piktogram saptamışlardır. Fakat yüzyıllar geçtikçe piktogramlar gönderme yaptıkları nesneyi artık canlandırmaz olmuş, anlamlarını kendi bağlamlarından almaya başlamışlardır. O dönem kil tabletlere yazılan göstergeler nesneleri ya da varlıkları ifade etmekteydi. Göstergeler konuşulan dilin

sözcüklerine göndermeler yapmaya başladıklarında kesin ilerleme kaydedilmiş oldu. İşte bütün gerçek yazıların temelinde bu önemli buluş yatmaktadır. O dönem sesi temel alan göstergeler, Sümerlerin ya da eski Mısırlıların hayranlık veren incelikleri, bir çocuk oyunu kadar basit bir yöntemi, resimli bulmaca yöntemini kullanmaları olmuştur. Doğrudan doğruya nesneyi canlandıran bir resimden değil de, ses açısından ona yakın bir nesneden yararlanma düşüncesi böylece ortaya çıkmıştır. En tipik örneği de Mısır Hiyeroglifidir. Önce taşlara, sonra tahtaya, daha sonra da papirüs denen bir cins bitkinin yaprağından yapılmış kâğıtlara çizilmiştir. Bu gelişme önce **“hiyeratik”** sonra daha da sadeleştirilmesi ile **«demotik»** yazı türünü meydana getirmiştir. mısırlılar, komşuları Sümerlerden farklı olarak en başından beri herşeyi ifade edebilen grafik bir sistem bulmuştur. Mısır yazısının gelişiminde mısırlılar **“logografik”** yazı ve **“hiyeroglif”** yazı karakterlerini bulmuş ve geliştirmişlerdir. Şekil 1.2.’de Thebai’de ki Karnak tapınağının duvarlarında bulunan bir hiyeroglif yer verilmiştir.



Şekil.1.2. Thebai’deki Karnak tapınağının duvarlarında bulunan hiyeroglif göstergeler

Mısır yazısının karakterlerini belirten **“Hiyeroglif”** sözcüğü aslında “tanrıların yazısı” (yunanca “kutsal” anlamına gelen hieros ve “kazımak” anlamına gelen gluphein kökünden) demektir. Bu Hiyeroglif yazıların bulunduğu ilk belgeler M.Ö. III. Yüzyıla kadar uzanır. Bu yazının özgünlüğü ve karmaşıklığı temelde üç ayrı göstergeden oluşmasından kaynaklanır. Birinci olarak fikirleri ifade etmek üzere kullanılan birleşik göstergelerin yanı sıra nesneleri ve varlıkları ifade eden çizimler yani piktogramlar;

ikincisi aynı çizimleri ya da daha farklı olanları kullanan ve seslere gönderme yapan fonogramlar; üçüncü olarak hangi eşya ya da varlık kategorisinin söz konusu edildiğinin anlaşılmasını sağlayan belirtici göstergelerdir. Bu şekilde karmaşık olmasına rağmen hiyeroglifler muazzam grafiksel öğeler içermektedir [3]. Veri görselleştirmesi ve bilgilendirme grafiklerinin gelişmesinin temelinde bu yazı tekniğinin (bilginin resimle ifade edilmesi) olduğunu kabul edebiliriz.



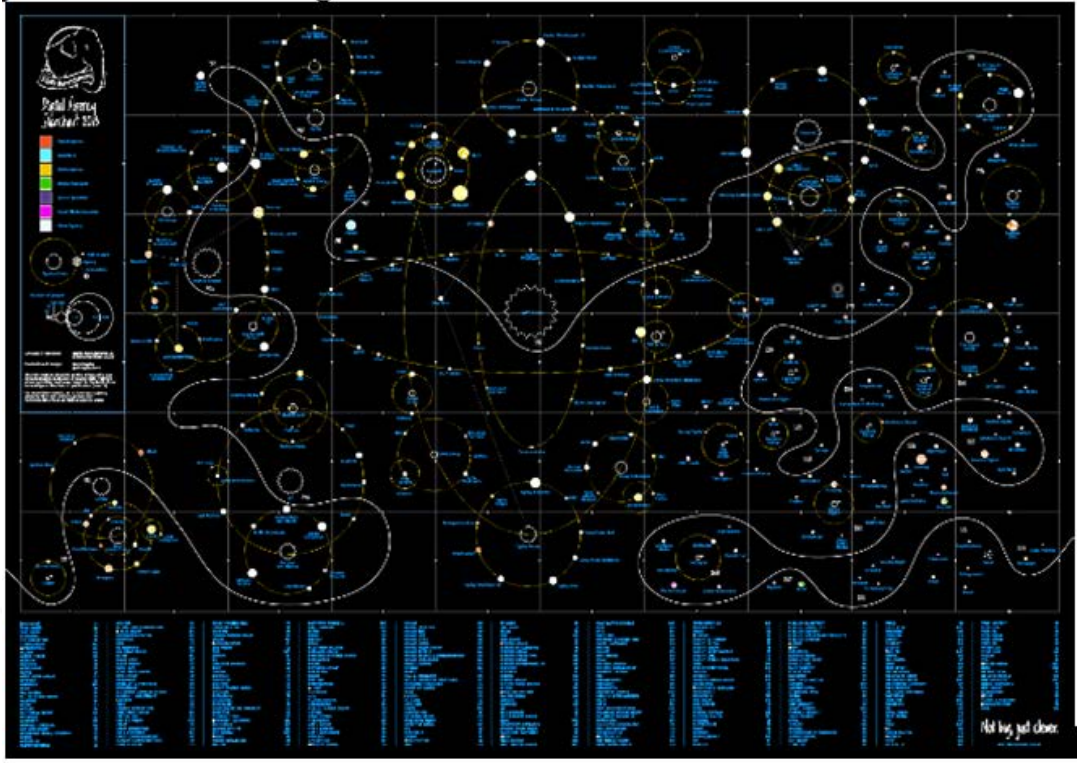
2. VERİ GÖRSELLEŞTİRMESİNİN TANIMI VE GELİŞİMİ

2.1 Veri Görselleştirilmesinin Tanımı

Genel bir kavramı, süreci, birikimi, veriyi yani bilgiyi hedef kitleye anlatmanın etkili yollarından biri de şekiller, grafikler, animasyonlar ve benzeri görsel öğeler kullanmaktır. Veri görselleştirmesi de genel olarak diyagramlar, çizelgeler ve grafikler gibi şekillerle kendini ifade etmekte ve sayısal değerler de içerisinde barındırdığı bu grafik öğelerin uyumu ve net anlatımıyla çözüm yoluna gitmektedir. Özellikle de bilgilendirme tasarımının veriyi net olarak izleyiciye gösterme çabası verinin görselleştirilme anlayışıyla beraber hareket etmiştir. Bilginin nasıl iletileceği ya da iletilmesi gerektiği sadece tasarımcıların değil aynı zamanda farklı disiplinlerdeki araştırmacıların, bilim adamlarının da söylemlerinde yer almaktadır. Bilgi içeriği bozulmadan en anlaşılır biçimiyle dışarıya aktarılmalıdır. Verilerin net bir şekilde gösterilebilmesi için tasarım disiplini olan bilgilendirme tasarımı yöntemlerinin kavranması gerekmektedir [5].

Albert Einstein, bilgiyi şu şekilde ifade etmiştir: *“Basitçe açıklayamazsan, yeteri kadar anlayamadığın anlamına gelmektedir”*. Bu disiplinin uzmanları, hedef kitlenin algılayabileceği frekansta bilgiyi basit ve net biçimde açıklayabilmelidir. Veri görselleştirmesi, kavramlar arasındaki farklılıkları göstermede ya da bilgi hiyerarşisinde kullanılabilir. Bilimsel ve akademik çalışmalarda görselleştirme bir takım yazılımlar yoluyla sağlanmaktadır. Bu tür programlar farklı bilgileri, benzer biçimde, farklı görsel sonuçlar ile işleyebilmektedir. Bu görselleştirme yöntemlerine; manüel işleme, işaretleme, bilgi tasarımı gibi uygulamalar da eklenebilir [6].

Şekil 2.1.’de Jack Hagley a ait verinin görselleştirilmiş haline yer verilmiştir. Aslında görselleştirme sadece bu değildir. Akademik ortamlardaki bilgiler yazılım kaynaklıdır. Bu bilgilerin kamuya hitap edebilmesi için kolay algılanabilir hale getirilmesi gerekmektedir.



Şekil 2.1. Dijital Ajanslar-Londra- Infografik -for-Neils-İşe Alma-Infografik- Tasarımcı-Jack-Hagley

The Times, The Guardian ve Wired için sayısız tasarımlar yapan, bilgilendirme tasarımı ve veri görselleştirmesi alanında uzman olan Jack Hagley veri görselleştirmesinin hem bir tasarım ürünü hem de bir disiplin olduğunu ifade etmiştir.[7]. Hagley'e göre veri görselleştirmesinde bilgilendirme ölçülebilir olmalı, bu nedenle de sayısal bir form kullanılmalıdır. Veri görselleştirmesi objektif bir yaklaşıma sahip olmalı, içeriğindeki veri seti düzeltme gereksinimi olmadan gösterilmelidir; sürece yorum katmaktan çok Gestalt'a göre düşünmeyi önermektedir. Burada kullanılan işlemler farklı konular için de kullanılabilir. Hagley, grafiklerin işlevinin ve belirginliğinin çok ön plana çıkmamasından ziyade dengeli olmasının daha önemli olduğunu vurgulamıştır [8].

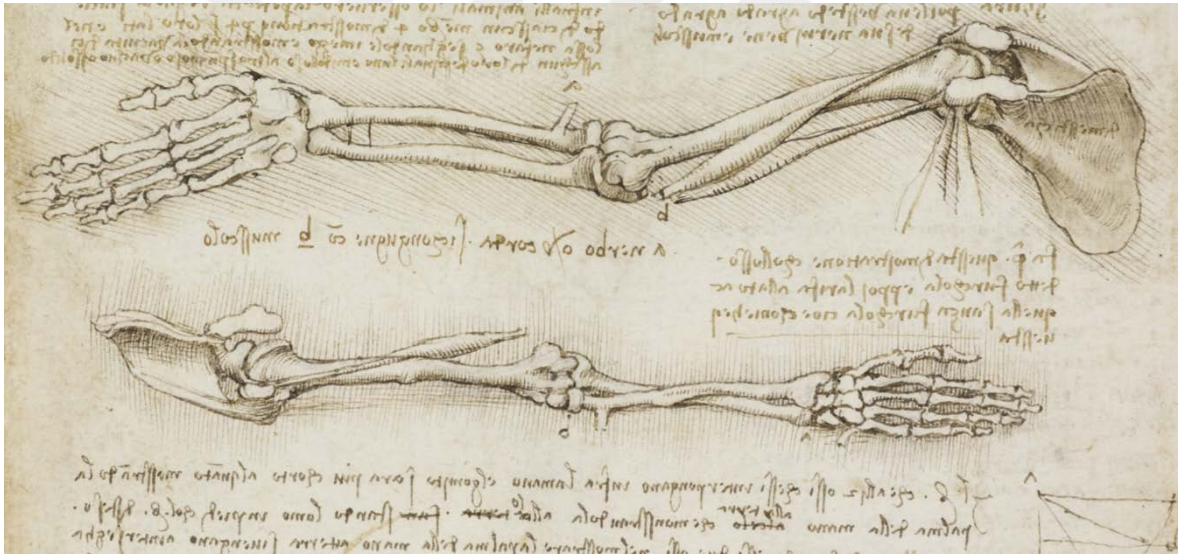
2.2 Veri Görselleştirmesinin Tarihsel Gelişimi

Sayısal verinin dile aktarımı, gösterilmesi ya da görselleştirilmesi tarihin geçmiş dönemlerinden bu yana var olmuştur. Şekil 2,2, de 1510-1511 yıllarında hazırlanmış bir görselleştirme mevcuttur. Tarihin erken dönemlerinden itibaren bilgi biriktirilebilmiş, saklanarak ya da muhafaza edilerek kullanılmıştır. Bilginin tanımlanıp konumlandırılması ise 20. Yüzyılın son dönemlerinde belirginleşmiştir. Bilginin bir veri olarak adlandırılması ya da bilim dalına dönüşmesi sayıların, yani matematiğin gelişimiyle ilişkilidir.

Matematiğin ve alt dallarının katkısıyla elde edilen veriler kullanılarak birçok bilimsel çalışmaya yön verilmiştir. Bilginin paylaşımı ve aynı zamanda gereksinimi sonucunda, içeriğin izleyiciye net bir biçimde anlatılabilmesi için veri görselleştirme yöntemleri ortaya çıkmış ve günümüze kadar gelişim göstermiştir. Veri görselleştirmesi, kendi gelişim süreci içerisinde farklı disiplinlerle etkileşim göstermekle beraber birçok görsel iletişim türüyle de etkileşim içerisinde olmuştur. [9].

Örneğin Ortaçağ filozofu Nicole d'Orseme 1350 tarihinde, hareketli bir nesnenin nasıl ölçülendirilmesi gerektiğini açıklayabilmek için ilk grafikleri oluşturmuştur.[10]. 1510'da insan anatomisi üzerine kapsamlı bir rehber oluşturmak amacıyla Leonardo da Vinci (Şekil 2.2.) tarafından yazılı yönergeler (Talimatlar) illüstrasyonlarla anlatılmıştır.

Bu yönergeler içerisinde detaylandırılmış anatomik çizimler tüm ayrıntılarıyla metin destekli bir biçimde izleyiciye aktarılmıştır. [11].



Şekil 2.2. Koldaki Kemikler - Leonardo da Vinci

2.2.1 Erken dönem bilimsel araştırmaların görselleştirilmesi

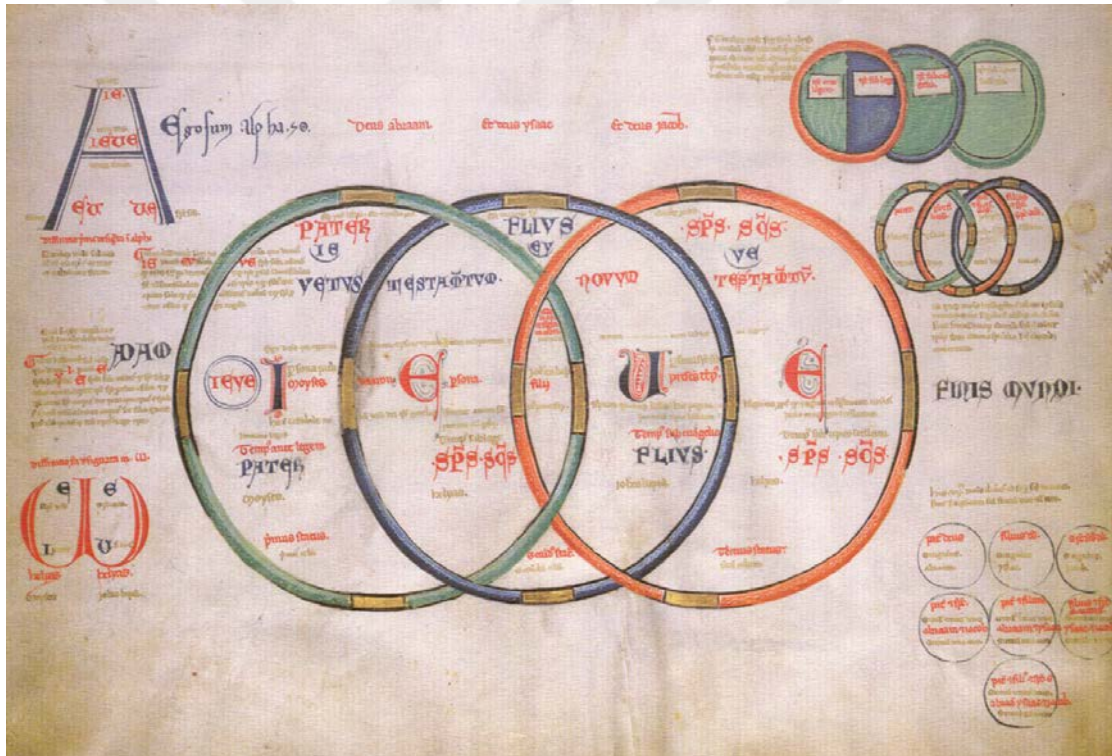
Erken dönem ortaçağ bilginleri; dini kavramları ve doğadaki bilimsel olayları aktarırken soyut kavramları görsel formlar yardımıyla ifade etmişlerdir. Bu yöntemlerde ise şema ve diyagramları kullanmışlardır[12].

“Görselleştirmenin ilk örneklerinden olan geometrik diyagramlar, yıldızların konumu ve diğer ruhani değerler hakkında üretilen tablolar ile gerek yön bulma gerek

keşfe çıkma amacıyla hazırlanan haritaların yapımında görülmüştür. İmgeleri doğrudan toplamak ve matematik temelli tablolara kaydetmek konusunda da öncü girişimler görülmüştür. Bu girişimler, görselleştirme yönetiminin başlangıcını oluşturan ilk adımlardır.” [13].

a. Fiore’nin Daire Üçlemesi

Rahip Joachim, diyagramlar kullanarak, kutsal üçlemenin (Baba, Oğul ve Kutsal Ruh) arasındaki ilişkiyi kendi teorisiyle şekil 2.3.’deki gibi ifade etmiştir. Görselde üç ana dairenin kesişimi dikkat çekmektedir. Joachim, kutsal üçlü ile kendisinin üç çağ teorisi arasındaki bağlantıyı göstermek için bu diyagramları kullanmıştır [14]. Bu teoride eski ahitte geçen babanın çağı, yeni ahitte geçen oğlunun çağı ve son olarak da kutsal ruhun gökyüzü dönemi (Göğe yükseliş) ile devam edeceğini ifade etmiştir.

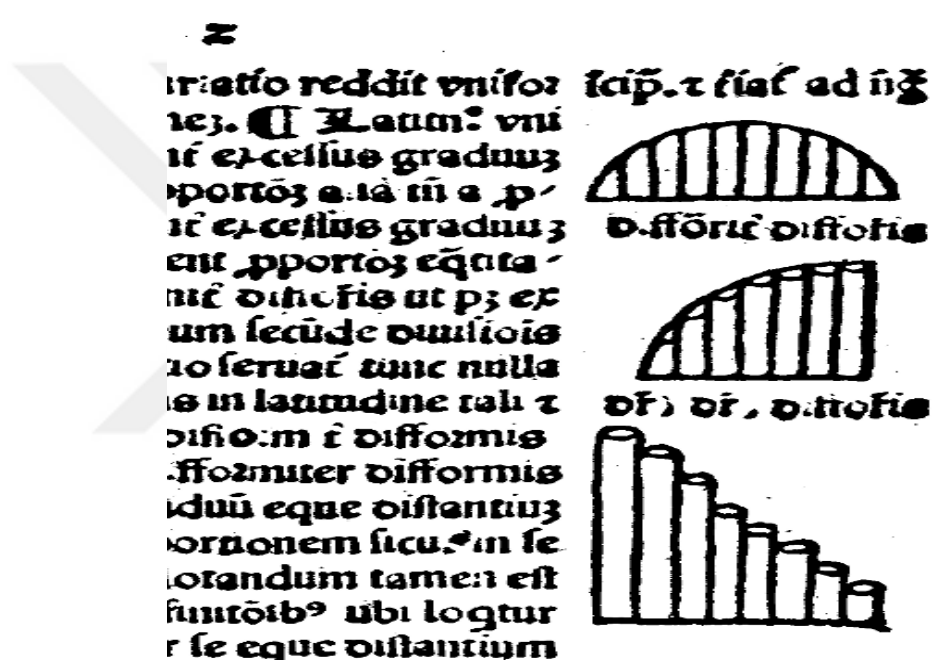


Şekil 2.3. Joachim of Fiore’nin Daire Üçlemesi

Şekil 2.3.’deki diyagramların kesişiminden oluşan, eski İngiliz ismiyle *IEUE* ve yine eski *İbranice*’deki *Yahweh* ya da *Jehovah* (Tanrı) ismi büyük harflerle yer almaktadır [15].

b. Oresme'nin Proto-Bar Grafiği

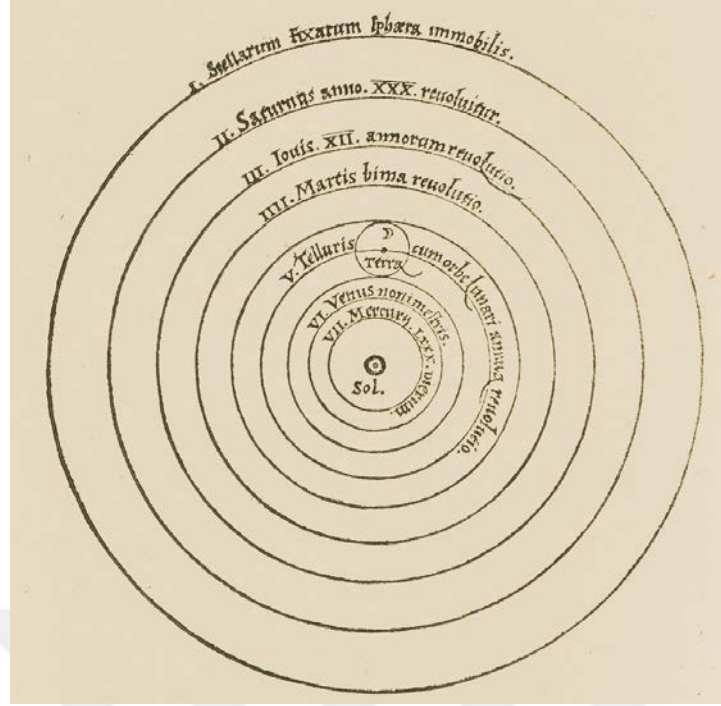
İktisatçı, matematikçi, fizikçi ve gök bilimci gibi ünvanlara sahip olan Fransız Rahip Nicola Oresme, kitaplarındaki mantıksal değerleri listeleyebilmek ve grafiksel hale getirebilmek için yöntemler geliştirmiştir. Oresme'nin kullandığı bu yöntemlerden birisi aşağıdaki Şekil 2.4' de görülen ve aynı zamanda mucidi olduğu 'bar grafiğidir' (*Bar chart*). Rahip Oresme, kitaplarında değerlerin birbirine bağlı olduğu, büyüklüklerin birbirlerine göre ayarlanacağı grafiklerin kullanımını önermiştir. Böylece 11 koordinat sisteminde olduğu gibi (x,y) iki farklı değer ilişkisi (örneğin zaman ve gelişim, sıcaklık ve ürün miktarı... gibi) izlenebilmiştir. [16]



Şekil 2.4. Proto-Bar Grafiği, Nicola Oresme

c. Copernicus'un Gezegenler Diyagramı

Matbaanın yaygınlaşması ve Protestanlıkla ilgili eski kaynakların sorgulanmasıyla beraber 16. yüzyıl Almanya'sı devrimlere hazır hale gelmiştir. Ecob'a göre bu değişimler içerisinde inançların karşısına çıkan en köktenci değişim Nicolas 12 Copernicus'un *De Revolutionibus Orbium Coelestium* Şekil 2.5.'de yer alan eseri olmuştur. Copernicus, gök kubbe hareketleri konusundaki bu bilimsel eseriyle *heliosentrik*1 evren teorisini öne sürmüştür. Copernicus, diyagramında Dünya yerine Güneş merkezli evren modelini ileri sürerek binlerce yıldır süregelen sabit düşünceyi çürütmüştür [17].



Şekil 2.5. Copernicus'un Gezegenler Diyagramı

Gözlemleri sayısal tablo ve bilimsel deyimlerle dolu olan kitabın temel içerikleri sıradan okuyucular tarafından anlaşılması imkânsız hale gelmiştir. Giriş daha anlaşılır durumda ve sözü geçen teorinin açıklanması yarım sayfalık bir diyagramla sağlanmıştır. Birçok şekil ve tablodan oluşan sayfaları birkaç mürekkep dairesine sıkıştıran bu Şekil2.5.' de ki diyagramda, güneş merkezde hareketsiz bir şekilde bulunmakta ve sabit yıldızlardan oluşan bir küre içinde bilinen altı gezegen yer almaktadır. Bunun sadelik ve kesinliği Copernicus'un hesaplamalarını dayandığı geometrik diyagramları andırmakta ve çalışmanın bilimsel temelini ön plana çıkarmaktadır; o zamanlara özgü süsleme veya gösteriş yoktur ayrıca veriler direkt olarak belirtilmekte ve kesin olarak ifade edilmektedir [17].

2.2.2 Onsekizinci ve ondokuzuncu yüzyılda veri görselleştirme

18. Yüzyılda nüfus ve politik ihtiyaçlar dâhilinde, modern devletin gelişiminde temel politik kararlarının verilebilmesi için 'istatistik bilimi' ortaya çıkmıştır. Bu gelişim dâhilinde ise grafiksel ilerlemeler meydana gelmiştir. O dönemden bu günlere kadar gelişim gösteren görselleştirme biçimleri içerisinde paralel olarak bilginin daha iyi iletilmesi için hem istatistik bilimi hem de gösterebilme isteği birbirini geliştirmiştir. Peki, istatistik ne anlama gelmektedir? İstatistik bir belirsizlik bilimidir. İstatistikçiler,

‘nedir?’ sorusuyla değil, ‘ne olabilir?’ veya ‘ne muhtemeldir?’ soruları ile ilgilenirler. Esas olarak, gelecekteki bazı değerlerin tahmini; geçmişteki davranışları hakkında bilgi toplanırken diğer ilgili değişkenler hakkında da bilgi toplanmaktadır. Bu bilgilerin analizi gelecekteki trendi gösterebilmektedir. Bu dönemde siyasetçiler politik kararları verebilmek için farklı yöntemlere ihtiyaç duymuştur. 18. Yüzyılın sonlarına doğru, modern devletin gelişimiyle temel politik kararların verilebilmesinde gerekli olan güvenilir veriye olan ihtiyaç artmıştır. Bu sebeple de demografik ve ekonomik verilerin sistematik ilerleyişini temsil eden istatistik bilimi gelişmiştir. Bugünün aksine o dönemde veriler, az sayıdaki memur ve politikacı tarafından elde edilebiliyordu. Ancak, uzmanlar istatistikleri soyut ve iyi derecede anlatılabilir bulmamıştır. Dolayısıyla bu ihtiyaç çok süre geçmeden grafik anlatımların gelişimini tetiklemiştir [18]. Şekil 2.6.’da Edmun Halley batı ve güney okyanuslarındaki çeşitli değişimleri göstermek için görsel anlatımları kullanmıştır.

Tasarım ve teknikte görülen yeniliklere bağlı olarak 19. yüzyılın ilk yarısında istatistiksel grafik ve konusal haritalandırmada bir patlama yaşanmıştır. İstatistiksel grafikte modern veri grafiklerinin çoğu icat edilmiştir: çubuk ve dilim grafikleri, histogramlar, çizgi grafikleri ve zaman serisi grafikleri, kontur grafikleri vs. tematik kartografide haritalandırma, tekli haritalardan kapsamlı atlaslara geçiş yapmıştır. Örneğin, şekil 2.6.’daki haritada koordinat sistemi haritalar ve çizelgeler üzerinde eşit değerlerin konturlarını göstermek için eşdeğer çizgi kullanımı 1701 yılında Edmund Halley tarafından geliştirilmiştir. İzogonları yani eşit manyetik eğim çizgilerini gösteren harita konusal kartografinin ilk örnekleri arasında yer bulmuştur. Veriler 15 çeşitli konulara göre sunulmaya başlanmış (ekonomik, sosyal, ahlaki, tıbbi, fiziksel vs.) ve birçok simgeleme biçimleri tanıtılmıştır. Veriler ekonomik ve politik toplanmaya başlandıkça bunları sergilemek için bazı görsel biçimler icat edilmiş, böylece veriler gözlere hitap edebilir hale gelmiştir [19]. Düz ve yüzeysel grafiklerin dışında o dönem için tanımlanması mümkün olmayan veri görselleştirmesi adına da çok önemli adımlar atılmıştır. İllüstratif anlatımlarla verilerin fonksiyonları daha çok fark edilir hale gelmiştir.

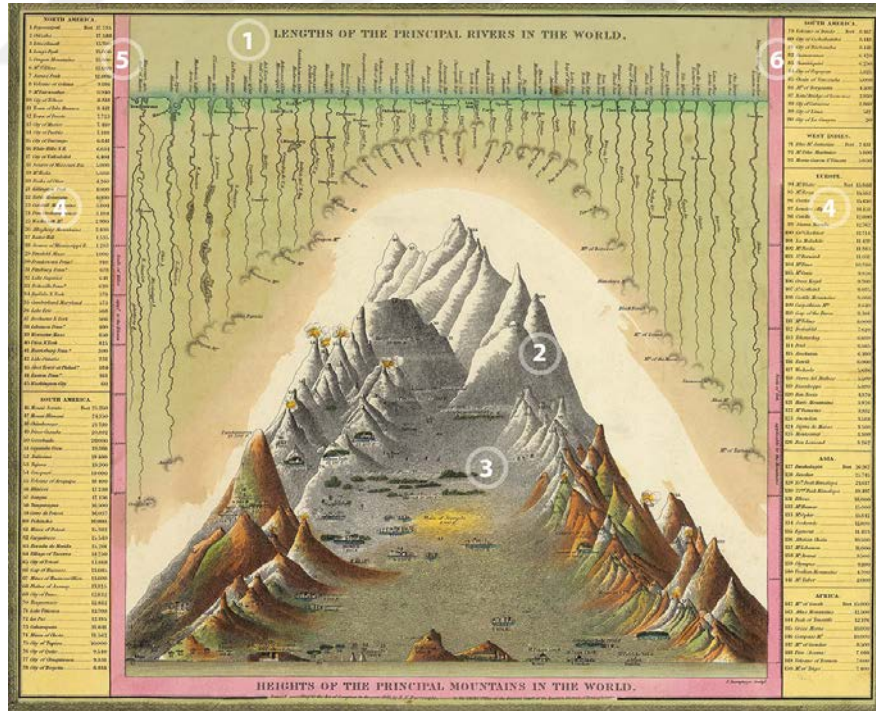
Bazı teknolojik gelişmeler; grafik çalışmaların üretimi ve dağıtımıyla ilgili gerekli araçları beraberinde getirmiştir. Jacob le Blon tarafından 1710’da icat edilen üç renkli baskı ve 1796 yılında Aloys Senefelder tarafından icat edilen litografi, veri görselleştirmesinin çoğaltılmasını kolaylaştırmıştır. Robinson, bu gelişmeyle ilgili olarak şunları söylemektedir:



Şekil 2.6. Edmun Halley-Batı ve Güney Okyanuslarındaki Çeşitli Değişimler

“Ortaya çıkan etki Xerox makinesinin keşfi kadar büyüktü. Fakat ekonomik nedenlerden dolayı bu yeni grafik biçimlerin çoğu sadece sınırlı sayıda kullanılabilmiş ve pek dikkat çekmemiştir. Yeni grafik yöntemlerin kullanımına büyük katkılarda bulunan fizikçi, gökbilimci ve matematikçi olan Johann Lambert (1728-1777) eğri uydurma ve interpolasyon fikirlerini deneysel veri noktalarından tanıtmıştır. Çeşitli çizgi grafikleri ve grafik tablolar kullanarak, örneğin hava ve toprak ısıyla ilgili dönemsel çeşitlilikleri sunmuştur.”

19. Yüzyılda doğal ve fiziksel olguların grafik incelemesi (Manyetizm, hava durumu, akıntı vs. çizgileri) bilimsel yayınlarda düzenli olarak çıkmaya başlamıştır. Bu yayınlar içerisinde jeolojik denilebilecek görselleştirmeye örnek olarak (Şekil 2.7.), 1846 yılında S. Augustus Mitchell tarafından litografi tekniğiyle basılan ve yayınlanan harita gösterilebilir. Nehirlerin uzunlukları yukarıdan aşağıya doğru zikzaklı çizgi biçiminde yerleştirilmiştir (1). Görselleştirmede, dünyadaki başlıca dağların yükseklikleri, tek bir manzara çerçevesi içerisinde yığılarak kompozisyon haline getirilmiştir (2). Diğer görsel elemanlara göre orta bölümdeki ağaçlar dağınık bir biçimde yerleştirilmiştir. Sağdan ve soldan dağlar yükselmiştir (4). Sol ve sağ tarafta yukarıdan aşağıya doğru inen pembe renkteki sütunlar kullanılmıştır. Sol tarafta nehirler (5), sağ tarafta ise dağlar ölçeklendirilmiştir (6). Dağların doğal özellikleri ise; püsküren, karlı, yeşil, kahverengi gibi farklı renk ve çizimlerle belirtilmiştir. Bununla beraber ağaçların hangi yüksekliklere kadar erişebildiği renk ve desenlerle belirtilmiştir. Dikkat çekici değer olarak da 26.262 *Feet* ile Asya'daki *Dwahalagirien* yüksek dağ olarak görülmektedir. Bu ve diğer tematik haritalar sayesinde sayısal bilgi gösterimine ve grafiğe dayalı araştırmalarda gelişmeler sağlanmıştır. [20]



Şekil 2.7. Dünyadaki Başlıca Nehir ve Dağların Uzunlukları - S. Augustus Mitchell, 184 (üç renkli baskı ve litografi teknikleri uygulanmış örnek bir çalışma.)

19. yüzyılın başlarında İngiltere’de ilk Asya kolera vakası ortaya çıkmış ve on sekiz aydan fazla devam eden bu salgında 52.000 kişi ölmüştür. Bu durum 1855’teki Dr. John Snow’un ünlü nokta haritasını oluşturma kadar bilinmemiştir. Görüldüğü üzere verilerin ortaya çıkardığı sonuçlar sayesinde insanlığın karşısına çıkan büyük yıkımları analiz edebilme olanağı sağlanmıştır. Ayrıca bu yıkımların sebeplerini ortaya çıkarabilmek için görselleştirme tekniklerinden yararlanılmıştır. Bu görselleştirmeler 1830-1850 yılları arasında ekonomik ve devlet planlaması için bazı resmi alanlarda uygulanmaya başlamıştır. Tren yollarının ve kanalların nerede inşa edileceği ya da ihracat ile ithalat dağılımı gibi konular örnek olarak gösterilebilir. Grafik yöntemlerinin bu kullanımı Charles Joseph Minard’ın çalışmalarında görülmektedir. Minard, grafiksel yenilikleri sayesinde Fransa’nın Playfair’i olarak adlandırılmıştır [8]. 1800’lerin ortalarında görselleştirmenin hızlı gelişimi için gerekli tüm şartlar yerine getirilmiştir. Toplumsal planlama, endüstriyelleşme, ticaret ve ulaşım için sayısal bilginin öneminin kavranmasıyla resmi devlet istatistik ofisleri tüm Avrupa’da yapılandırılmıştır. Gauss ve Laplace tarafından başlatılan ve Guerry ve Quetelet tarafından toplumsal seviyeye taşınan istatistiksel teori, geniş veri hacimlerinin anlam kazanmasını sağlamıştır. Grafik için coşku devri olarak başlayan olgu altın devir olarak adlandırılabilir süreyle bitmiş ve bu dönemde grafik ve tematik kartografide çeşitli yenilikler meydana gelmiştir. Bu gelişmeler o kadar çeşitlilik göstermiştir ki geniş kapsamlı olmalarından dolayı bazı konular öne çıkarılmıştır. “19. Yüzyılda basılı malzemelerin sayısında görülen önemli artış endüstriyel gelişmeler sayesinde olmuştur. Grafik tasarım ve basım-yayın yeni iletişim sisteminin önemli bir parçası haline gelmiştir. İlanlar, afişler ve reklamlar basılı olarak sokaklarda yerlerini almışlardır. Endüstriyelleşme yalnızca basılı malzemelerde değil kültürel değerlerde de değişime neden olmuştur. Basılı medya hayatın bir parçası haline gelmiştir. Eğlence, haber ve bilgilendirme grafikleri her an herkesin karşısına çıkmaya başlamış ve bu konuda eğitim veren kurumlar da ortaya çıkarak grafik tasarım eğitiminin temelleri daha da sağlamlaştırılmıştır. Mizanpaj, dizgi, illüstrasyon, rötuş gibi konular uzmanlık alanlarına dönüşmüştür.” [21].

Güler’e göre, tasarım ve teknik alandaki gelişmelerin olumlu katkısıyla özellikle 19.yy’ın ikinci yarısından itibaren istatistiksel grafiklerde ve tematik haritalarda patlama yaşanmıştır. Yazar, o yıllarda yaşanan gelişmenin neden olduğu yükselişin tekrar yaşanmadığını ifade etmiştir. Günümüzde kullanılan tüm çağdaş formlar o yıllarda icat edilmiştir. Çubuk ve pasta dilimi şeklinde histogramlar, çizgi grafikler, zaman-temelli

grafikler ve daha niceleri gibi önemli temellere sahne olmuştur. Tematik haritalarda, tek bir haritadan başlayıp devasa atlara uzanan haritacılık, son derece geniş bir konu aralığında yapılan veri görselleştirmeleri ve yepyeni sembol formları ortaya konmuştur [22].



3. GÖRSELLEŞTİRME VE BİLGİ GÖRSELLEŞTİRMESİ

Görselleştirme, karmaşıık bilgiyle başa çıkabilmeleri için sıkça başvuruilan bilginin görsel niteliklerle ifade edilmesini sağlayan etkili bir yöntemdir.

Bilgi görselleştirme bilgiyi yapılandırma, örgütleme, düzenleme, değerlendirme, açımılama ve iletişim kurma amacıyla bilgisini görünür ve kullanılabilir hale getirmesini ve anlam oluőturtmasını sağlayan bir stratejidir [23].

3.1 Görselleştirme Araçları

Bir hikâeyi anlatmanın birçok farklı yolu vardır, ancak her şey bir fikir ile başlar. Bu nedenle, bu çalışmada birkaç veri görselleştirme araçları incelenmiştir.

a. Resim

Resim sanatı, özlem, duygu ve düşüncelerin, belirli estetik kurallar çerçevesinde, iki boyutlu bir düzlem üzerine yansıtılmasına dayanan sanat dalıdır. Varlıkların, doğadaki görünüşlerinin kalem fırça gibi araçlarla kâğıt, bez, vb. üzerinde yapılan biçimlerdir [24].

b. Grafik Tasarım

Grafik Tasarım; “bir mesajın açık, ekonomik ve estetik yolla iletilmesidir”. Bir başka tanıma göre ise grafik tasarım; “anlatılmak istenilen konuyu etkili, bilgi verici ve estetik biçimde sunan görsel bir araç” olarak tanımlanmaktadır. Grafik tasarım esas olarak bir konuyu bilgici verici, estetik bir biçimde ve neden etkili sorusuna yanıt aramaktadır. Grafik tasarım, görsel bir iletişim sanatıdır. Birinci işlevi de bir mesaj iletmek ya da bir ürün ya da hizmeti tanıtmaktır [25].

c. İnfografik (Bilgi Grafikleri)

En yaygın tanımı bilgi ve verilerin görsel temsili olarak tarif edilmiştir. Metini, resmi, grafiği, diyagramı ve son zamanlarda video unsurlarını bir araya getiren bir bilgi grafikleri, verileri sunmak ve karmaşıık konuları hızlıca anlaşılmasına olanak sağlayan etkili bir araçtır.

Schroeder’e göre infografikler bilginin çeşıitli gösterimler ve metinler yardımıyla belirli bir akışı takip edecek şekilde görsel bir formda sunulması olarak tanımlanmıştır [26].

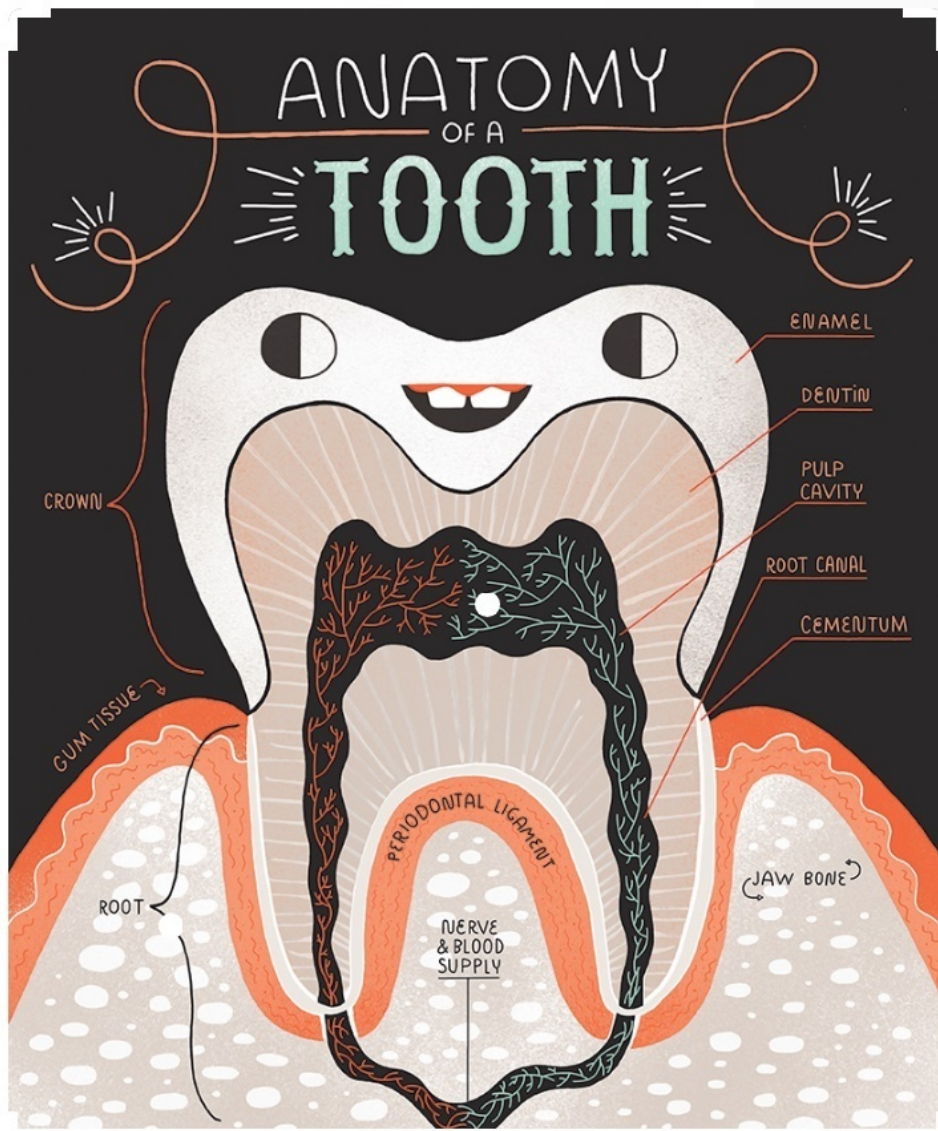
Meeusah ve Tangkijviwat, infografiklerin, farklı öğretimsel amaçlara hizmet edecek şekilde kullanılabilir hatta geniş kapsamlı bilgileri rahatlıkla sunulabildikleri için mevcut bilgilerin hatırlatılması, kavramlar arası ilişkilerin gösterilmesi, süreçlerin ve olayların aktarılması, ders içeriğinin sunumu, öğrenilenlerin özetlenmesi gibi farklı amaçlara hizmet edecek şekilde kullanılabilirliğine değinmiştir [27].

Bir bilgi grafiği:

- Bir hikayenin zengin bir görselleştirmesi.
- Eğitmek ve bilgilendirmek için bir araç.
- Marka bilinci oluşturmak için bir yoldur.

Davis ve Quinn, iyi bir infografik hazırlamak için dikkat edilmesi gereken durumları şu şekilde sıralamaktadır.

- Amacın belirlenmesi,
- İnfografikte kullanılabilecek bileşenlere karar verilmesi,
- Hazırlanacak infografik türünün belirlenmesi
- Öğrenenlerin anlayacağı şekilde bilgilerin sunulması (Şekil 3.1.) [28].

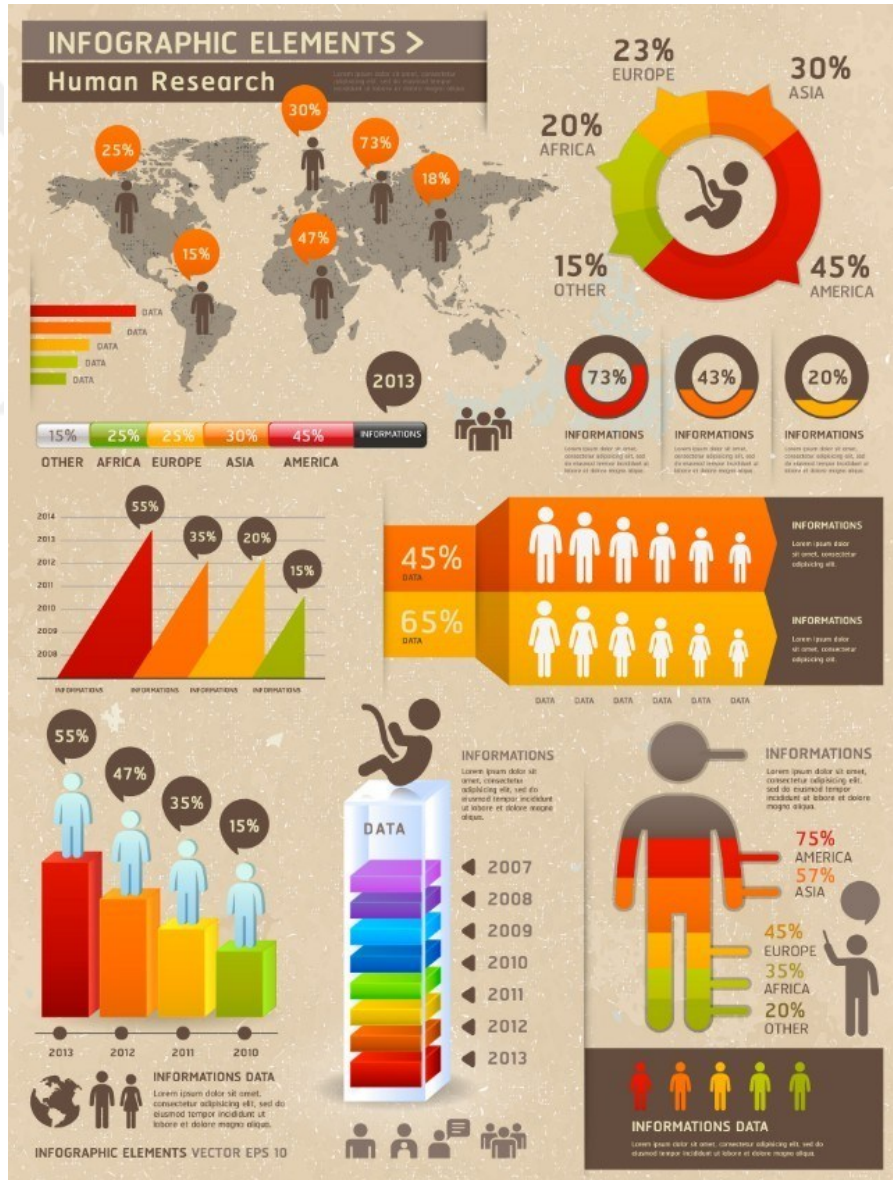


Şekil 3.1. Rachel Ignotofsky tarafından oluşturulmuş bir infografik

İnfografikler geçtiğimiz yıllarda, haber endüstrisi, veri haberciliğinin ve öykü anlatımının veriyle birlikte yükselişe geçmesine karşın, internet kendisini daha karmaşık veri tabanlı anlatımlar ve görselleştirme için mükemmel bir platform olarak görüyor [29]. İnfografikler son on yılda pek çok sanayiye genişlemiş ve işletmeler, hükümetler ve eğitim kurumları için güçlü bir iletişim aracı haline gelmiştir. Verileri daha çekici, anlayışlı ve ilgi çekici bir şekilde sunmaya ilgi duyan profesyonellerden oluşan yepyeni bir kitleye sahiptir. İyi bilgi grafiklerine, hedef kitlenin kim olduğuna ve temel mesajın ne olacağına dair net bir fikirle odaklanılması ve güçlü bir başlık gerekir. MIT'de ki araştırmacılar, insanların infografik bilgileri nasıl işlediğini belirlemek için bir göz izleme çalışması yaptı. İyi başlıkların izleyici muhafazasının anahtarı olduğunu keşfettiler. Farklı aşamalarda

yürümek, yol boyunca gerçekleri ve ilgi çekici görselleri sunma yeteneğine sahiptir. Numaraları, başlıkları, renkleri, boşlukları, resimleri ve elbette çizelgeleri kullanarak bilgi grafiklerinin akışını kontrol edebilirsiniz.

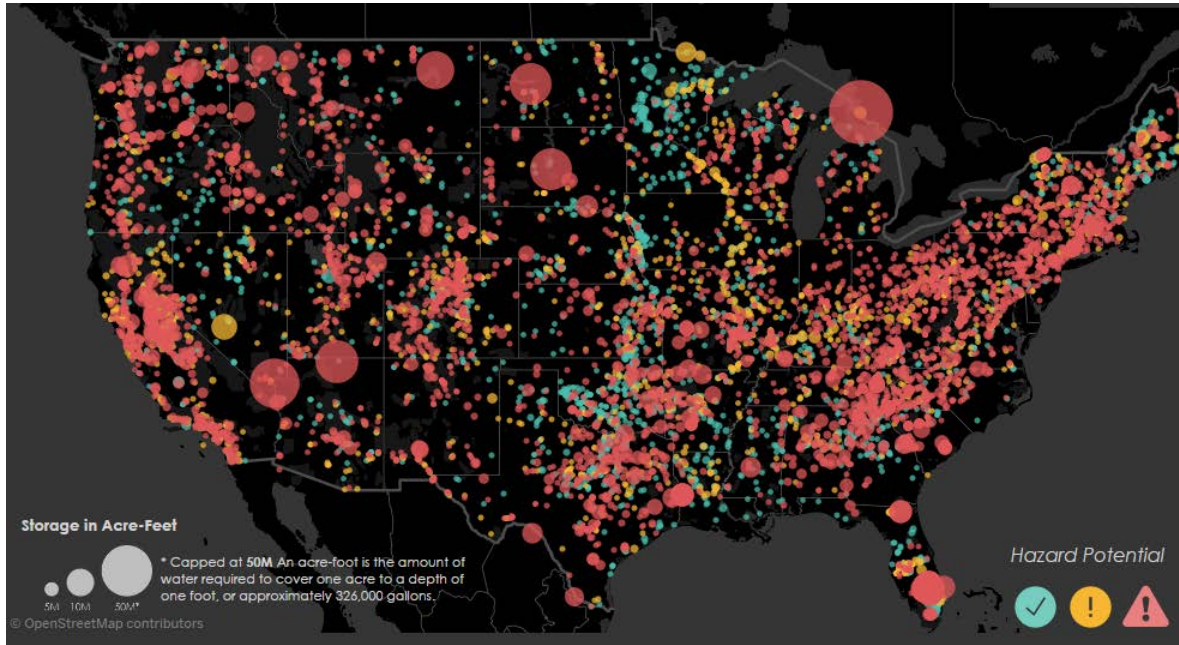
Bilgi grafiklerini tasarlarken hatırlamanız gereken en önemli şeyin sadelik olduğu unutulmamalıdır. Karmaşık veri görselleştirmelerini nasıl tasarlayacağınızı bilmiyorsanız, en iyi tavsiyemiz basit tutmaktır. Çalışmanızı anlamak için okuyucunuzu daha zor çalışmak zorunda bırakmak istemezsiniz. Yoğun bir görsele bakmak sıkıcı olur ve eğlenceli değildir [30]. Şekil 3.2.'de Titanui tarafından sunulan İnsan ve Nüfus hakkında bilgiler veren sade ve sıkıcı olmayan bilgilendirme grafiğini inceleyebilirsiniz [31].



Şekil 3.2. Titanui tarafından sunulan İnsan ve Nüfus Bilimi

d. *Tableau*

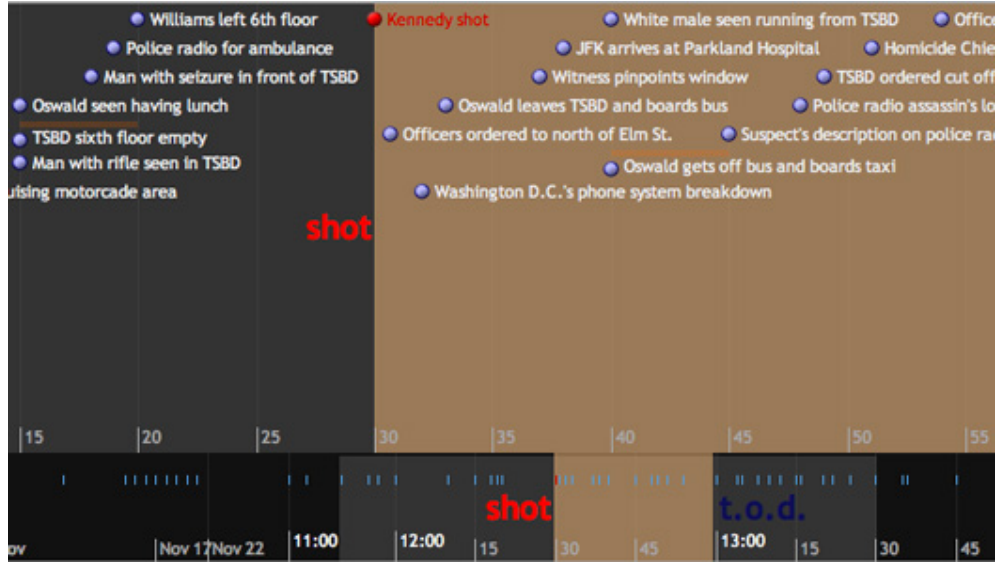
Küresel sağılıktan politikaya, spor alanına kadar çeşitli konularda konuşmalar yapılmaktadır. Grafikler, çizelgeler, haritalar ve daha fazlasıyla paketlenmiştir. Tableau public, tamamen ücretsiz olan popüler bir veri görselleştirme aracıdır. Kullanıcılar, verileri sisteme kolayca sürükleyip bırakabilir ve gerçek zamanlı olarak güncelleme izleyebilir; ayrıca, hızlı proje dönüşümü için diğer ekip üyeleri ile işbirliği yapabilirler. Şekil 3.3.'de Tableau görselleştirme aracı kullanılarak hazırlanmış bir resim yer almaktadır. Dustin Cabral tarafından hazırlanan Şekil 3.3. de ABD bulunan barajlara yer verilmiş ve risk analizi sonucu az riskli olan yerler yeşil, orta riskli yerler sarı ve çok riskli alanlar ise kırmızı renklerle ifade edilmiştir [32].



Şekil 3.3. ABD de bulunan barajlar ve risk analizi

e. *Timeline (Zaman Çizelgesi)*

Zaman Çizelgesi, kullanıcının isteklerine yanıt veren güzel interaktif bir zaman çizelgesi oluşturan ve sıkıştırılmış bir alanda birçok bilgiyi ileten gelişmiş zaman çizelgeleri yaratmayı kolaylaştıran bir araçtır. Her bir öge daha derinlemesine bilgileri ortaya çıkarmak için tıklanabilir; tam ayrıntıyı sunarken büyük resim görüntüsü vermek için kullanılan bir yoldur.[33] Şekil 3.4.'de örnek bir zaman çizelgesi gösterilmektedir.



Şekil 3.4. Zaman çizelgesi

f. Fusion Charts

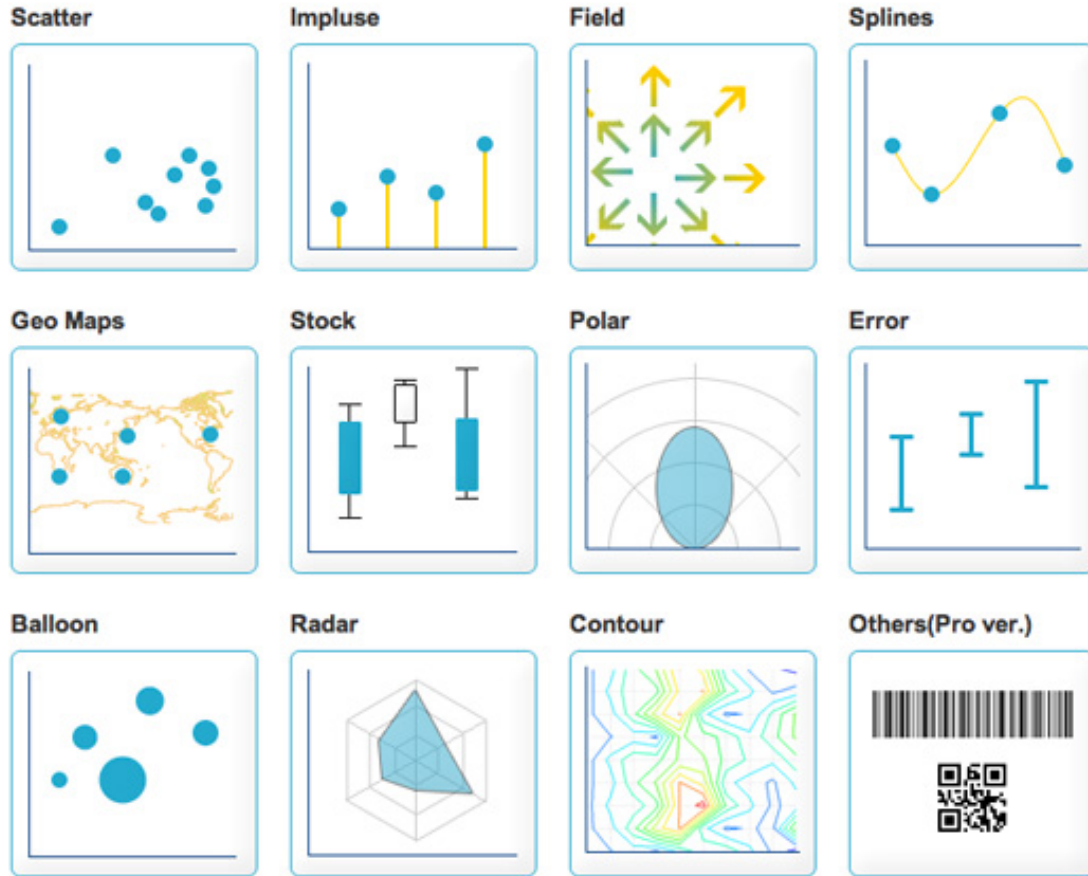
Fusion Charts Suite XT kullanıcılara 90'dan fazla grafik ve gösterge, 965 veri tabanlı haritalar ve hazır iş panoları ve demolar sunar. Fusion Charts, herhangi bir AJAX uygulaması veya JavaScript çerçevesi ile entegrasyonu kolaylaştıran kapsamlı JavaScriptAPI'si ile birlikte gelir. Bu grafikler, haritalar ve gösterge tabloları, oldukça etkileşimli özelleştirilebilir tüm cihazlar ve platformlarda çalışır. Ayrıca kontrol etmeye değer en iyi JavaScript grafik kitaplıklarının bir karşılaştırması vardır [34]. Şekil3.5.'de Kolon, çubuk, çizgi, pasta, yığılmış, hız göstergesi, huni çalışması görülmektedir.



Şekil 3.5. Kolon, çubuk, çizgi, pasta, yığılmış, hız göstergesi, huni

g. *jpGraph*

Sunucu tarafında grafikler ve grafikler üretmeniz gerekiyorsa, jpGraph çok çeşitli grafik türleri içeren PHP tabanlı bir çözüm sunar. Ticari olmayan kullanımlar için ücretsizdir ve kapsamlı dokümantasyona sahiptir. Sunucuda render yaparak, etkileşimli ve erişilebilir olmasına rağmen tutarlı bir görsel çıktı sağlaması garanti edilir [35]. Şekil 3.6.'de jpGraph veri görselleştirme uygulaması verilmektedir.



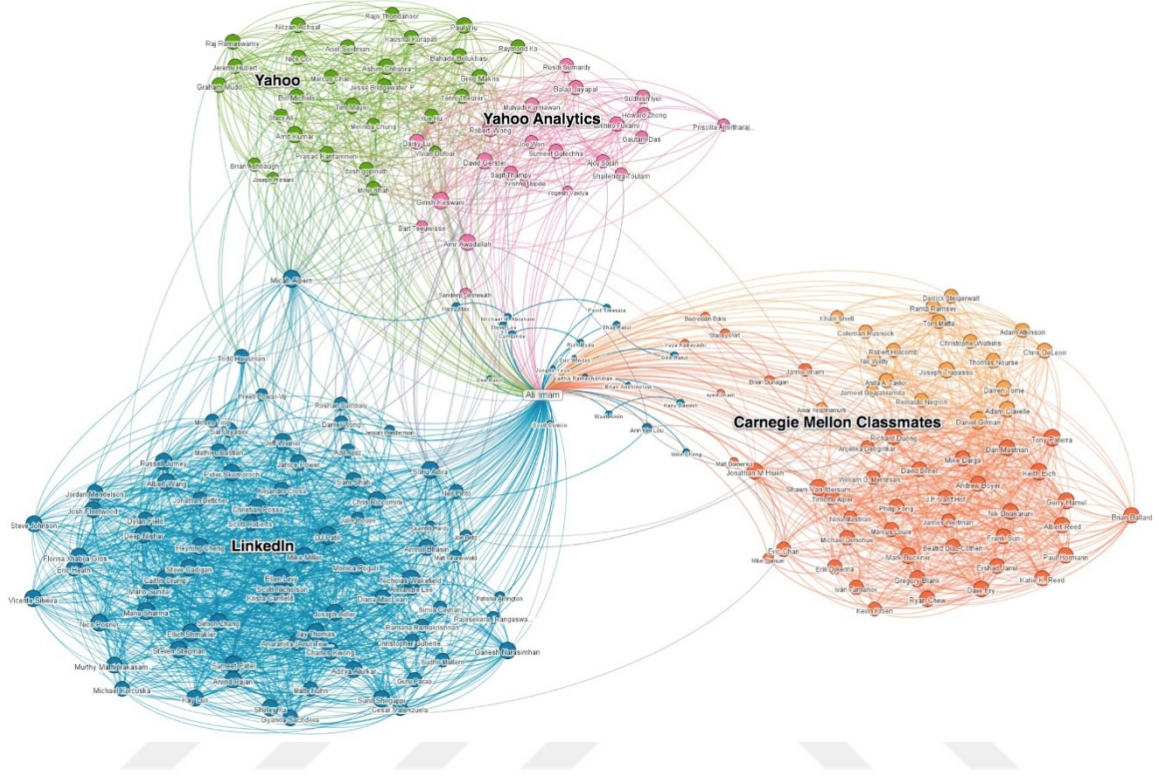
Şekil 3.6. jpGraph veri görselleştirme aracı

h. *Gephi*

Gephi, grafikleri keşfetmek ve anlamak isteyen veri analistleri ve bilim adamları için bir araçtır. Photoshop gibi ama grafik verileri için kullanıcı temsillerle etkileşim kurar, gizli kalıpları ortaya çıkarmak için yapıları, şekilleri ve renkleri manipüle eder. Hedef, veri analistlerine hipotez kurmalarına, sezgisel olarak kalıpları keşfetmelerine, veri tekil durumlarını veya veri kaynaklı arızaları izole etmelerine yardımcı olmaktır. Etkileşimli ara yüzlerle görsel düşünme akıl yürütmeyi kolaylaştırdığı bilinen geleneksel istatistiklere

Ek 1 Tasarım İlke ve Öğeleri Ders Anlatım Materyali

tamamlayıcı bir araçtır. Bu, Exploratory Data Analysis için bir yazılım olup, Visual Analytics araştırma alanına bir paradigmaçıktı [36]. Şekil 3.7.'de Gephi veri görselleştirme örneği verilmiştir.



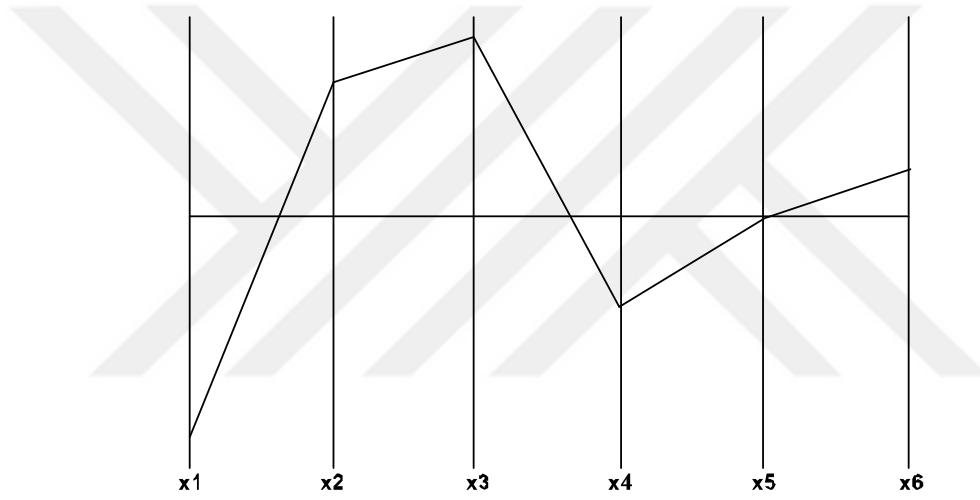
Şekil 3.7. Gephi veri görselleştirme aracı

4. VERİ GÖRSELLEŞTİRME TEKNİKLERİ

Veri görselleştirme araçları, bu alandaki birçok çalışmaları ile tanınan Kriegel ve Keim tarafından altı temel sınıfa ayrılmıştır. Bunlar, geometrik izdüşüm teknikleri, ikon tabanlı teknikler, piksel tabanlı teknikler, hiyerarşik teknikler, graf tabanlı teknikler ve karma teknikler olarak literatüre girmiştir [37].

4.1 Geometrik İzdüşüm Tabanlı Teknikler

Geometrik izdüşüm Tabanlı görselleştirme tekniklerinin en bilineni iki boyutlu veri setini x ve y eksenleri boyunca kutupsal koordinat sistemine işaretleyen saçılım grafikleridir (Şekil 4.1.).

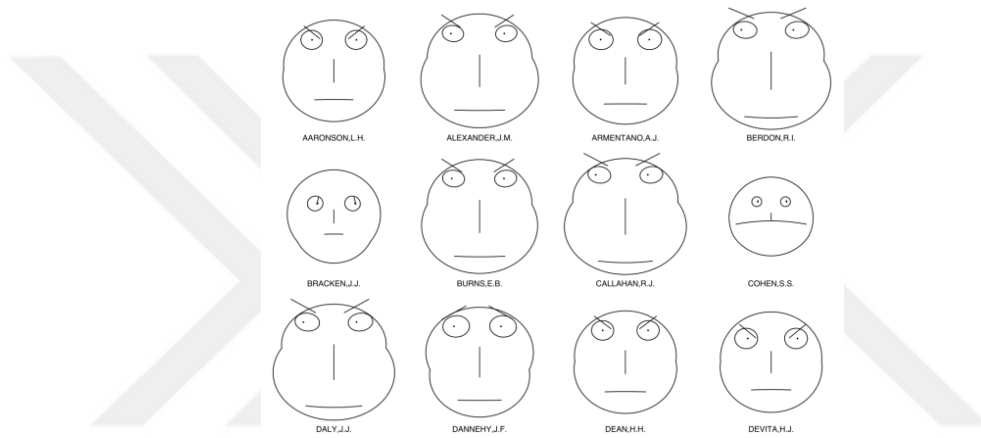


Şekil 4.1. Altı boyutlu $\{-5, 3, 4, -2, 0, 1\}$ bir veri nesnesinin paralel koordinatlar tekniği ile görselleştirilmesi

Paralel Koordinatlar, k -boyutlu veri setini 2 boyutlu uzaya haritalayan görselleştirme tekniği Şekil 4.1.'de görüldüğü gibi k adet birbirine paralel konumlandırılmış eksenlerden oluşur. Her eksen veri setine ait bir alan ile ilişkilendirilmiştir. Bir alandaki değer aralığı, o alana ait eksen üzerinde ölçeklenmiştir. Her eksen üzerindeki değer işaretlendikten sonra bu değerler düz çizgiler ile birleştirilir. Bu tekniğin dezavantajı ise birkaç bin adetten daha fazla nesne içeren veri setleri için uygun olmamasıdır. Nesne sayısı arttıkça üst üste binen çok sayıda çizgi görüntüyü yorumlanabilir olmaktan çıkarmaktadır [38].

4.2 İkon Tabanlı Teknikler

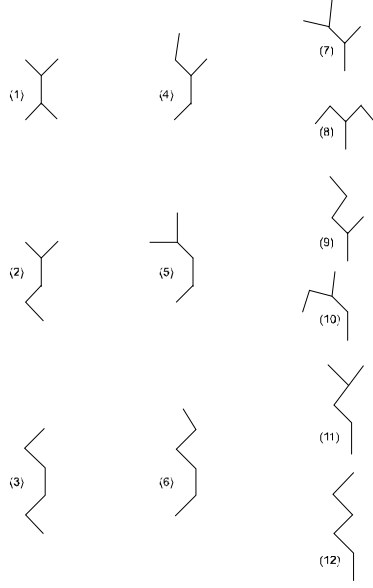
İkon tabanlı teknikler her birçok boyutlu veri nesnesini bir ikon şeklinde sembolize ederler. İkonun her bir görsel özelliği verinin içerdiği değerlere göre değişir. Bu türün ilk örneklerinden biri Chernoff yüzleri tekniğidir [39]. Her veri nesnesi için bir insan yüzü çizilir. Nesneye ait ilk iki boyut yüz resminin 2 boyutlu düzlemdeki konumu belirtir. Diğer boyutların aldığı değerler ile orantılı olarak insan yüzünün burun, ağız, kulak, göz ve yüz şekli değiştirilir (Şekil 4.2.). Bu tekniğin en büyük dezavantajı insan yüzündeki bazı organların diğerlerine göre daha fazla dikkat çekmesidir. Örneğin gözler kulaklardan daha dikkatli algılandığı için karşılaştırma yanılgıları oluşabilir. [36]



Şekil 4.2. Chernoff yüzleri

Çubuk şekiller (stickfigures) tekniği ise beş kollu çubuk şeklinde ikonlar kullanır [39].

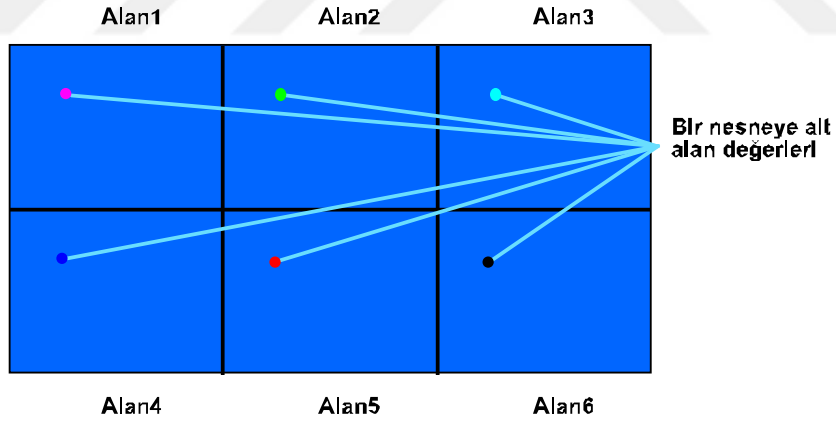
Şekil 4.3.'de çubuk şekiller ailesi ile 12 adet veri nesnesi görselleştirilmiştir. Veri nesnesinin ilk iki özelliği çubukların ebadını belirlemekte, diğer özellikler ise ikonun kollarının açısını belirlemekte kullanılır.



Şekil 4.3. Çubuk şekiller

4.3. Piksel Tabanlı Teknikler

Piksel tabanlı tekniklerde her bir boyuta ait değer renkli bir piksel ile temsil edilir. Şekil 4.4.'de altı boyutlu bir verinin piksel tabanlı görselleştirilmesi görülmektedir.

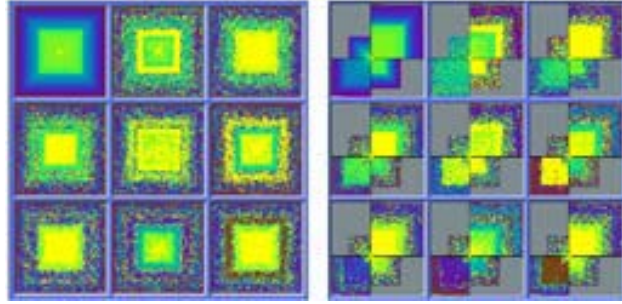


Şekil 4.4. Altı boyutlu bir verinin piksel tabanlı görselleştirilmesi

Her boyut ayrı bir dikdörtgen alt pencere içinde konumlandırılarak sahip olduğu değer ile orantılı bir renk ile temsil edilmektedir [40]. Bu teknik çok boyutlu büyük veri setlerinin görselleştirilmesi için elverişlidir.

Şekil S4.5.'de 7000 noktadan oluşan 8 boyutlu ve 6 küme içeren sentetik bir veri seti için spiral dizilim ve eksenlere göre dizilim şeklinde iki farklı sorgu bağımlı görselleştirme görülmektedir. Her bir veri noktasının sorgu noktasına uzaklığını parlak

sarıdan yeşile, mavi, koyu kırmızı ve siyah renkler ile kodlanmıştır. Sorgu noktasına en yakın olan nesneler parlak sarı, en uzak olanlar ise siyah ile gösterilmiştir.

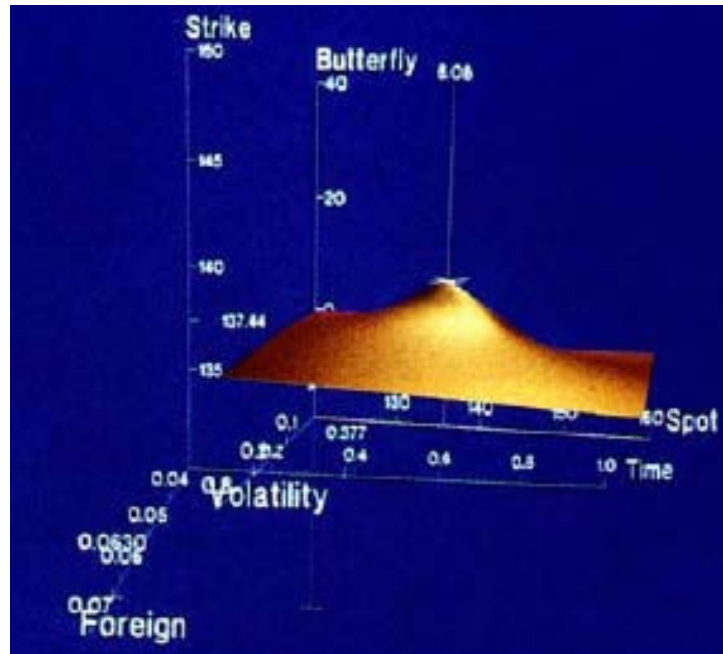


Şekil 4.5. Altı boyutlu bir verinin piksel tabanlı görselleştirilmesi

4.4 Hiyerarşik Teknikler

Hiyerarşik teknikler k-boyutlu uzayı alt uzaylara ayırırlar ve bunları hiyerarşik olarak görüntülemeyi sağlarlar. Bu türün en önemli temsilcilerinden biri n-Vision veya diğer adı ile “dünyalar içindeki dünyalar” (worlds-within-Worlds) adlı sistemdir [41]. n-Vision aracı k-boyutlu uzayı birçok üç boyutlu alt uzaya ayırarak görselleştirir.

Şekil 4.6.’ de altı boyutlu uzayın görüntülenmesi görülmektedir. İlk üç boyut dış koordinat sistemi ile sonraki üç boyut ise iç koordinat sistemi ile gösterilmiştir.



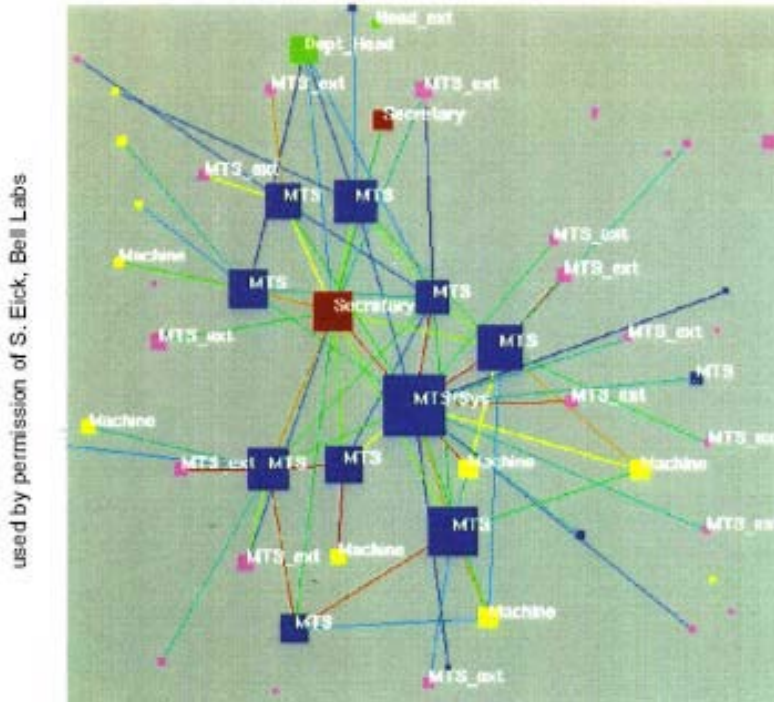
Şekil 4.6. Altı boyutlu uzayın n-Vision ile görselleştirilmesi

4.5 Graf Tabanlı Teknikler

Graf tabanlı teknikler özel yerleşim algoritmaları, sorgulama dilleri ve soyutlama teknikleri kullanarak etkili graflar oluştururlar. Bu alandaki en önemli araçlar Hy+ ve SeeNet araçlarıdır. Hy+, yapısal veri setlerini görselleştirmek için kullanılan sorgulama ve görselleştirme sistemidir [42]. Bu araç web sörf oturumları e-posta transferleri gibi verilerin görselleştirilmesinde kullanılır.

SeeNet, hiyerarşik ağların bağlantı ağırlıkları kullanılarak görselleştirilmesini sağlayan bir araçtır [43]. Bu araç anlamsal düğüm yerleştirme (semanticno deplacement), yüksek ağırlıklı bağlantılar arasındaki uzaklıkları en aza indirme gibi özelliklere sahiptir.

Şekil 4.7.' de bir işyerinde belirli bir zaman dilimi içerisinde gerçekleşen e-posta bağlantıları görselleştirilmektedir [36]. Resimde düğümlerin boyu bir kişiye ait olan e-posta sayısını, düğümlerin rengi personelin işyerindeki pozisyonunu, bağlantının kalınlığı ise iki düğüm arasındaki e-posta trafiğinin büyüklüğünü göstermektedir.



Şekil 4.7. Kurum içi e-posta mesajlarının SeeNet ile görselleştirilmesi

4.6 Karma Teknikler

Karma teknikler görselleştirmenin açıklayıcı niteliğini arttırmak için birden fazla görselleştirme tekniğini bir veya daha fazla pencere içerisinde kullanırlar. Görüntüleme farklı pencereler içerisinde yapıldığında pencereler arasında bağlantı kurmak için farklı etkileşimler ve dinamik yöntemler kullanmak gereklidir [44].

Bu tezde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersi için oluşturulan materyaller hazırlanırken karma tekniklerden yararlanılmıştır.



5. YÖNTEM VE BULGULAR

Bu çalışmanın çıkış noktası sınıf öğretmenliği 2. Sınıf öğrencileri 30 öğrencinin 2016-2017 bahar döneminde aldıkları “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersindeki karşılaştıkları öğrenme zorluğudur. Bu araştırmada, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Eğitiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı derslerinde veri görselleştirme kullanımının öğrencilerin akademik bilgilerine etkisinin olup olmadığını tespit etmektir.

Araştırma 2016- 2017 eğitim-öğretim yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Eğitiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersini alan öğrenciler (N=30) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Analize, derslere düzenli devam eden ve ...(testi) ön ve son testlerini eksiksiz ve puanlanabilir şekilde dolduran öğrenciler (21 kadın; 9 erkek) dahil edilmiştir. Grubun yaş ortalaması 22’dir.

Bu araştırmada şekil 5.1-5.3 verilen ders materyalleri 30 kişilik tek grupta ders anlatımı olarak yapılmış olup, yine şekil 5.4-5.15 de ise uygulama yapılan dersin materyallerinin veri görselleştirme teknikleri ile hazırlanmış ders materyalleri uygulamalı olarak gösterilmiştir.

5.1 Çalışma Grubunun Oluşturulması

Dersin 1. haftasında “Tasarım İlke ve öğeleri” konuları yaklaşık 3 saat ders işlendikten sonra sınıf ortamında soru-cevap etkinliği uygulanmış ancak öğrencilerden gelen cevapların yetersiz olduğu ve dersin öğrenilmediği gözlemlenmiştir. Bunun üzerine aynı konulu ders aynı sınıf ortamında dersin 2. Haftasında aynı konuları içeren, tarafımdan hazırlanan veri görselleştirmesi teknikleri kullanarak anlatılmış ve ders bitirilmiştir. Dersin 3. Haftasında ise bir önceki haftada anlatılan ders hiçbir şekilde tekrar edilmeden sınıf ortamında tekrar bir önceki derse yönelik öğrencilerin ne anladıklarını ve hatırladıklarını soru-cevap yöntemi uygulanarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerden alınan cevaplar neticesinde, öğrencilerin verdiği cevaplardan öğrenme düzeylerinin arttığı görülmüş ardından aşağıda yer alan 5’li likerttörü 3 soru öğrencilere anket formu şeklinde yöneltilmiştir.

S1. Hazırlanan grafiksel öğretim materyalinin öğrencinin öğrenme süresine etkisinin olumlu olduğunu düşünüyorum.

S2.Hazırlanan grafiksel öğretim materyalinin öğrencinin öğrenmeden sonra konuyu hatırlayabilme seviyesinin arttırdığını düşünüyorum.

S3. Hazırlanan grafiksel öğretim materyalinin öğrencinin öğrenme aşamasında konuyu kavrayabilme seviyeni artırdığını düşünüyorum.

Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıt ve her bir sorunun ortalama düzeyleri Çizelge 5.1.’de gösterildiği gibi kodlanmıştır.

Çizelge 5.1. Yanıt Düzeyleri ve Soru Ortalama Düzeyleri

Cevaplar	Yanıt Düzeyleri	Soru Ortalama Düzeyleri
Hiç Katılmıyorum	1	1.00 – 1.80
Katılmıyorum	2	1.81 – 2.60
Biraz Katılıyorum	3	2.61 – 3.40
Katılıyorum	4	3.41 – 4.20
Oldukça Katılıyorum	5	4.21 – 5.00

Çizelge 5.2.’ de her bir soruya verilen yanıt yüzdeleri ve ortalamaları verilmektedir.

Çizelge 5.2. Soruların Yanıt Yüzdeleri ve Ortalamaları

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	A.Ort	SS
S1	-	1	1	9	19	4.53	.73
S2	-	-	1	11	18	4.57	.57
S3	-	-	2	10	18	4.53	.63

Tablo 2’de gösterildiği gibi 30 öğrencinin çoğunluğunun 3 soruya verdikleri soruların düzeyleri “oldukça katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmüştür. Soruların ortalamalarına bakıldığında 1. sorunun, 2. Sorunun ve 3. Sorunun sırasıyla 4.53, 4.57 ve 4.53 olduğu görülmüştür. Tablo 1’de görüldüğü üzere her bir sorunun “oldukça katılıyorum” düzeyde olduğu görülmüştür.

Bu değerlendirmeler dersin konusuyla ilgili hazırlanan grafiksel görsel materyallerle anlattığım ders anlatımlarından sonra, sınıf ortamında yaptığım

değerlendirme anketlerine göre elde edilmiştir. Bu nedenle bu derste anlattığım düz anlatım materyalleri bölüm 5.2 de, bu konuyla ilgili hazırlanan veri görselleştirme materyalleri Bölüm 5.3 de sunulmuştur.

5.2 Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersi Ders Materyalleri

Bu çalışmada KSÜ Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği 2. Sınıf da okuyan 30 öğrencinin 2016-2017 bahar döneminde aldıkları “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersinde ders anlatım yönteminde uygulanan standart ders materyalleri ile veri görselleştirme tekniğine göre tasarlanan ders materyalleri karşılaştırılması yapılmıştır. Şekil 5.1., 5.2. ve 5.3.’te ilgili derse ait materyal metodu içeriğin düzenlenmesinde, Öğretimde Materyal Geliştirme ders notlarından faydalanılmıştır [45].

Düz anlatım tekniğiyle yapılan bu derste öğrencinin derse ilgisinin istenen seviyede olmadığı ve ders materyallerinin öğrenciyi derse uyum sağlatamadığı görülmüştür. Mevcut ders materyallerinin öğrenciyle etkili bir görsel iletişim kuramadığı ve burada ki görsellerin yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Bu materyallerde çok fazla yazı olması ve yine bu yazı puntolarının küçük olması öğrencinin dikkatini dağıttığı fark edilmiştir. Öyle ki bu ders materyallerinde detaylı görsel gerektiren konuların da gerekli görsellerle desteklenmediği de görülmektedir.

ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN GÖRSEL TASARIM ÖĞELERİ

Çizgi
Şekil
Alan
Boyut
Doku
Renk

ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN GÖRSEL TASARIM İLKELERİ

Bütünlük
Denge
Vurgu
Hizalama
Yakınlık
Diğer tasarım ilkeleri

ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN GÖRSEL TASARIM ÖĞELERİ

Görsel materyallerin tasarımında dikkat edilecek unsurlar *çizgi, şekil, alan, boyut, doku ve renk* tir.

Çizgi



Gözü belirli bir alana odaklayarak ya da bir alan etrafında hareket ettirerek dikkatleri çeken tek boyutlu bir araçtır. Çizgi, karakalem çalışması ya da bir karikatür çiziminde kullanıldığında aktif ve belirgin olabilmekte iken, yan yana olan iki zıt rengin arasında pasif ya da çok belirgin olmayabilir.

Bir görsel öge olarak çizgi, yatay, dikey ya da eğik olarak kullanıldığında algılama üzerinde farklı etki yapar. Yata çizgiler derinlik, hareketsizlik, sakinlik; dikey çizgiler güç ve kuvvet; köşegen çizgiler ise hareket izlenimi verir.

Şekil



Bir yüzey üzerinde oluşturulan iki boyutlu biçimlerdir. Şekil, zeminle ilişkilidir. Farklı şekiller bir araya gelerek anlamlı bir bütün oluşturabilir. Bazı şekillerde mesajlar, herhangi bir iç detaya yer vermeden sadece silüet yani dış hatlar ile iletilir (☺).

Dikkat çekmek için şekiller olağandışı biçimde kullanılabilir.

Alan



Görsel bir materyalde alan, kapalı ve açık alanlar olarak ikiye ayrılır. Örneğin; bir bülten tahtasındaki resim, grafik, yazı gibi materyallerin kapladığı alan kapalı alan, bunların dışında kalan alan ise açık alandır. Görsel öğeler etrafında bırakılan boş alanlar tasarımın karışık ve kalabalık olmasını engeller. Yapılan araştırmalar, insanların bir tahta ya da kağıt üzerine yerleştirilen cisimlerden en çok sol üst taraftaki cisme odaklandıkları belirlenmiştir. Bu nedenle, eğer mümkünse en önemli görsel öğeler sol üst tarafa yerleştirilmelidir. Eğer önemli öğenin kompozisyon gereği başka yerlere yerleştirilmesi gerekiyorsa, izleyenlerin dikkatleri renk, doku, çizgi gibi tasarım öğeleriyle o bölgeye yönlendirilmelidir.

Boyut



Bir şeklin boyutu göreceli olup, boyut hakkındaki yargı, şekli çevreleyen cisimler hakkındaki bilgiye bağlıdır. Çoğu durumda çemberler, kareler, üçgenler ve diğer iki boyutlu sembollerin boyutlarını farklı tahmin edilir. Bir nesnenin boyutunun, algısını en çok yatay çizgi veya uzunluk etkiler. Renk ve grilik derecesi boyut algısını etkiler. Aynı büyüklükteki açık ve parlak şekiller kapalı ve koyu şekillerden daha büyük algılanır. Boyut algısı, nesne hakkında bilinenlere göre değişir. Bu nedenle, bilinmeyen bir nesnenin boyutu hakkında doğru karar vermek için bu nesneler yanında bilinen nesnelere yer verilmelidir. Örneğin, bir ağacın fotoğrafından ağacın büyüklüğü tahmin edilemeyecebilir. Eğer ağacın yanına bir insan varsa, insan boyuna göre ağacın boyu tahmin edilebilir.

Öğretim amaçlı materyallerde, bir görselin boyutuna "materyaldeki boş alan" ya da "görselin güzelliğine" göre karar verilmemelidir. Görselin boyutuna, istendik mesajı nasıl iletebileceğine dayalı olarak karar verilmelidir. Görselde yer alan bilgilerin detayı ve öğrencilerin seviyesi, görselin boyutunun ne olması gerektiği hakkında bir fikir verebilir. Örneğin, ilkökul ders kitaplarında görseller büyük ve sık olarak kullanılır. Ayrıca, aynı nesnelerin farklı yerlerde kullanımında nesnelerin boyutu açısından tutarlı olunmalıdır. Bir nesnenin boyutu bir hikâyede sayfadan sayfaya ve hatta aynı sayfada değiştiğinde, küçük yaştaki çocuklar bunları farklı boyuttaymış gibi algılayabilir.

KSU
bahar 2017

Şekil 5.1. Ders anlatım materyali-1

Doku



Görsel materyallerin çoğu iki boyutludur. Ancak, iki boyutlu görsellerde doku ya da gerçek materyallerin kullanımıyla üçüncü bir görünüş boyutu eklenebilir. Doku, üç boyutlu nesne ve materyallerin dokunma duygusuyla hissedilebilecek yüzey özelliği olup, dikkatleri nesneye çekmek, bütünlüğü artırmak amacıyla da kullanılabilir.

Renk



Renk, görsel materyallerde önemli bir unsur olmakla birlikte etkililiği, bilinçli kullanılmasına dayalıdır. Bir renk, kendisini çevreleyen renkler dikkate alınmadıkça doğru olarak değerlendirilemez. Kırmızı, sarı ve mavi ana renklere aittir. Turuncu mor ve yeşil ise ara renklere aittir. Ara renkler, ana renklerin karışımından meydana gelir. Kırmızı ve sarı renklerin karışımı turuncuyu, mavi ve sarı renklerin karışımı yeşili, kırmızı ve mavi renklerin karışımı da mor rengi meydana getirir. Yapılan araştırmalar, bazı renklerin daha soğuk ve daha sıcak olarak algılandığı belirlenmiştir. Mavi, yeşil ve mor renkler "soğuk renkler", kırmızı, turuncu ve sarı ise "sıcak renkler" olarak algılanır.

Bir resimde zemin ile şekil arasında bir zıtlık aranıyorsa, şekil kendi rengini bütünleyen bir renk zemini üzerine yerleştirilebilir. Bir poster ya da bülten tahtası tasarlanırken, koyu mor bir fon üzerine sarı bir başlık, başlığın daha parlak ve net biçimde görünmesini sağlayacaktır. Kırmızı, yeşil fon üzerinde daha parlak görünürken, turuncu fon üzerinde daha cansız ve zayıf görünür.

Araştırmalarda, öğrencilerin kırmızı olarak gördüklerini daha uzun süre hatırladıkları belirlenmiştir. Diğer yandan mavi öğeler, dikkatleri en az çeken öğelerdir. Görsellerde az önemli olan öğeler için mavi, çok önemli olanlar için kırmızı kullanılabilir. İnsanlar ilk olarak sarı nesnelere bakma eğilimindedirler. Bir görselde ilk dikkate edilmesi gereken öğelerde sarı kullanılabilir. Ayrıca, okunabilirlik açısından en iyi renk kombinasyonu sarı zemin üzerine siyah yazıdır.

ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN GÖRSEL TASARIM İLKELERİ

İlgi çekici ve etkili bir görsel materyal için bazı tasarım ilkeleri dikkate alınmalıdır. Bu tasarım ilkeleri; **bütünlük, denge, vurgu, hizalama ve yakınlık**tır.

Bütünlük



Bir görseli meydana getiren öğelerin bir bütün olarak görünmesini sağlayan, öğeler arasındaki ilişkidir. Diğer bir ifadeyle, kelimeler ve nesneler birlikte bir anlam oluştururlar. Bütünlük, görseli anlamayı ve yorumlamayı kolaylaştırır. Genelde yapılan yanlışlıklardan biri olarak, örneğin, bir bülten tahtasına çok fazla öğenin gelişigüzel yerleştirilmesidir. Bu tür bir görsel baktığımızda tek bir kompozisyon yerine bir takım resimler algılarız. Bu, dikkatlerin dağılmasına ve gerekli mesajların alınmamasına neden olur.

Öğretim materyallerinin bütünlüğünü, öğeleri oklar, işaret araçları ile ilişkilendirip, çizgi, şekil, renk, çerçeve gibi görsel araçlarla sağlayabiliriz.

Denge



Görsel bir materyalde denge, materyalde bulunan öğelerin algılanan ağırlığı ile ilgilidir. Denge, öğelerin ağırlıklarının yatay ve dikey eksenin her iki tarafına eşit olarak dağıtılması ile oluşturulur. İki tür denge vardır: Forma ve informal denge: Bir görsel materyal ortadan ikiye bölündüğünde her iki taraf da birbirinin yansıması şeklinde dengeye sahipse bu denge formal yani simetriktir. Her iki tarafın ağırlığı eşit olmakla birlikte, her iki tarafı oluşturan öğeler simetrik değil ise, bu tip dengeye informal yani asimetrik denge adı verilir. Informal denge, öğrencilerin dikkatini görsel materyale daha çok çekmektedir.

Vurgu

KSU
bahar 2017

Şekil 5.2. Ders anlatım materyali-2



Görsel bir materyalde tek bir fikir ele alınsa dahi, görsel materyal içindeki bazı öğelerin vurgulanması gerekebilir. Bu amaçla;

- Ok ve benzeri yön gösteren araçlar kullanmak,
- Önemli öge için diğerlerinden daha parlak bir renk kullanmak,
- Temel ögeyi diğerlerinden daha büyük yapmak,
- Vurgulanmak istenen madde rengi ile zemin rengi arasında zıtlık oluşturmak,
- Diğer şekillerden farklı bir şekil kullanmak etkili olabilir.



Hizalama

İnsanlar, dikey ya da yatay olarak hizalanan öğeleri hizalanmayanlara göre daha düzenli olarak algırlarlar ve düzenli bilgileri düzensizlere göre daha kolay öğrenir ve hatırlarlar. Bu nedenle, materyalleri oluşturan öğelerin birbirlerine göre hizalarına dikkat etmek gerekir.



Yakınlık

Bir görsel görüntüde birbirine yakın öğeler birbirleriyle ilişkili, uzak öğeler ise ilişkisiz olarak algılanır. Öğeler arasında gereğinden fazla uzaklık olduğunda, izleyiciler bu öğeleri kendileri gruplandırmaya ve ilişkilendirmeye çalışır. Bu ilişkilendirme her zaman doğru olmayabilir.



Diğer tasarım ilkeleri

- *Çok fazla ayrıntılı resimler yerine daha basit resimler ve karikatürler kullanılması gerekir. Mesajla ilgisi olmayan veya önemsiz unsurlar dikkate alınmamalıdır.
- *Görsel materyallerde metin miktarı sınırlanmalıdır. Metin miktarı arttıkça, öğrenme zorlaşır. Sadece anahtar kelimelerden oluşan az ve öz metinler kullanılmalıdır. Ayrıca, kullanılması gereken metinlerde çok fazla yazı tipi kullanılmamalıdır.
- *Kavramlar arasındaki farklılıkları göstermek için görseller yan yana yerleştirilmelidir. Eğer karşılaştırma yapılmıyorsa bir defada sadece bir resim kullanılmalıdır (örneğin tepegöz gösterimlerinde). Bir sonraki resmi kullanmadan önce, önceki resim kaldırılmalıdır.
- *Kullanılan görseller hakkında sorular sorarak, öğrencilerin dikkatleri çekilmeli ve öğrenmelerine yardımcı olunmalıdır. Öğrenciler, görsel oku-yazarlık düzeyleri, ilgileri, önem verme dereceleri gibi farklılıklarından dolayı görsel materyalde sunulmak istenen mesajı tam olarak algılayamayabilirler. Görsel hakkında soru sormak öğrenciyi görselle etkileşimde bulundurma en emin yoludur. Ayrıca, görsel materyallere ders sırasında ya da metin içinde her zaman gönderme yapılarak dikkatler yönlendirilmelidir.

KSU
bahar 2017

Şekil 5.3 Ders anlatım materyali-3

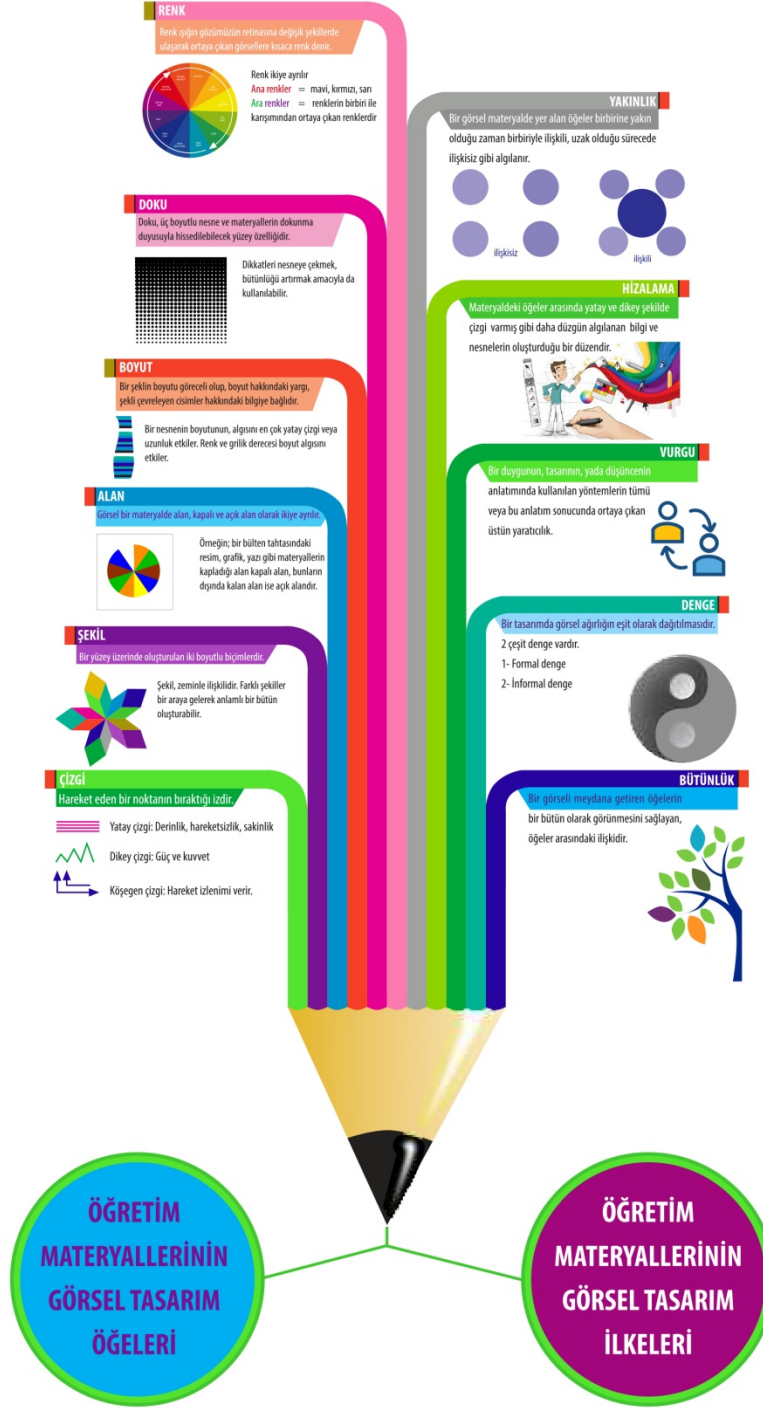
5.3 Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersi Veri Görselleştirme Teknikleriyle Hazırlanan Ders Anlatım Materyalleri

Bu çalışmada KSÜ Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği 2. Sınıf da okuyan 30 öğrencinin 2016-2017 bahar döneminde aldıkları “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersinde ders anlatım yönteminde veri görselleştirme teknikleriyle materyaller hazırlanmıştır. Aşağıda verilen ders anlatım materyalleri karma teknikler kullanarak hazırlanmış ve öğrencinin derse olan ilgisini arttırabilmeye yönelik materyal tasarımları ile desteklenmiştir.

Şekil 5.4.’ de veri görselleştirmesi yapılan tasarımda materyal tasarım öğeleri ve ilkelerinin ayrı bir konu olmadığı, bunların kendi içinde birbirini tamamlayan öğeler olduğu görülmektedir.

Ek 1 Tasarım İlke ve Öğeleri Ders Anlatım Materyali

KSÜ Eğitim Fakültesi
Sınıf Öğretmenliği Bölümü 2. Sınıf
Dersin adı: Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı
Dersin konusu: Tasarım İlke ve Öğeleri
Derse Katılan öğrenci: 30

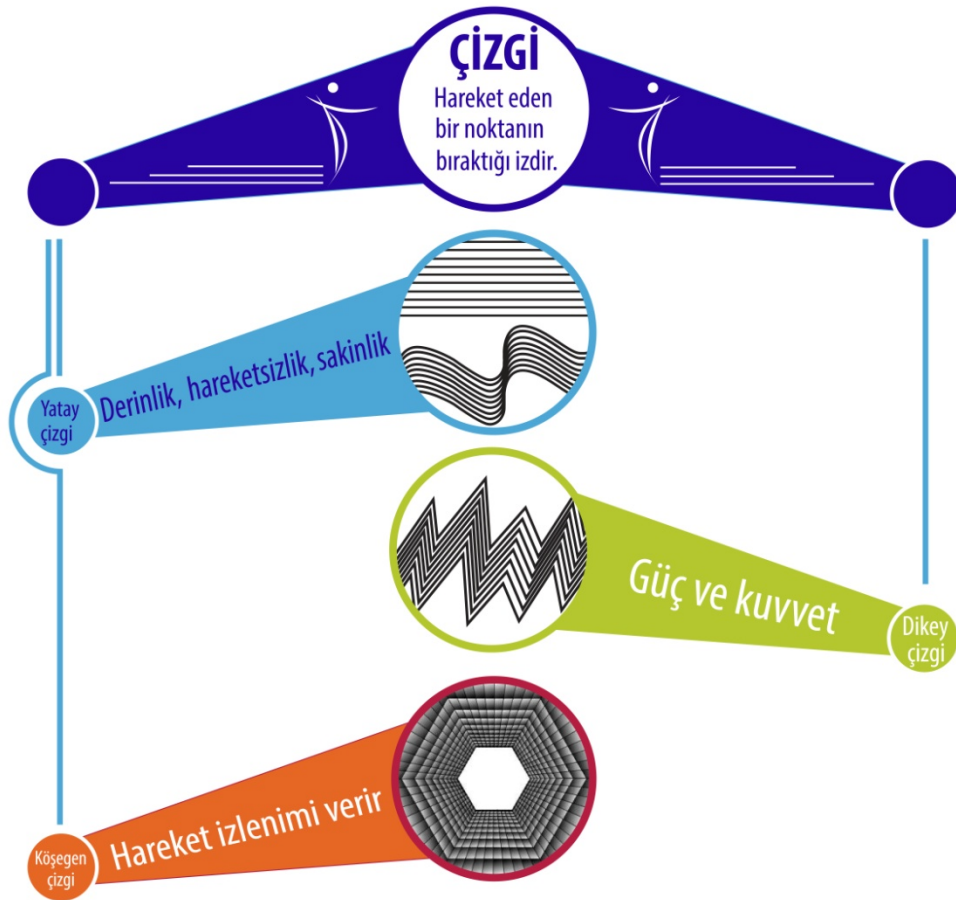


Şekil 5.4. Tasarım öğeleri ve ilkelerinin görselleştirme yapılararak bir arada gösterilmesi

Tasarım ilke ve öğelerini gösteren Şekil 5.4 Ek-1 de genel olarak verilmiştir.

Tasarım Öğeleri: Tasarımı oluşturan tasarım öğeleri çizgi, şekil, alan, boyut, doku ve renktir.

Şekil 5.5.' de tasarım öğelerinden çizginin tanımı yapılarak, çizginin çeşitleri (yatay çizgi, dikey çizgi ve köşegen çizgi) çizimlerle ifade edilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi çizginin tanımı yapılmış olup basit bir şekilde yapılan bu çizgilerin oluşturduğu şekillerle çizgi ifade edilmeye çalışılmıştır. Yine aynı şekilde yatay, dikey ve köşegen çizgilerde sade bir şekilde tanımı yapılarak tanıma uygun çizgi örnekleriyle yatay, dikey ve köşegen çizgiler örneklendirilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi yatay çizginin tanımı yapılarak yatay ve eğrisel yatay çizgilerle derinlik, hareketsizlik ve sakinlik ifade edilmiştir. Aynı durum dikey çizgi de uygulanıp tanımı yapılarak burada ki güç ve kuvvet sert köşegen ve dairesel çizimlerle ifade edilmiştir. Köşegen çizgilerde ise şekilde görüldüğü gibi köşegen çizgilerin oluşturduğu altıgenlerin tekrarıyla oluşturulan şekilde içerden dışarıya doğru bir hareket izlenimi kazandırılarak köşegen çizginin hareketi temsil ettiği gösterilmiştir.



Şekil-5.5. Tasarım Öğelerinden çizginin görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

Şekil 5.6.' da tasarım öğelerinden şekil tanımı yapılmış olup, şeklin tanımı bazı örnek çizimlerle detaylı bir şekilde gösterilmiştir. Bu şekilde de temel çizim aracımız olan kalem baz alınarak hazırlanan materyalde şeklin tanımını tanımlayan birbiriyle ilişkili çeşitli şekillerin kendi içinde bir bütün oluşturarak meydana getirdikleri şekiller görülmektedir.

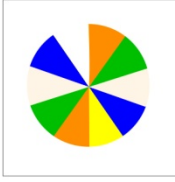


Şekil 5.6. Tasarım Öğelerinden şekil tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

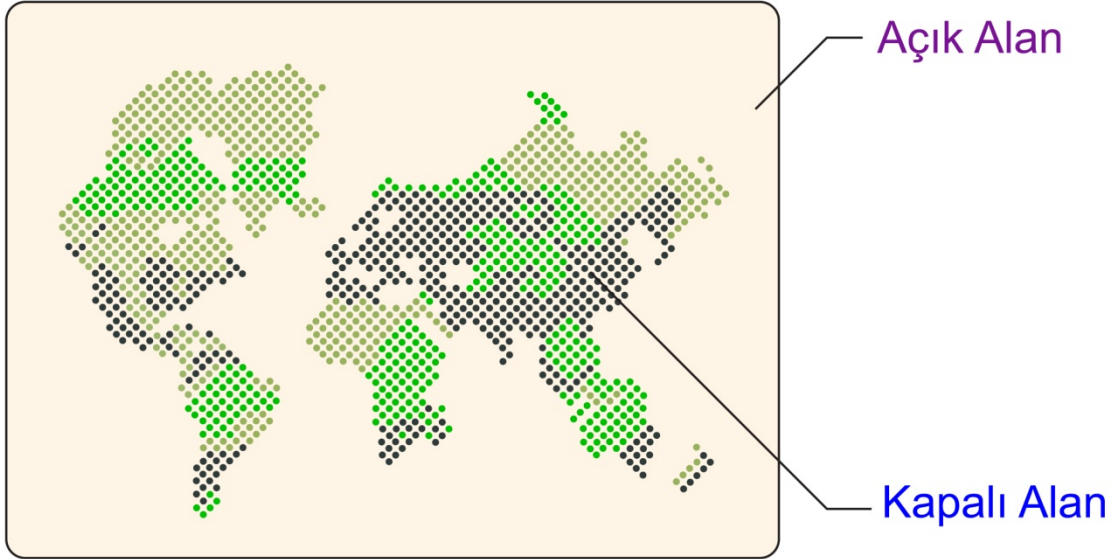
Şekil 5.7.' de görüldüğü gibi tasarım öğelerinden alanın tanımı yapılmış olup , görsel bir materyalde alanın kapladığı (açık ve kapalı alan) alanlar açık ve net olarak gösterilmiştir.

ALAN

Görsel bir materyalde alan, kapalı ve açık alan olarak ikiye ayrılır.

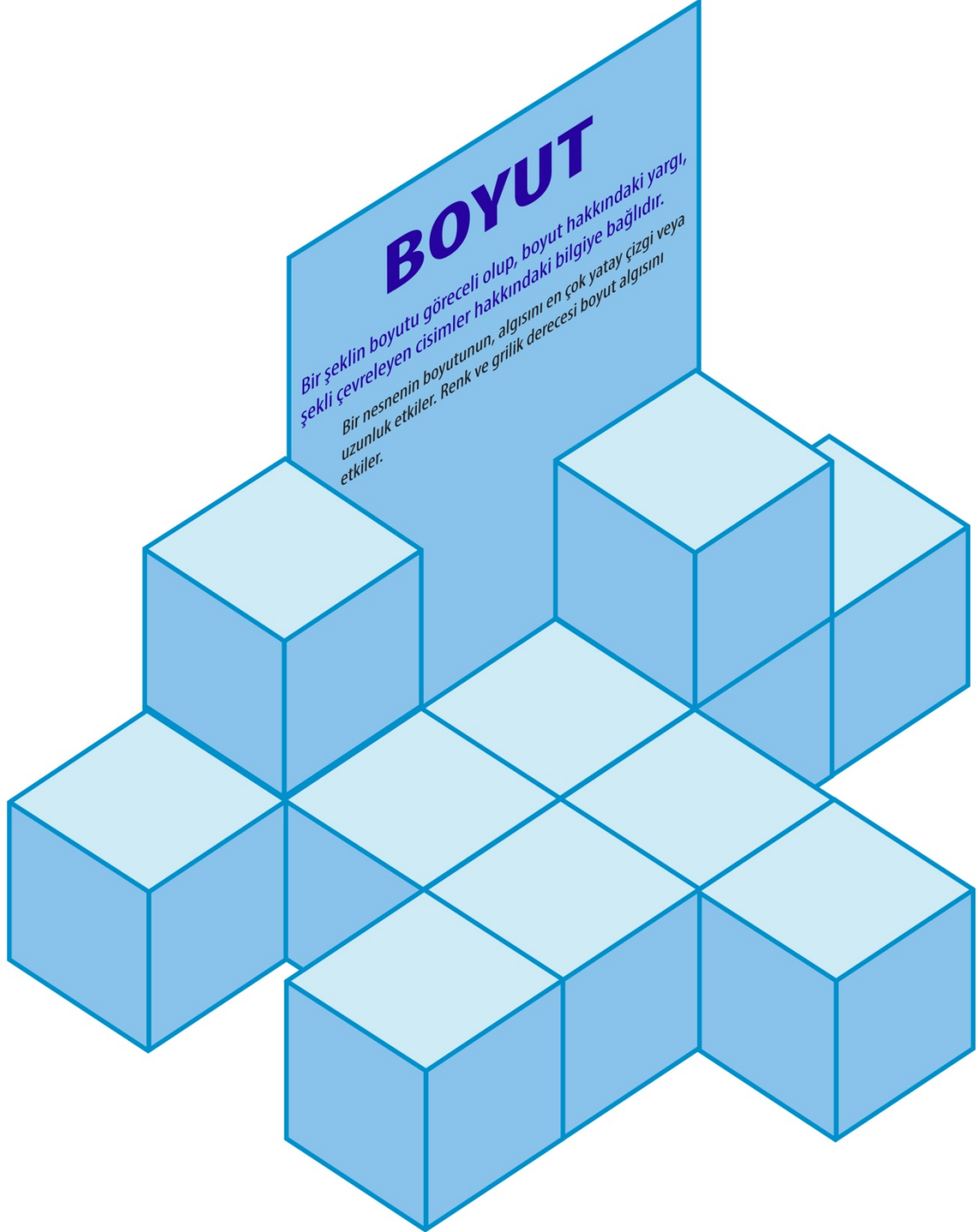


Örneğin; bir bülten tahtasındaki resim, grafik, yazı gibi materyallerin kapladığı alan kapalı alan, bunların dışında kalan alan ise açık alandır



Şekil 5.7. Tasarım Öğelerinden alan tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

Şekil 5.8.' de ise boyut tanımı yapılmış olup, renk ve grilik derecesi, uzunluk ile yatay ve dikey çizgilerle yapılan bu çizimde şekli meydana getiren bu küplerden oluşan bu şekil boyut hakkında bize bir bilgi vermektedir.



Şekil 5.8. Boyut tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

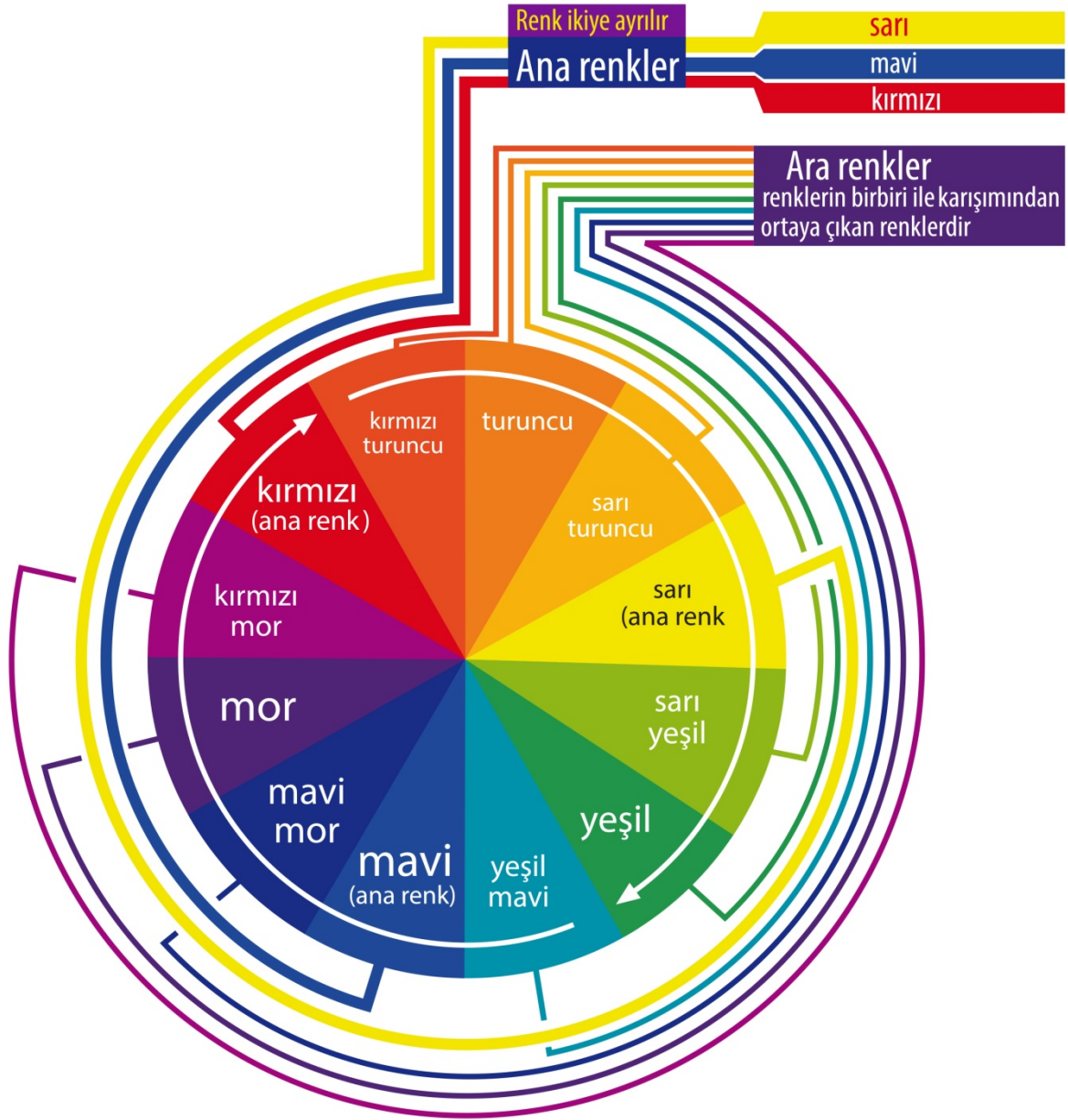
Şekil 5.9.' da doku tanımı yapılmış olup, oluşturulan bu şekilde dikkatleri nesneye çekmek ve bütünlüğün arttırmak için üç boyutlu dokusal bir yüzey oluşturulmuştur. Şekilde çıkış noktası sadece bir altıgen çizimi olmasına rağmen bu altıgenler çeşitli boy ve oranlarda büyütülüp küçültülerek çoğaltılarak oluşturulan bu tasarımda üç boyutlu bir nesne görüntüsü elde edilmiştir.



Şekil 5.9. Tasarım Öğelerinden Doku tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

Şekil 5.10.' da görüldüğü gibi Renk ve renk çeşitlerinin tanımı yapılmış olup, oluşturulan bu renk çarkında ana renkler ile ara renklerin birbirleriyle olan ilişkileri detaylandırılmıştır. Renk çarkında da görüldüğü gibi ana renkler daha koyu renkler ve bağlantı çizgileri kalın çizilmiş ve ara renkler ise kendi içinde ki ton değerlerine uygun bir şekilde renklendirilmiş ve bağlantı çizgileri daha ince çizilerek renk tanımı ve renk çeşitleri daha anlaşılabilir bir şekilde gösterilmiştir.

RENK Renk ışığın gözümüzün retinasına değişik şekillerde ulaşarak ortaya çıkan görsellere kısaca renk denir.



Şekil 5.10. Tasarım Öğelerinden Renk tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

Tasarım İlkeleri: Tasarımı oluşturan öğeleri tamamlayan tasarım ilkeleri ise şunlardır.

Bütünlük, denge, vurgu, hizalama, yakınlık

Şekil 5.11.'de tasarım ilkelerinden bütünlük kavramının tanımı yapılmış olup , bütünlüğü meydana getiren öğeler arasındaki ilişki bu şekilde net olarak ifade edilmiştir. Bu şekilde görüldüğü gibi çıkış noktası bir üçgen prizma olmasına rağmen sadece bir üçgen prizma tek başına tek bir anlamı ifade ederken parçalanmış bu prizmayı meydana getiren parçalar bir araya getirildiğinde derinlik kazandırılarak bir bütün olarak oluşturulan üçgen prizma görülmektedir.



Şekil 5.11. Tasarım İlkelerinden Bütünlük tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

Şekil 5.12.'de denge tanımı yapılmış olup, bir tasarımda görsel ağırlığın eşit bir şekilde dağılımı örnek bir çizimle gösterilmiş ve denge çeşitleri ise basit ve anlaşılır bir şekilde tanımlanmıştır. Örneğin şekilde görülen renkli dairelerde renklerin şekilleri dengeli bir çizimle daireye bir derinlik kazandırılmıştır.

DENGE

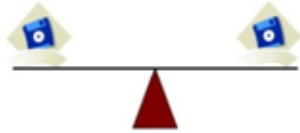
Bir tasarımda görsel ağırlığın eşit olarak dağıtılmasıdır.



2 çeşit denge vardır

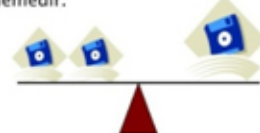
1- Formal denge

- Bir görsel merkezden ikiye bölündüğünde tasarım her iki tarafta da birbirinin yansıması ise denge formaldır.



2- İnfomal denge

- Ağırlık her iki tarafta da eşit olmakla birlikte her iki tarafta da farklı öğeler kullanılır. İnfomal denge daha dinamik ve izleyenin dikkatini görsele daha çok çeken bir düzenlemedir.



Şekil 5.12. Tasarım İlkelerinden Denge tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

Şekil 5.13.'de vurgu tanımı yapılmış olup, örnek olarak üç tane yan yana çizilmiş ağaçların bir tanesi çizimde öne çıkarılmak için diğerleri tek çizgiyle ifade edilmesine rağmen öne çıkarılmak istenen ağaç ise daha detaylı çizilerek vurgulama yapılmıştır.

VURGU

Bir duygunun, tasarımın, yada düşüncenin anlatımında kullanılan yöntemlerin tümü veya bu anlatım sonucunda ortaya çıkan üstün yaratıcılık.

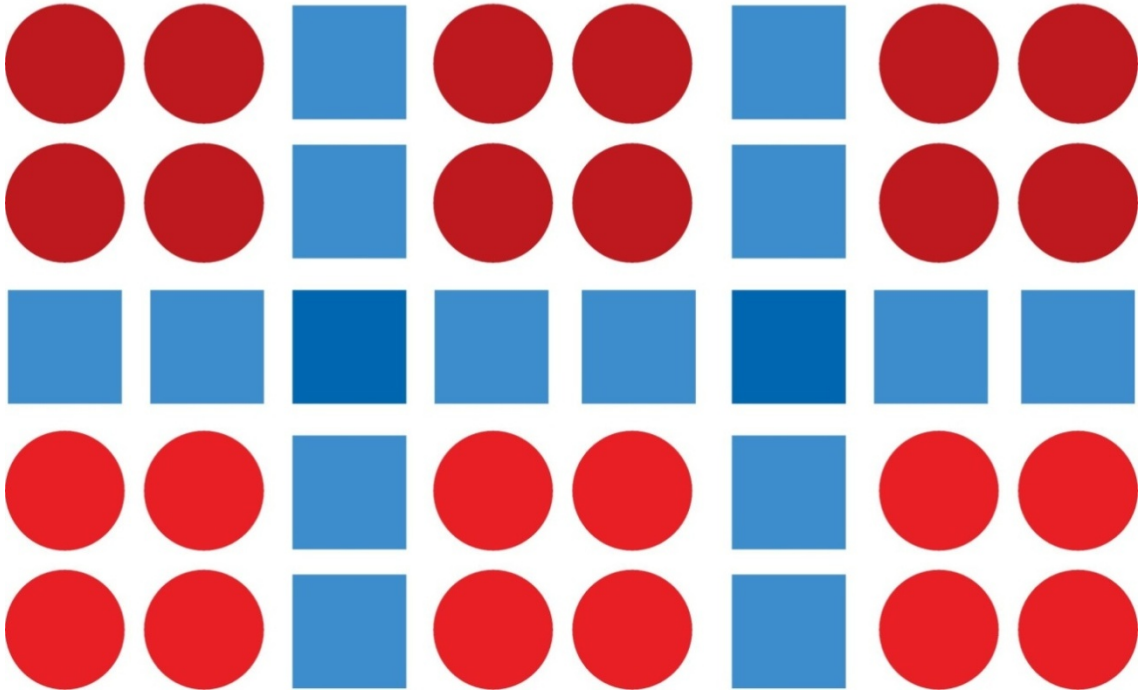


Şekil 5.13. Tasarım İlkelerinden Vurgu tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

Şekil 5.14.'de hizalama tanımlanarak yatay ve dikey çizgiler varmış gibi düzgün algılayabileceğimiz bir tasarımda kare ve dairelerin aynı hizada bir arada oluşturduğu ve hizalamanın tanımını destekleyen bir tasarım yapılmıştır.

HİZALAMA

Materyaldeki öğeler arasında yatay ve dikey şekilde çizgi varmış gibi daha düzgün algılanan bilgi ve nesnelerin oluşturduğu bir düzendir.

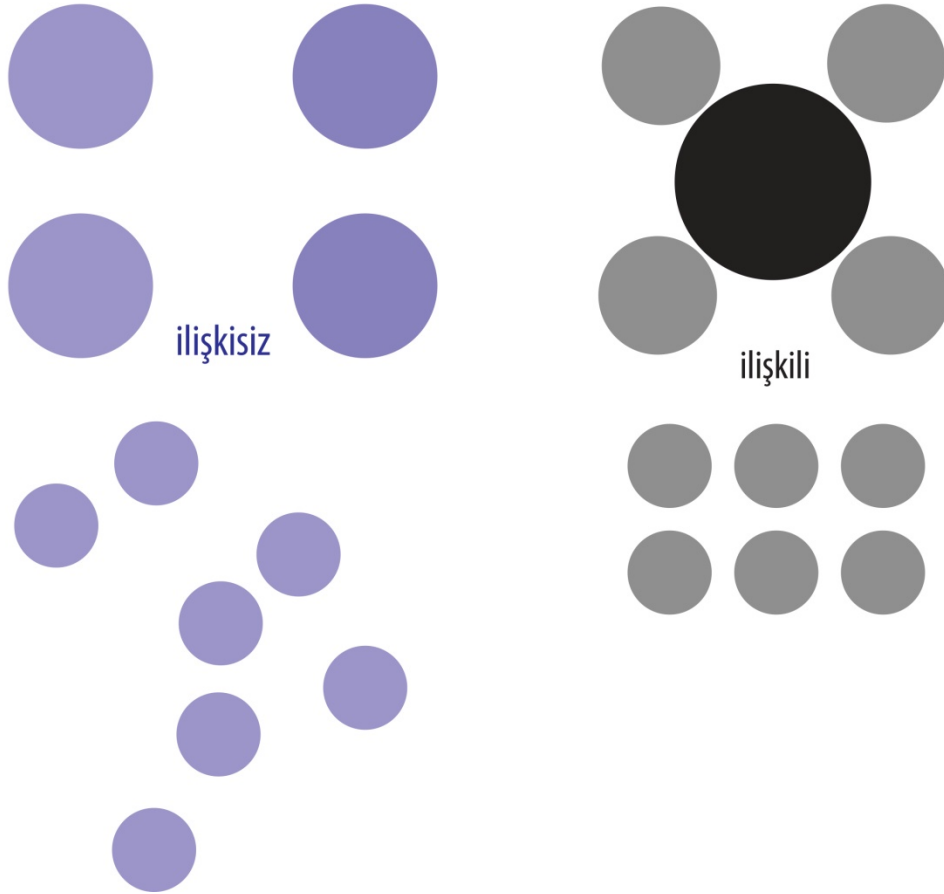


Şekil 5.14. Tasarım İlkelerinden Hizalama tanımının görselleştirme yapılarak oluşturulan ders materyali

Şekil 5.15.'de yakınlık kavramı tanımlanarak, bir görselde yer alan dairelerin birbirlerine yakın ve uzak olmaları halinde aralarında ki uzaklık ve yakınlık ilişki durumları görsel olarak gösterilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi uzak noktaların birbiriyle ilişkisinin olmadığı yakın noktaların ise bir küme oluşturarak birbiriyle olan ilişkisi görülmektedir.

YAKINLIK

Bir görsel materyalde yer alan öğeler birbirine yakın olduğu zaman birbiriyle ilişkili, uzak olduğu süreçte ilişkisiz gibi algılanır.



Şekil 5.15. Yakınlık tanımının görselleştirme yapıları oluşturulan ders materyali

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Eğitim öğretimde karşılaşılan sorunlardan biride karmaşık ders konularının öğrencilerin zihninde tam olarak canlandırılabilmesi ve kavramların anlaşılabilmesidir. Kavramların ezberlenmeden zihinde canlanması ve öğrencilerin anlayabilmesi için görselliği yüksek ders materyalleri kullanmanın gerekliliği bu çalışmanın temel hedefidir.

Ülkemizde Orta ve Yüksek Öğretim seviyesinde bazı derslerin anlaşılabilirliği ve öğrencinin akademik başarısının yetersizliği tartışılmaktadır. Özellikle Yüksek Öğretimde bazı mesleki derslerin, hızlı biçimde anlaşılabilmesi için bir takım görsellerle desteklenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada veri görselleştirmenin tanımı yapılarak veri görselleştirme teknikleri belirlenerek elde edilen sonuçlar ışığında veri görselleştirme ve tekniklerinin öğrenciler açısından anlaşılması zor bir derste önemi araştırılmıştır.

Saha çalışması olarak Sınıf Öğretmenliği Bölümü 2. Sınıf öğrencilerinden oluşan 30 kişilik öğrenci grubu üzerinde bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu öğrencilerin almakta olduğu Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersi için mevcut kullanılan ders materyalleri yanında veri görselleştirme teknikleri ile tasarlanmış yeni materyaller uygulanmıştır. Dersin bitiminde öğrenciler üzerinde anket çalışması yapılarak yeni hazırlanmış materyallerin dersi anlama ve kavramları pekiştirme konusundaki etkileri değerlendirilmiştir.

Yapılan bu saha çalışması sonucunda infografik tabanlı görsel tasarımlarla yapılan derslerin daha anlaşılır ve öğrencinin konuyu öğrenme, kavrayabilme ve hatırlayabilme seviyesinin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Karma teknikler ile tasarlanan yeni ders materyalleri sayesinde öğrencilerin konuları ve kavramları daha hızlı biçimde kavradığı ve derse olan ilginin arttığı gözlenmiştir. Dersten sonra dersin hatırlanabilme seviyesinin arttığı ve konunun daha başarılı biçimde kavranabildiği sonucuna varılmıştır.

Bu sonuçlardan elde edilen bulgular ışığında bundan sonra ki çalışmalarda, farklı teknikler görseller ve animasyonlar kullanılarak daha başarılı sonuçlar alınabileceği öngörülmektedir. Hareketli resimler, video destekli veri görselleştirme teknikleri, akıllı grafikler vb tekniklerin ileriki yıllarda bu alanda kullanılabilirliğinin artacağı öngörülmektedir.

Ek 1 Tasarım İlke ve Öğeleri Ders Anlatım Materyali

Sadece yüksek öğretim değil ilk ve orta öğretim ders materyallerinde de veri görselleştirme ve infografik tekniklerinin kullanılmasının daha faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.



KAYNAKLAR

- [1] Uçak, N. Ö., Bilgi: Çok Yüzlü Bir Kavram. URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017) <http://www.tk.org.tr/index.php/TK/article/view/445/435> (2010)
- [2] Çağıltay N.E., Tokdemir G., Veri tabanları sistemleri dersi teoriden pratiğe, Ada Matbaacılık, 978-605-61091-0-2: , Türkiye, S,8,9. (2010)
- [3] Jean G., Yazı İnsanlığın Tarihi, Yapı Kredi Yayınları 1601, Genel Kültür Dizisi-7,5. Baskı, İstanbul Haziran (2008)
- [4] Step Into, Mesopotima First Pupliched by Southwater, England, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları sertifika No. 1121, Türkiye (2011)
- [5] Ebat (Ege Bilimsel Araştırma Topluluğu), İnternette Bilgiye Ulaşma, 4. Bilimsel Araştırma Çalıştayı. (2010).
- [6] Knemeyer, D., Information Design: TheUnderstanding Discipline.,URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017) <http://boxesandarrows.com/information-design-the-understanding-discipline/> (2003)
- [7] Rendgen, S., Widemann, E, J., Information Graphics, Taschen, Köln. (2012)
- [8] Lankow, Ritchie., Crooks., Infographics: ThePower Of Visual Storytelling, Column Five Media, New Jersey.
- [9] Hagley J., Digital-Agencies-of-London-Infographic-for-Neils-Recruitment-by-Infographic-Designer//Resim Kaynağı
- [10] Hagley J., (t.y). What'sthe Difference Between an İnfographicand a Data Visualization?
- [11] Friendly M., Brief A., History of Data Visualization. URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). <http://www.datavis.ca/papers/hbook.pdf> 2006).
- [12] Tufte E., BeautifulEvidence – s. 82., (2006).
- [13] Smiciklas M., ThePower of Infographics, PearsonEducation, USA. (2012).
- [14] Marchese T, F. Medieval Information Visualization, Conference: IEEE VIS 2013, At Atlanta, GA, Volume: Arts Program. URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). http://www.researchgate.net/publication/258244654_Medieval_Information_Visualization (2013).
- [15] Lythgoe E.J., Joachim of Fiore (1135 - 1202) Usedthe Name "IEUE" (Yehweh) fortheTetragrammaton,URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). <http://yehweh.org/profiles/blogs/joachim-of-fiore-c-1135-1202-used-the-name-ieueyehweh> (2013).
- [16] Joachim of Fiore'nin Daire Üçlemesi URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). <http://4.bp.blogspot.com>
- [17] Oresme N., Proto-Bar Grafiği, , 1350 URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). www.visualnews.com
- [18] Ecob A. Dünyayı Yerinden Oynatan Daire, Copernicus'un Gezegenler Diyagramı 1543, URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). <http://www.eyemagazine.com/feature/article/a-circle-that-moved-the-earth> (2012).
- [19] Halley E.,-Batı ve Güney Okyanuslarındaki Çeşitli Değişimler,URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). <http://www.raremaps.com>
- [20] Augustus Mitchell S., Dünyadaki Başlıca Nehir ve Dağların Uzunlukları 1846,URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). <http://www.davidrumsey.com>
- [21] Taşcıoğlu, M. (2011). Görsel Kültür; 6. Ünite, Anadolu Üniversitesi Web-Ofset, Eskişehir.
- [22] Güler T., Bilgilendirme Tasarımı, *Grafik Tasarım Dergisi*, Sayı 21. (2008).

- [23] Kibar P.N., Akkoyunlu B., Eğitimde Bilgi Görselleştirme: Kavram Haritalarından İnfografiklere, URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). https://www.researchgate.net/publication/275947314_Egitimde_Bilgi_Gorsellestirme_Kavram_Haritalarindan_Infografiklere (2015).
- [24] Ressay Çetinkaya H., URL (Erişim Tarihi: 07.04.2017). <http://www.hikmetcetinkaya.com/resim-nedir/>
- [25] Becer E., İletişim ve Grafik Tasarım, Dost Kitabevi, 9789757501091, Türkiye, s. 254 (2015).
- [26] Schroeder R., Interactive Info Graphics in Europe added value to online massmedia: a preliminary survey. *Journalism Studies*, 5(4), 563-570. (2004).
- [27] Meeusah N., Tangkijviwat U., Effect of data set and hue on a content understanding of infographic. (2013).
- [28] Davis M., Quinn D., Visualizing Text: The New Literacy of Infographics. *Reading Today*, Vol. 31 Issue 3, p16. (2014).
- [29] URL (Erişim Tarihi: 25.04.2017). <https://www.rachelignotoskydesign.com/>
- [30] URL (Erişim Tarihi: 25.04.2017). <https://infogr.am/>
- [31] URL (Erişim Tarihi: 25.04.2017). <http://www.titanui.com/16510-vector-human-research-infographic-elements/>
- [32] ABD de bulunan barajlar ve risk analizi., URL (Erişim Tarihi: 25.04.2017). <https://public.tableau.com/en-us/s/gallery/dam-nation-state-of-us-dams>
- [33] Zaman çizelgesi., URL (Erişim Tarihi: 25.04.2017). <http://www.simile-widgets.org/timeline/>
- [34] Fusion Charts veri görselleştirme araçları., URL (Erişim Tarihi: 25.04.2017). <http://www.fusioncharts.com/>
- [35] jpGraph veri görselleştirme aracı., URL (Erişim Tarihi: 25.04.2017). <http://jpgraph.net/>
- [36] Gephi veri görselleştirme aracı., URL (Erişim Tarihi: 25.04.2017). <https://gephi.org/>
- [37] Inselberg A., Dimsdale B., "Parallel Coordinates: A Tool for Visualizing Multidimensional Geometry", *Proc. IEEE Visualization' 90*, USA (1990) 361-375.
- [38] Keim, D.A., Kriegel, H.P., "VisDB: Database Exploration Using Multidimensional Visualization," *IEEE Computer Graphics and Applications*, vol. 14, no. 5, USA (1994), 40-49.
- [39] Chernoff H., "The Use of Faces to Represent Points in k-Dimensional Space Graphically", *Journal of American Statistical Assoc.*, vol. 68, USA (1973) 361-368.
- [40] Pickett R.M., Grinstein G.G., "Iconographic Displays for Visualizing Multidimensional Data," *Proc. IEEE Conf. Systems, Man, and Cybernetics*, (1988) 514-519.
- [41] Keim D.A., "Visual Data Mining", Tutorial Notes, *Proc of VLDB*, Atina, Yunanistan, (1997).
- [42] Card S.K., Mackinlay J.D., Shneiderman B., "Readings in Information Visualization: Using Vision to Think", Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, USA (1999).
- [43] Becker R.A., Eick S., Wilks A.R., "Visualizing Network Data", *Trans. On Visualization and Computer Graphics* 1(1), (1995), 16-28
- [44] Cristina M., Oliveira F.D., Levkowitz H., "From visual data exploration to visual data mining: a survey.", *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 9(3), (2003), 378-394.
- [45] Berkant H.G., Öğretimde Materyal Geliştirme Ders Notları, Türkiye (2017).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Arif GÜRLER
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 15.01.1973
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (344) 300 1312
Faks :
e-posta : arifgurler73@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	KSÜ /Enformatik Anabilim Dalı	2018
Lisans	Gazi Üniversitesi Grafik Tasarım Eğitimi	1999
Lise	Kahramanmaraş Lisesi	1989

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
1999-2003	Ankara (Grena Reklam)	Sanat Yönetmenliği
2003-	Kahramanmaraş (KSÜ)	Öğretim Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Gürler A., Yılmaz A.S., Tekerek M.,Veri Görselleştirme ve İnfografikler Kahramanmaraş ksu jes,,vol:21,sayı:2 (2018).

Hobiler

Resim, Fotoğrafçılık, Yüzme Taekwon-do



KSÜ Eğitim Fakültesi

Sınıf Öğretmenliği Bölümü 2. Sınıf

Dersin adı: Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı

Dersin konusu: Tasarım İlke ve Öğeleri

Derse Katılan öğrenci: 30

