

**T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
GRAFİK ANABİLİM DALI  
GRAFİK BİLİM DALI**

**ETKİLEŞİMLİ VERİ GÖRSELLEŞTİRME  
VE  
UYGULAMA ÖRNEĞİ**

**Begüm AKSOY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN:  
Dr.Öğr. Üyesi Güllü YAKAR TAPU**

**KONYA-2023**



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Sosyal Bilimler Enstitüsü  
**Bilimsel Etik Sayfası**



Öğrencinin	Adı Soyadı	Begüm AKSOY		
	Numarası	18812801002		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	GRAFİK ANA BİLİM DALI / GRAFİK BİLİM DALI		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
Tezin Adı	ETKİLEŞİMLİ VERİ GÖRSELLEŞTİRME VE UYGULAMA ÖRNEĞİ			

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

**Begüm AKSOY**



## ÖZET

### ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	Begüm AKSOY		
	Numarası	18812801002		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Grafik Ana Bilim Dalı / Grafik Bilim Dalı		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Dr.Öğr.Üyesi Güllü YAKAR TAPU		
Tezin Adı	Etkileşimli Veri Görselleştirme ve Uygulama Örneği			

İçinde yaşadığımız teknolojik çağ bilgiye ulaşabilmeyi çok daha kolay hale getirmektedir. Bununla birlikte bilgi ve veri bombardımanı altında kalan insan, bilgiyi daha kolay algılayabileceği kaynaklara ihtiyaç duymaktadır. Bilgi ve verilerin görsel olarak tasarlanması, insanların ihtiyaç duyduğu bilginin algılanabilirliğini arttırmaktadır. Veri görselleştirme, büyük miktardaki verinin basit ve anlaşılır şekilde görselleştirilmesi ile kolay algılanabilir hale getirilmesidir. İşlenmiş verilerin görselleştirilmesi, tasarımcılar tarafından yapılmakta ve bu yapılan çalışmalar veri görselleştirme tasarımı olarak adlandırılmaktadır.

Günümüzde veri görselleştirme dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde son yıllarda örnekleri çoğalmak ile birlikte hala yaygın olarak kullanılmamaktadır.

Veri görselleştirme birçok alanla etkileşim halinde olmak ile birlikte verinin görselleştirilerek tasarlanması grafik alanını ilgilendirmektedir. Çalışma ortamlarına göre durağan, hareketli ve etkileşimli veri görselleştirmeler kullanılmaktadır.

Bu çalışmada veri görselleştirme ne olduğu, hangi amaçla yapıldığı, tarihçesinden sonra etkileşimli veri görselleştirmeler üzerinde durulmaktadır. Web tasarımı bağlamında etkileşimli veri görselleştirme örnekleri incelenmiştir. Uygulama örneği olarak, Uluslararası İMMİB Erkan Avcı Mesleki Teknik Anadolu Lisesi için etkileşimli veri görselleştirme tasarımları hazırlanmıştır. Bu uygulama çalışmasının hazırlanmasındaki amaç, çok fazla öğrenci bulunan okulun karmaşık verilerine, etkileşimli veri görselleştirmeler sayesinde kolay algılanabilirlik kazandırmaktır. Bu etkileşimli veri görselleştirmeler sayesinde, okulun web sayfasından tüm verilere kolaylıkla ulaşılacak ve etkileşim kurulabilecektir. Uygulama ile ilgili görüşleri derlemek amacıyla nicel araştırma tekniklerinden tarama yöntemi kullanılmıştır.

*Anahtar Kelimeler: Veri Görselleştirme, Etkileşimli Veri Görselleştirme, Web Tasarımı*



ABSTRACT

ABSTRACT

Author' s	Name and Surname	Begüm AKSOY		
	Student Number	18812801002		
	Department	Graphic		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)	X	
		Doctoral Degree (Ph.D.)		
	Supervisor	Dr.Öğr.Üyesi Güllü YAKAR TAPU		
Title of the Thesis/Dissertation	Interactive Data Visualization and an Example			

The technological age in which we live has made it much easier to access information. However, people under information and data bombardment need resources where they can perceive information more easily. The visual design of information and data increases the perception of the information people need. Data visualization is the visualization of a large amount of data and understandably to make it easily perceptible. Visualization of processed data is performed by designers, and this work is called data visualization design.

Today, data visualization is widely used in the world. In our country, it is still not widely used, with examples multiplying in recent years.

Data visualization, along with interacting with many areas, visualizing and designing data concerns the graphic field. According to the working environments, static, motion and interactive data visualizations are used.

In this study, what data visualization is, for what purposes, and after its history, interactive data visualizations are emphasized. Interactive data visualization examples are examined in the context of web design. As an application example, interactive data visualization designs were prepared for International IMMIB Erkan Avcı Vocational Technical Anatolian High School. The purpose of preparing this application study is to provide easy perceptibility to the complex data of the school, which has a large number of students, thanks to interactive data visualizations. Thanks to these interactive data visualizations, all data can be easily accessed and interacted with from the school's web page. The survey method, one of the quantitative research techniques, was used to compile opinions about the application.

*Keywords: Data Visualization, Interactive Data Visualization, Web Design*

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	v
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
GÖRSELLER LİSTESİ.....	viii
ÖNSÖZ .....	x
<b>BİRİNCİ BÖLÜM – GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	1
1.2. Problem Durumu .....	1
1.3. Araştırmanın Modeli .....	1
1.4. Varsayımlar (Sayıtlar).....	2
1.5. Sınırlılıklar .....	2
1.6. Evren ve Örneklem.....	2
<b>İKİNCİ BÖLÜM – KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....</b>	<b>3</b>
2.1. Bilgi (Ve) Hiyerarşisi .....	3
2.1.1. Veri (Data).....	4
2.1.2. Enformasyon (Information).....	5
2.1.3. Bilgi(Knowledge) .....	5
2.1.4. Bilgelik .....	6
2.2. Veri Görselleştirmenin Tanımı.....	7
2.3. Veri Görselleştirme Kullanım Nedenleri ve Amaçları.....	9
2.4. Veri Görselleştirmenin Tarihsel Gelişimi .....	10
2.4.1. Erken Dönemde Veri Görselleştirme .....	10
2.4.2. 18. ve 19. Yüzyılda Veri Görselleştirme .....	13
2.4.3. 20. Yüzyıldaki Ekonomik ve Siyasi Değişimlerin Etkisi .....	15
2.5. Veri Görselleştirme Uygulama Alanı Olarak Etkileşimli Veri Görselleştirme.....	17
2.6. İşlevleri Göre Hiyerarşik Veri Görselleştirmeler .....	17
2.6.1. Dairesel Grafik (Circle Packing) .....	17
2.6.2. Güneş Patlaması Tablosu (Sunburst Chart).....	19
2.6.3. Ağaç Haritası (Treemap) .....	21
2.6.4. Çubuk Grafiği (Bar Charts) .....	23

2.6.5. Radyal Grafik (Radial Charts) .....	24
2.7. Eğitimde Veri Görselleştirme.....	26
2.7.1. Eğitim ile İlgili Veri Görselleştirme Örnekleri.....	26
2.7.2. Eğitim Kurumlarında Veri Görselleştirme .....	32
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM - BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>44</b>
3.1. Uluslararası İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Uygulama Örneği.....	44
3.1.1. Ağaç Haritası Örneği .....	48
3.1.2. Dairesel Grafik Örneği .....	50
3.1.3. Güneş Patlaması Grafiği Örneği.....	53
3.1.4. Çubuk Grafiği Örneği.....	56
3.1.5. Radyal Grafik Örneği .....	59
3.2. Anket .....	62
<b>SONUÇ .....</b>	<b>71</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>74</b>
<b>GÖRSEL KAYNAKÇA .....</b>	<b>78</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>86</b>

**KISALTMALAR DİZİNİ**

DIKW	Data, Information, Knowledge, Wisdom
VEBB	Veri, Enformasyon, Bilgi, Bilgelik



## Görseller Listesi

Görsel 1 : Bilgi (VEBB) Hiyerarşisi Tablosu .....	3
Görsel 2 : Takımyıldızı Görselleştirmesi, Hazırlayan: James D. Miller .....	8
Görsel 3 : İşango Kemiği .....	11
Görsel 4 : Hızlanan nesnelerin hızını gösteren çubuk grafik .....	12
Görsel 5 : Toledo ve Roma arasındaki meridyen grafiği .....	13
Görsel 6 : Kişisel zaman çizelgesi .....	13
Görsel 7 : Kırım Savaşı coxcomb diagramı, 1858 .....	14
Görsel 8 : Charles Joseph Minard'ın tasarladığı, Napolyon'un Moskova'daki hareketini gösteren grafik.....	14
Görsel 9 : Isotype – Otto Neurath .....	15
Görsel 10 : 1972 Münih Batı Almanya Olimpiyatı piktogramları .....	16
Görsel 11 : Dünya nüfusu daire grafiği örneği.....	18
Görsel 12 : Lezzet Çarkı .....	19
Görsel 13 : İklim değişikliğinden sorumlu olan fosil yakıt şirketleri grafiği .....	20
Görsel 14 : 2017 Dünya nüfusu dağılımı .....	20
Görsel 15 : Etkileşimli Ağaç Haritası .....	22
Görsel 16 : Günlük hisse senedi fiyatlarının ağaç haritası .....	23
Görsel 17 : Gençler ve Türkiye genelinin eğitim düzeyleri .....	24
Görsel 18 : Eğitim düzeyleri .....	24
Görsel 19 : Kişisel antrenman takibini sağlayan etkileşimli radyal grafik.....	25
Görsel 20 : Ortaöğretimde okul başına düşen öğrenci sayısının yıllara göre dağılımı .....	26
Görsel 21 : Suriyeli çocukların eğitim verileri.....	27
Görsel 22 : YÖK kadın ve eğitim verileri.....	28
Görsel 23 : Konda araştırmanın hazırladığı çubuk grafik .....	29
Görsel 24 : Etkileşimli çubuk grafik .....	30
Görsel 25 : Etkileşimli harita grafik.....	31
Görsel 26 : 2021-2022 Özel okul ve öğrenci sayıları.....	31
Görsel 27 : 2021-2022 Özel okullardaki öğretmen ve derslik sayıları.....	32
Görsel 28 : Eğitim ulus puan kartı .....	32
Görsel 29 : YÖK Akademik web sitesinde yer alan ağ grafiği.....	33
Görsel 30 : Kişi paneli .....	34
Görsel 31 : Gazi Eğitim Fakültesi web sayfası .....	34
Görsel 32 : Akor diyagramı.....	35
Görsel 33 : Özel Amerikan Robert Lisesi Üniversite Yerleştirme Sonuçları .....	36
Görsel 34 : Özel Amerikan Robert Lisesi Yurt Dışı Üniversite Yerleştirme Sonuçları .....	37
Görsel 35 : Sıralı zaman çizelgesi.....	38
Görsel 36 : Mezunlar Haritası.....	39
Görsel 37 : 2022 Yurt içi üniversite başarı istatistiklerini gösteren çubuk grafik.....	39
Görsel 38 : 2022 yılında tercih edilen meslekler.....	40
Görsel 39 : TED Koleji pasta grafik örneği .....	40
Görsel 40 : İzmir Gelişim Koleji pasta grafik örneği.....	41
Görsel 41 : 2021 üniversite tercihlerini gösteren pasta grafik .....	41
Görsel 42 : 2021 bölüm tercihlerini gösteren çubuk grafik .....	42
Görsel 43 : Ağaç haritası.....	48
Görsel 44 : Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı .....	49
Görsel 45 : Elektronik ve Haberleşme Dalı .....	49
Görsel 46 : Dairesel Grafik .....	50
Görsel 47 : Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı .....	51
Görsel 48 : CNC Dalı.....	52

Görsel 49 : Güneş Patlaması Grafiği.....	53
Görsel 50 : İnşaat Teknolojisi Alanı .....	54
Görsel 51 : Mimari Yapı Teknik Ressamlığı Dalı .....	55
Görsel 52 : Sınıf-Şube Bilgisi .....	56
Görsel 53 : Çubuk Grafiği Örneği.....	57
Görsel 54 : Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı .....	57
Görsel 55 : Sınıf Bilgi Penceresi .....	57
Görsel 56 : Mobilya Üretim Teknolojisi Dalı .....	58
Görsel 57 : Sınıf-Şube Penceresi.....	58
Görsel 58 : Radyal Grafik Örneği .....	59
Görsel 59 : Metal Teknolojileri Alanı.....	60
Görsel 60 : Kaynakçılık Dalı.....	61
Görsel 61 : Şube Bilgisi .....	62
Görsel 62 : Anket sonuçları.....	63
Görsel 63 : 1.soru yanıtları.....	63
Görsel 64 : 2.soru yanıtları.....	64
Görsel 65 : 3.soru yanıtları.....	64
Görsel 66 : 4.soru yanıtları.....	65
Görsel 67 : 5.soru yanıtları.....	65
Görsel 68 : 6.sorunun yanıtları.....	66
Görsel 69 : 7.sorunun yanıtları.....	66
Görsel 70 : 8.sorunun yanıtları.....	67
Görsel 71 : 9.sorunun yanıtları.....	67
Görsel 72 : 10.sorunun yanıtları.....	67
Görsel 73 : 11. sorunun yanıtları.....	68
Görsel 74 : 12.sorunun yanıtları.....	68
Görsel 75 : 13.sorunun yanıtları.....	69
Görsel 76 : 14.sorunun yanıtları.....	69
Görsel 77 : 15.sorunun yanıtları.....	70
Görsel 78 : 16.sorunun yanıtları.....	70

## ÖNSÖZ

Çağımızda bilgiye ulaşmak çok kolay hale gelmiştir. Bireyler günlük hayatlarında bile çok yoğun bir bilgi akışına maruz kalmaktadırlar. Bu da bilginin tasarımına, verilerin görselleştirilerek daha kolay algılanır hale gelmesine ve ihtiyaç olan bilgi veya veriye daha kolay ulaşma gereksinimine ortam sağlamıştır. Verilerin görselleştirilerek çeşitli mecralarda statik olarak sunulması çok eski dönemlere dayansa da hareketli veri görselleştirme ve etkileşimli veri görselleştirme günümüzde daha çok kullanım alanı bulmaktadır.

Bilgiye ulaşmak için vakit kaybetmek istemeyen insanoğlu aynı zamanda bilgiyle etkileşimde olmak ve geri bildirim alma ihtiyacı da duymaktadır. Etkileşim, sosyal medya ve internetin çok yaygın olduğu çağımızda çok önemli bir yer edinmiştir. Bu da bilginin ve verilerin işlenerek kişilerin etkileşim halinde olabileceği bir tasarımda sunulmasını ihtiyaç haline getirmiştir. Etkileşimli veri görselleştirmeler, web sayfalarında açılır pencerelerle bilgilerin daha hızlı ve daha kolay algılanır olmasını sağlamıştır.

Bu çalışmada etkileşimli veri görselleştirmeler incelenmiş, geçmişten günümüze bilgi tasarımındaki önemli örneklerle yer verilmiş ve etkileşimli veri görselleştirmeye tasarım önerisi sunulmuştur. Tasarım önerisi hakkında geri bildirim alabilmek için hedef kitleye anket uygulanmıştır. Anket sonuçları çalışmanın son bölümünde yer almaktadır.

Bu tezin gerçekleşmesinde, çalışmam boyunca bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Dr.Öğr.Üyesi Güllü YAKAR TAPU ve çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Begüm AKSOY

Konya-2022

## BİRİNCİ BÖLÜM – GİRİŞ

### 1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Gelişen teknolojilerle, etkileşim tüm dünyada ve ülkemizde önemli hale gelmiştir. Veri görselleştirme açısından bakıldığında, durağan yüzeylerdeki tasarımlardan çok hareketli ve etkileşimli veri görselleştirmelerin daha ilgi çekici olduğu gözlemlenmiştir. Sürekli değişim yaşanan 21. yüzyılda, bilginin değişim hızını yakalamak etkileşimli bilgi tasarımlarıyla daha kolay hale gelmektedir. Çalışmanın amacı verinin etkileşimli görselleştirilmesine kapsamlı bir çerçeve sunmaktır.

Yapılan literatür taramaları ışığında, etkileşimli veri görselleştirmenin günümüzde kullanımının yaygınlaşmaya başladığı fakat bu konu ile ilgili yerli bilimsel kaynakların yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Yerli ve yabancı kaynaklar taranmış ve araştırmaya katkısı olacak bilgiler derlenmiştir. Bununla beraber uygulama örneğinin, çalışmayı inceleyecek kişilere yeni bir bakış açısı sağlayacağı öngörülmektedir.

### 1.2. Problem Durumu

“Eğitim kurumlarında etkileşimli veri görselleştirme kullanımı ne düzeydedir?” cümlesi araştırmanın ana problemi olarak belirlenmiştir.

#### 1.2.1. Alt Problemler

Bu çalışmada, aşağıda yer alan alt problem cümlesine cevap verilecektir.

“Ortaöğretim düzeyindeki eğitim kurumlarında, etkileşimli veri görselleştirme kullanımı ne düzeydedir?”

### 1.3. Araştırmanın Modeli

Çalışmada sosyal bilimler araştırma tekniklerinden nicel araştırma modelinin tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma ile ilgili tez, makale, kitap ve görsel taraması yapılmış, ulaşılan kaynaklar içerisinden konu ile ilgili olan kısımlar derlenmiş ve incelenerek bir araya getirilmiştir. Anket çalışmasında, hazırlanan veri görselleştirmeler ile ilgili lisenin idareci, öğretmen ve öğrencilerinden oluşan bir gruba

16 soru sorulmuştur. Anket sorularının yanıtları 3'lü likert ölçeğine göre derecelendirilmiştir.

#### **1.4. Varsayımlar (Sayıtlar)**

Çalışmada etkileşimli veri görselleştirmenin en verimli kullanımının web sayfaları olduğu; anket sorularına verilen yanıtların doğru ve literatür bulgularının güvenilir olduğu varsayılmaktadır. Okulun web sayfasına eklenen etkileşimli veri görselleştirmelerin, veli ve öğrenciler tarafından bilgilendirici ve daha kolay anlaşılır olacağı varsayılmaktadır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

Araştırma, eğitim kurumlarında etkileşimli veri görselleştirmeler olarak sınırlandırılmıştır. Uygulama çalışması, 2022-2023 Eğitim-Öğretim yılı İstanbul Bahçelievler Uluslararası İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi için etkileşimli veri görselleştirme örneği olarak sınırlandırılmıştır.

#### **1.6. Evren ve Örneklem**

Çalışmanın evreni, web sayfalarında etkileşimli veri görselleştirme kullanan eğitim kurumlarıdır. Örneklemi, İstanbul Bahçelievler İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi web sayfası için hazırlanan etkileşimli veri görselleştirme örneğidir.

## İKİNCİ BÖLÜM – KAVRAMSAL ÇERÇEVE

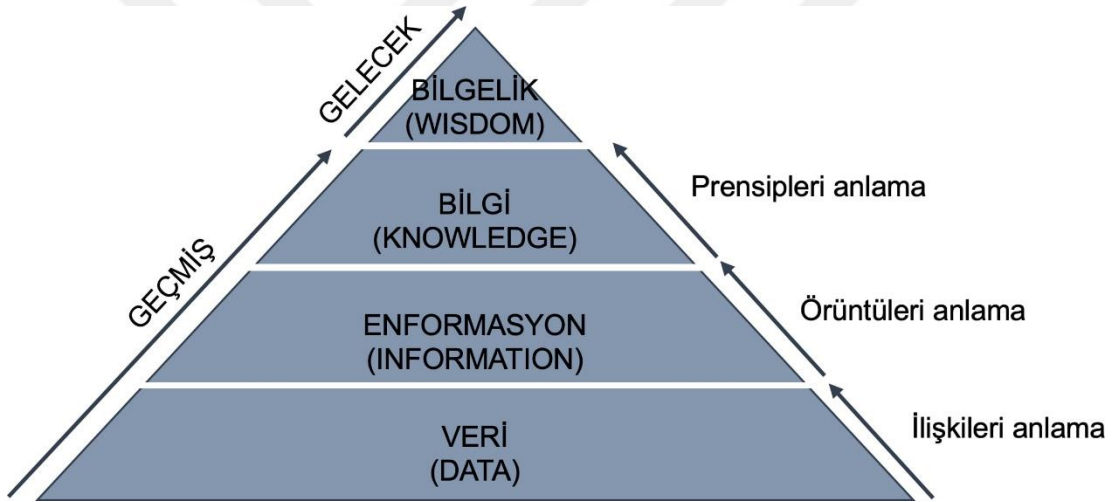
### 2.1. Bilgi (VeBB) Hiyerarşisi

Bilgi hiyerarşisi ilk olarak bir şiirde kendinden söz ettirmektedir. Cleveland'a göre hiyerarşiyi ilk öneren kişi T.S. Eliot'tur. Eliot 1934'te "The Rock" yazısında:

*"Hayatta kaybettiğimiz hayat nerede?"*

*Bilgide kaybettiğimiz bilgelik nerede?"*

*"Bilgide kaybettiğimiz enformasyon nerede?"* soruları ile VEBB hiyerarşisinin ilk belirsiz sözünü ortaya koymuştur. Bu, sanatta VEBB hiyerarşinin ilk bahsi olmak ile birlikte tek değildir.



Görsel 1: Bilgi (VEBB) Hiyerarşisi Tablosu

Hiyerarşinin kökenleri Bilgi Yönetimi alanına indiğinde ise Zeleny'den bahsetmek gerekir. Zeleny 1987 tarihli makalesinde veri, enformasyon, bilgi ve bilgelik kavramlarını çeşitli bilgi formlarına eşitleyerek bilgi hiyerarşisini oluşturur. Sırasıyla:

*"Hiçbir şey bilme,*

*Ne olduğunu bilme,*

*Nedenini bilme."* (Sharma, 2008).

Bu şekilde bilgi hiyerarşisinin bugün bilinen hali ortaya çıkmıştır.

“VEBB hiyerarşisine halen kavramsal eklemeler devam etmektedir. Örneğin, Russell Ackoff (1989), VEBB hiyerarşisi olarak bilinen bu piramite kavrayış kademesini de dahil etmiştir.” (Alikılıç, 2021, s. 5)

### 2.1.1. Veri (Data)

“Latince ‘veri’, verili olanlar anlamında kullanılır. Modern Türkçede ‘veri’nin kökeni de bununla aynıdır.” (Rosenberg, 2016, s. 15) TDK’ye göre verinin birden fazla tanımı bulunmaktadır. Bunlardan ilki, “Bir araştırmanın, bir tartışmanın, bir muhakemenin temeli olan ana öge, muta, done.” olarak aktarılmaktadır. Diğer tanımlarda ise sırasıyla veri; bir sanat eserine temel olan ana ilkeler, gözlem ve deneylerin sonuçları ve bilgi sözcüğü ile ifade edilir. TDK’ye göre veri, bilgi ve data sözcükleri birbirini tanımlar niteliktedir.

Veriler hamdır. Basitçe var olur ve varlığının ötesinde tek başına hiçbir önemi yoktur. Kullanılabilir olsun ya da olmasın herhangi bir biçimde var olabilirler (Bellinger, Castro, & Mills, 2003, s. 1). Bilgi değerine sahip olmak için örgütlenmeli, dönüştürülmeli ve ona anlam verecek şekilde sunulmalıdır. Veriler keşif, araştırma, toplama ve yaratmanın ürünüdür. İletişimimizi kurmak için kullandığımız bulduğumuz veya yarattığımız hammadededir. ...deneyimlediklerimizin çoğu sadece veridir (Shedroff, 1994, s. 1-15).

Veriler kaydedilen semboller ve sinyal okumalarıdır, yakalanır ve saklanır. Semboller, iletişimin yapı taşları olan kelimeleri, sayıları, diyagramları ve görüntüleri (hareketsiz ve / veya video) içerir... Verilerin temel amacı, etkinlikleri veya durumları kaydetmek, gerçek resmi veya gerçek olayı yakalamaya çalışmaktır (Liew, 2013, s. 49-62). Metalik cevherler gibi veriler, kullanılabilir bir forma işlenene kadar hiçbir değeri yoktur (Ackoff, 1989, s. 3).

Veriler gözlemlerin kayıtlarıdır. Veriler, gerçeği tanımlayan ve temsil eden semboller (sayılar ve kelimeler) olarak kodlanabilir (Cairo, 2013, s. 30).

Işıklı, veriyi bilginin birimi aynı zamanda bilginin temel koşulu olarak tanımlamıştır (Işıklı, 2014, s. 90-92). Veri, Bilgi hiyerarşisinin ilk basamağıdır ve bu nedenle tanımlardan da anlaşılabilceği gibi ham, işlenmemiş, yorumlanmamış, bilgi hiyerarşisinin özüdür.

### 2.1.2. Enformasyon (Information)

Enformasyon, ilgili verilerle birlikte, bazen bu ilgili verilerden çıkarımların sonuçlarıdır. Bu nedenle enformasyon, verilerin bir alt kümesidir veya bu alt kümeden çıkarılan, hesaplanan ve rafine edilen ek öğelerle artırılmış verilerin bir alt kümesidir (Frické, 2007, s. 1-13). “Başka bir ifade ile enformasyon elde edilebilen, filtrelenen ve işleminden geçirilen verilerdir” (Aktan & Vural, 2005, s. 7). Bu, bir iletişimci (araştırmacı, gazeteci veya herhangi biri) verileri metin, görsel veya başka yollarla anlamlı bir şekilde temsil ettiğinde olur. Bu iletişimcinin verilere şekil verdiğini, böylece ilgili kalıpların görünür hale geldiği de söylenebilir (Cairo, 2013, s. 29).

Enformasyon, karar veya eylem için ilgili anlam, ima veya girdi içeren bir mesajdır. Enformasyon hem güncel hem de geçmiş kaynaklardan gelir. Temel olarak, enformasyonun amacı karar vermede, sorunları çözmede veya bir fırsatı gerçekleştirmede yardımcı olmaktır (Liew, 2013, s. 49-62).

Enformasyon, ilişkisel bağlantı yoluyla anlam verilen verilerdir. Bu "anlam" yararlı olabilir, ancak olması gerekmez. Enformasyon, neden ve sonuç gibi bir tür ilişkinin anlaşılmasını mümkün olduğunca somutlaştırır. Örn: Sıcaklık 15 derece düştü ve ardından yağmur yağmaya başladı (Bellinger, Castro, & Mills, 2003, s. 1-2).

Enformasyon, bilgisayarların usta olduğu birçok açıdan analiz yoluyla verilerden çıkarılır. Bu nedenle, veri ile enformasyon arasındaki fark işlevseldir, yapısal değildir (Ackoff, 1989, s. 3).

### 2.1.3. Bilgi(Knowledge)

Algılanabilen veya ölçülebilen her fenomen bilgi olarak tanımlanabilir (Cairo, 2013, s. 29). Bilgi iki şekilde elde edilebilir: ya ona sahip olan başka birinden aktararak, talimatla ya da deneyimden çıkarılarak. Her iki durumda da bilgi edinimi öğrenmedir. Bilgi, örneğin bir sistemin nasıl çalıştığını bilmektir. Bilginin talimatlara dönüştürülmesini mümkün kılan şey budur (Ackoff, 1989, s. 3-9).

"Bilgi, deneyimdir. Diğer her şey sadece enformasyondur." -Albert Einstein

Bilgi, bir problem üzerinden düşünmenin bir sonucu olarak tuttuğumuz şeydir, alan boyunca aldığımız düşünce yolundan hatırladığımız şeydir. Bilgi sürekli ve şimdiki anda yeniden yaratılır. Çoğumuz bildiklerimizi ifade edemeyiz. Büyük ölçüde

görünmezdir ve çoğu zaman yalnızca bir soruyu cevaplamak veya bir sorunu çözmek için ihtiyacımız olduğunda akla gelir (McDermott, 1999, s. 106-107).

Bilgi(knowledge) ve enformasyon(information) kavramları bazı kaynaklarda aynı anlamda kullanılsa da VEBB hiyerarşisinin İngilizce karşılığı DIKW(Data-Information-Knowledge-Wisdom) hiyerarşisi olduğundan anlam bakımından farklılık taşımaktadır. Çoğu kaynakta “information” Türkçeye “bilgi” olarak çevrilmiştir. Öğüt(2007), “knowledge” kavramını Türkçeye üstbilgi olarak çevirmiştir. Bu çalışmada “information” karşılığı olarak kullanılan “bilgi” yerine, Türkçe literatürde “enformasyon” terimi kullanılmıştır.

Bir kişinin kafasındaki bilgi, problemleri ortaya koymak ve çözmek, soruları ortaya koymak ve cevaplamak, karar verme durumlarını tanımlamak ve karar vermek, yerine getirilmesi gereken görevleri ortaya koymak ve görevleri yerine getirmek vb. için kullanılır. Günümüzde bilgisayarlar insan müdahalesi olmadan birçok karar veriyor. Yani, verileri girdi olarak alırlar ve çıktı olarak kararlar ve eylemler üretecek şekilde işlerler. Bir insan bunu yaptığında, kişinin sahip olduğu bilgi, beceri ve zeka seviyesinden bahsedilir (Ahsan & Shah, 2006, s. 2).

“Bilgi, insan aklı ile enformasyonun işlenmesi, yaratılması, düzenlenmesi veya kullanılmasıdır. Bilginin oluşma süreci, olay ve verilerin genel enformasyonları oluşturacak şekilde organize edilip yapılandırılması ile başlar; belirli bir kullanıcı grubunun ihtiyaçlarına uygun bir biçimde yeniden düzenlenip filtreden geçirilmesi ile sürer ve belirli bir düzen ve yapıya kavuşmuş bu enformasyonu bireylerin özümseyip bilgiye dönüştürmeleri ile son bulur.” (Aktan & Vural, 2005, s. 8)

Enformasyon-bilgi dönüşümü süreci öğrenme ve insan yorumlamasıdır. Bilgi, bir özne veya nesnenin açık ve kesin bir algısı veya belirli bir gerçeğin anlaşılması olarak tanımlanabilir. Özünde, aklımızda bulunan içeriktir. Bilgi, insan zekasının, entelektüel faaliyetlerin ve bilişsel vicdanın bir ürünüdür. Bilginin amacı hayatımızı iyileştirmektir (Liew, 2013, s. 49-62).

#### **2.1.4. Bilgelik**

“Bilgelik ise ileriye görebilme, sağlıklı değerlendirme ve karar verme konusunda bilginin nasıl kullanacağımıza ilişkin anlayış kazanma durumu olarak tanımlanabilir. ... Bilgelik, keşfetme ve buluş aşamasıdır.” (Aydın, 2015, s. 7)

Sadece "aldığımızda" değil edinilen bilgiyi derinlemesine anladığımızda bilgeliğe ulaşırız, edindiğimiz tüm bilgiler bilgeliğe yol açmaz (Cairo, 2013, s. 30).

Ackoff'a göre, bilgelik üreten sistemler asla bilgisayarlara bırakılamaz, bu sadece insanın ulaşabileceği bir basamaktır. Bilgelik ideallerinin peşinde koşan insanın vardığı bir bilgi düzeyi olduğundan dolayı insanı makinelerden ayıran özellikler taşır. (Ackoff, 1989, s. 3-9).

Bilgeliği veri ve enformasyon yapabildiğimiz gibi yaratamayız ve bilgiyle yapabildiğimiz gibi başkalarıyla paylaşamayız. Sadece fırsatlar sunan ve süreçleri tanımlayan deneyimler yaratabiliriz. Sonuçta, kişinin kendisi tarafından kazanılması gereken bir anlayıştır (Shedroff, 1994, s. 1-15).

Bilgelik, doğru ile yanlış, iyi ile kötü arasında ayırım yaptığımız veya yargıladığımız süreçtir. (Bellinger, Castro, & Mills, 2003, s. 2).

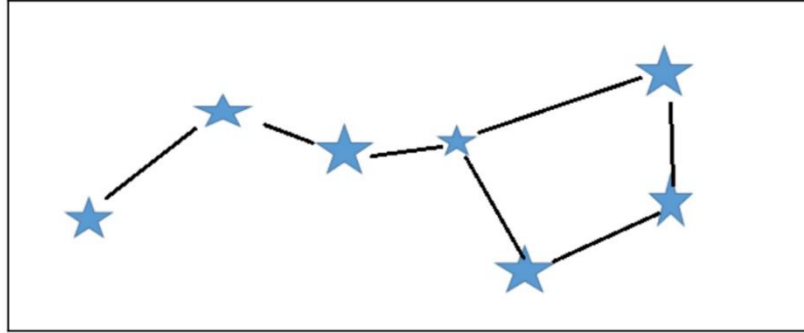
## 2.2. Veri Görselleştirmenin Tanımı

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 (Gürler, Yılmaz, & Tekerek, 2018, s. 132). Veri görselleştirme, insanın algılama yetenekleri ve insanlar arası yorumlama farklarını dikkate alarak analiz gerçekleştirmeye olanak verir. Veri görselleştirme teknikleri ile etkili bir biçimde verinin portresinin çıkarılması sağlanabilir ve veri hakkında genel bir kanıya varılabilir (Bilgin & Çamurcu, 2008, s. 107).

"Veri görselleştirme, özelleşmiş bir formatta sunulan düzensiz verileri kolay algılanabilir görseller aracılığıyla anlaşılır ve yorumlanabilir hale getirmektedir. Veriler üzerinden karşılaştırma ve analiz etme gibi süreçlerin gerçekleşmesi için görsel öğeler kullanılmaktadır" (Güzelci, 2017, s. 24).

Miller veri görselleştirmeyi basitçe, "bilgi/sayılar anlamına gelen veri ve resimleme anlamına gelen görselleştirme veya bilgiyi resmetme" şeklinde tanımlamaktadır. Görselleştirmeye bir örnek olarak da gece gökyüzündeki yıldızlar arasında çarpıcı çizgiler uygulamasını vermektedir. Belirli yıldızları, ilgilendiğiniz veri noktaları olarak hayal etmenizi istemekte ve takımyıldızı görselleştirmeye

yardımcı olacak bir resim oluşturmak için onları belirli bir düzende birleştirmektedir. Bunun sonucunda, aşağıdaki görselde yer alan veri görselleştirme ortaya çıkmaktadır (Miller, 2017, s. 7).



Görsel 2 : Takımyıldızı Görselleştirmesi, Hazırlayan: James D. Miller

Veri görselleştirme, okuyucunun yalnızca verilere bakmaktan onu gerçekten görmeye geçmesini sağlayan bir keşif süreciyle ilgilidir. Bu ince ama önemli bir ayrımdır (Kirk, 2012, s. 8). Kirk aynı zamanda veri görselleştirmeyi “Bilişi güçlendirmek için görsel algı yeteneklerimizden yararlanan verilerin temsili ve sunumu” şeklinde tanımlamıştır.

“Veri görselleştirmeleri, düz bir yazı içerisinde verildiğinde anlaşılabilirliği çok zor olan sayısal değerleri birbirleriyle kıyaslayarak sunar. Burada kıyaslanarak verilme özelliği çok önemlidir, çünkü böylece birbirinden bağımsız veriler bir anlam kazanır.” (Dur, 2014, s. 5)

Veri görselleştirme, büyük miktarda bilgi iletmek için verimli ve etkili bir araçtır, ancak tasarım süreci genellikle açıklanamayan bir yaratıcı çaba gibi görülebilir (Iliinsky & Steele, 2011, s. 7). Sorun, verilerin sürekli değişen doğası ile daha da kötüleşir; bu, yeni bilgilerin eklenmesinden veya eski bilgilerin sürekli olarak rafine edilmesinden kaynaklanabilir. Bu veri akışı, yeni yazılım tabanlı araçlar ve karmaşıklığı ekstra dikkat gerektirir. Verileri her analiz ettiğimizde amacımız, özelliklerini önem sırasına göre vurgulamak, kalıpları ortaya çıkarmak ve aynı anda birden çok boyutta var olan özellikleri göstermektir (Fry, 2008, s. 1).

“Görselleştirme, kompleks verilerin çok daha hızlı bir şekilde analiz edilmesini ve geniş kitleler tarafından anlaşılabilir olması sağlamaktadır. Görselleştirme, grafik sunumları kullanarak bilginin iletişimi şeklinde tanımlanabilir. Görüntüler tarih öncesi dönemden bu yana bir iletişim mekanizması olarak kullanılmaktadır. Tek bir görüntü

yoğun bilgi içerebilmekte ve sayfalar dolusu kelimeden çok daha hızlı işlenebilmektedir” (Altın, 2018, s. 575).

Bu nedenle, veri görselleştirme, kavramları evrensel bir şekilde aktarmanın, hedef kitlenizin veya hedefinizin hızlı bir şekilde puanınızı almasını sağlamanın bir yoludur (Miller, 2017, s. 8).

Veri görselleştirmeleri infografiklerde kullanılan en güçlü yapılardan biridir. İnfografiğin inandırıcılığını ve ikna ediciliğini doğrudan etkiler çünkü sayısal verilere dayanan net ve objektif bilgi sunmaktadır. Bu noktada veri görselleştirmelerin istatistik ve veri analizi alanlarının araştırma ve çalışma kapsamına girdiğini belirtmek gerekir. Elbette bu alanların uzmanları veri görselleştirmelerini kendi yöntemleriyle incelemekte ve işin içine tasarımcı girdiğinde grafiklerin kimi zaman spekülatif olabileceğini belirtmektedirler. Tasarıma göre veri grafiklerinin etkisinin değişebiliyor olması yine bir iletişim tasarımcısının elindeki gücün göstergesidir. İletişim tasarımcısı veri görselleştirmelerinde vurgulamak ve dikkat çekmek istediği noktaları boyut, renk veya doku gibi tasarım öğelerini kullanarak abartabilir ve veriyi dramatize edebilir (Dur, 2014, s.6).

### **2.3. Veri Görselleştirme Kullanım Nedenleri ve Amaçları**

“Veri görselleştirmenin iki temel amacı bulunmaktadır. Birinci amaç fikirlerin, kuralların ve kavramların daha iyi anlaşılmasıdır. Tüm bunlar bir bilgi olduğu için bu tür görselleştirmelere “bilgi görselleştirme” (knowledge visualization) denir. Diğer amaç ise grafiklerin ve resimlerin yeni fikirler oluşturmak, yeni ilişkiler kurmak, bir hipotezin doğruluğunu sınamak, yeni yapılar keşfetmek veya bu yapıları düzenlemektir. Özetle, bu işlemler insanın görsel algılama sistemini mantıksal problemlerin çözümü için kullanmaktır.” (Bilgin & Çamurcu, 2008, s. 108)

Veri görselleştirmeyi kullanmanın nedenleri arasında şunlar yer alır:

- Verileri açıklamak veya verileri bağlama oturtmak: demografik istatistikleri vurgulamak
- Belirli bir sorunu çözmek için. Örneğin, belirli bir iş modelindeki sorunlu alanları belirlemek

- Daha iyi bir anlayışa ulaşmak veya netlik eklemek için verileri araştırmak: Örneğin, bu veriler hangi zaman dilimlerini kapsar?
- Verilerde bulunan aykırı değerleri ayırmak gibi, görünmeyen verileri vurgulamak veya göstermek
- Potansiyel satış hacimlerini tahmin etmek (Miller, 2017, s. 8).

#### **2.4. Veri Görselleştirmenin Tarihsel Gelişimi**

Bir terim olarak büyük verilerin geçmişi kısa olabilir ancak inşa edildiği temellerin çoğu uzun zaman önce atılmıştır (Marr, 2015). Bu kökler; en eski harita yapımı ve görsel tasvirin tarihlerine, tıp ve bilimin çoğunlukla iç içe olan birçok alanındaki uygulamalarına, yeniliklerle tematik haritacılığa, istatistik ve istatistiksel grafiklere uzanır. Ayrıca, 19. yüzyıl boyunca planlama ve ticaret için istatistiksel düşüncenin ve yaygın veri toplamanın yükselişi ile de bağlantılıdır. Yol boyunca, günümüzde veri görselleştirmenin yaygın olarak kullanılmasına çeşitli gelişmeler katkıda bulunmuştur. Bunlar, görüntüleri çizme ve yeniden üretme teknolojileri, matematik ve istatistikteki ilerlemeler ve veri toplama, ampirik gözlem kayıttaki yeni gelişmeleri içerir (Friendly, 2006, s. 1).

##### **2.4.1. Erken Dönemde Veri Görselleştirme**

Veri görselleşmenin tarihsel gelişimi incelendiğinde sözsüz iletişimin en ilkel biçimi olan petrogliflere Antarktika kıtası hariç tüm kıtalarda rastlanmaktadır. Düşüncelerin ve verilerin taşlara oyulmak sureti ile bir sonraki nesillere aktarılması amaçlanmıştır (Alikılıç, 2021, s. 13).

Bu dönemler şu şekilde sıralanmaktadır:

###### **2.4.1.1. M.Ö. 23.000**

Verileri depolayan ve analiz eden insanlara dair sahip olunan en eski örnekler çentikli çubuklardır. İşango kemiği 1960 yılında bugünkü Uganda'da keşfedilmiştir ve tarih öncesi veri depolamanın en eski kayıtlarından biri olduğu düşünülmektedir. Paleolitik kabileler, ticaret faaliyetlerini veya malzemelerini takip etmek için çentikleri

çubuklara veya kemiklere işaretlerlerdi. İlkel hesaplamalar yapmak için çubukları ve çentikleri karşılaştırarak, yiyecek kaynaklarının ne kadar yeteceği gibi tahminlerde bulunulması sağlanmaktadır (Marr, 2015).

#### 2.4.1.2. M.S. 100-200 arası



*Görsel 3 : İşango Kemiği*

Keşfedilen en eski mekanik bilgisayar olan Antikythera Mekanizması, muhtemelen Yunan bilim adamları tarafından üretilmiştir. “CPU”, birbirine kenetlenen 30 bronz dişliden oluşuyor ve astrolojik amaçlar için tasarlandığı ve Olimpiyat Oyunlarının döngüsünü izlediği düşünülmektedir. Tasarımı, muhtemelen daha önceki bir cihazın evrimi olduğu gösteriyor – ancak bunlar henüz keşfedilmemiştir (Marr, 2015).

#### 2.4.1.3. 1350 (14. Yüzyıl)

Orta çağ Fransız filozofu Nicole d'Oresme, hareket eden bir nesnenin nasıl ölçüleceğini açıklamaya yardımcı olmak için ilk grafiklerden birini yaratmıştır (Smiciklas,2012,s.8). Oresme, sürekli hızlanan bir nesnenin hızını zamana karşı çizmeye karar vermiştir ve görsel 4’te sunulan çubuk grafiği oluşturdu (AnyChart Team, 2015).



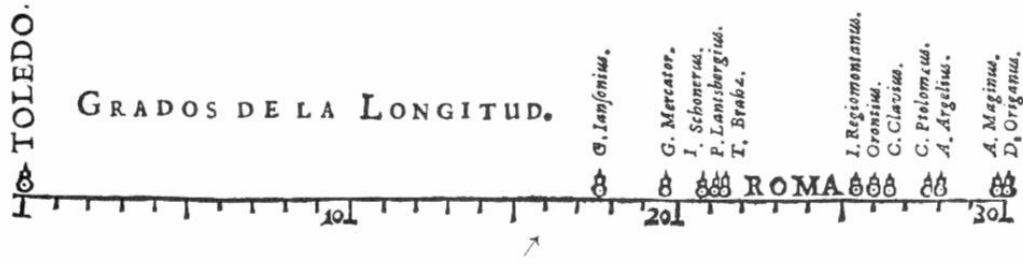
Görsel 4 : Hızlanan nesnelerin hızını gösteren çubuk grafik

#### 2.4.1.4. 16. Yüzyıl

16. yüzyıla gelindiğinde, fiziksel niceliklerin ve coğrafi ve göksel konumun kesin gözlemi ve ölçümü için teknikler ve aletler geliştirilmiştir (örneğin, Tycho Brahe tarafından inşa edilen ve gözlemevindeki tüm duvarı kaplayan “duvar kadrani”). Haritalama konumlarını doğru bir şekilde belirlemek için nirengi ve diğer yöntemlerin geliştirilmesi özellikle önemlidir. Ayrıca, görüntüleri doğrudan yakalamak için ilk fikirler görülmektedir. Bunlar ; Reginer Gemma-Frisius tarafından 1545'te bir güneş tutulmasını kaydetmek için kullanılan camera obscura, 1550'de Georg Rheticus tarafından trigonometrik tablolar ile matematiksel fonksiyonların tablolara kaydedilmesi ve 1570'de Abraham Ortelius'un hazırladığı ilk modern kartografik atlasıdır. Bu erken adımlar, veri görselleştirmenin başlangıcını oluşturmaktadır (Friendly, 2006, s. 4).

#### 2.4.1.5. 1644 (17. Yüzyıl)

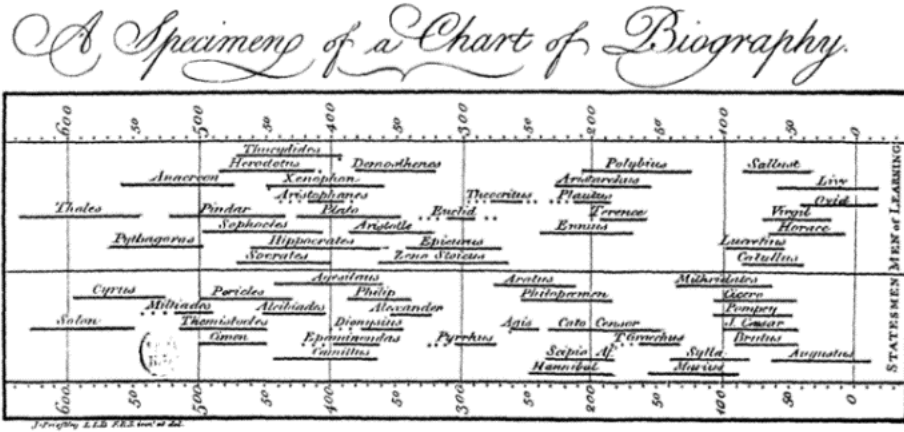
Hollandalı Michael F. van Langren, Toledo ve Roma arasında yer alan meridyenlerin gösterildiği bir çalışma yapmıştır (Görsel 5 ). Çoğu kaynak bu çalışmayı tarihin ilk istatistiksel grafik çalışması olarak adlandırmaktadır (Güler, 2008, s. 24).



Görsel 5 : Toledo ve Roma arasındaki meridyen grafiği

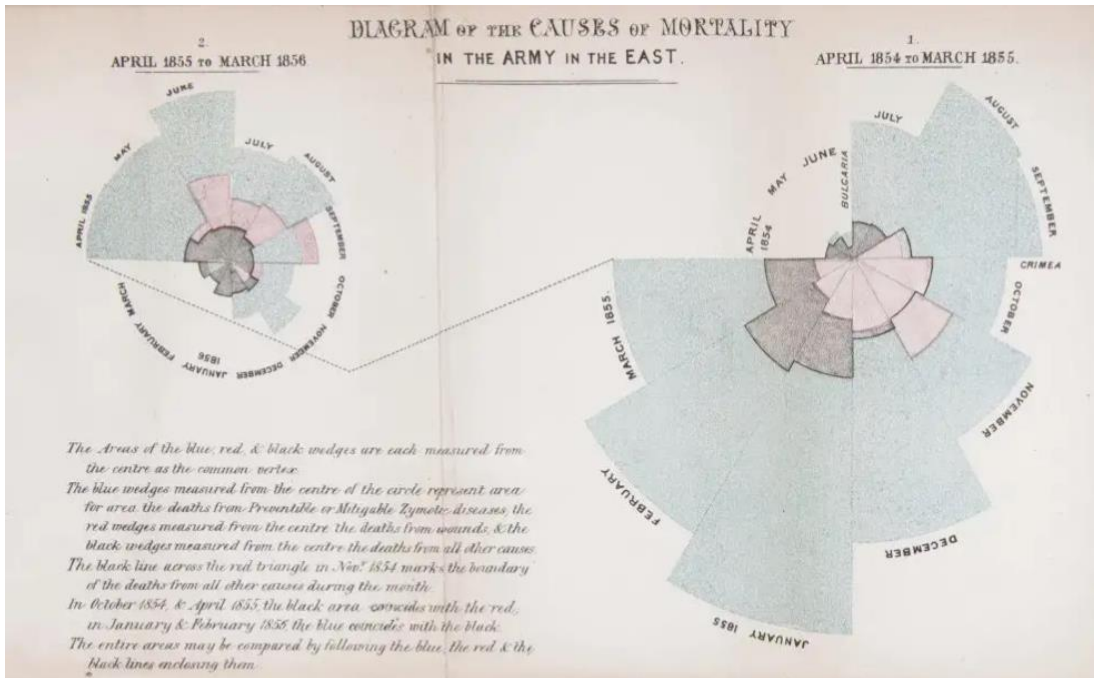
#### 2.4.2. 18. ve 19. Yüzyılda Veri Görselleştirme

1765'te Joseph Priestley, Playfair 'den yirmi yıl önce, tarih ve genel politika dersleri için görsel bir çalışma olarak hizmet edecek Bir Biyografi Tablosu'nu tasarlamıştır. Her bireyin yaşam süresini görselleştirmek için yatay çubukları ve birden çok kişinin yaşam sürelerini karşılaştırmak için tüm tabloyu kullanmıştır. Daha çok bir zaman çizelgesi grafiği olmasına rağmen, yine de bir çubuk grafik olarak kabul edilebilir (AnyChart Team, 2015).



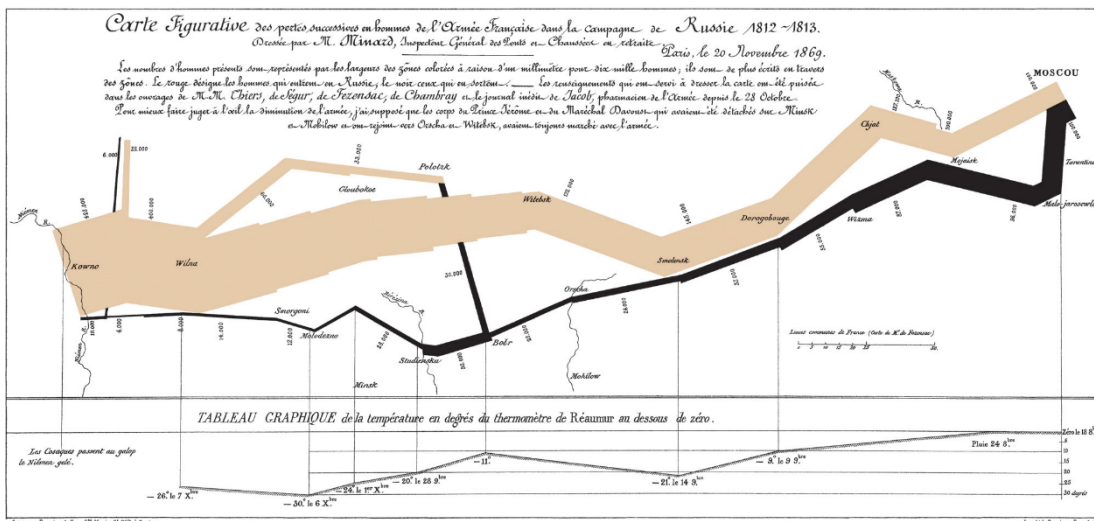
Görsel 6 : Kişisel zaman çizelgesi

Playfair, günümüzde hala kullanımda olan çubuk grafik, sütun grafik, halka grafik ve pasta grafik formlarında grafikler geliştirdi. Bu grafikler zamanla yaygınlaştı, gelişti ve çeşitlendi (Dur, 2014, s. 3).



Görsel 7 : Kırım Savaşı coxcomb diagramı, 1858

İngiliz hemşire Florence Nightingale, Kırım Savaşı (1857) sırasında açıklanan aylık zayıf sayısını ve ölüm nedenlerini göstermek için yığılmış çubuk / pasta grafiklerini coxcomb şemasında birleştirdi (Görsel 7). Bu infografikleri, Kraliçe Victoria'yı askeri hastanelerdeki koşulları iyileştirmeye ikna etmek için kullandı (Smiciklas, 2012, s. 9).

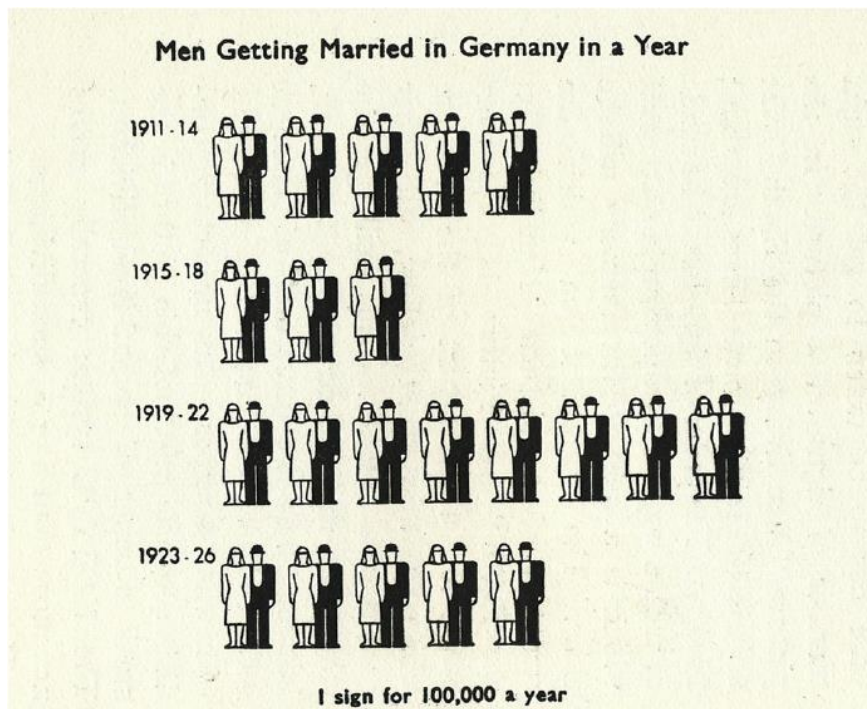


19. yüzyılın ikinci yarısında Minard, Napolyon'un Moskova'ya ilerlemesini ve Moskova'dan geri çekilmesini gösteren tablosu da dahil olmak üzere etkileyici grafikler hazırladı (Görsel 8). Fransız Bayındırlık Bakanlığı, 1879'dan 1899'a kadar Fransa için ekonomik verileri coğrafi olarak sunan yıllık bir dizi yayında çekici ve muhtemelen uygun bir etki yaratmak için onun fikirlerini kullandı (Unwin, 2008, s. 60).

ABD Sayım Bürosu, 1880 yılında yapılacak bir nüfus sayımında tüm verilerin toplanmasının 8 yıl süreceğini hesaplamıştır. Bu da on yıl sonra yapılacak olan diğer nüfus sayımına kadar, bir önceki nüfus sayımının verilerinin geçerliliğini yitireceği anlamına gelmektedir. 1881 yılında Herman Hollerith daha sonra Hollerith Tablolama Makinesi olarak bilinecek olan makineyi icad etmiştir. Normal şartlarda on yıl sürecek çalışma; delikli kartlar yardımıyla üç ay gibi bir süreye indirilmiştir (Marr, 2015).

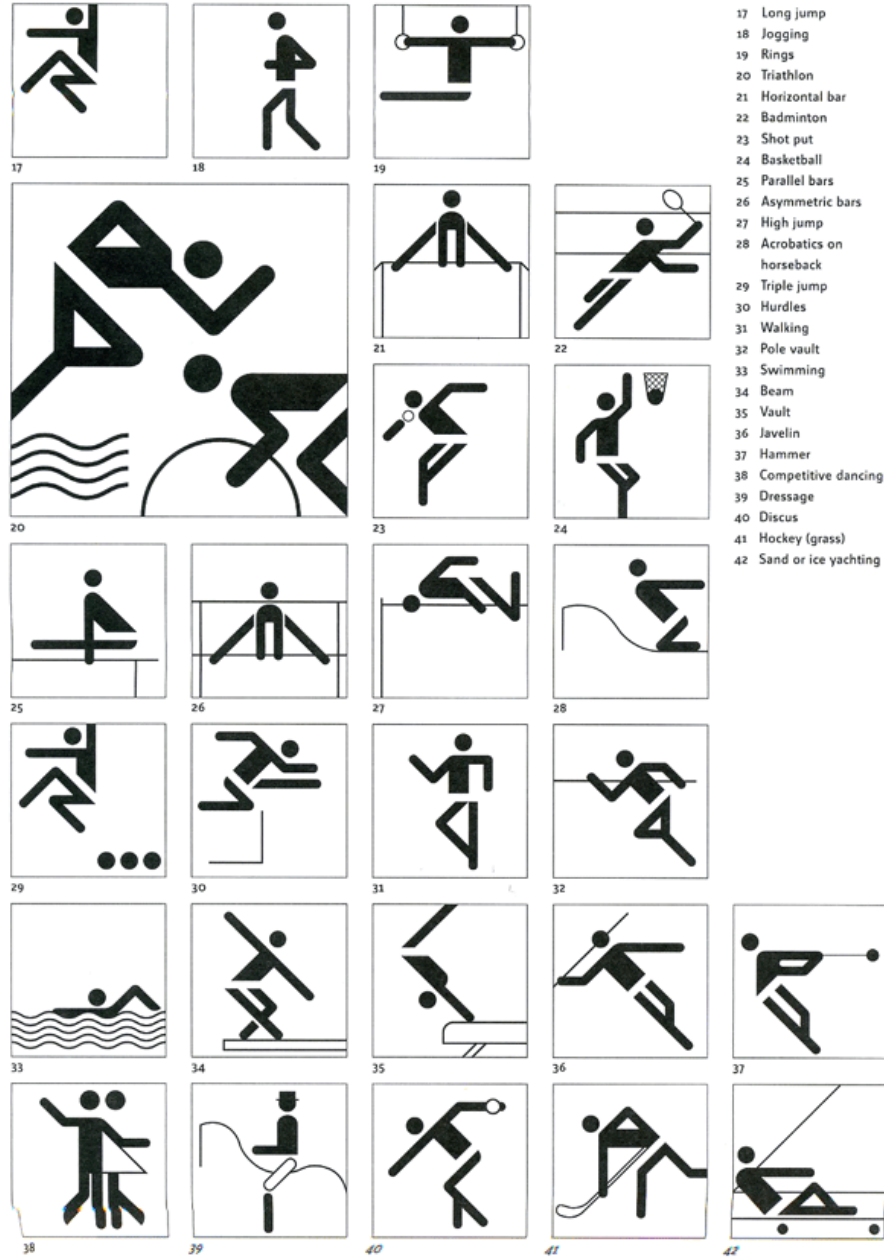
#### 2.4.3. 20. Yüzyıldaki Ekonomik ve Siyasi Değişimlerin Etkisi

“1930'lu yıllardan itibaren medya kuruluşlarında veri görselleştirmelerinin kullanılmaya başlanması, bu grafiklerin kitleler için bilinirliğini ve anlaşılabilirliğini artırmıştır. Bu dönemde dergi ve gazetelerde endüstriyel, ekonomik, sosyal, bilimsel, askeri konular gibi çeşitli konulardaki yazılar, içeriklerine göre veri görselleştirme ve infografik uygulamaları ile birlikte sunulmuştur” (Dur, 2014, s. 4).



Görsel 9 : Isotype – Otto Neurath

Modern çağda, Otto Neurath tarafından fikir ve kavramları simgeler ve resimler kullanılarak öğretmek için geliştirilen Isotype, görsel bir iletişim modeli olarak sunulmuştur (Smiciklas, 2012, s. 9).



Görsel 10 : 1972 Münih Batı Almanya Olimpiyatı piktogramları

“Görsel bir tarzı olan, aynı sistematik yapıdan çıkmış ve olimpiyat oyunlarının yanı sıra pek çok kamusal alanda da kendine yer bulan piktogramların yaratıcısı ise 1972 Münih Batı Almanya Olimpiyatları’nın görsel tasarım sorumlusu Otl Aicher’dir. Bugün piktogram denince akla gelen formları oluşturmuştur. Son derece yalın,

sistematik ve kusursuz piktogramlarla, evrensel dili yansıtmada konusunda ıgır açmıştır” (Güler, 2008, s. 47).

## **2.5. Veri Görselleştirme Uygulama Alanı Olarak Etkileşimli Veri Görselleştirme**

Veri görselleştirme uygulama alanları olarak üç ana başlıkta incelenebilir. Bunlar; durağan, hareketli ve etkileşimli veri görselleştirme şeklinde-dir. Durağan veri görselleştirmeler en yaygın kullanım şekli olmakla birlikte gelişen teknolojiler sayesinde, veri görselleştirmeler hareketli ve etkileşimli olarak da kullanılmaya başlamıştır.

Etkileşimli veri görselleştirme, yalnızca değerlendiricilerin genel bir bakış sunmasına izin vermekle kalmaz, aynı zamanda son kullanıcıya daha ayrıntılı bir görünüm için en çok ilgi duyulan alanları yakınlılaştırma ve filtreleme şansı verir (Azzam & Evergreen, 2013, s. 42).

## **2.6. İşlevleri Göre Hiyerarşik Veri Görselleştirmeler**

Birçok veri görselleştirme çeşidi vardır. Bu çeşitlilikten dolayı veri görselleştirmeler, kullanım alanı ve işlevi olarak kategorilere ayrılarak incelenmiştir. Uygulama alanı seçildikten sonra yapılacak veri analizinin hangi işlevi yerine getireceği baz alınarak seçim yapılması daha uygun görülmektedir.

Hiyerarşi, kök adı verilen bir başlangıç düğümüne sahip bir grafik aracılığıyla temsil edilebilir (Mazza, 2009, s. 76).

Hiyerarşik veri görselleştirmeleri, bir organizasyonda veya sistemde varlıkların nasıl sıralandığı ve sıralama ilişkisini gösteren görselleştirme yöntemleridir (datavizcatalogue.com, 2022).

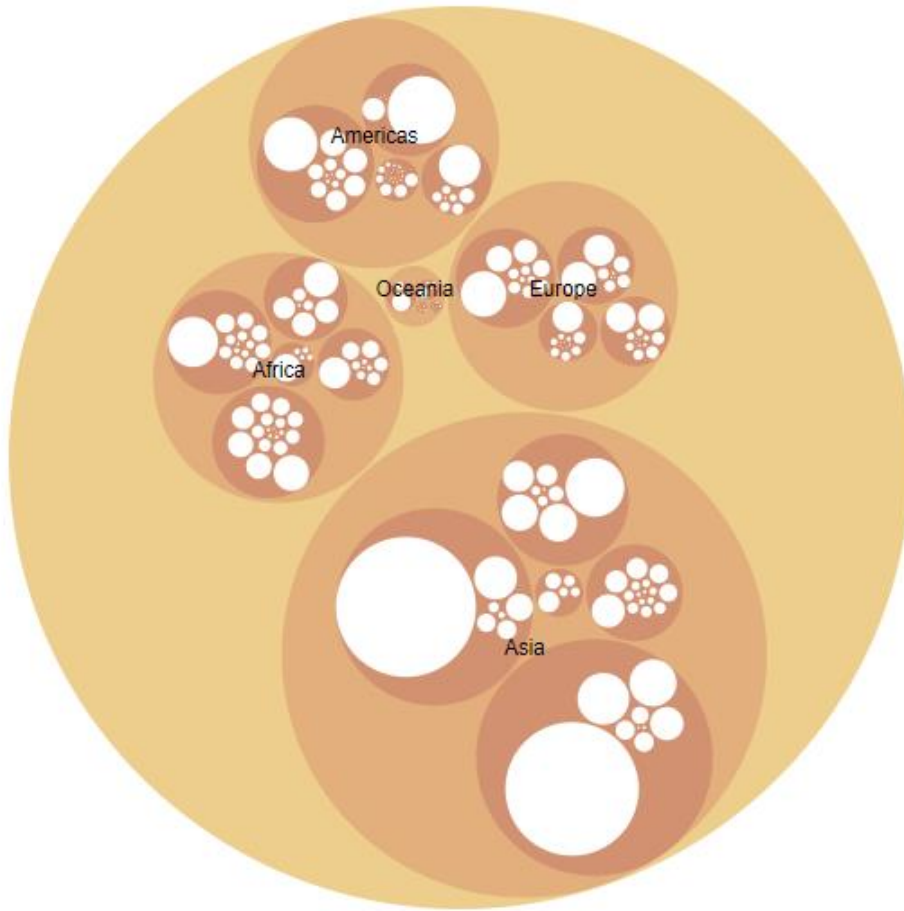
Hiyerarşik veri görselleştirmeler beş ana başlığa ayrılır. Bunlar:

### **2.6.1. Dairesel Grafik (Circle Packing)**

Dairesel paketleme veya dairesel ağaç haritası, hiyerarşik bir organizasyonu görselleştirmeye olanak tanır. Ağacın her düğümünün bir daire olarak temsil edildiği ve alt düğümlerinin içindeki daireler olarak temsil edildiği bir ağaç haritasına veya bir ağacı temsil eden diyagrama eşdeğerdir. Her dairenin boyutu, çizim hakkında daha

fazla fikir veren belirli bir değerle orantılı olabilir (data-to-viz.com, 2022). Dairelerin değer çeşitlerine atanmış renklere göre kodlanması, farklı değerlerin temsili için bir araç olabilir. Dairesel grafik yöntemi her ne kadar güzel gözükse de dairelerin içinde fazla boş alan bulunması nedeniyle yer kullanımı konusunda ağaç haritası kadar verimli değildir. Buna rağmen, hiyerarşik yapının yansıtılması konusunda ağaç haritasından daha başarılıdır (datavizcatalogue.com, 2022).

Daire grafiğinin durağan ve etkileşimli örnekleri vardır.



*Görsel 11 : Dünya nüfusu daire grafiğı örneğı*

Görsel 11’de etkileşimli daire grafiğı örneğı görölmektedir. Bu daire grafiğinde 250 ülkenin dünya nüfusundaki oranı; kıta (grup), bölgeler (alt grup) ve ülkelere bölünmüştür. Ülkeler dalların sonundaki yapraklar olarak kabul edilir (data-to-viz.com, 2022).

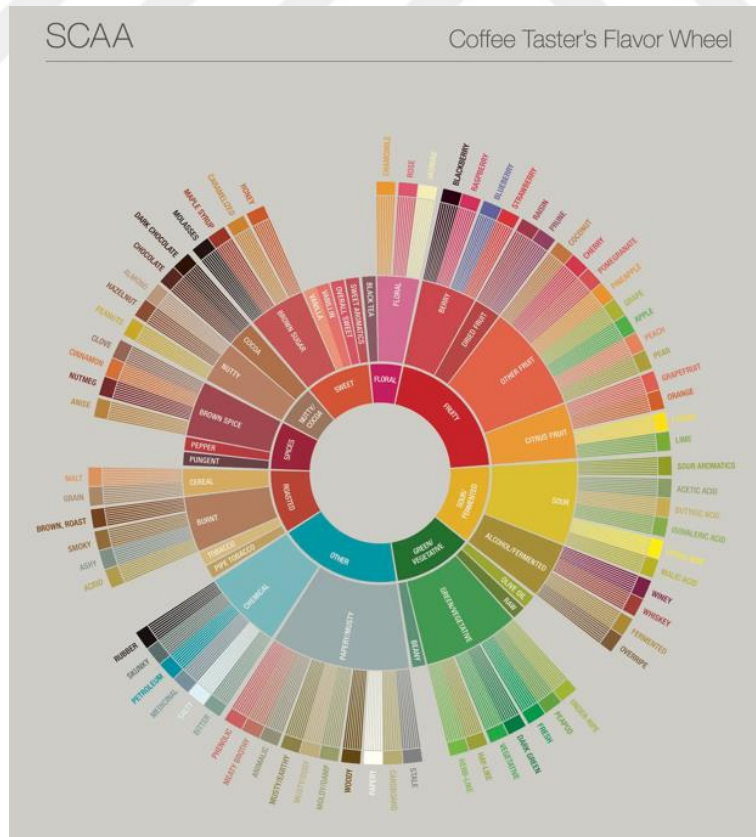
### 2.6.2. Güneş Patlaması Tablosu (Sunburst Chart)

Eşmerkezli daireler tarafından gösterilen hiyerarşik verileri görselleştirmek için bir güneş patlaması tablosu kullanılır. Merkezdeki daire, merkezden dışa doğru hareket eden hiyerarşi ile kök düğümü temsil eder. İç dairenin bir bölümü, üst bölümün açılabilir taraması içinde yer alan dış dairenin bölümleriyle hiyerarşik bir ilişki taşır (datavizproject.com, 2022).

Halkalar dilimlenir ve üst dilimle olan hiyerarşik ilişkisine dayanarak bölünürler. Her dilimin açısı, ana düğüm altında eşit olarak bölünür veya bir değere orantılı olarak yapılabilir (datavizcatalogue.com, 2022).

Güneş patlaması grafiğindeki dilimler, hiyerarşiyi veya kategoriye vurgulamak için renklendirilebilir (fusioncharts.com, 2022).

Sunburst Chart tipi veri görselleştirmesinin, pasta grafiğinin birincil segmentlerinin alt birimlerini barındıracak şekilde geliştirilmiş olması muhtemeldir. Bilinen en eski örnek 1801'e kadar uzanır ve William Playfair'in istatistiksel kısaltmasında bulunabilir (anychart.com, 2022).



Görsel 12 : Lezzet Çarkı

## Which companies caused global warming?

A new paper shows which companies extracted the carbon-based fuels that have caused climate change.

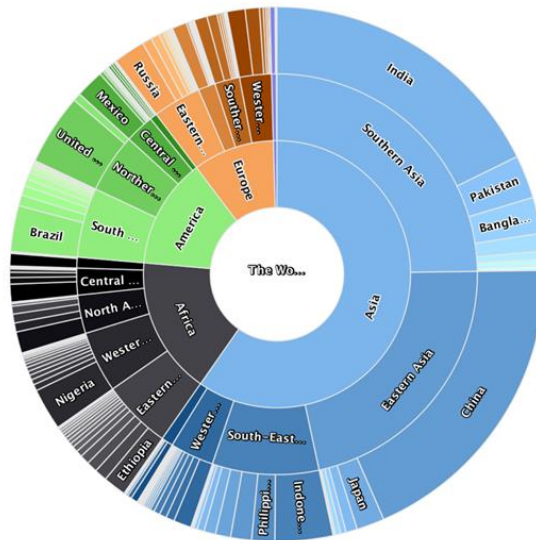
👁 Hover and click to explore  
📖 Read the news story



Görsel 13 : İklim değişikliğinden sorumlu olan fosil yakıt şirketleri grafiği

Görsel 13'teki görselleştirme iklim değişikliğinden en çok hangi fosil yakıt şirketleri sorumlu olduğuna dikkat çekmek amacıyla Duncan Clark ve Robin Houston tarafından tasarlanmıştır ve Guardian'da yayınlanmıştır. Çalışmanın verileri ise Mike Bostock ve Jason Davies'in çalışmasına dayandırılmıştır.

World population 2017  
Source Wikipedia



Highcharts.com

Görsel 14 : 2017 Dünya nüfusu dağılımı

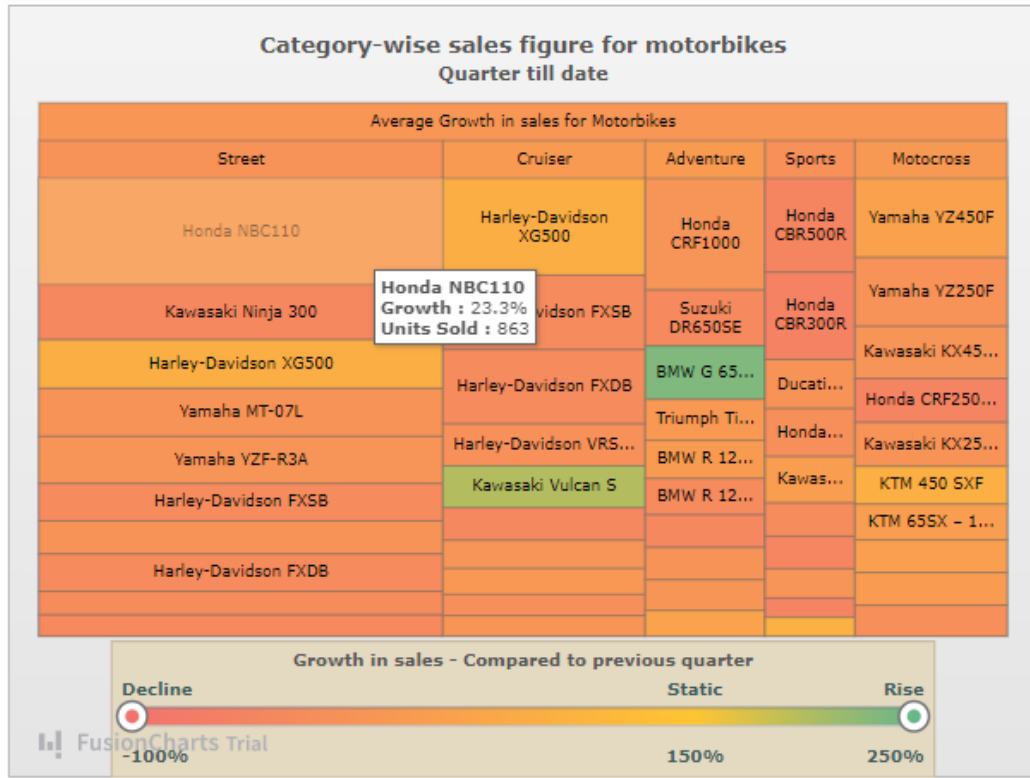
Görsel 14’de 2017 yılı dünya nüfusu için hazırlanmış etkileşimli güneş patlaması grafiği ise oldukça kapsamlı bir çalışmadır. Grafik ilk halkasında yeryüzünü oluştura kıtalara ayrılmaktadır. İkinci halkada kıtalar coğrafi konumlarına göre ayrılmıştır. Üçüncü halkada ise ülkeler nüfus oranlarına göre ayrılmıştır. Her halka etkileşimlidir ve üzerine tıklandığında bir alt basamaktaki halka içeriği açılmaktadır. Ülke isimlerine tıklandığında nüfus sayısal olarak da görülebilmektedir.

### 2.6.3. Ağaç Haritası (Treemap)

Ağaçları haritaları, bilgi görselleştirmenin eski bir türüdür. Hiyerarşileri temsil eden bir dizi algoritma ve yaklaşım, odak ve bağlam sorunu üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu kategoride iyi bilinen iki örnek, ağaç haritaları ve koni ağaçlarıdır (Riveiro, 2007, s. 25). Ağaç haritaları, bir veya daha fazla boyutu (en fazla iki ölçümü) renk ve boyut kullanarak daha büyük boyut kümelerini etkin şekilde görüntülemek için kullanılır (Murray, 2013, s. 69).

1990 yılında, Ben Shneiderman, diskteki dosyaların hiyerarşisini görselleştirebilmek için bir alternatif üzerinde çalışmıştır. O zaman ağaç haritası adlı bir boşluk doldurma tekniği kullanma konusunda parlak bir fikir bulmuştur. Tekniğe boşluk doldurma denir. Çünkü kullanılabilir tüm alanı kullanmakta ve iç içe dikdörtgenler kullanarak hiyerarşik verileri görüntülemektedir. Ekran alanı, kök düğümünden başlayarak dikdörtgenlere bölünür ve ardından hiyerarşinin tüm bileşenleri yerleştirilene kadar her dikdörtgen, hiyerarşinin her düzeyi için daha da bölünmektedir (Mazza, 2009, s. 83-84).

Ağaç haritaları, bir bütünün parçalarını gösterdikleri için pasta grafiklere benzer, ancak pasta grafiklerden farklı olarak, grafiği karıştırmadan daha ayrı parçalar ekleyebilirler. Ağaç haritaları, genellikle bir pasta grafik aracılığıyla etkili bir şekilde iletilebileceğinden daha fazla öge içeren bütçeler gibi bilgileri sunmada özellikle iyidir (Lysy, 2013, s. 39).

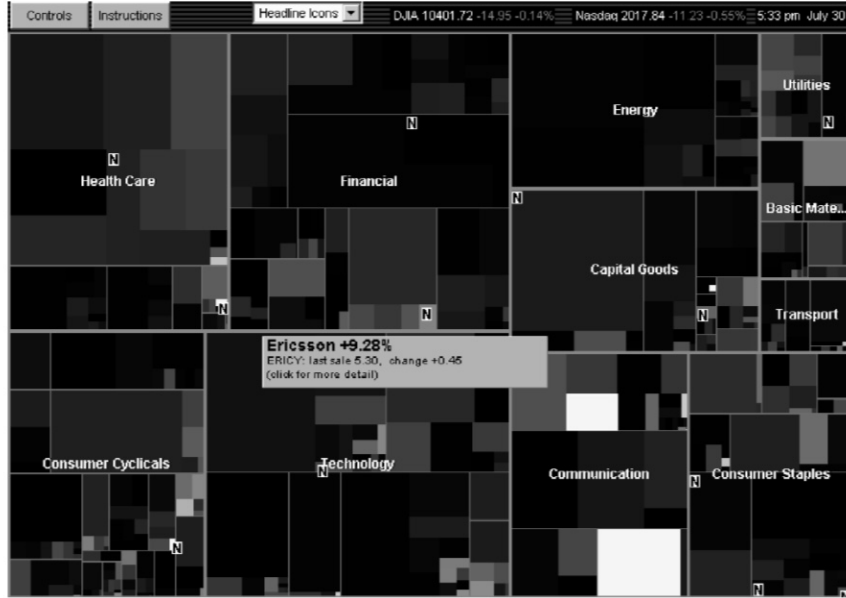


Görsel 15: Etkileşimli Ağaç Haritası

Görsel 15'deki ağaç haritası grafiği, popüler motosiklet modellerinin kategori bazlı satış rakamlarını göstermektedir. Her dikdörtgen iki nicel değişken gösterir: bir modelin ortalama satışları dikdörtgenin boyutlarıyla gösterilir ve bir modelin önceki yıla göre satışlarındaki artış yüzdesi dikdörtgenin rengeyle gösterilir (fusioncharts.com, 2022).

Görsel 16'da gösterilen örnek, (smartmoney.com) web sitesindeki ağaç haritası görselleştirmesidir. Bu görselleştirmeyi kullanarak bir yatırımcı, her 15 dakikada bir güncellenen verilerle aynı anda 500'den fazla hisse senedini izleyebilir. Bu örnekte yatırımcının görevi günün piyasasını izlemek ve ilginç gelişmeleri fark etmektir. Görsel 16'da yatırımcı fareyi dikdörtgenlerden birinin üzerine getirmiş ve onu Erickson olarak tanımlayan ve gün için % 9,28 kazanç sağlayan bir kutu diğer bilgilerle birlikte ortaya çıkmıştır. Bir kutuya tıklamak, yatırımcıya daha fazla ayrıntı seçmek için bir açılır menü sunar. Yatırımcı, haberlere veya finansallara ilişkin dünya

çapında ağ bağlantılarına gitmek için tıklayabilir veya örneğin sektörü detaylandırabilir (Card, 2008, s. 512).



Görsel 16 : Günlük hisse senedi fiyatlarının ağ haritası

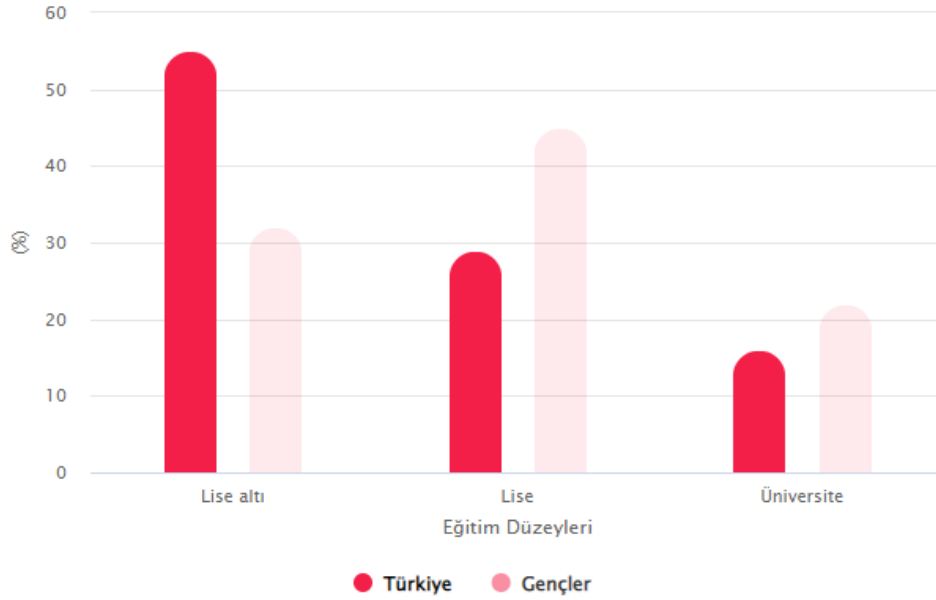
#### 2.6.4. Çubuk Grafiği (Bar Charts)

Çubuk grafik, kategorik verileri göstermenin en yaygın yollarından biridir. Her dikdörtgen bir kategoriye temsil eder ve dikdörtgen ne kadar uzunsa temsil ettiği değer o kadar büyük olur. Daha yüksek bir değer için daha iyi veya daha kötü anlamına gelip gelmediği elbette veri kümesine ve bakış açısına göre değişebilmektedir (Yau, 2013, s. 143) .

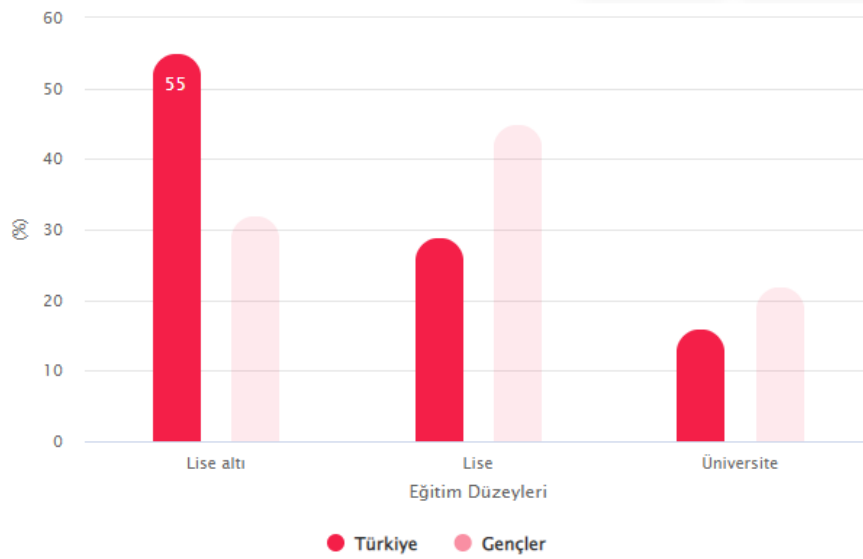
Çubuk grafikler, boyutlar arasındaki değerleri karşılaştırmanın en etkili yoludur. Doğrusal yapıları, kesin karşılaştırmaları kolaylaştırır. Çok farklı boyutlar olduğunda yığılmış çubuk grafikler kullanılmamalıdır, çünkü her çubukta çok fazla renk çizilirse karmaşık olabilmektedir. Yan yana çubuklar, ölçüleri ve boyutları tek bir eksenle karşılaştırmanın başka bir yolunu sunar (Murray, 2013, s. 69).

Görsel 17’de Türkiye’deki nüfus geneli ile genç nüfusun eğitim düzeylerinin kıyaslandığı bir çubuk grafik örneği görülmektedir. Bu çubuk grafik, etkileşimli olarak tasarlanmış olup 2018 yılı Konda araştırma verilerine dayanmaktadır. Çubukların üzerinde imleç ile etkileşim kurulduğunda görsel 18’deki gibi eğitim düzeyleri sayısal olarak görülebilmektedir. Ayrıca Türkiye ve gençler olarak ayrılan kategorilere

tıklandığında seçilen kategorinin rengi vurgulanıp diğer kategorinin rengi soluklaşmaktadır.



Görsel 17 : Gençler ve Türkiye genelinin eğitim düzeyleri



Görsel 18 : Eğitim düzeyleri

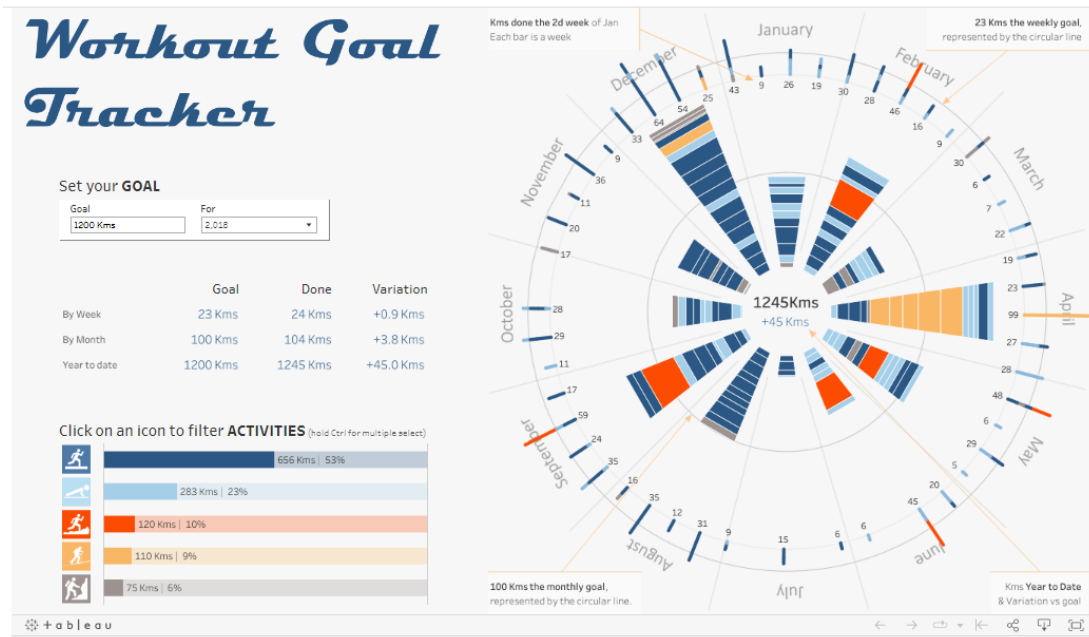
### 2.6.5. Radyal Grafik (Radial Charts)

Radyal grafik, çizgi grafiğine benzer ancak etrafı sarar. (Yau, 2013, s. 155).

Bir radyal çubuk grafiği, esasen kartezyen yerine kutupsal bir koordinat sisteminde çizilen bir çubuk grafiklerdir. Radyal çubuk grafiklerle ilgili sorun, çubuk

uzunluklarının yanıltıcı olabilmesidir. Dışarıdaki her çubuk, aynı değeri temsil etseler bile, bir önceki çubuktan nispeten daha uzun olur. Bunun nedeni, her çubuğun farklı bir yarıçapta olmasıdır (datavizcatalogue.com, 2022).

Eksen ve çizgi arasındaki alan genellikle renkler, dokular ve taramalarla vurgulanır. Alan çizelgeleri, zaman içinde sayıları veya yüzdeleri kullanarak kümülatif toplamları temsil etmek için kullanılırken, bunun yerine kategorileri görüntülemek için Radyal Alan Grafiği de kullanılabilir (datavizproject.com, 2022).



Görsel 19 : Kişisel antrenman takibini sağlayan etkileşimli radyal grafik

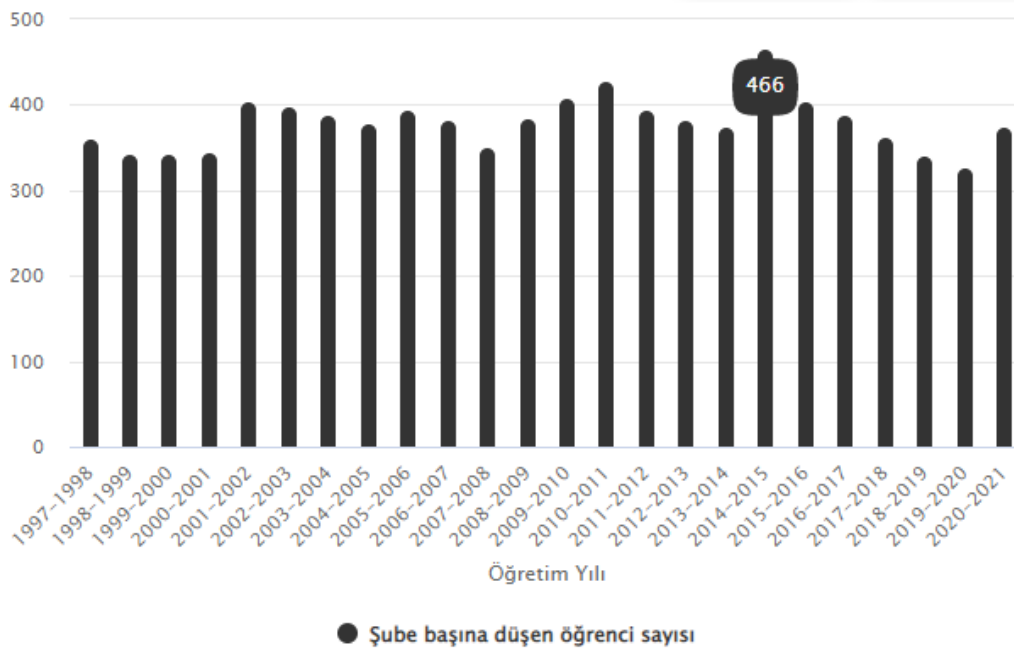
Görsel 19'da görülen radyal grafik, spor aktivitelerini göstermektedir. Yürüyüş, koşu, kayak ve tırmanış gibi aktiviteler farklı renklerde kategorize edilmiştir. Etkileşimli olarak tasarlanan bu grafik, tasarlayan kişinin yaptığı antrenmanların haftalık ve aylık takibini sağlamaktadır. Örnek incelendiğinde, lacivert renk ile gösterilen koşunun en fazla yapılan antrenman olduğu kolayca gözlemlenebilmektedir.

## 2.7. Eğitimde Veri Görselleştirme

İnsan zihni, yazılı veya sözel bilgi aktarımına kıyasla görsel bilgi aktarımını çok daha verimli ve kalıcı olarak, kısa sürede algılayabilmektedir. Yapılan pek çok araştırma da görsel iletişimin diğer tüm iletişim biçimlerinden daha güçlü olduğunu kanıtlar niteliktedir. Bu nedenle şimdinin ve geleceğin en önemli ihtiyaçlarından biri olan bilginin tasarımı meselesi kapsamında, bilgiyi görsel olarak sunan veri görselleştirme ve infografiklerin çok önemli bir yeri vardır (Dur, 2014, s.3).

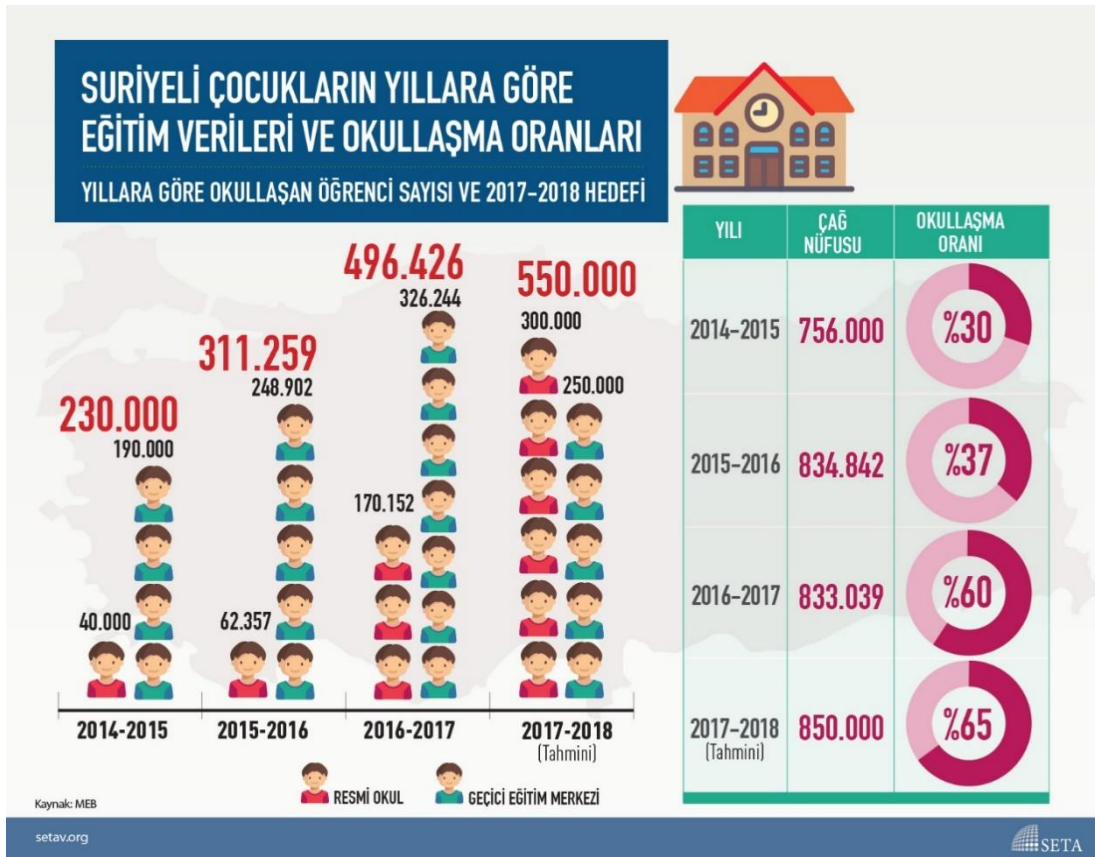
Bu noktadan yola çıkılarak veri görselleştirmelerin eğitim kurumlarında kullanımının yaygınlaşmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

### 2.7.1. Eğitim ile İlgili Veri Görselleştirme Örnekleri



Görsel 20 : Ortaöğretimde okul başına düşen öğrenci sayısının yıllara göre dağılımı

Görsel 20'deki etkileşimli çubuk grafik, öğretim yılına göre okul başına düşen öğrenci sayısını göstermektedir. Ortaöğretimdeki oranları gösteren bu çubuk grafik, etkileşimli olması sayesinde oranları okumada kolaylık sağlamaktadır. Örneğin; 2020-2021 yılında şube başına düşen öğrenci sayısı, önceki üç yıla oranla daha fazladır.



Görsel 21 : Suriyeli çocukların eğitim verileri

SETA tarafından hazırlanan görsel 21'deki grafikler ise durağan veri görselleştirmelere örnektir. Suriyeli çocukların yıllara göre okullaşması, farklı şekilde tasarlanan bir çubuk grafik olarak sunulmuştur. Çocuk illüstrasyonları ile temsil edilen veriler sayesinde, yıllara göre okullaşma oranının arttığının kolayca gözlemlenmesini sağlamaktadır. Sağ tarafta ise donut grafiklere yer verilmiştir. Donut grafiklerde çağ nüfusunun okullaşmaya oranı görülmeyebilir.

Görsel 22'de YÖK'ün kendi web sitesinde yayınladığı pasta grafik örneği görülmektedir. Bu pasta grafik, Türkiye'deki kadınların eğitim oranlarını gösteren durağan bir grafikdir. Veriler 2021 yılına ait olarak yayımlanmıştır. Cinsiyete göre üniversitelerdeki lisans, yüksek lisans, doktora ve akademik kadro dağılımı gösterilir. Pasta grafiklerdeki eğitim oranlarına bakıldığında, kadınların erkeklere oranla sayısının daha az olduğu gözlemlenebilmektedir.

# TÜRKİYE'DE KADIN VE EĞİTİM

## 8 Mart 2021



Cinsiyete Göre Üniversitelerdeki  
Lisans Öğrencileri



■ Kadın%47 ■ Erkek %53

Cinsiyete Göre Üniversitelerdeki  
Yüksek Lisans Öğrencileri



■ Kadın%46 ■ Erkek%54

Cinsiyete Göre Üniversitelerdeki  
Doktora Öğrencileri



■ Kadın%46 ■ Erkek%54

Cinsiyete Göre Akademik Kadrolar



■ Kadın%44,95 ■ Erkek%55,05

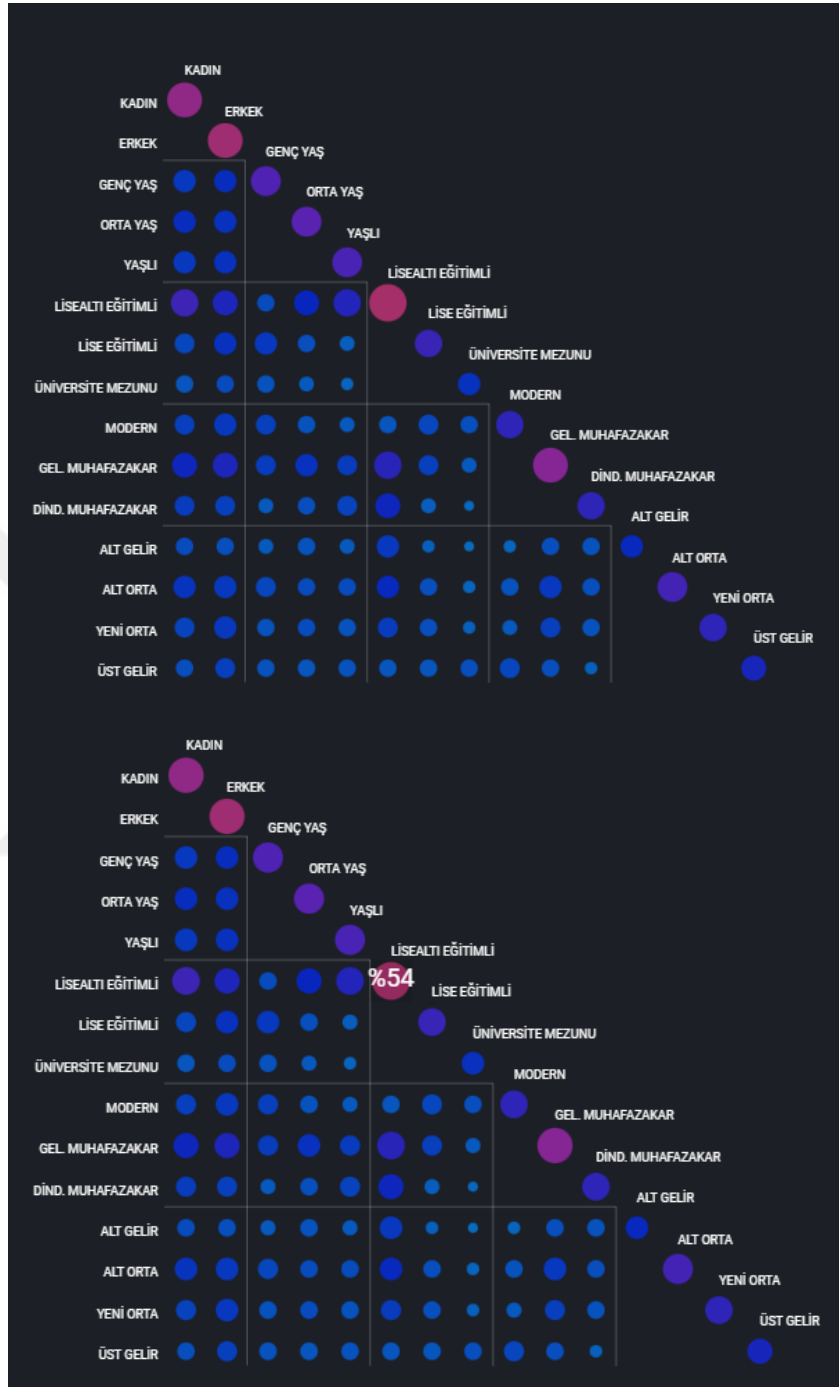
# %62

**YÖK 100/2000 Doktora  
Programı İle Burs  
Kazananlar İçinde  
Kadınların Oranı**

Bütün Yükseköğretim Kurumlarında  
Üniversitelerde ise toplam **207**  
Kadın Çalışmaları Merkezi bulunuyor. **107**



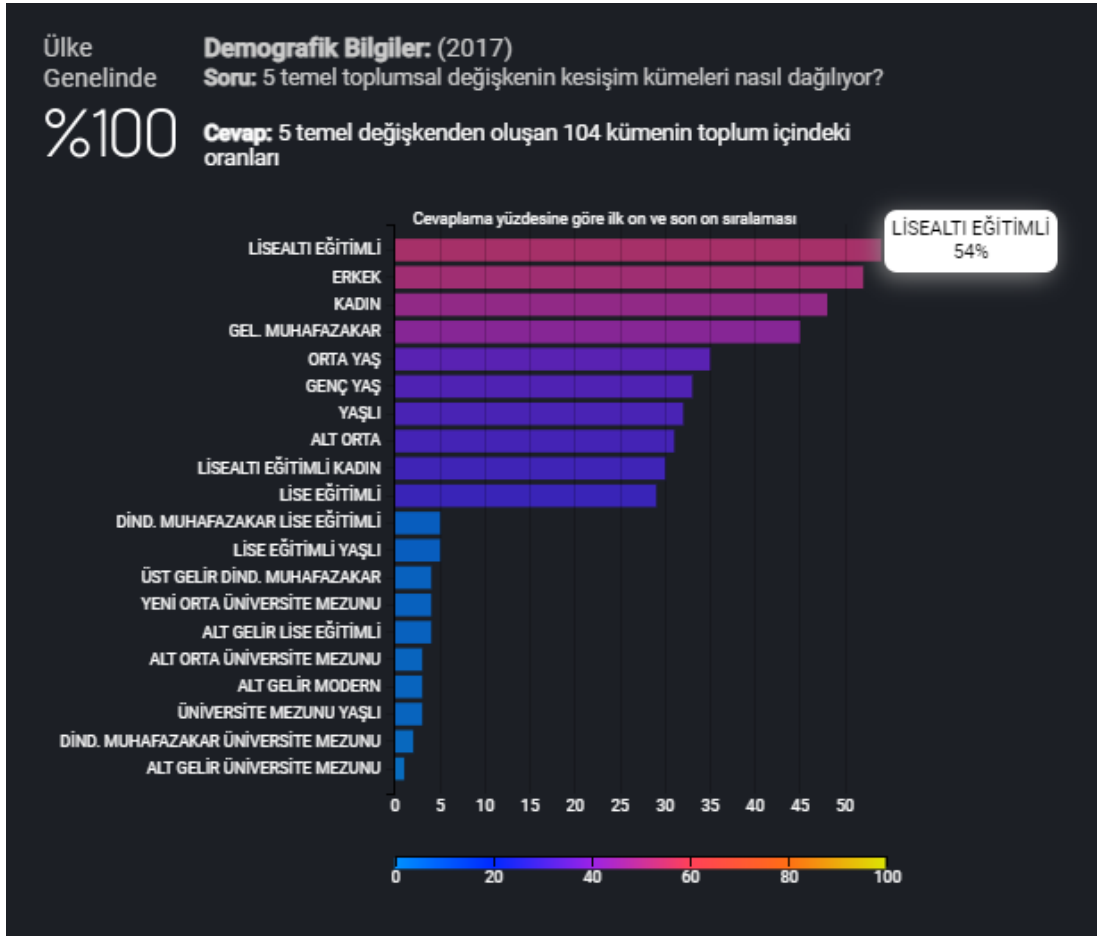
Görsel 22 : YÖK kadın ve eğitim verileri



Görsel 23 : Konda araştırmanın hazırladığı çubuk grafik

Görsel 23'de yer alan grafik etkileşimli olarak tasarlanan bir çubuk grafik. Eğitim oranlarının yaş,cinsiyet,siyasi tutum ve ekonomik durumlara göre yüzdelerini göstermektedir. Konda araştırmanın, ülke genelinde 104 küme üzerinde yaptığı çalışmanın verileri üzerine tasarlanmıştır. Bu veriler 2017 yılındaki oranları

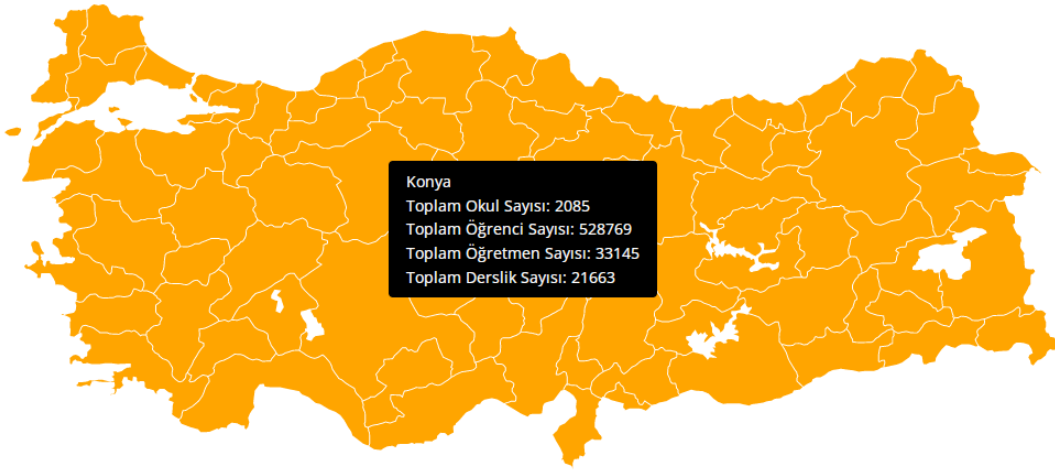
göstermektedir. Dairelerin üzerine imleç ile gelindiğinde görselde de görüldüğü gibi oranlara ulaşılabilmektedir. Dairelerin renkleri maviden mor renge doğru gittikçe oranlar artmaktadır. Dairelerin büyüklüğü arttıkça yüzdeler de doğru orantıda artmaktadır. Aşağıda ise aynı sayfada yer alan diğer çubuk grafik görülmektedir. Bu grafikte ise soruların cevaplanma yüzdeleri verilmiştir.



Görsel 24 : Etkileşimli çubuk grafik

Millî Eğitim Bakanlığının “<https://istatistik.meb.gov.tr/>” web sayfasında örgün eğitim ile ilgili veriler etkileşimli veri görselleştirmeler ile sunulmuştur. Görsel 25’ te yer alan harita grafiğinde il isimlerine tıkladığında açılır pencere ile okul, öğrenci, öğretmen ve derslik sayıları hakkında bilgi verilmektedir.

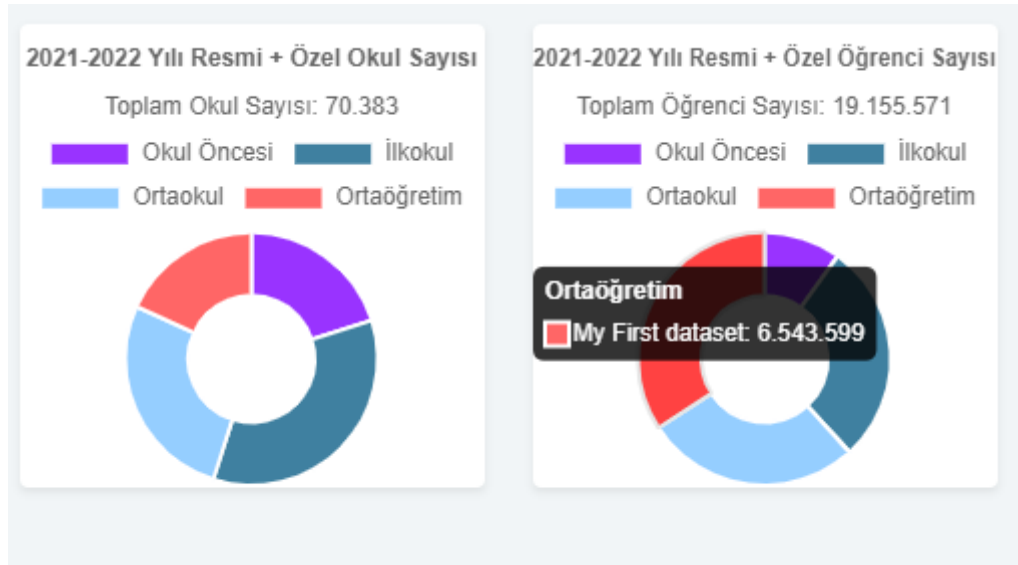
### Türkiye Geneli 2021-2022 Yılı Resmi + Özel Verileri



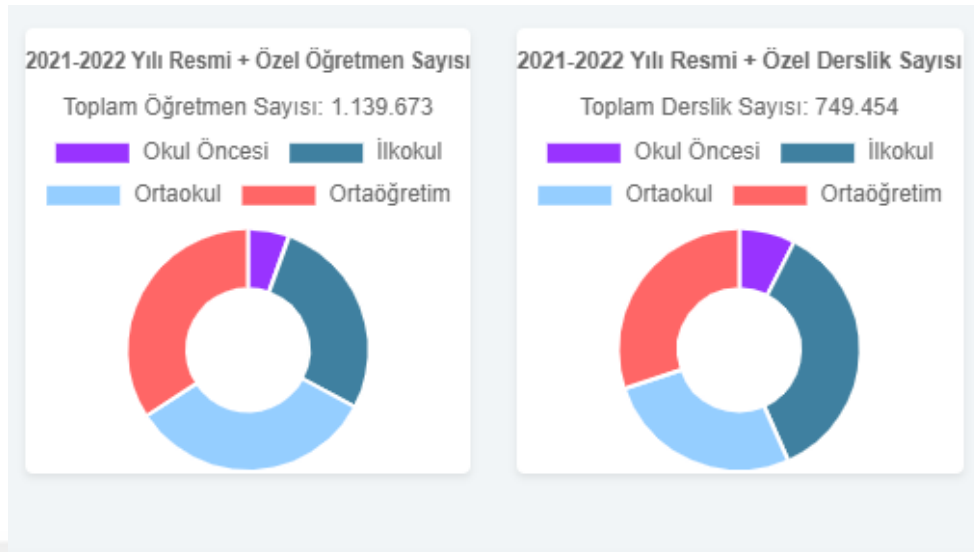
Görsel 25 :Etkileşimli harita grafik

Aynı web sayfasında donut grafikler de yer almaktadır. Bu grafikler de yine etkileşimli olarak tasarlanmıştır. Grafiklerde eğitim düzeylerine göre resmi ve özel okul sayılarının verileri yer almaktadır. Her eğitim düzeyi farklı bir renkle temsil edilir.

Görsel 26'daki donut grafiğin paydaları ile etkileşim kurulduğunda o eğitim düzeyine ait verilere ulaşılabilmektedir. Payların büyüklüğü sayısal verilerin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.



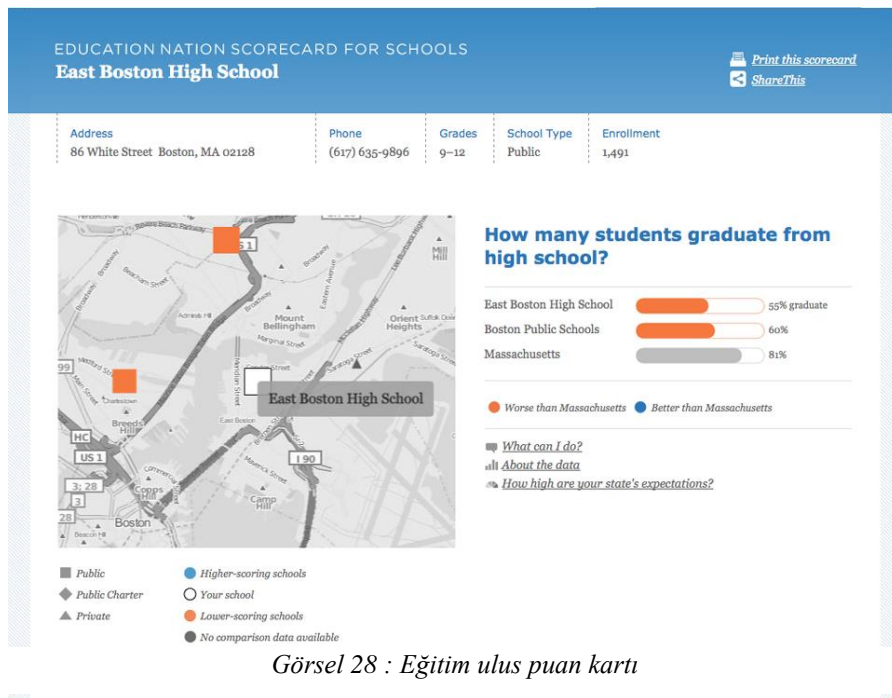
Görsel 26 : 2021-2022 Özel okul ve öğrenci sayıları



Görsel 27 : 2021-2022 Özel okullardaki öğretmen ve derslik sayıları

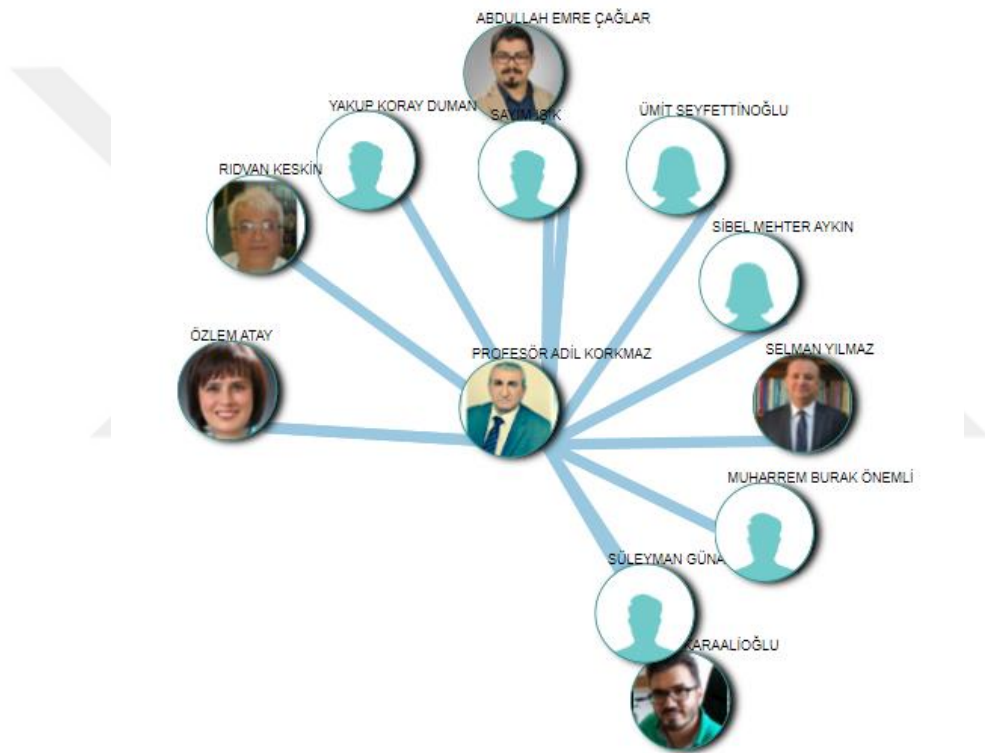
## 2.7.2. Eğitim Kurumlarında Veri Görselleştirme

Etkileşimli veri görselleştirme, değerlendiricilere verileri birçok belirli hedef kitle için uygun bir bağlamda sunma yeteneği verir. Bu yetenek, Fantom Information Design tarafından geliştirilen eğitim ulus puan kartıyla gösterilmektedir. Web sitesine göre, eğitim ulus puan kartı, tek tek okullarda olduğu kadar ilçelerde, eyaletlerde ve bir bütün olarak ulustaki performans hakkında yararlı, kolay anlaşılır bilgiler sağlayarak ailelerin eğitim sisteminde gezinmelerine olanak tanır (Lysy, 2013, s. 44).



Görsel 28 : Eğitim ulus puan kartı

Görsel 28’de eğitim ulus puan kartını görmekteyiz. Etkileşimli web sitesinde ilk olarak okul seçimi yapılır daha sonra başarı oranlarına ulaşılabilir. Yüksek puanlı okullar mavi renkte gözükürken daha düşük puanlı okullar turuncu renk kullanılarak belirtilmiştir. Beyaz renkte gözükən okul ise imleç ile üzerinde seçim yapılan okuldur. Verisi bulunmayan okullar gri renk ile gösterilmiştir. İmleç ile bir okul ismi seçildiğinde açılan pencerede liseden mezun olan öğrenci oranlarına ulaşılabilir. Bunun yanı sıra mezuniyet oranların liseler arası karşılaştırması yapılabilmektedir.



Görsel 29 : YÖK Akademik web sitesinde yer alan ağ grafiği

Görsel 29’da YÖK’ün web sitesinde yer alan etkileşimli veri görselleştirme görülmektedir. YÖK Akademik sayfasında, üniversite isimlerine tıkladığında veya isim arama kısmından kişi ismi arandığında akademide görevli kadroya ulaşılabilir. Her öğretim elemanının kendine ait bilgilerinin bulunduğu sayfaya ulaşıldıktan sonra “Birlikte çalıştığı kişiler seçeneği” bulunmaktadır. Bu seçeneğe tıkladığında görsel 29’daki etkileşimli veri görselleştirme çıkmaktadır. Bu ağ grafiği sayesinde fakültedeki öğretim elemanlarının kimler ile ortak çalışma yürüttüğü

bilgisine kolaylıkla ulaşılabilmektedir. Orta merkezde akademik geçmişine bakılan profesörün dairesi yer alırken onun etrafındaki daireler ise birlikte çalıştığı kişileri gösterir. Daireler ile etkileşim kurulduğunda, o kişi ile ilgili bilgilere ulaşılan panel çıkmaktadır. Bu panel sayfanın sol kısmında görsel 30'daki gibi gözükmektedir.



**RIDVAN  
KESKİN**

HİTİT  
ÜNİVERSİTESİ/  
İKTİSADİ VE  
İDARİ BİLİMLER  
FAKÜLTESİ/  
İŞLETME  
BÖLÜMÜ/SAYISAL  
YÖNTEMLER  
ANABİLİM DALI/

[Sayfasına Git](#)

Görsel 30 : Kişi paneli

Bir diğer örnek Gazi Üniversitesinin web sayfasında bulunmaktadır. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi web sayfasına girildikten sonra akademik birimler seçeneğine tıklanmalıdır. Bu sayfada bölüm isimleri yer alır bu isimlerden birine tıklanığında bölümün sayfasına erişim sağlanmaktadır. Akademik kadro seçeneğine tıklanığında aşağıdaki görseldeki gibi bölüm akademisyen bilgileri yer almaktadır.



GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
GAZİ EĞİTİM FAKÜLTESİ  
GÜZEL SANATLAR EĞİTİMİ BÖLÜMÜ  
RESİM - İŞ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

Hakkımızda Akademik Kadro Gazi e-Posta İletişim

**Akademik Kadro**

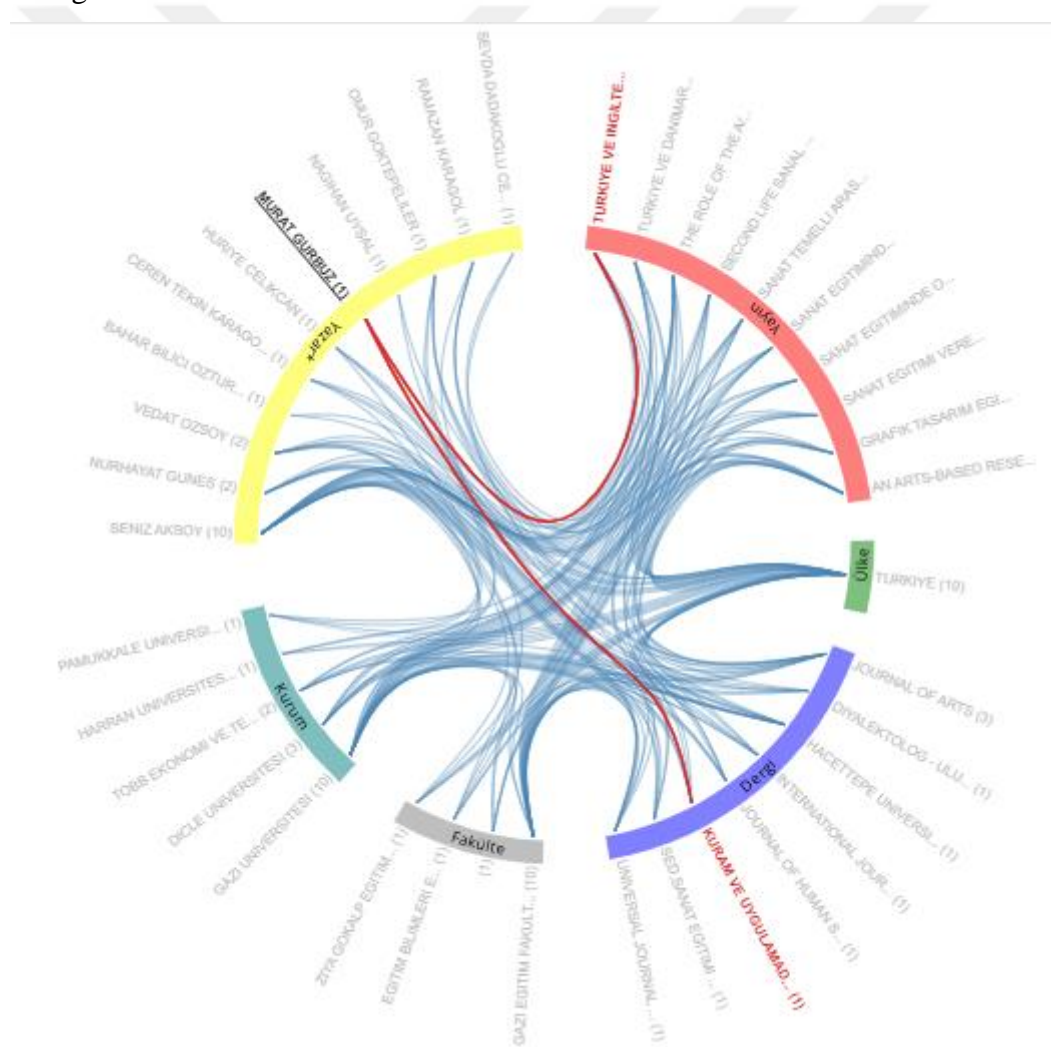
Prof. şENİZ AKSOY  
seniz@gazi.edu.tr  
+90 312 202 84 25

Prof. Dr. ALEV ÇAKMAKOĞLU  
KURU  
alevkuru@gazi.edu.tr  
+90 312 202 84 34

Prof. Dr. MELİHA YILMAZ

Görsel 31 : Gazi Eğitim Fakültesi web sayfası

İsim ve iletişim bilgilerinin altında yer alan iki kutucuktan her birine tıkladığında akademik web sitesine ulaşılabilir. Akademik web sitesinde yayın seçeneği bulunmaktadır. Bu seçeneğe tıkladığında ayrı bir pencerede, kişinin tüm yayınları hakkında bilgi veren etkileşimli bir akor diyagramı çıkmaktadır. Bu veri görselleştirme ile yazar, yayın, dergi, kurum ve fakülte hakkında bilgi alınabilmektedir. Görsel 32’de akor diyagramı görülmektedir. Burada beraber çalışılan yazar adları çizgilerle bağlantılara ayrılmıştır. Akor diyagramı elemanlar arasındaki bağlantıları göstermektedir. Yazar ismi ile etkileşim kurulduğunda bağlantı çizgisi kırmızı renge dönmekte, yayın ve dergi ismi hakkındaki bilgiye ulaşmak daha kolay hale gelmektedir.



Görsel 32 : Akor diyagramı

### 2.7.2.1.1. Ortaöğretim Kurumlarında Veri Görselleştirme

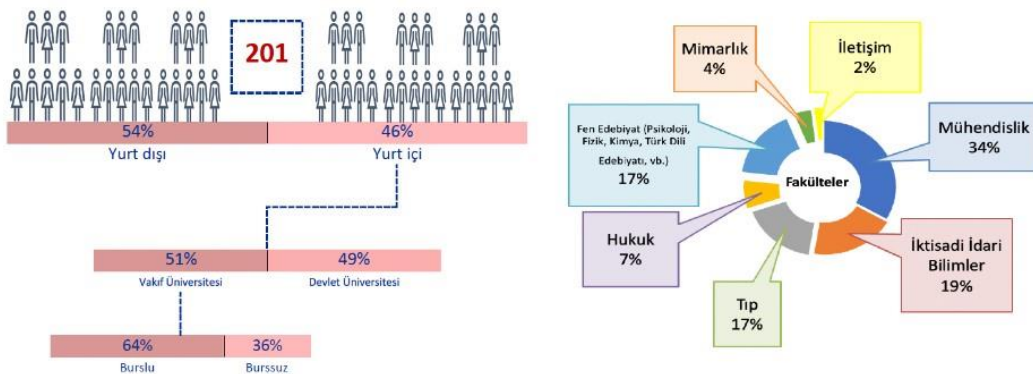
Ortaöğretim düzeyinde eğitim kurumlarının web sayfalarında veri görselleştirmeleri, öğrencilerin ve velilerin eğitim süreçlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir. Bu görselleştirmeler, öğrencilerin notları, devamsızlık oranları, sınıf ortalamaları ve diğer ölçümler gibi verileri grafikler, tablolar veya diğer görsel formatlarda sunabilir.

Ayrıca, öğrenci performansını değerlendirmek için okul yönetimleri tarafından kullanılan veri analizi araçları da web sayfasında paylaşılabilir. Bu araçlar, öğrenci performansını takip etmek, sınıf seviyesinde başarıları karşılaştırmak ve öğretmenlere öğrenci performansı hakkında daha fazla bilgi sağlamak için kullanılabilir.

Bunun yanı sıra, web sayfalarında öğrencilerin ve velilerin okul faaliyetleri, öğrenci kulüpleri ve diğer etkinlikler hakkında bilgi alabilecekleri haber panoları veya takvimler de yer alabilir. Bu tür özellikler, öğrencilerin ve velilerin okulda daha fazla bağlantı kurmalarını ve etkileşimde bulunmalarını sağlayabilir.

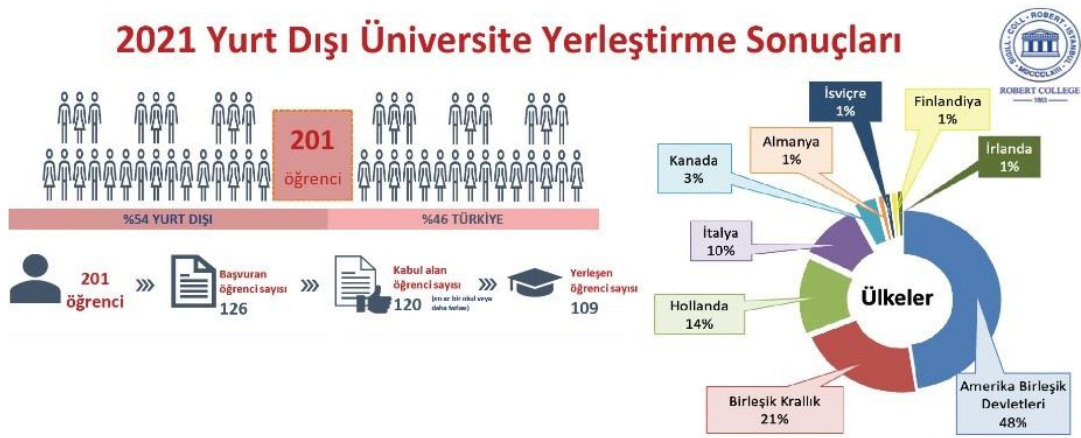
Öğrenci seçimleri ve tercihleri ile ilgili veriler, mezuniyet oranları ve üniversite kabul oranları gibi veriler de web sayfasında sunulabilir. Bu veriler, öğrencilerin ve velilerin okulun akademik başarısı hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalarını sağlayabilir.

Sonuç olarak, ortaöğretim düzeyinde eğitim kurumlarının web sayfalarında veri görselleştirme araçlarının kullanılması, öğrencilerin ve velilerin eğitim süreçleri hakkında daha fazla bilgi edinmelerine yardımcı olabilir ve okul yönetimlerine öğrenci performansı hakkında daha detaylı bilgiler sağlayabilir.



Görsel 33 : Özel Amerikan Robert Lisesi Üniversite Yerleştirme Sonuçları

Görsel 33'te Özel Amerikan Robert Lisesi'nin 2021 yılı yurt içi üniversite yerleştirme oranlarının verildiği veri görselleştirme örneği görülmektedir. Liseden mezun olan 201 öğrencinin yurt içi ve yurt dışı üniversite seçim oranları çubuk grafik ile belirtilmiştir. Yurt içi üniversite tercihleri ise vakıf ve devlet üniversitesi olarak paydalara ayrılmıştır. Vakıf üniversitesi tercihlerinde ise burslu ve bursuz öğrenim hakkı kazanan öğrencilerin oranları verilmektedir. Görseldeki donut grafik ile öğrencilerin üniversitelerde hangi fakülteleri seçtiklerinin oranları verilmiştir. Bu grafiğe göre en çok tercih edilen %34'lük oranla Mühendislik fakülteleridir.



Görsel 34 : Özel Amerikan Robert Lisesi Yurt Dışı Üniversite Yerleştirme Sonuçları

Yukarıdaki görselde aynı yıl mezun olan öğrencilerin yurt dışı üniversite tercihleri hakkındaki veriler bulunmaktadır. Yurt dışındaki üniversitelere başvuru, kabul ve yerleşen öğrenci sayılarına bakıldığında yüksek bir başarı oranı gözlenmektedir. Donut grafikte ise yerleşilen üniversitelerin hangi ülkelerde olduğu oranlarıyla gösterilmiştir. Öğrencilerin birinci tercihi Amerika Birleşik Devleti olmuştur. Okulun web sitesindeki bilgilendirmeye göre yurt dışında kabul alan öğrencilerden 41'i burs/mali yardım hakkı da kazanmıştır.

Robert Koleji'nin web sayfasında bulunan bu iki örnekte de öğrencilerin başarıları statik veri görselleştirmeler ile sunulmuştur. Bu sayede tablolar halinde verilebilecek veriler, grafikler ile sunularak bilgiye daha hızlı ve kolay ulaşım sağlanmıştır. Grafikler sayesinde öğrenci başarıları görsel olarak da sunulmuştur.

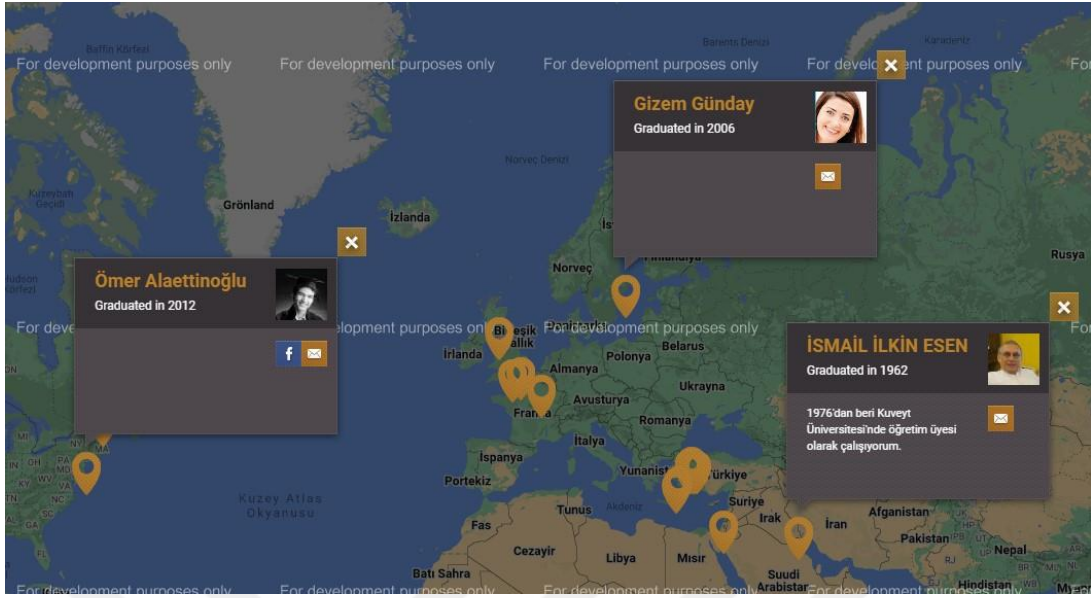
Robert Koleji, 150 yıllık tarihe sahip özel bir eğitim kurumudur. Robert Koleji 150 yıllık bu tarihini sıralı zaman çizelgesi tasarımı (görsel 35) web sayfasında sunmuştur. Yıllar içinde yaşanan olayları gösteren bu zaman çizelgesi etkileşimli olarak tasarlanmıştır.



Görsel 35 : Sıralı zaman çizelgesi

Görselin alt kısmında görülen yıllar imleç ile üzerine tıklandığında o yıla ait bilgileri göstermektedir. Her yıla ait paneller bulunur ve üzerine tıklandığında o yıla ait bilgilere ulaşılabilir. Bu panellerde okul başarıları hakkında bilgiler, o yıla ait fotoğraf ve videolar bulunur. Sayfanın en alt kısmında ise Türkiye ve dünyada olan tarihi olaylara yer verilmiştir. Kolej bu sıralı zaman çizelgesi ile okulun 150 yıllık hikayesine basit bir şekilde ulaşım sağlamıştır.

Sağ üstte bulunan mezunlar haritası ise okulun tüm dünyadaki mezunlarının konumları hakkında bilgi vermektedir. Konum simgesine tıklandığında mezun olan öğrenci bilgileri ve mezuniyet yılına ulaşılabilir. Görsel 36'da harita üzerinde mezun kişilerin panelleri görülmektedir. Mezunların iletişim bilgilerine de bu panellerden ulaşılabilir.



Görsel 36 : Mezunlar Haritası

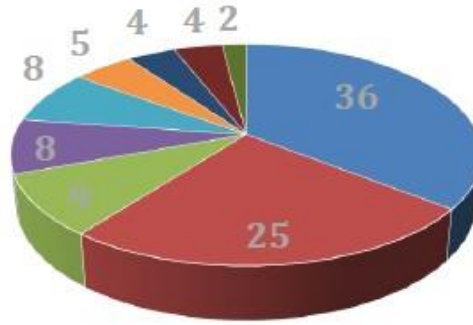
Özel İzmir Amerikan Kolejinin web sayfasında ise mezunların yurt içi üniversite başarılarını gösteren çubuk ve pasta grafiğe yer verilmiştir. Çubuk ve pasta grafik, mezunların 2022 yılında tercih ettikleri alanlar baz alınarak görselleştirilmiştir. Bu grafikler, okulun sitesinde durağan veri görselleştirmeler olarak sunulmuştur. Görsel 37’de çubuk grafik örneği bulunmaktadır. Çubuk grafikte hangi alanların tercih edildiği ve kaç öğrencinin tercih ettiği bilgisine ulaşılabilmektedir.



Görsel 37 : 2022 Yurt içi üniversite başarı istatistiklerini gösteren çubuk grafik

Görsel 38’deki pasta grafikte kullanılan veriler çubuk grafik ile aynıdır. Her iki grafik sayesinde de en çok tercih edilen alanın mühendislik-mimarlık olduğu gözlemlenebilmektedir. En az tercih edilen alan ise pilotajdır.

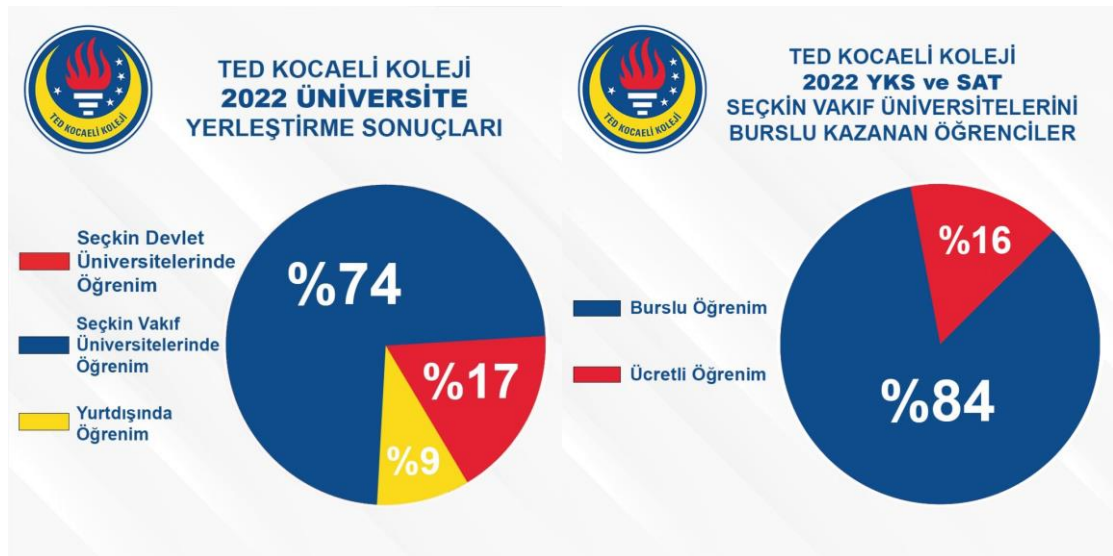
### TERCİH EDİLEN MESLEKLER



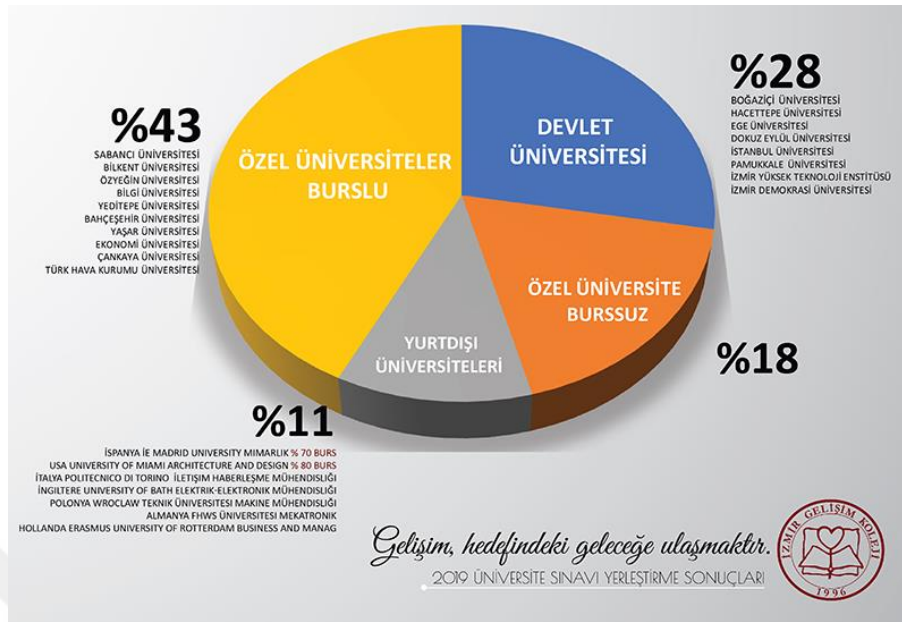
- MÜHENDİSLİK - MİMARLIK
- İDARİ BİLİMLER
- HUKUK
- DİL VE EDEBİYAT
- FEN VE TEKNOLOJİ
- TIP
- MEDYA VE İLETİŞİM
- SOSYAL BİLİMLER
- PİLOTAJ

Görsel 38 : 2022 yılında tercih edilen meslekler

Bir diğer pasta grafik örneği de TED Kocaeli kolejinin web sayfasında bulunmaktadır. Öğrencilerin 2022 YKS sonuçlarına göre üniversitelere yerleşme oranları görsel 39'daki durağan pasta grafikler ile sunulmuştur. Vakıf üniversitelerinde okumaya hak kazanan öğrencilerin ise burslu ve ücretli öğrenim olarak oranları verilmiştir. Pasta grafiklerde başarı oranlarına ulaşılabilir. Fakat kaç öğrencinin devlet, kaç öğrencinin vakıf üniversitesinde okumayı tercih ettiği bilgisine ulaşılamamaktadır.



Görsel 39 : TED Koleji pasta grafik örneği

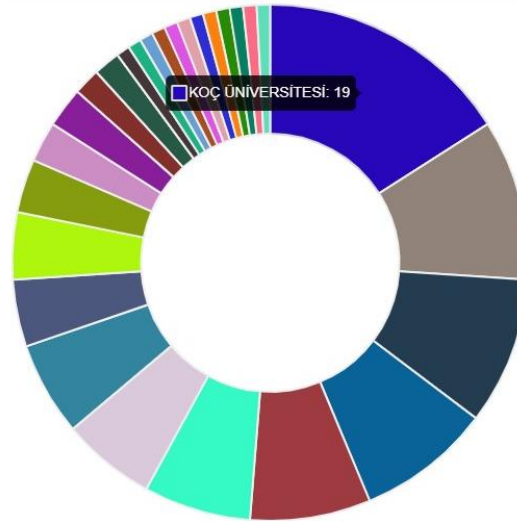


Görsel 40 : İzmir Gelişim Koleji pasta grafik örneği

Görsel 40'ta İzmir Gelişim Koleji'nin 2019 üniversite yerleştirme sonuçları pasta grafik ile verilmiştir. Okulun web sayfasında sunulan durağan pasta grafik ile öğrencilerin üniversite tercih oranlarının bilgisine ulaşılabilmektedir. Pasta grafiğin yanında yerleşilen üniversitelerin bilgisine ulaşılabilmektedir.

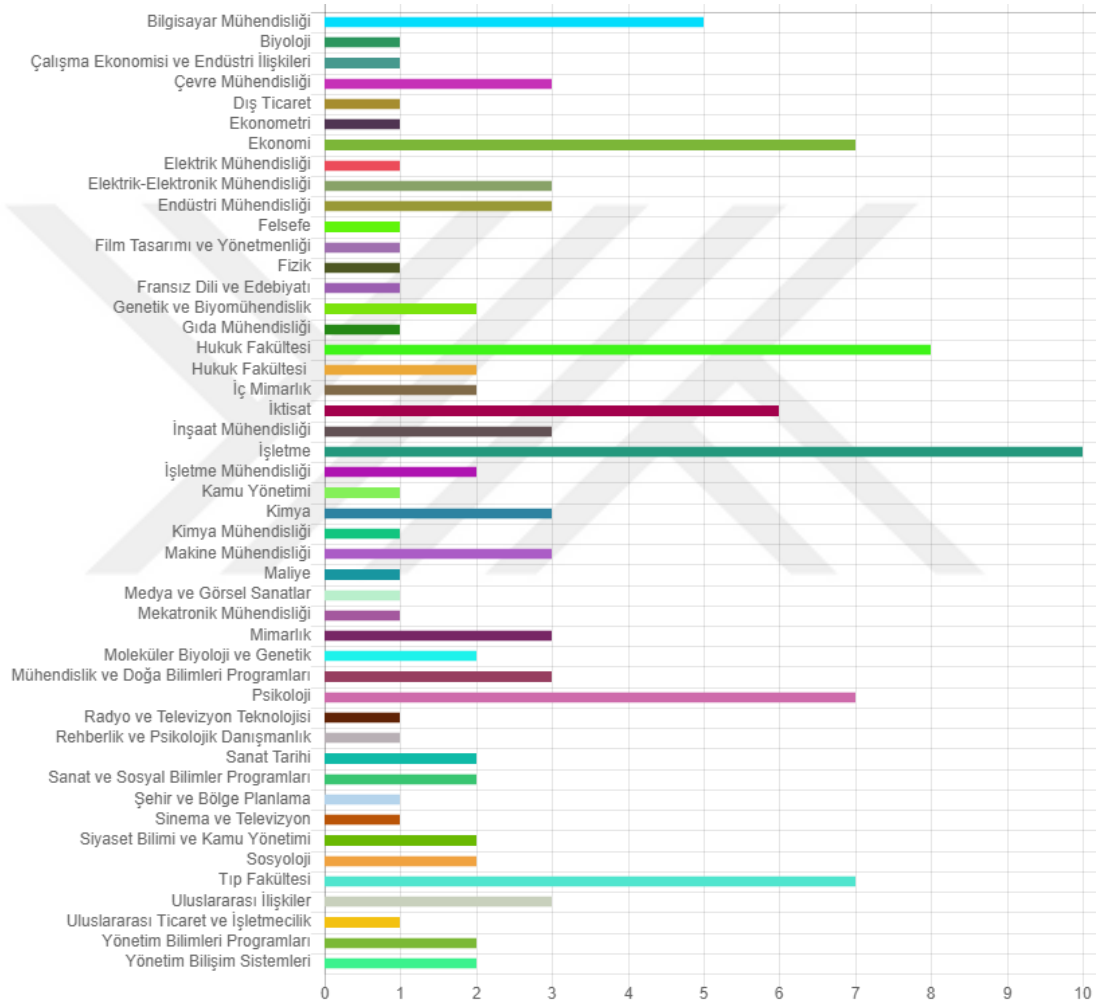
İstanbul Özel Saint-Joseph Fransız Lisesi'nin web sitesinde etkileşimli veri görselleştirme örneği bulunmaktadır. Lisenin web sayfasında geçmiş yıllara ait üniversite sınav sonuçları, etkileşimli çubuk grafik ve donut grafik ile sunulmaktadır. 2021 yılı üniversite sınav sonuçları aşağıdaki görsellerde gözlemlenebilmektedir.

#### Sınav Sonuçları



Görsel 41 : 2021 üniversite tercihlerini gösteren pasta grafik

Görsel 41'deki donut grafikte öğrencilerin üniversitelere göre tercihleri verilir. Etkileşimli olan bu donut grafikte her renk farklı bir üniversiteyi temsil etmektedir. İmleç ile renkler üzerinde etkileşim kurulduğunda hangi üniversite olduğu ve kaç öğrencinin o üniversiteyi kazandığı bilgisine ulaşılabilmektedir. Donut dilimi büyük ise o üniversiteyi kazanan öğrenci de fazla demektir. Görselden de görülebileceği gibi en çok tercih edilen Koç Üniversitesi'dir.



Görsel 42 : 2021 bölüm tercihlerini gösteren çubuk grafik

Görsel 42'deki çubuk grafik ile öğrencilerin hangi bölümü tercih ettiği bilgisine ulaşılabilmektedir. Etkileşimli olan çubuk grafikte, bölüm çubuğu ile etkileşim kurulduğunda kaç öğrencinin o bölümü kazandığı bilgisine ulaşılabilmektedir. En çok tercih edilen bölümün işletme olduğu görülmektedir.

Saint-Joseph lisesine ait iki örnek de yurt içinde kazanılan üniversitelere yer verilmiştir. Yurt dışında kazanılan üniversiteler bu veri görselleştirmelerde kullanılmamıştır.



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM - BULGULAR VE YORUM

### 3.1. Uluslararası İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Uygulama Örneği

Çalışmanın ana konusu olan etkileşimli veri görselleştirme uygulama örneği için, İstanbul ilinin Bahçelievler ilçesindeki Uluslararası İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi seçilmiştir. Bunun sebepleri; okul idaresi ile görüşmeler sonrası okul verilerine ulaşabiliyor olmak, öğrenci sayısının fazla olması ve bu sebeple verilerin işlenerek görselleştirilmesinin faydalı olacağını düşünülmesi bulunmaktadır. Önceki başlıkta açıklanmış olan hiyerarşiyi temel alan veri görselleştirmeler, okulun web sayfasında kullanılmak üzere etkileşimli şekilde görselleştirilmiştir. Çalışmada okulda bulunan bölümler, dallar ve sınıflar ve öğrenci sayıları veri olarak kullanılmıştır.

İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, toplam 54.000 m<sup>2</sup>'lik alana 1979 yılında kurulmuştur. İstanbul'un Bahçelievler ilçesindeki okul tam zamanlı eğitim vermektedir. İlçedeki en fazla öğrenciye sahip mesleki ve teknik liselerden biridir. Okul 2022-2023 eğitim-öğretim yılı itibarıyla 8 alan, 15 dal, 80 sınıf ve 1901 öğrenci ile eğitime devam etmektedir.

Uygulama çalışması için kullanılan veriler aşağıda tablo şeklinde gösterilmiştir.

Sınıf	Alanı	Dalı	Sınıf Mevcudu	Kız Öğrenci	Erkek Öğrenci
ATP 9B	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Dalı yok	29	0	29
AMP 9C	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Dalı yok	36	3	33
AMP 9D	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Dalı yok	30	1	29
AMP 9E	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Dalı yok	32	3	29
AMP 9F	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Dalı yok	31	1	30
ATP 10B	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Bakım Onarım	27	1	26
AMP 10D	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Bakım Onarım	30	2	28
ATP 11B	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Bakım Onarım	19	0	19
AMP 11D	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Bakım Onarım	25	1	24
ATP 12B	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Bakım Onarım	23	0	23

ATP 12D	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Bakım Onarım	15	0	15
AMP 10C	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik Tesisatları ve Dağıtımı	30	0	30
AMP 11C	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik Tesisatları ve Dağıtımı	22	0	22
AMP 10E	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektronik ve Haberleşme	38	0	38
AMP 11E	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektronik ve Haberleşme	22	0	22
AMP 10F	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Asansör Sistemleri	23	1	22
AMP 11D	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Asansör Sistemleri	4	0	4
AMP 12F	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Asansör Sistemleri	23	3	20
AMP 12C	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Elektrik Tesisatları Pano Montörlüğü	26	0	26
AMP 12D	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Güvenlik Sistemleri	16	0	16
AMP 12E	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Haberleşme Sistemleri	12	1	11
AMP 12E	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı	Görüntü ve Ses Sistemleri	18	0	18
ATP 9A	Bilişim Teknolojileri Alanı	Dalı yok	24	2	22
AMP 9A	Bilişim Teknolojileri Alanı	Dalı yok	37	5	32
AMP 9B	Bilişim Teknolojileri Alanı	Dalı yok	39	8	31
ATP 10A	Bilişim Teknolojileri Alanı	Yazılım Geliştirme	28	5	23
AMP 10A	Bilişim Teknolojileri Alanı	Yazılım Geliştirme	24	3	21
AMP 10U	Bilişim Teknolojileri Alanı	Yazılım Geliştirme	25	2	23
AMP 11A	Bilişim Teknolojileri Alanı	Yazılım Geliştirme	34	6	28
ATP 11 A	Bilişim Teknolojileri Alanı	Yazılım Geliştirme	24	4	20
AMP 10B	Bilişim Teknolojileri Alanı	Ağ İşletmenliği ve Siber Güvenlik	26	3	23
AMP 11B	Bilişim Teknolojileri Alanı	Ağ İşletmenliği ve Siber Güvenlik	16	3	13
AMP 12A	Bilişim Teknolojileri Alanı	Ağ İşletmenliği ve Siber Güvenlik	13	0	13
AMP 12A	Bilişim Teknolojileri Alanı	Web Programcılığı	20	0	20
AMP 12B	Bilişim Teknolojileri Alanı	Web Programcılığı	21	1	20
ATP 9C	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Dalı yok	30	2	28
AMP 9J	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Dalı yok	30	3	27

AMP 9K	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Dalı yok	34	0	34
AMP 9L	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Dalı yok	30	0	30
ATP 10C	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Bilgisayarlı Makine İmalatı/CNC	18	1	17
AMP 10J	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Bilgisayarlı Makine İmalatı/CNC	31	0	31
ATP 11D	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Bilgisayarlı Makine İmalatı/CNC	15	0	15
AMP 11J	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Bilgisayarlı Makine İmalatı/CNC	17	0	17
AMP 11K	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Bilgisayarlı Makine İmalatı/CNC	18	1	17
AMP 10T	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Ürünler Tasarımı	27	7	20
ATP 11C	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Ürünler Tasarımı	24	10	14
AMP 11T	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Ürünler Tasarımı	20	7	13
AMP 10K	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Kalıp	18	1	17
AMP 11L	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Endüstriyel Kalıp	13	0	13
AMP 10L	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Makine Bakım Onarım	14	0	14
AMP 11L	Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı	Makine Bakım Onarım	10	0	10
ATP 12A	Tasarım Teknolojileri Alanı	Endüstriyel Ürünler Tasarımı	19	5	14
AMP 12T	Tasarım Teknolojileri Alanı	Endüstriyel Ürünler Tasarımı	27	16	11
AMP 12J	Makine Teknolojileri Alanı	Bilgisayarlı Makine İmalatı/CNC	21	0	21
AMP 12K	Makine Teknolojileri Alanı	Bilgisayarlı Makine İmalatı/CNC	25	2	23
AMP 12L	Makine Teknolojileri Alanı	Makine Bakım Onarım	18	1	17
AMP 12J	Makine Teknolojileri Alanı	Endüstriyel Kalıp	8	0	8
AMP 9G	İnşaat Teknolojisi Alanı	Dalı yok	35	8	27
AMP 9H	İnşaat Teknolojisi Alanı	Dalı yok	34	9	25
AMP 9I	İnşaat Teknolojisi Alanı	Dalı yok	31	3	28
AMP 10H	İnşaat Teknolojisi Alanı	Mimari Yapı Teknik Ressamlığı	31	9	22
AMP 10I	İnşaat Teknolojisi Alanı	Mimari Yapı Teknik Ressamlığı	29	8	21
AMP 11H	İnşaat Teknolojisi Alanı	Mimari Yapı Teknik Ressamlığı	29	11	18
AMP 12H	İnşaat Teknolojisi Alanı	Mimari Yapı Teknik Ressamlığı	30	7	23

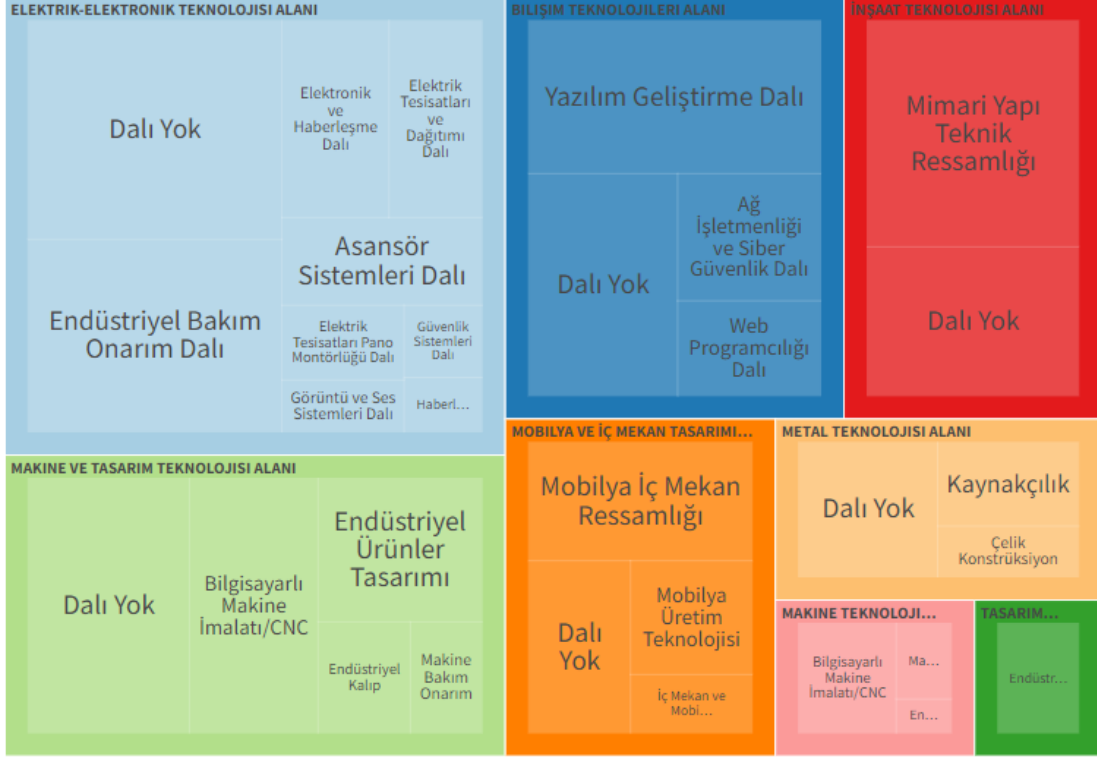
AMP 12I	İnşaat Teknolojisi Alanı	Mimari Yapı Teknik Ressamlığı	33	13	20
AMP 9N	Metal Teknolojisi Alanı	Dalı Yok	23	3	20
AMP 9O	Metal Teknolojisi Alanı	Dalı Yok	20	0	20
AMP 10N	Metal Teknolojisi Alanı	Kaynakçılık	15	1	14
AMP 11N	Metal Teknolojisi Alanı	Kaynakçılık	14	0	14
AMP 12N	Metal Teknolojisi Alanı	Kaynakçılık	14	4	10
AMP 12O	Metal Teknolojisi Alanı	Çelik Konstrüksiyon	26	4	22
AMP 9U	Metal Teknolojisi Alanı	Dalı yok	25	0	25
AMP 9P	Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı	Dalı yok	28	13	15
AMP 9R	Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı	Dalı yok	29	6	23
AMP 10P	Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı	Mobilya Üretim Teknolojisi	22	6	16
AMP 11P	Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı	Mobilya Üretim Teknolojisi	23	13	10
AMP 10R	Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı	Mobilya İç Mekan Ressamlığı	36	16	20
AMP 11R	Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı	Mobilya İç Mekan Ressamlığı	25	10	15
AMP 12R	Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı	Mobilya İç Mekan Ressamlığı	25	7	18
AMP 12P	Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı	İç Mekan ve Mobilya Teknolojisi	23	7	16

Tablodaki veriler kullanılarak, etkileşimli veri görselleştirme uygulamaları yapılmıştır. Uygulama örneğinin amacı, sekiz alandan oluşan lisenin alan ve dallarının daha kolay incelenebilir olmasını sağlamaktır. Bu görselleştirmelerin, 9.sınıfta dal seçimi yaparken öğrenciler açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Beş çeşit etkileşimli veri görselleştirme örneği hazırlanmıştır. Bunlar sırasıyla şu şekildedir:

### 3.1.1. Ağaç Haritası Örneği

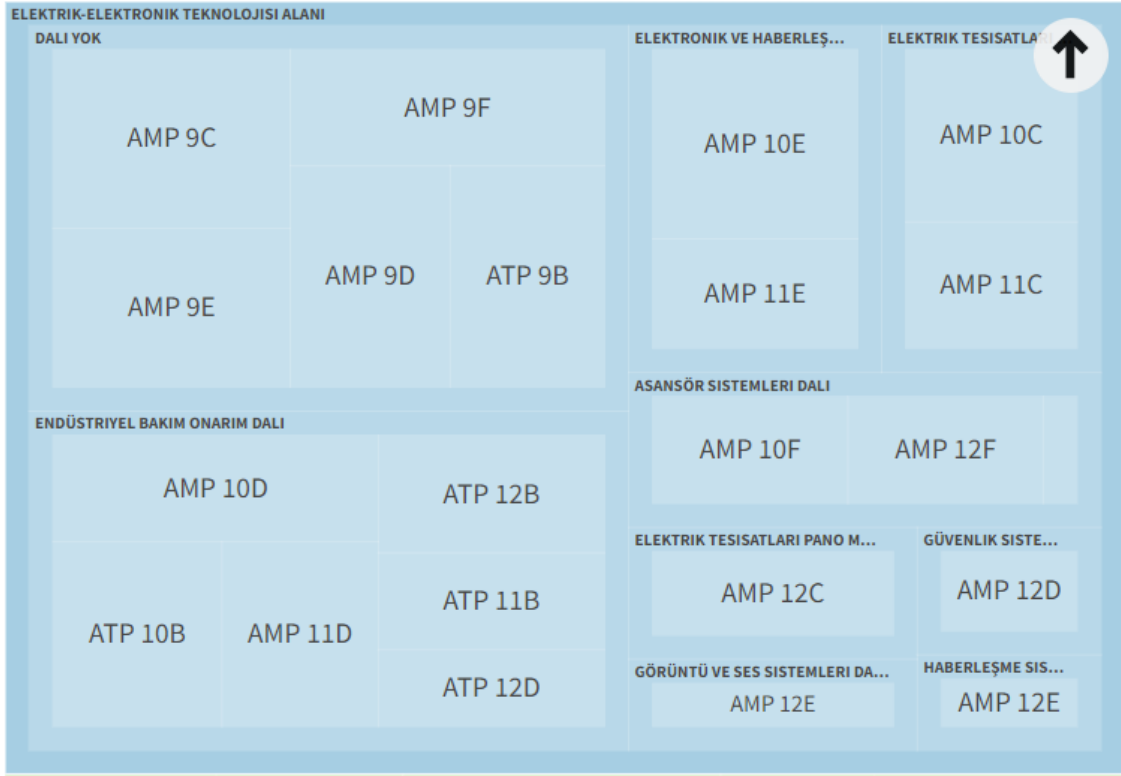
#### Uluslararası İmmib Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi



Görsel 43 : Ağaç haritası

Görsel 43’de görüldüğü üzere okulda sekiz alan bulunmaktadır. Elektrik – Elektronik teknolojisi alanı okulda en fazla öğrenciye sahip olan alan olduğu için, ağaç haritasında en büyük alanı kaplamaktadır. Her alanın kendi içinde dalları bulunmaktadır. İmleç ile üzerine gelindiğine veya dokunmatik ekranlarda üzerine tıklandığında bir alt kategori açılır.

Görsel 44’de ise Elektrik-Elektronik Teknolojisi alanına tıklandığında ekran yaklaşarak dalları ve onun da içerisinde sınıfları göstermektedir. Dalı yok yazan kısım 9. sınıf öğrencileridir. Alanları belli olup daha dal seçimi yapmamışlardır. Elektrik-Elektronik Teknolojisi alanı sekiz dala ayrılmaktadır. Dal isimlerinin üzerine tıklandığında ise ekran yine yaklaşarak daldaki sınıf şubelerini göstermektedir.



Görsel 44 : Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı

Dalların içerisinde bulunan sınıflara tıklandığında ise açılır pencerelerde sınıf bilgileri yer almaktadır.

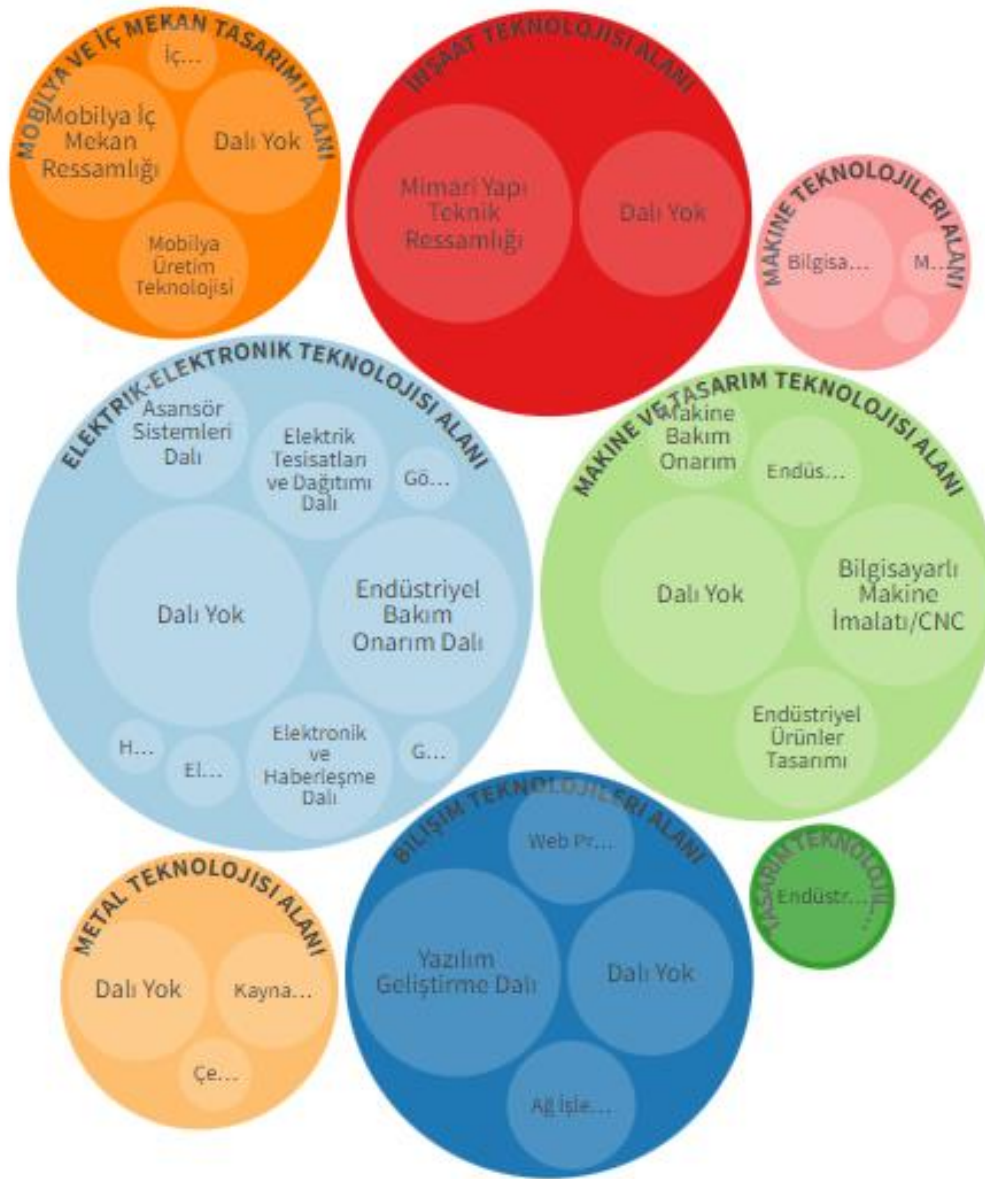
AMP 10E	
Kız Öğrenci	0
Alanı	Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı
Dalı	Elektronik ve Haberleşme Dalı
Erkek Öğrenci	38
Sınıf Mevcudu	38

Görsel 45 : Elektronik ve Haberleşme Dalı

Ağaç haritasının her bir birimine tıklandığında öğrenci sayılarına ulaşılabilmektedir. Bu sayede hangi dalda kaç öğrenci olduğu, sınıflardaki kız ve erkek öğrenci sayılarına da kolay bir şekilde ulaşılabilmektedir.

Her alan için farklı renkler kullanılarak ayırt edilebilirlik sağlanmıştır. Alan içerisinde dallar ve sınıflar alanın renginin açık tonları şeklinde görülmektedir.

### 3.1.2. Dairesel Grafik Örneği

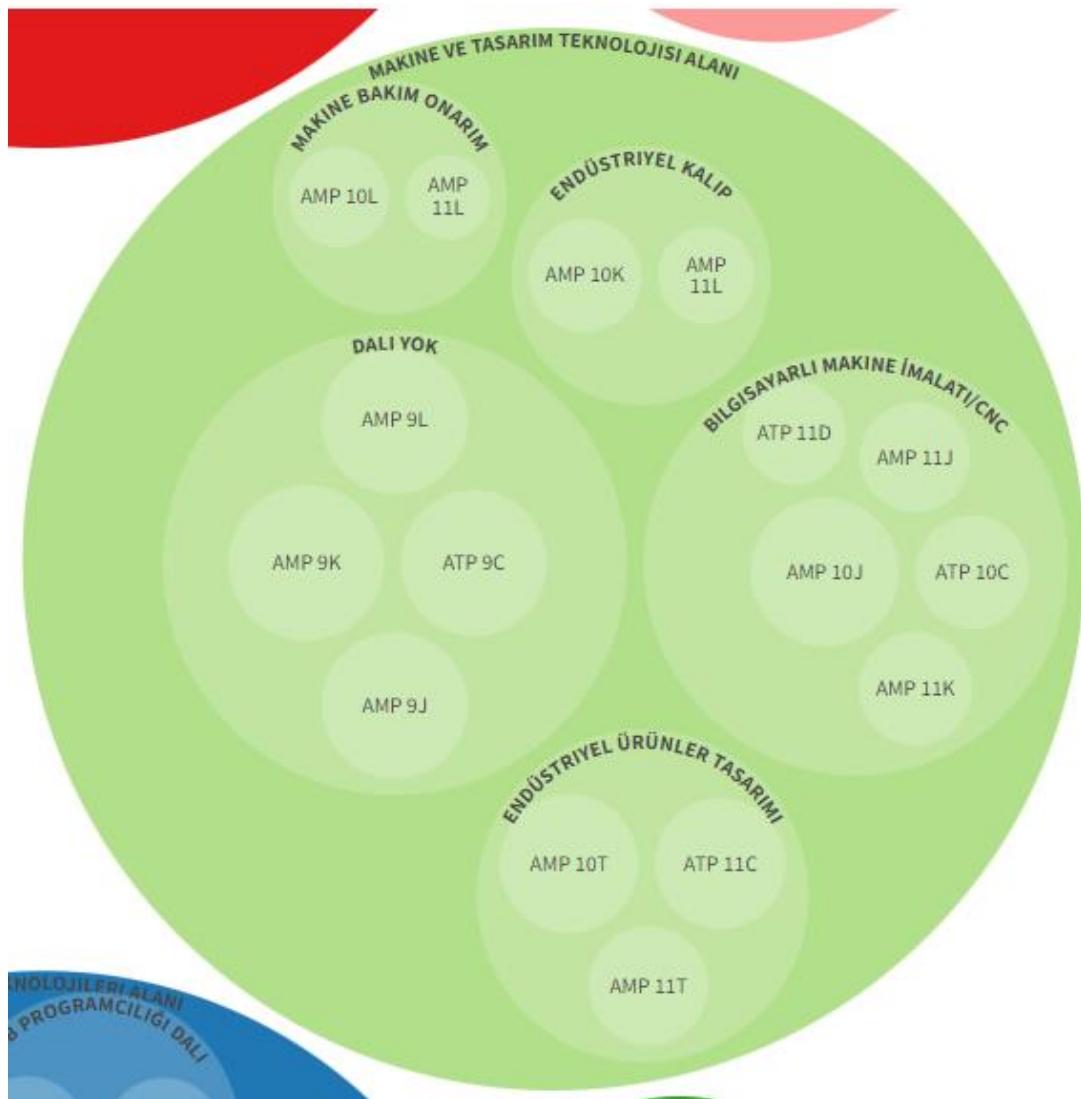


Görsel 46 : Dairesel Grafik

Dairesel grafik örneğinde alanların renkleri ağaç haritasındaki renklerle aynı kullanılmıştır. Bu sayede alanlar ile renklerin özdeşleşmesi sağlanmıştır. Her grafikte aynı renk kullanıldığı için, kullanıcılarda kafa karışıklığına sebebiyet vermeyeceği düşünülmektedir.

Dairesel grafik, öğrenci sayılarına göre hiyerarşik dağılım göstermektedir. Ağaç haritasından farkı dairesel olmasıdır.

Makine ve Tasarım Teknolojisi alanı, okuldaki en fazla öğrenciye sahip ikinci bölümdür. Bu yüzden dairesel grafikteki ikinci büyük dairedir.



Görsel 47 : Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı

Dairelerden her birine tıkladığında ekran yakınlaşarak içerisindeki küçük daireleri gösterir. Alanlar en büyük daire iken, dallar öğrenci sayılarına göre büyüklüklerle bu dairenin içinde yer alır.

Yakınlaşma modundan çıkmak için ekranda gözüken ok işaretine tıklanarak ekran tekrar uzaklaştırılabilmektedir. Ekranda boş olan kısımlara tıkladığında da geri dönme işlemi uygulanır. Bu sayede genelden özele okul tanıtılmış olur.



Görsel 48 : CNC Dalı

Dairesel grafikte en küçük daireleri sınıflar oluşturmaktadır. Sınıfların üzerine tıkladığında kız ve erkek öğrenci sayıları, dal ve alan bilgilerine ulaşılmaktadır.

### 3.1.3. Güneş Patlaması Grafiği Örneği

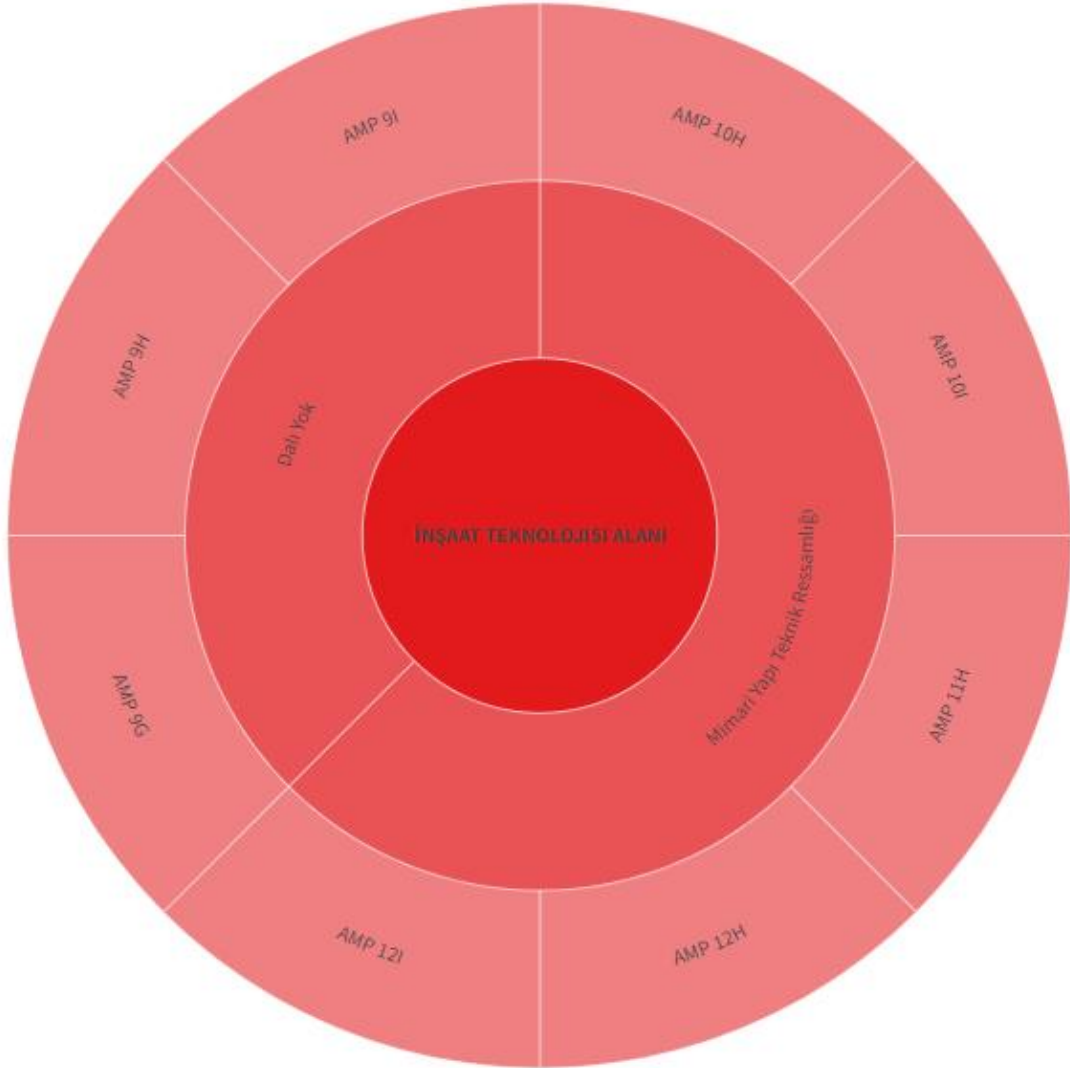
Güneş patlaması grafiğinde ilk olarak dallar halkalara ayrılmış şekilde görülmektedir. Alandaki öğrenci sayılarına göre paylara ayrılmaktadırlar. İkinci halkada alanlar kendi içinde dallara ayrılmaktadır. Alanların üzerine gelip etkileşim kurulduğunda, ayrı bir daire açılır. Bu daireden alan kendi halkasının renginde dallara ayrılmaktadır.



Görsel 49 : Güneş Patlaması Grafiği

Güneş patlaması grafiğinde önceki grafiklerden farklı olarak içeri yaklaşma bulunmaz. Bunun yerine alan ismi ile etkileşim kurularak aşağıda görüldüğü gibi ayrı bir halka açılır. Bu halkanın en iç dairesi alanı, ondan çıkan ikinci halka ise dalları göstermektedir.

Örneğin Bilişim Teknolojileri alanından çıkan ikinci halka dört dala ayrılmıştır. Her bir dal ile etkileşim kurulduğunda, açılır pencerelerde daldaki öğrenci sayısı ve alanı hakkında bilgi verilir. Uzun tıklandığında ise dal dairesi büyür ve sınıf şubeleri ikinci halkada yer alır.



Görsel 50 : İnşaat Teknolojisi Alanı

Görsel 50'de görüldüğü gibi güneş patlaması grafiğinde, alan ismine tıklandığından alanın renginde ayrı bir grafik oluşur. Bu sayede karmaşıklıktan sadeliğe doğru bir geçiş sağlanır. Alanlardaki dallara daha yakından bakmak için güzel bir görselleştirme örneğidir.

İnşaat teknolojisi alanı diğer alanlara göre daha az öğrenciye sahip olduğu için halkadaki paydası da daha küçük gözükmektedir. Fakat dal sayısı az olduğu için İnşaat Teknolojisi alanı daire çapı fazla dala sahip alanlardan büyüktür.

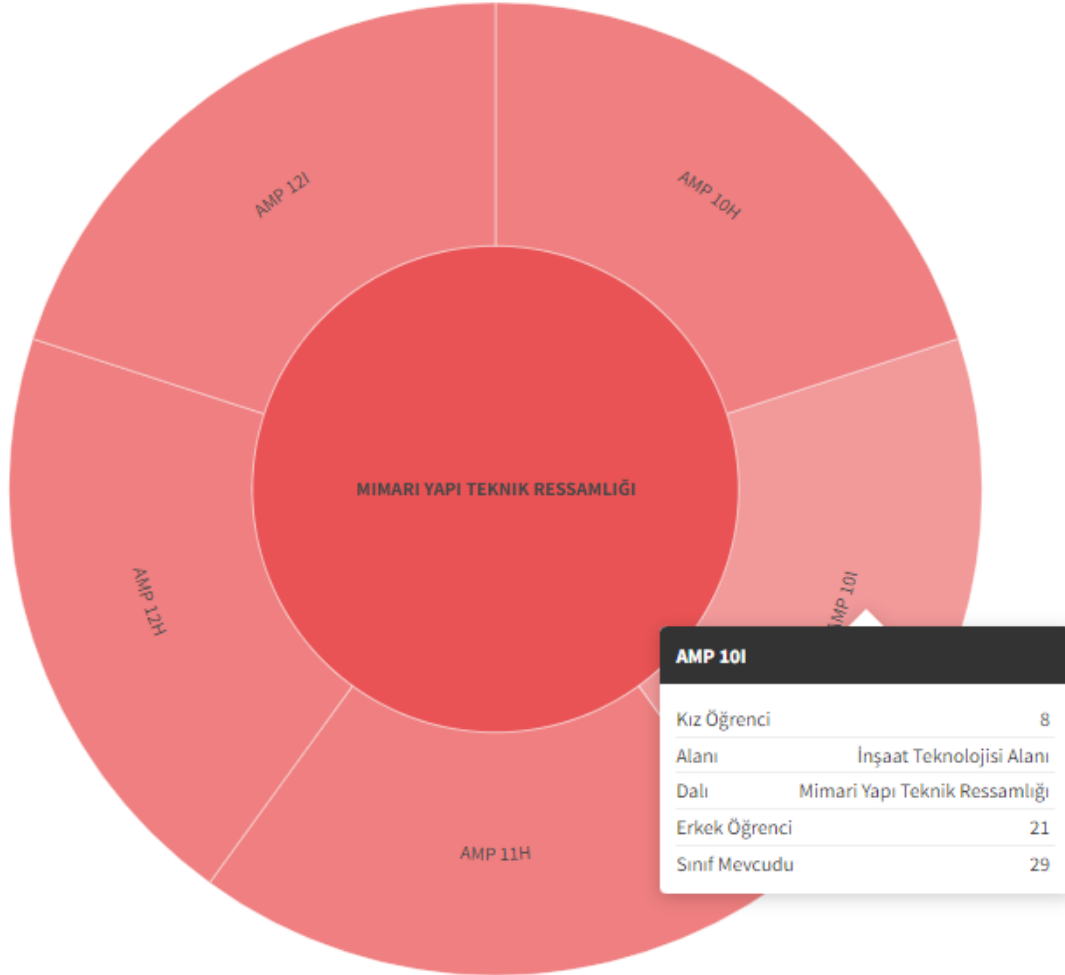


*Görsel 51 : Mimari Yapı Teknik Ressamlığı Dalı*

Alandan sonra dal isimlerine tıklandığında da ayrı bir daireden çıkan halka görülmektedir. Her daire kendi içinde halkalara ayrılmıştır ve her biriyle etkileşim kurulduğunda kendi güneş patlaması grafiğini göstermektedir.

Dal ismine tıklandığında ayrı bir daire açılır ve bu dairenin ikinci halkası sınıf ve şube bilgisi verir. Şubelere tıklandığında açılır pencerelerle öğrenci sayıları hakkında bilgilere ulaşılabilir.

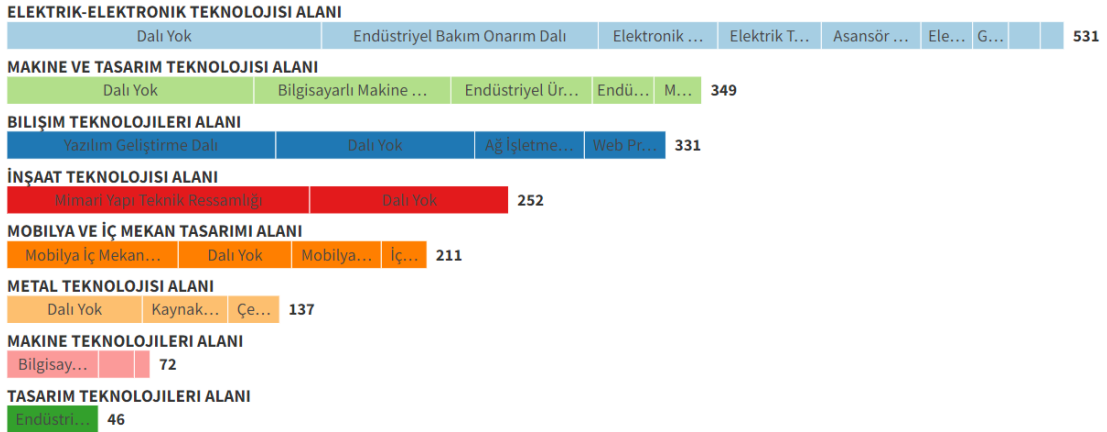
Geri dönmek istendiğinde dairenin dışındaki boş kısma basarak bir önceki basamağa geçiş yapılabilmektedir.



Görsel 52 : Sınıf-Şube Bilgisi

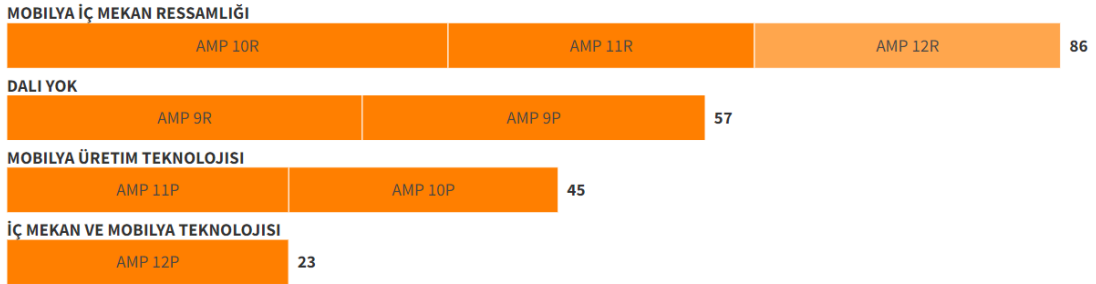
### 3.1.4. Çubuk Grafiği Örneği

Çubuk grafiği yatay olarak uygulanmıştır. Alanlar öğrenci sayılarına göre büyükten küçüğe şeklinde sıralanmıştır. Yukarıdan aşağı şeklinde alanlar sıralanmıştır. Alan çubukları dalların öğrenci sayısına oranla paydalara ayrılmıştır. Çubuğun en sağında alanda kaç öğrenci olduğunun sayısı yazmaktadır. Bu sayede hangi alanın daha çok öğrenciye sahip olduğu kolayca öğrenilebilmektedir.

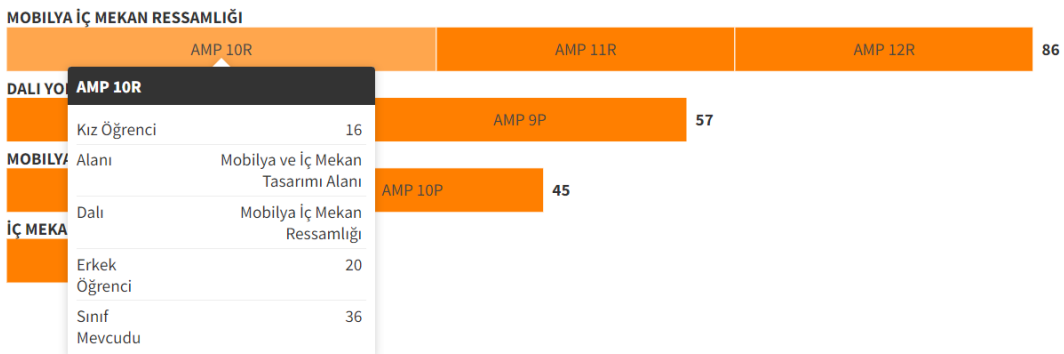


Görsel 53 : Çubuk Grafiği Örneği

Alan çubuğu ile etkileşime geçildiğinde alanda kaç dal varsa o sayıda çubuk grafik oluşmaktadır. Örneğin Mobilya ve İç Mekan Tasarımı alanı ile etkileşime geçildiğinde tablo yaklaşır ve dört adet dal çubuğu büyükten küçüğe sıralanır. Dal çubuklarının sağ tarafında o daldaki öğrenci sayıları yer alır.



Görsel 54 : Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı



Görsel 55 : Sınıf Bilgi Penceresi

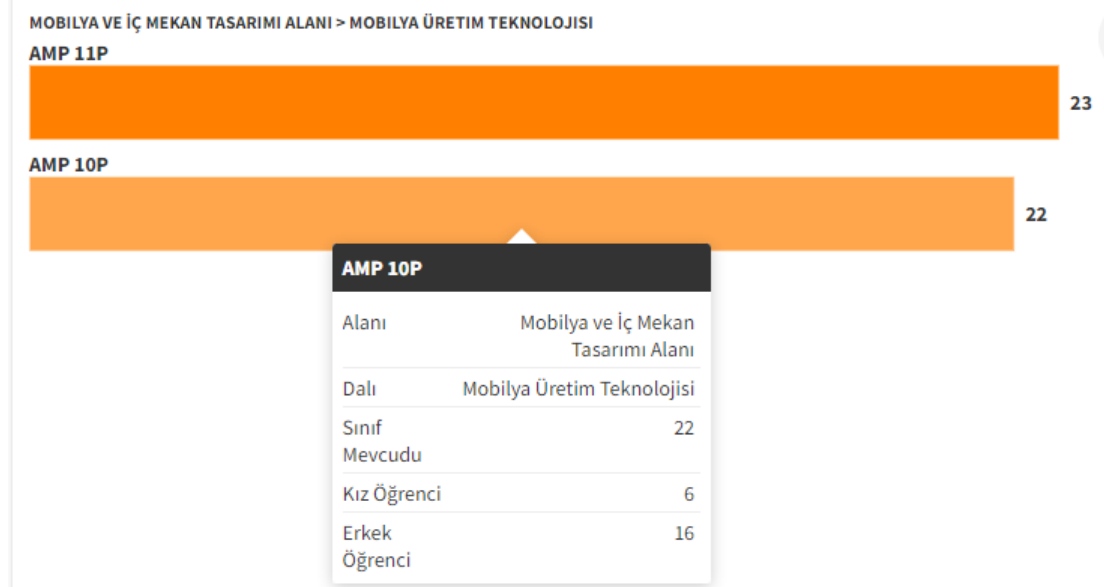
Dal çubuk grafikleri şubedeki öğrenci sayılarına göre yüzdelerle ayrılmaktadır. Şube ismi ile etkileşime geçilerek sınıf mevcudu hakkında bilgi alınabilir. Açılır pencereler sadece şube ismi ile etkileşime geçildiğinde gözükmektedir. Etkileşim kesildiğinde, pencere de kapanır.



Görsel 56 : Mobilya Üretim Teknolojisi Dalı

Görsel 56'da dal ismine tıklandığında şube çubuk grafikleri penceresinin açıldığı gözükmektedir. Şube çubuk grafikleri sınıf mevcuduna göre büyükten küçüğe sıralanmaktadır. Şube çubuğunun yanında da sınıf mevcudu sayısal olarak belirtilmiştir. Sağ tarafta gözüken ok işaretine tıkladığında ise bir önceki çubuk grafik basamağına geri dönülebilmektedir. Aynı işlem sayfadaki boş bir alana tıkladığında da gerçekleştirilebilmektedir.

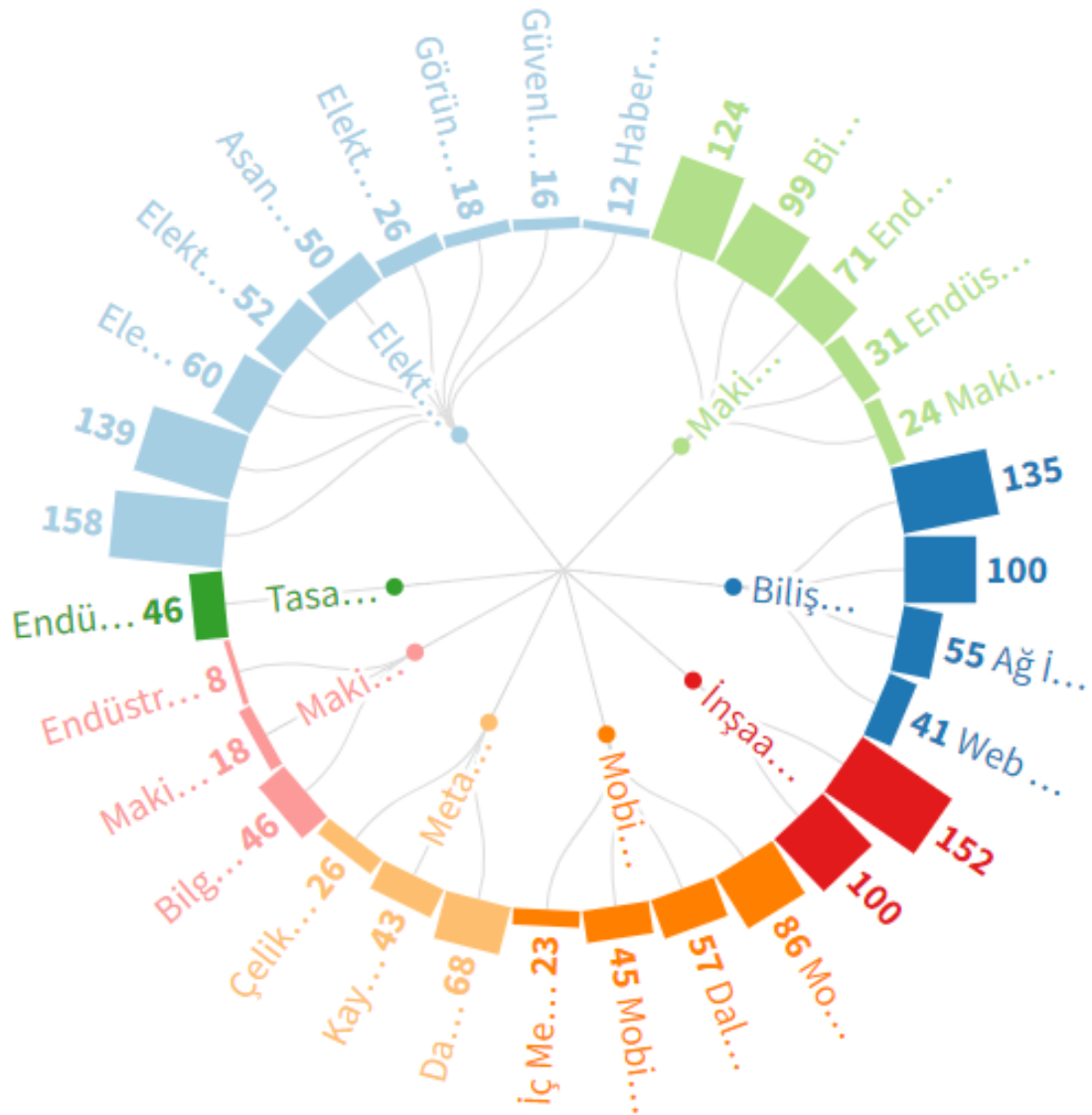
Şube çubuğunun üzerine gelindiğinde şubedeki öğrenci bilgileri penceresi açılmaktadır.



Görsel 57 : Sınıf-Şube Penceresi

Şube penceresi açılan çubuk grafiğin, rengi soluklaşarak hangi şubenin üzerinde işlem yapıldığının daha belirgin şekilde ortaya çıkmasını sağlar.

### 3.1.5. Radyal Grafik Örneği



Görsel 58 : Radyal Grafik Örneği

Radyal grafik örneğinde orta merkezden çıkan çizgiler, alanları belirten küçük dairelere ayrılmaktadır. Bu küçük daireler alanların rengindedirler ve yine çizgiler halinde dallara ayrılmaktadırlar. Çubukların bitiminde dallar çubuk grafik şeklinde görünmektedirler. Bu çubuk grafiklerin üzerinde dal isimleri ve daldaki öğrenci

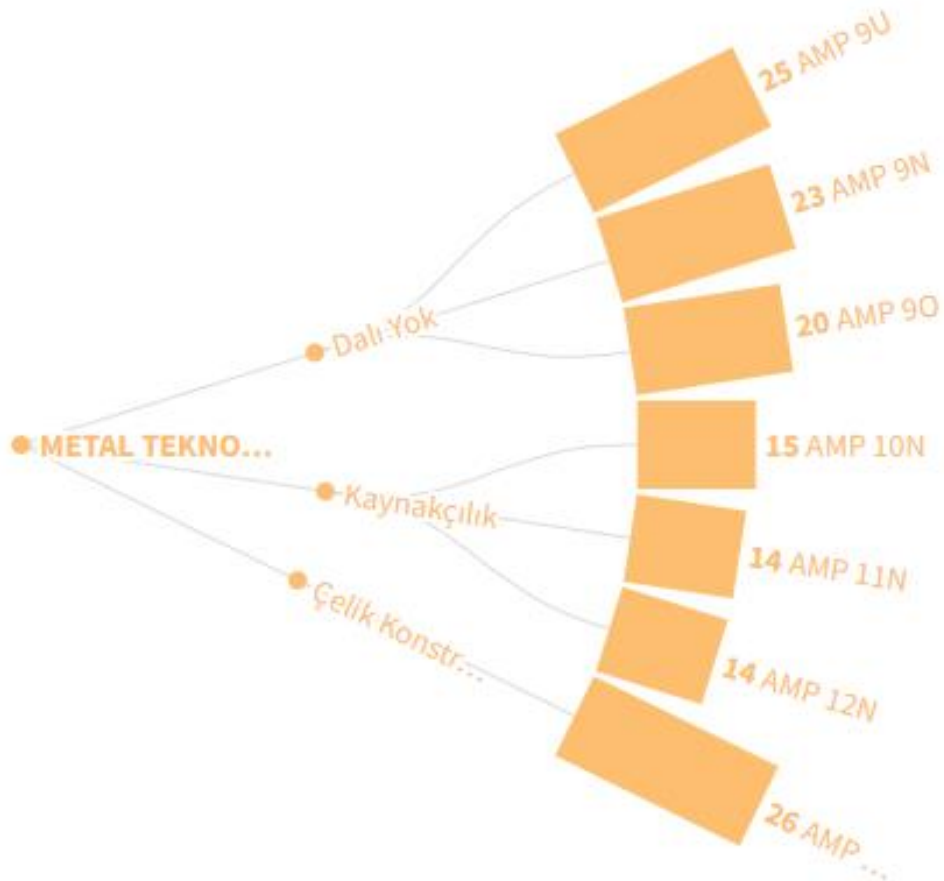
sayıları yer alır. Çubukların yükseklikleri öğrenci sayılarının oranına göre yükselip, alçalmaktadır.

Radyal grafik üzerindeki çubuklar ile etkileşime geçildiğinde bir pencere açılır. Bu pencerede dalın hangi alana ait olduğu ve daldaki öğrenci sayısı bilgilerine ulaşılır. Açılır pencerenin kapanması için boş bir alana tıklamak yeterli olmaktadır.

Bu grafik sayesinde hangi dalda daha çok öğrenci olduğu bilgisine kolay bir şekilde ulaşılabilir.

Alan isimlerinin üzerine gelindiğinde de bir pencere açılır ve o alanda kaç öğrenci olduğu bilgisine ulaşılabilir.

Radyal grafikte dalların kapladıkları yer ile alanın öğrenci sayısı doğru orantılıdır. Yani fazla dala sahip alanların öğrenci sayısı da fazladır.



Görsel 59 : Metal Teknolojileri Alanı

Alan isminin yazdığı küçük daireye tıkladığında ayrı bir radyal grafik açılır. Bu grafikte alan ismi dairesinden çıkan çizgiler dallara ayrılır. Dallar ise çizgiler ile şubelere ayrılır. Şubeler sütun grafik şeklindedir ve yanlarında sınıf mevcudunu belirten sayılar vardır. Bu sütunların yükseklikleri şube sınıf mevcuduna göre uzundan kısaya şeklinde sıralanır. Sınıf mevcudu fazla olan şubeler üstte gözüktür. Büyükten küçüğe bir sıralama söz konusudur.

Dal ismine tıkladığında da ayrı bir radyal grafik oluşmaktadır. Daldan çıkan çizgiler şubelere varır ve çubuk grafikleri oluşturur.



Görsel 60 : Kaynakçılık Dalı

Görsel 60'da kaynakçılık dalı örneği görülmektedir. Bu daldaki şubelerin öğrenci sayıları birbirine yakın olduğu için çubuk grafiklerin uzunlukları birbirine yakındır. Bu sınıfların çubuklarına tıkladığında şube bilgisine açılır pencereler sayesinde ulaşılabilir.

AMP 12N	
Alanı	Metal Teknolojisi Alanı
Dalı	Kaynakçılık
Sınıf mevcudu	14
Kız Öğrenci	4
Erkek Öğrenci	10

Görsel 61 : Şube Bilgisi

Açılır pencereden boş alanlara tıklayarak çıkılabilmektedir.

### 3.2. Anket

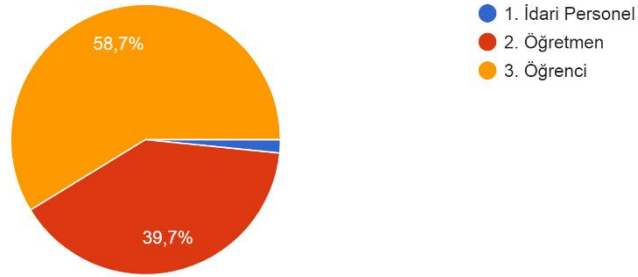
Bir önceki bölümde görülmüş olan etkileşimli veri görselleştirme uygulama örneklerinin, kullanıcı görüşlerini almak amacıyla anket çalışması yapılmıştır. Anketin hedef kitlesi İMMİB Erkan Avcı lisesinin idari personel, öğretmen ve öğrencileridir. Anket toplamda 126 kişi üzerinde uygulanmıştır. Anket, iki bölüm 16 sorudan oluşmaktadır. Katılımcılara birinci bölümde tez çalışması hakkında bilgi verilmiş uygulama örneklerinin linkleri sunulmuştur (Ek 1) . Daha sonra katılımcılardan okuldaki konumlarını seçmeleri istenmiştir. Bu seçenek yanıtladıktan sonra ikinci bölüme geçilebilmektedir.

İkinci bölümde katılımcılara, etkileşimli veri görselleştirme örnekleri hakkında 16 adet soru sorulmuştur. Anket sorularının yanıtları, 3'lü likert ölçeğine göre derecelendirilmiştir. Bu yanıtlar "1=Katılmıyorum, 2=Kısmen Katılıyorum, 3=Katılıyorum" şeklindedir. Görsel 64-65'te ikinci bölümde yer alan sorular bulunmaktadır.

Ankete 126 kişi katılmıştır. Bunlar; 74 öğrenci, 50 öğretmen, 2 idari personel olarak gruplara ayrılmaktadır. Aşağıda katılımcıların yüzdelerini gösteren pasta grafik yer almaktadır. İdari personel %1,6'lık kısmı oluşturmaktadır.

Okuldaki konumunuz nedir?

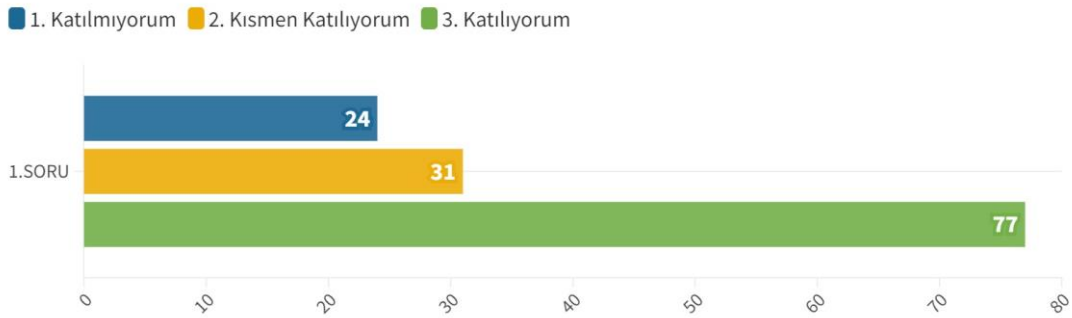
126 yanıt



Görsel 62 : Anket sonuçları

İkinci bölümde sorulan sorulara verilen cevaplar şu şekildedir.

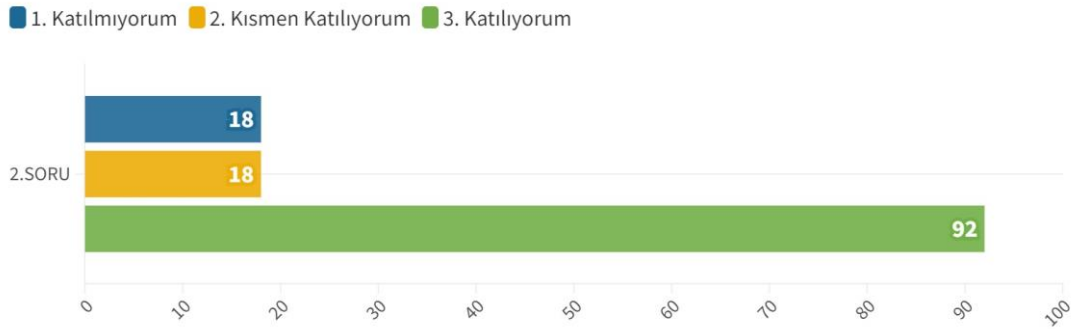
- 1. Öğrencilerin alanlara göre dağılımı, daha kolay anlaşılır hale gelmiştir.



Görsel 63 : 1.soru yanıtları

Birinci soruya verilen cevaplara bakıldığında katılıyorum seçeneğinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu soruya “katılıyorum” yanıtı verenlerin 40’ı öğrenci, 35’i öğretmen ve 2’si idari personeldir. Öğrencilerin çoğunluğu bu fikre katılsa da 22 öğrenci “kısmen katılıyorum”, 16 öğrenci “katılmıyorum” şeklinde yanıt vermiştir. Sonuçlara göre çoğunluk “Öğrencilerin alanlara göre dağılımı, daha kolay anlaşılır hale gelmiştir” fikrine katılmaktadır.

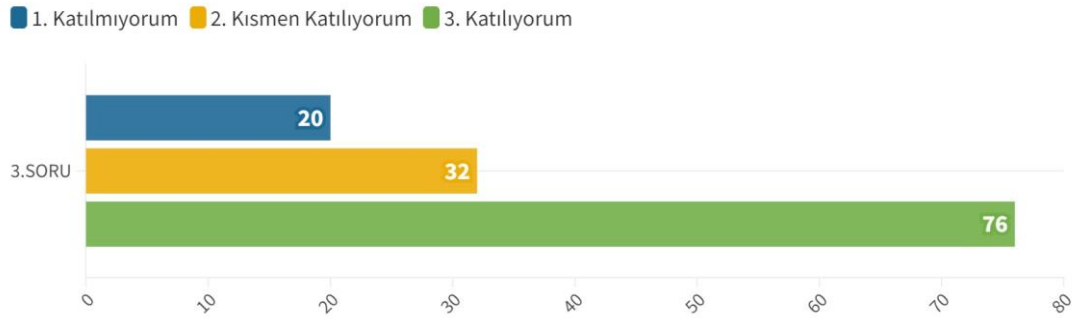
- 2. Her alanın farklı bir renkle temsil edilmesi, kolay ayırt edilebilirlik sağlamıştır.



Görsel 64 : 2.soru yanıtları

İkinci soruya verilen yanıtlar incelendiğinde, her alanın farklı renk ile temsil edilmesinin kolay ayırt edilebilirlik sağladığı fikri 92 kişi tarafından onaylanmıştır. Bu da sorular arasında en fazla “katılıyorum” yanıtını alan soru olmasını sağlamıştır. Bu soruya “kısmen katılıyorum” şeklinde cevap verenlerin 12 kişilik çoğunlukla öğrenci olduğu görülmektedir. Aynı şekilde “katılmıyorum” şeklinde cevap verenlerin 13’ü öğrenci 5’i öğretmendir. Anket sorularının arasında öğrencilerin en fazla “katılıyorum” yanıtını bu soruya verdiği gözlemlenmiştir. 74 öğrenciden 49’u bu soruya “katılıyorum” yanıtını vermiştir.

- 3.Alanların hangi dallara ayrıldığı kolayca gözlemlenebilmektedir.



Görsel 65 : 3.soru yanıtları

Üçüncü soruda verilen yanıtların 76’sı “katılıyorum” şeklindedir. Bunların 42’si öğrenci, 32’si öğretmen ve 2’si idari personeldir.

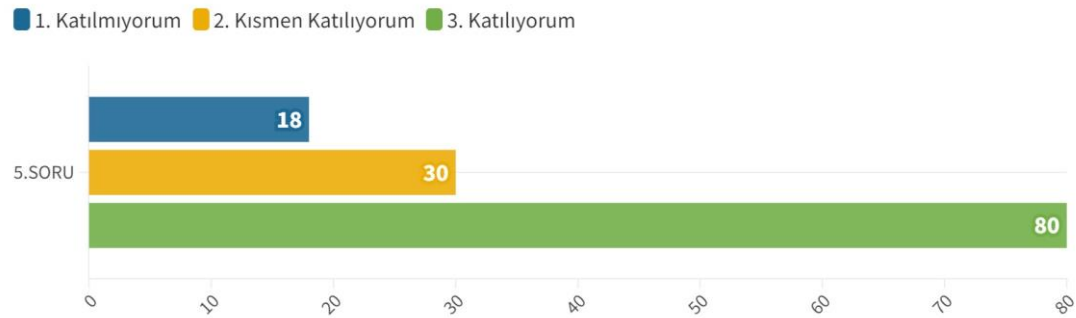
- 4.Görselleştirmelerin etkileşimli olması, durağan görselleştirmelere göre daha ilgi çekicidir.



Görsel 66 : 4.soru yanıtları

Dördüncü soruya verilen yanıtlar öğretmenler bazında incelendiğinde 50 öğretmenden 42 ‘sinin “katılıyorum” yanıtı verdiği görülmüştür. Öğretmenler 3’ü bu soruya “kısmen katılıyorum” şeklinde cevap verirken, 5 öğretmen “katılmıyorum” yanıtını vermiştir.

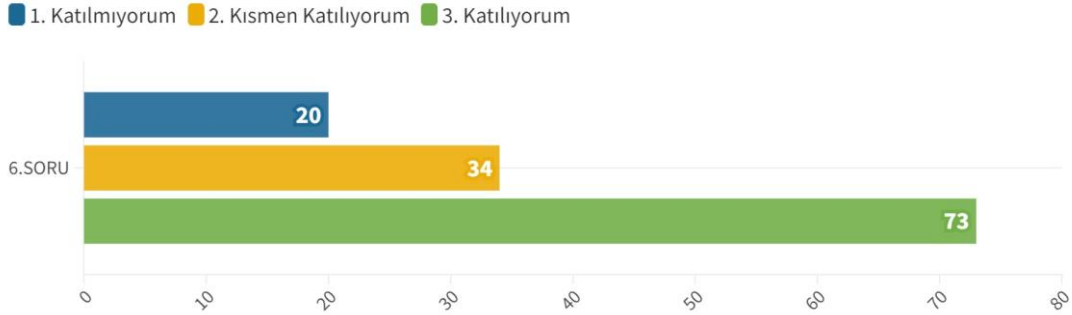
- 5. Görselleştirmeler alan-dal-sınıf bilgileri açısından verimlidir.



Görsel 67 : 5.soru yanıtları

Beşinci soruya verilen yanıtlara bakıldığında, 80 kişiye göre görselleştirmeler alan-dal-sınıf bilgileri açısından verimlidir. Bunların 42’si öğrenci, 36’sı öğretmen ve 2’si idari personeldir. Öğrencilerden 11 kişi bu soruya “katılmıyorum” yanıtını vermiştir. Anket sorularının arasında öğretmenlerin en fazla “katılıyorum” yanıtını bu soruya verdiği gözlemlenmiştir.

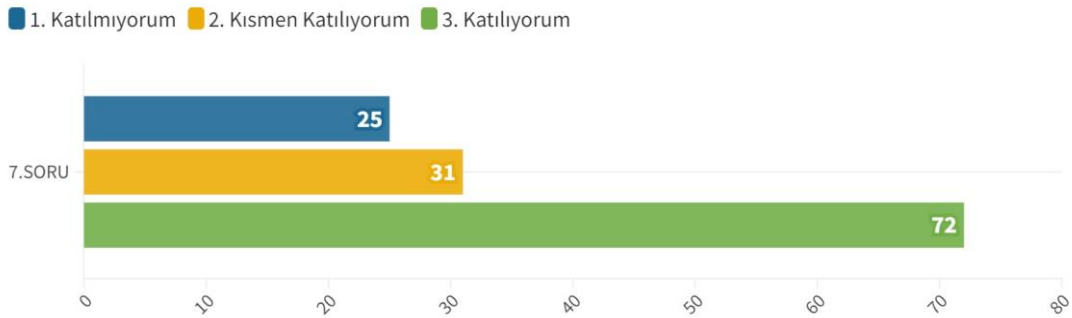
- 6. Etkileşimli veri görselleştirmeler, durağan görselleştirmelere göre daha kullanışlıdır.



Görsel 68 : 6.sorunun yanıtları

Altıncı soruya verilen cevaplar incelendiğinde, “katılıyorum” yanıtını veren kişi sayısının önceki sorulara oranla azaldığı görülmektedir. “Katılıyorum” yanıtını verenlerin 37’si öğrenci, 34’ü öğretmen ve 2’si idari personeldir. Öğrencilerin %50’si bu soruya “katılıyorum” yanıtını verirken öğretmenlerde bu oran %64’tür. Öğrencilerin sorular arasında en çok “kısmen katılıyorum” yanıtını verdiği soru altıncı sorudur. 24 öğrenci bu soruya “kısmen katılıyorum” yanıtını vermiştir.

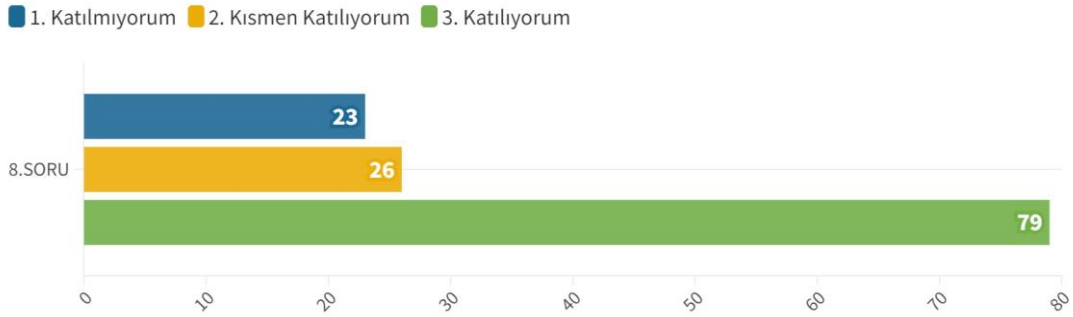
- 7. Alanların öğrenci dağılımı, hiyerarşik olarak kolayca gözlemlenebilmektedir.



Görsel 69 : 7.sorunun yanıtları

Yedinci sorunun cevapları incelendiğinde, öğrencilerin bu soruya “katılmıyorum” yanıtını verme sayısında artış olduğu görülmüştür. 18 öğrenci bu soruya “katılmıyorum” şeklinde yanıt vermiştir. 17 öğrenci ise “kısmen katılıyorum” yanıtını vermiştir. 38 öğrencilik çoğunluk ise “katılıyorum” yanıtını vermiştir.

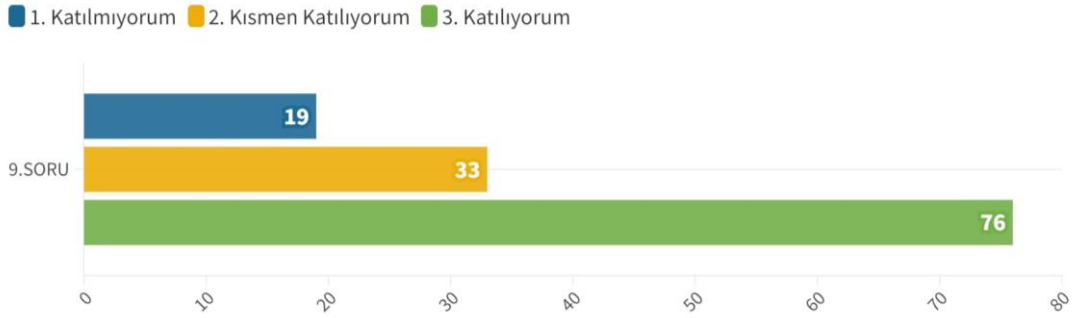
- 8. Dallardaki şube sayılarına kolaylıkla ulaşılabilir.



Görsel 70 : 8.sorunun yanıtları

Sekizinci soruda öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu “katılıyorum” yanıtını vermiştir. 50 öğretmenden 35 tanesi dallardaki şube sayılarına kolaylıkla ulaşılabilirdiği düşüncesine katılmaktadır.

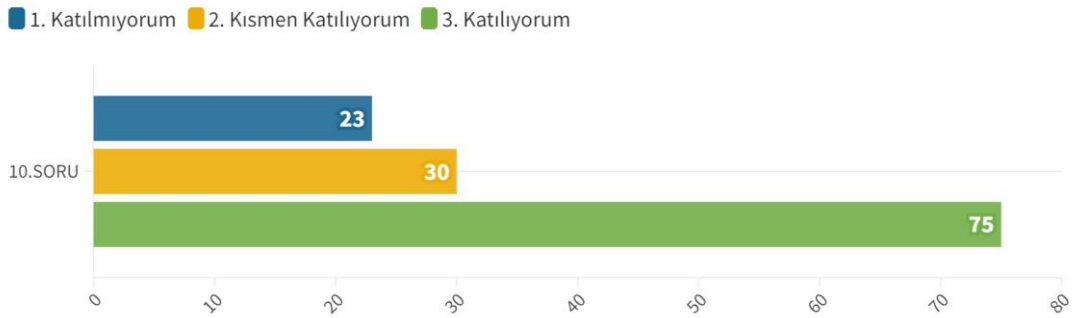
- 9. Görselleştirmeler ile 2022-2023 eğitim-öğretim yılındaki alan tercihleri sayısal olarak gözlenebilmektedir.



Görsel 71 : 9.sorunun yanıtları

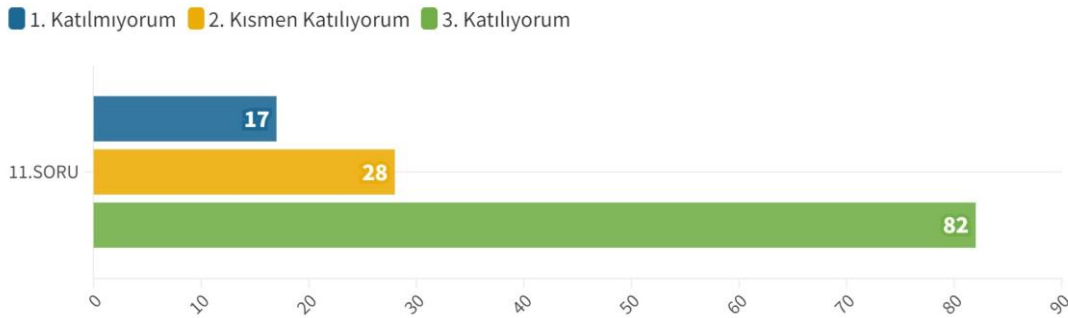
Dokuzuncu soruya öğrencilerin % 54’ü, öğretmenlerin %66’sı ve idari personelin %100’ü “katılıyorum” cevabını vermiştir.

- 10. Görselleştirmeler, öğrenci ve veliler için bilgilendirici olacaktır.



Görsel 72 : 10.sorunun yanıtları

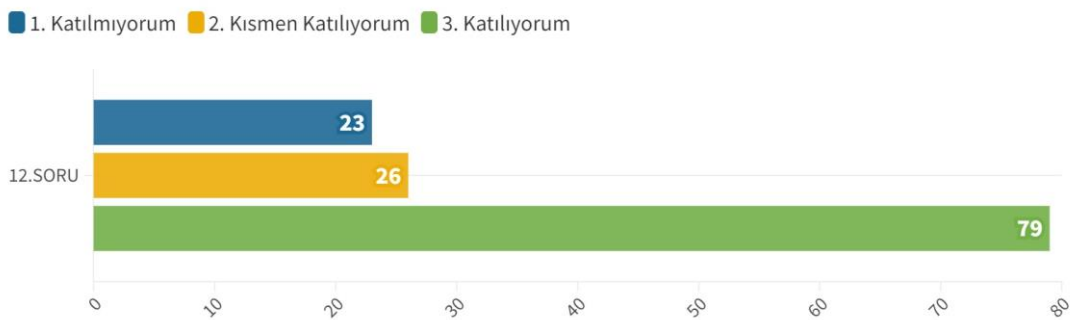
- 11. Görselleştirmeler, öğrenci ve veliler için kullanışlı olacaktır.



Görsel 73 : 11. sorunun yanıtları

On birinci soru öğretmenler tarafından en az sayıda “katılmıyorum” yanıtı verilen soru olmuştur. 3 öğretmen bu soruya “katılmıyorum” yanıtını vermiştir. Sorular arasında da en az “katılmıyorum” cevabını alan soru on birinci sorudur.

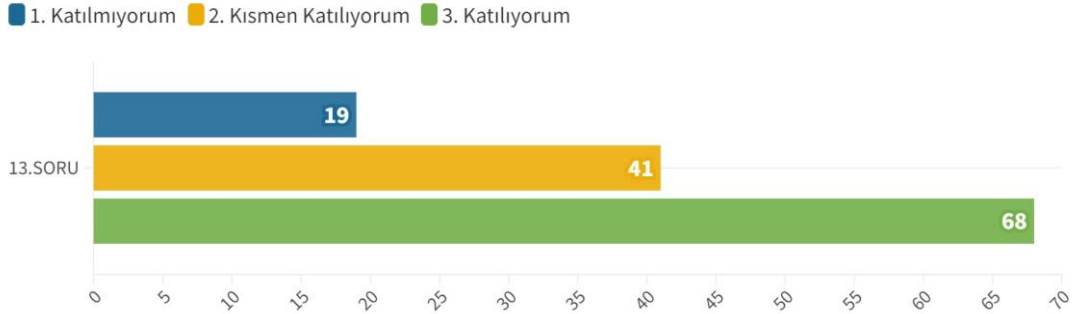
- 12. Ağaç grafik (treemap) görselleştirmesi, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.



Görsel 74 : 12.sorunun yanıtları

On ikinci soruya verilen cevaplar göz önünde bulundurulduğunda ağaç grafik, uygulanan veri görselleştirmeler arasında, bilgilerin daha kolay algılanabilir olmasını sağlayan en güçlü grafik olmuştur.

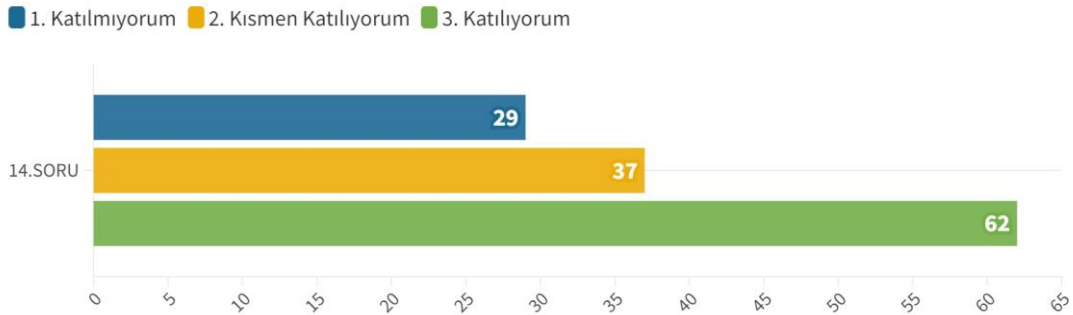
- 13. Daire grafik (circle) görselleştirme, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.



Görsel 75 : 13.sorunun yanıtları

On üçüncü soru en yüksek oranda “kısmen katılıyorum” yanıtını alan soru olmuştur. Öğretmenlerden 17 kişi bu soruya “kısmen katılıyorum” yanıtını vermiştir. Bu da anket soruları arasında öğretmenlerin en fazla “kısmen katılıyorum” yanıtını verdiği sorunun on üçüncü soru olduğunu göstermektedir.

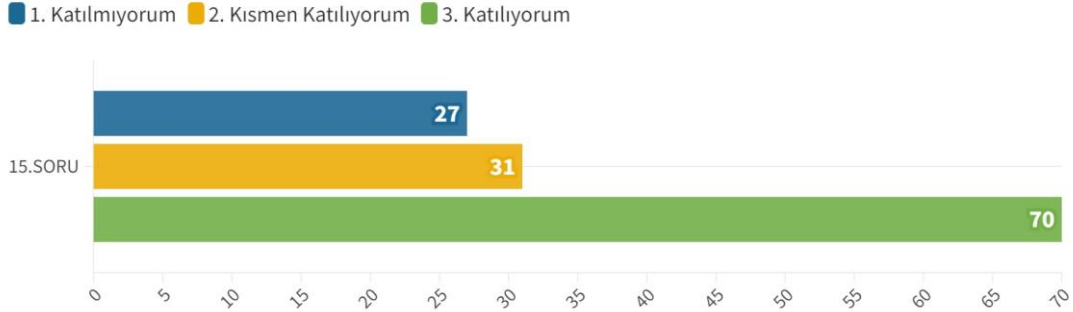
- 14. Güneş patlaması grafiği (sunburt) görselleştirme, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.



Görsel 76 : 14.sorunun yanıtları

On dördüncü ve on altıncı soru, anket soruları arasında öğrencilerin en fazla “katılmıyorum” cevabını verdiği sorudur. Her iki soruda da 20 öğrenci “katılmıyorum” yanıtını vermiştir. Bu da öğrencilerin % 27’sinin bu sorudaki düşünceye katılmadığını göstermektedir. On dördüncü soru aynı zamanda sorular arasında en fazla “katılmıyorum” cevabının verildiği sorudur. 29 kişi bu soruya “katılmıyorum” şeklinde yanıt vermiştir. Sorular arasında en fazla “katılmıyorum” yanıtının alındığı soru da on dördüncü soru olmuştur.

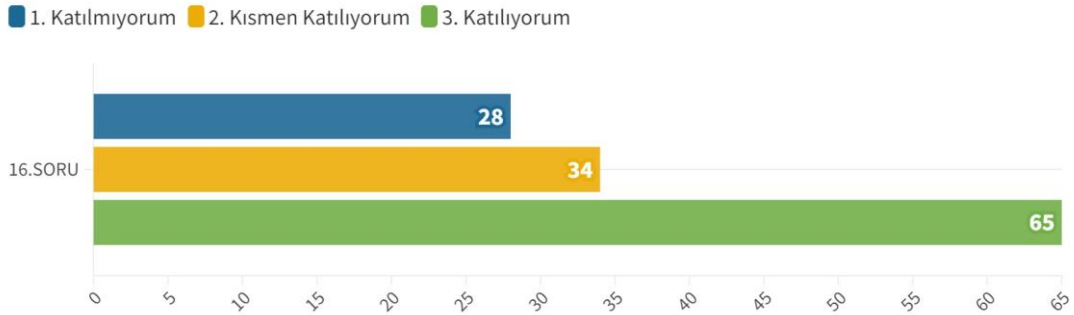
- 15. Çubuk grafik (bars) görselleştirme, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.



Görsel 77 : 15.sorunun yanıtları

On beşinci soru, anket soruları arasında öğretmenlerin en fazla “katılmıyorum” cevabını verdiği sorudur. Öğretmenlerin %36’sı bu soruya “katılmıyorum” cevabı verirken, %58’i “katılıyorum” şeklinde yanıt vermiştir.

- 16. Radyal grafik (radial) görselleştirme, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.



Görsel 78 : 16.sorunun yanıtları

16 soruluk ankete verilen yanıtlar göz önünde bulundurulduğunda; etkileşimli veri görselleştirme örnekleri, katılımcıların çoğunluğu tarafından bilgilendirici, verimli ve kolay algılanabilir bulunmuştur. Grafikler arasında en kolay algılanabilir bulunan grafik, ağaç grafik olmuştur.

## SONUÇ

Çağımızda her an çok fazla bilgiye maruz kalınmaktadır ve bu bilgilerin çoğu da gerekli olmayabilmektedir. Bu da asıl ihtiyaç duyduğumuz bilgiye ulaşmamızı zorlaştırabilmektedir. Bu zorluklar, bilgiye olan ihtiyacın yarattığı bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada bilginin, kolay ulaşılabilir ve algılanabilir olması için bilgi tasarımları çok büyük bir yardımcıdır.

Bilgi tasarımları, karmaşık bilgiler içinden asıl ihtiyaç duyulan bilgiyi görsel tasarımlar ile bize sunar. Bu tasarımlar sayesinde bilgi, basitçe algılanabilir bir sadeliğe kavuşmuş olur.

Bilgi tasarımları ve veri görselleştirmeler ana mantık olarak benzese de ayrıştıkları noktalar da bulunmaktadır. Veri görselleştirme tasarımı yapabilmek için tasarımcının net bir sayısal veriye sahip olması gerekir. Bilgi tasarımında ise bilgi sayısal olmak zorunda değildir. Bu da ikisi arasındaki en büyük farklılığı oluşturur.

Çalışmanın konusu olan veri görselleştirme uygulama alanı olarak üç ana başlığa ayrılır. Bunlar; durağan (statik) veri görselleştirme, hareketli (motion) veri görselleştirme ve etkileşimli (interactive) veri görselleştirmelerdir. Durağan veri görselleştirmeler her türlü mecrada kullanılabilir. Çünkü bir etkileşim veya hareket yoktur. Fakat hareketli ve etkileşimli veri görselleştirmeler sadece alternatif mecralarda kullanılabilir. Alternatif mecralara çok sayıda örnek sayılabilir. Örneğin; mobil mecralar, interaktif mecralar, blog ve vloglar, web siteleri vb.

Çalışmada uygulama alanı olarak etkileşimli veri görselleştirme seçilmiştir. Bunun sebebi, internetin hayatımıza girdiği günden itibaren etkileşim kavramının her alanda daha çok kendini göstermesi ve anında alınabilen geri bildirimler sayesinde tasarımlara yeni bir boyut kazandırmasıdır. Etkileşimli veri görselleştirmeler de internetin hayatımıza girmesiyle birlikte veri görselleştirmelere yeni bir soluk kazandırmıştır.

Veri görselleştirmenin birçok çeşidi bulunmaktadır. Bu yüzden, seçilen konu ve hedef kitleye yönelik olarak en uygun veri görselleştirme çeşidini seçmek gerekmektedir. Bu çalışmada, uygulamanın hedef kitlesi Uluslararası İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrenci, öğretmen ve velileridir. Uygulama örneği için lisedeki öğrenci sayıları; alanlar, dallar, sınıf-şube bazında incelenmiştir.

Bu verilerin hedef kitleye sunumu için hiyerarşik veri görselleştirmelerin uygun olacağı ön görülmüştür. Hiyerarşik veri görselleştirmelerde, aşamalar halinde sıralama yapılmaktadır. Lise örneğinde de okuldaki tüm öğrenciler; alanlardan dallara, dallardan sınıf-şubelere ayrılmaktadırlar. Bu yüzden uygulamada hiyerarşik veri görselleştirme çeşitleri kullanılmıştır.

Yapılan uygulama çalışması, web sayfasında sunulacağı için web tasarımı bağlamında etkileşimli veri görselleştirme olarak sınırlandırılmıştır. Hiyerarşik veri görselleştirmelerin, etkileşimli şekilde okulun web sayfasında sunulmasının hedef kitle açısından daha dikkat çekici ve kolay algılanabilir olacağı ön görülmüştür.

Uygulama çalışmasında ağaç haritası, dairesel grafik, güneş patlaması grafiği, çubuk grafik, radyal grafik örneği sunulmuştur. Bu örneklerin tamamı etkileşimli veri görselleştirmelerdir. Uluslararası İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi sekiz alana sahip bir lisedir. Bu bölümlerin her biri kendi içinde dallara ayrılır. Uygulama çalışması ile hedef kitlenin, bölümlerin içindeki dallara ve o daldaki sınıf-şube bilgisine daha kolay ve etkileşimli şekilde ulaşabilmesini sağlamak amaçlanmıştır.

Çalışma için ülkemizdeki lise düzeyinde eğitim veren kurumların web sayfaları taranmış, taramalar sonucunda az sayıda etkileşimli veri görselleştirme örneğine rastlanmıştır. Bulunan örneklerin çoğunluğu durağan veri görselleştirmelerdir. Etkileşimli veri görselleştirme kullanımı çok azdır. Yapılan uygulama örneğinin bu anlamda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yurt dışı taramalarında ise etkileşimli veri görselleştirme kullanımının daha yaygın olduğu görülmektedir. Çalışmada gösterilen Görsel 28'deki örnekteki gibi, ülkemizde de il veya ilçe bazında lise düzeyindeki eğitim kurumlarının başarı verilerinin kıyaslanabileceği etkileşimli veri görselleştirmelerin sunulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu açıdan, Türkiye'de eğitim kurumu web sayfalarında etkileşimli veri görselleştirme tasarımı eksikliği bulunmaktadır. Bunun için okullar ile tasarımcılar birlikte çalışarak eğitime katkı sağlayacak veri görselleştirme tasarımları yapılabilir.

İnternet kullanımının daha da yaygınlaşması ile öğrenci ve veliler okulla ilgili bilgilere okulun web sayfasından kolaylıkla ulaşabilmektedir. Yapılan uygulama çalışması da bu bilgilere ulaşmayı daha kolay algılanabilir hale getireceği ön

görülmektedir. Etkileşimli veri görselleştirme örnekleri sayesinde kullanıcılar; alan, dallar ve sınıflar hakkında geri bildirim alabileceklerdir. Bunun da okulun web sayfasına olumlu bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan anket çalışması ile etkileşimli veri görselleştirmeler hakkında geri bildirimler alınmıştır. Anket verilerine göre, katılımcıların çoğunluğu bu tasarımları faydalı, kullanışlı, ilgi çekici ve verileri algılamada daha kolay anlaşılır bulmuşlardır. Katılımcılardan alınan geri dönütlere göre yapılan beş uygulama örneği de bilgilerin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.



## KAYNAKÇA

- Ackoff, R. (1989). **From Data to Wisdom**. Journal of Applied Systems Analysis(16), s. 3-9.
- Ahsan, S., & Shah, A. (2006). **Data, Information, Knowledge, Wisdom: A Doubly Linked Chain?** Reserch and Development Center of Computer Science University of Engineering and Technology, s. 1-8.
- Aktan, C. C., & Vural, İ. Y. (2005). **Bilgi Çağında Bilginin Yönetimi**. Bilgi Çağı Bilgi Yönetimi ve Bilgi Sistemleri (s. 7-23). Konya: Çizgi Kitabevi.
- Alıkılıç, İ. (2021). **İletişim ve İletişim Araştırmalarında R Studio ile Veri Görselleştirme**. Ankara: İKSAD Yayınevi.
- Altın, N. C. (2018). **Veri Görselleştirme ve İnfografiklerin Tasarım Eğitimi İçerisindeki Yeri**. İdil Dergisi, s. 575-588.
- AnyChart Team. (2015). **First Ever Bar Charts Created in 14th Century**. AnyChart: <https://www.anychart.com/blog/2015/06/02/first-bar-chart-in-history/>
- Aydın, P. C. (2015). **Temel Bilgi Teknolojileri-I**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Azzam, T., & Evergreen, S. (2013). **Data Visualization, Part I**. Hoboken: American Evaluation Association .
- Bellinger, G., Castro, D., & Mills, A. (2003). **Data, Information, Knowledge, and Wisdom**. ufmg.br: <https://www.homepages.dcc.ufmg.br>
- Bilgin, T. T., & Çamurcu, A. Y. (2008). **Çok Boyutlu Veri Görselleştirme Teknikleri**. Akademik Bilişim, s. 107-112.
- Cairo, A. (2013). **The Funchtional Art - An Introduction to Information Graphics and Visualization**. United States of America: New Riders.
- Card, S. (2008). **Information Vizualization**. ResearchGate, s. 510-542.
- Dur, B. İ. (2014). **Interactive Infographics on the Internet**. Online Journal of Arts and Design, s. 1-14.
- Dur, U. (2014). **Data Vizualization and Infographics In Visual Communication Design Education at The Age of Information**. JAH-Journal of Arts and Humanities, s. 1-16.
- Fricke, M. (2007). **The Knowledge Pyramid: A Critique of the DIKW Hierarchy**. Journal of Information Science, s. 1-13.

- Friendly, M. (2006). **A Brief History of Data Visualization**. York University, s. 1-31.
- Fry, B. (2008). **Visualizing Data**. Sebastopol: O'Reilly.
- Güler, T. (2008). **Grafik Tasarımda Yeni Bir Alan: Bilgilendirme Tasarımı ve Bir Uygulama**. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü .
- Gürler, A., Yılmaz, A. S., & Tekerek, M. (2018). **Veri Görselleştirme ve İnfografikler**. KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, s. 131-148.
- Güzelci, H. (2017). **Sanat Sergileri İçin Diyagram Tabanlı ve Kullanıcı Etkileşimli Görselleştirme Arayüzü Tasarımı**. İstanbul: T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Iliinsky, N., & Steele, J. (2011). **Designing Data Visualizations**. Sebastopol: O'Reilly.
- Işıklı, Ş. (2014). **Büyük Veri, Epistemoloji ve Etik Tartışmalar**. AJIT-e: Academic Journal of Information Technology, 5(17), s. 90-92.
- Kirk, A. (2012). **Data Visualization: a successful design process**. Birmingham: Packt Publishing.
- Liew, A. (2013). **DIKIW: Data, Information, Knowledge, Intelligence, Wisdom and their Interrelationships**. Business Management Dynamics, 2(10), s. 49-62.
- Lysy, C. (2013). **Development in Quantitative Data Display and Their Implications for Evaluation**. Data Visualization, part 1 (s. 33-51). Hoboken: American Evaluation Association.
- Marr, B. (2015). **A Brief History Of Big Data Everyone Should Read** . LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/brief-history-big-data-everyone-should-read-bernard-marr>
- Mazza, R. (2009). **Introduction to Information Visualization**. London: Springer.
- McDermott, R. (1999). **Why Information Technology Inspired But Cannot Deliver Knowledge Management**. California Management Review, s. 106-107.
- Miller, J. D. (2017). **Big Data Visualization**. Birmingham: Packt.
- Murray, D. G. (2013). **Tableau Your Data!** Canada: Wiley.
- Öğüt, A. (2007). **Bilgi Çağında Yönetim**. Konya: Çizgi Kitabevi.

- Riveiro, M. (2007). **Information Vizualization for Information Fusion**. Skövde: University of Skövde School of Humanities and Informatics.
- Rosenberg, D. (2016). **Veri Sahneye Çıktığında**. Veri Girişi (s. 14-33). İstanbul: Pera Müzesi.
- Sharma, N. (2008). **The Origin of Data Information Knowledge Wisdom (DIKW) Hierarchy**. ResearchGate
- Shedroff, N. (1994). **Information Interaction Design: A Unified Field Theory of Design**. <https://www.nathan.com/thoughts/unified/>
- Smiciklas, M. (2012). **The Power of Ingographics**. Indiana: Que.
- Unwin, A. (2008). **Good Graphics?** Handbook of Data Visualization (s. 57-78). Augsburg: Springer.
- Yau, N. (2013). **Data Points: Visualization That Means Something**. Indiana: Wiley.

## SANAL KAYNAKÇA

(2022), fusioncharts.com:

<https://www.fusioncharts.com/resources/chart-primers/sunburst-chart>

(Erişim Tarihi: 07.10.2022)

(2022) , anychart.com:

<https://www.anychart.com/chartopedia/chart-type/sunburst-chart/>

(Erişim Tarihi: 04.10.2022)

(2022), datavizcatalogue.com:

<https://datavizcatalogue.com/TR/arama/hiyerarsi.html>

(Erişim Tarihi: 04.10.2022)

(2022), datavizproject.com:

<https://datavizproject.com/data-type/sunburst-diagram/>

(Erişim Tarihi:12.10.2022)

(2022), data-to-viz.com:

<https://www.data-to-viz.com/graph/circularpacking.html#definition>

(Erişim Tarihi:12.10.2022)

## GÖRSEL KAYNAKÇA

- Görsel 1: Sanal 1**, Bilgi (VEBB) Hiyerarşisi Tablosu,  
<https://yapidergisi.com/bim-tabanlı-proje-yonetimi/>  
(Erişim Tarihi: 23.12.2022)
- Görsel 2: Takımyıldızı Görselleştirmesi**, Miller, J. D. (2017). **Big Data Visualization**, Birmingham: Packt>
- Görsel 3: Sanal 2**, İşango Kemiği,  
<https://www.tzv.org.tr/#/haber/6108>  
(Erişim Tarihi: 23.12.2022)
- Görsel 4: Sanal 3**, Hızlanan nesnelerin hızını gösteren çubuk grafik,  
<https://www.anychart.com/blog/2015/06/02/first-bar-chart-in-history/>  
(Erişim Tarihi: 23.12.2022)
- Görsel 5: Sanal 4**, Toledo ve Roma arasındaki meridyen grafiği,  
<https://insightsoftware.com/blog/a-brief-history-of-data-visualization/>  
(Erişim Tarihi: 23.12.2022)
- Görsel 6: Sanal 5**, Kişisel zaman çizelgesi,  
[https://en.wikipedia.org/wiki/A\\_Chart\\_of\\_Biography#/media/File:PriestleyChart.gif](https://en.wikipedia.org/wiki/A_Chart_of_Biography#/media/File:PriestleyChart.gif)  
(Erişim Tarihi: 23.12.2022)
- Görsel 7: Sanal 6**, Kırım Savaşı coxcomb diagramı 1858,  
<https://www.florence-nightingale.co.uk/coxcomb-diagram-1858/>  
(Erişim Tarihi: 25.01.2023)
- Görsel 8: Sanal 7**, Charles Joseph Minard'ın tasarladığı, Napolyon'un Moskova'daki hareketini gösteren grafik,  
[https://tr.wikipedia.org/wiki/Napolyon%27un\\_Rusya\\_seferi#/media/Dosya:Minard.png](https://tr.wikipedia.org/wiki/Napolyon%27un_Rusya_seferi#/media/Dosya:Minard.png)  
(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 9 : Sanal 8**, Isotype – Otto Neurath,

[https://www.researchgate.net/figure/The-correct-way-to-illustrate-trends-Otto-and-Marie-Neurath-Isotype-Collection\\_fig2\\_31421408](https://www.researchgate.net/figure/The-correct-way-to-illustrate-trends-Otto-and-Marie-Neurath-Isotype-Collection_fig2_31421408)

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 10 : Sanal 9**, 1972 Münih Batı Almanya Olimpiyatı piktogramları,

<https://www.designtagebuch.de/piktogramme-der-olympischen-spiele-2014-in-sochi/1972-otl-aicher-piktogramme/>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 11 : Sanal 10**, Dünya nüfusu daire grafiği örneği,

<https://www.data-to-viz.com/graph/circularpacking.html>

(Erişim Tarihi: 23.12.2022)

**Görsel 12 : Sanal 11**, Lezzet Çarkı,

<https://food52.com/blog/15618-what-it-means-to-reinvent-the-coffee-flavor-wheel>

(Erişim Tarihi: 23.12.2022)

**Görsel 13 : Sanal 12**, İklim değişikliğinden sorumlu olan fosil yakıt şirketleri grafiği,

<https://www.userspots.com/liste/veri-gorsellestirme-ornekleri>

(Erişim Tarihi: 23.12.2022)

**Görsel 14 : Sanal 13**, 2017 Dünya nüfusu dağılımı

[https://codepen.io/sans\\_here/pen/OEOzj](https://codepen.io/sans_here/pen/OEOzj)

(Erişim Tarihi: 23.12.2022)

**Görsel 15 : Sanal 14**, Etkileşimli Ağaç Haritası

<https://www.fusioncharts.com/resources/chart-primers/treemap-chart>

(Erişim Tarihi: 23.12.2022)

**Görsel 16** : Günlük hisse senedi fiyatlarının ağaç haritası, Card, S. (2008).

**Information Visualization**, ResearchGate

**Görsel 17 : Sanal 15**, Gençler ve Türkiye genelinin eğitim düzeyleri,

<https://www.verikaynagi.com/grafik/turkiye-genelinin-ve-genclerin-egitim-duzeyleri-karsilastirmasi/>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 18 : Sanal 16**, Eğitim düzeyleri,

<https://www.verikaynagi.com/grafik/turkiye-genelinin-ve-genclerin-egitim-duzeyleri-karsilastirmasi/>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 19 : Sanal 17**, Kişisel antrenman takibini sağlayan etkileşimli radyal grafik,

<https://public.tableau.com/app/profile/yvan.fornes/viz/WorkoutGoalTracker/Haveyoureachedyourgoal>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 20 : Sanal 18**, Ortaöğretimde okul başına düşen öğrenci sayısının yıllara göre dağılımı,

<https://www.verikaynagi.com/grafik/ortaogretimde-okul-basina-dusen-ogrenci-sayisi/>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 21 : Sanal 19**, Suriyeli çocukların eğitim verileri,

<https://www.setav.org/suriyeli-cocuklarin-yillara-gore-egitim-verileri-ve-okullasma-oranlari/>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 22 : Sanal 20**, YÖK kadın ve eğitim verileri,

<https://kadincalismalari.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2021/turkiyede-kadin-ve-egitim-2021.aspx>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 23 : Sanal 21**, Konda araştırmanın hazırladığı dairesel grafik,

<https://interaktif.konda.com.tr/interaktif-2017>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 24 : Sanal 22**, Etkileşimli çubuk grafik,

<https://interaktif.konda.com.tr/interaktif-2017>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 25 : Sanal 23**, Etkileşimli harita grafik,

<https://istatistik.meb.gov.tr/>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 26 : Sanal 24**, 2021-2022 Özel okul ve öğrenci sayıları,

<https://istatistik.meb.gov.tr/>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 27 : Sanal 25**, 2021-2022 Özel okullardaki öğretmen ve derslik sayıları,

<https://istatistik.meb.gov.tr/>

(Erişim Tarihi: 25.01.2023)

**Görsel 28: Sanal 26**, Eğitim ulus puan kartı,

<https://fathom.info/notebook/22/>

(Erişim Tarihi: 23.12.2022)

**Görsel 29 : Sanal 27**, YÖK Akademik web sitesinde yer alan ağ grafiği,

<https://akademik.yok.gov.tr/AkademikArama/view/viewAuthorGraphs.jsp>

(Erişim Tarihi:30.02.2023)

**Görsel 30: Sanal 28**, Kişi paneli,

<https://akademik.yok.gov.tr/AkademikArama/view/viewAuthorGraphs.jsp>

(Erişim Tarihi:30.02.2023)

**Görsel 31: Sanal 29**, Gazi Eğitim Fakültesi web sayfası,

<https://gef-guzelsanatlar-resimis.gazi.edu.tr/akademik-personel>

(Erişim Tarihi:30.02.2023)

**Görsel 32: Sanal 30**, Akor diyagramı,

<https://avesis.gazi.edu.tr/seniz>

(Erişim Tarihi:30.02.2023)

**Görsel 33: Sanal 31**, Özel Amerikan Robert Lisesi Üniversite Yerleştirme Sonuçları,

<https://website.robcol.k12.tr/tr/egitim-ogretim/universiteye-hazirlik/universite-sonuclari>

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 34: Sanal 32,** Özel Amerikan Robert Lisesi Yurt Dışı Üniversite Yerleştirme Sonuçları,

<https://website.robcol.k12.tr/tr/egitim-ogretim/universiteye-hazirlik/universite-sonuclari>

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 35: Sanal 33,** Sıralı zaman çizelgesi,

<http://150.robcol.net/default.aspx>

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 36: Sanal 34,** Mezunlar Haritası,

<http://150.robcol.net/alumni-map.aspx>

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 37: Sanal 35,** 2022 Yurt içi üniversite başarı istatistiklerini gösteren çubuk grafik,

[https://drive.google.com/file/d/1D1BDIqM-SXFmzkS-ZrtufETj\\_igcCRJK/view](https://drive.google.com/file/d/1D1BDIqM-SXFmzkS-ZrtufETj_igcCRJK/view)

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 38: Sanal 36,** 2022 yılında tercih edilen meslekler,

[https://drive.google.com/file/d/1D1BDIqM-SXFmzkS-ZrtufETj\\_igcCRJK/view](https://drive.google.com/file/d/1D1BDIqM-SXFmzkS-ZrtufETj_igcCRJK/view)

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 39: Sanal 37,** TED Koleji pasta grafik örneği,

<https://tedkocaeli.k12.tr/ted-kocaeli-koleji-2022-universite-yerlestirme-sonuclarinda-buyuk-basari-elde-etti/>

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 40: Sanal 38,** İzmir Gelişim Koleji pasta grafik örneği,

<http://www.gelisim.k12.tr/TR/568/Universite-Sonuclari---2019.htm>

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 41: Sanal 39,** 2021 üniversite tercihlerini gösteren pasta grafik,

<https://www.sj.k12.tr/index.php/tr/universiteye-gecis/sinav-sonuclari/89-kategoriler-tr/akademik-tr/akademik-universite-tr/akademik-universite-sinavlar-tr/akademik-universite-gecmis-yillara-ait-oss-sonuclari-tr/11353-universitelere-gore-dagilim-2021>

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 42: Sanal 40**, 2021 bölüm tercihlerini gösteren çubuk grafik,  
<https://www.sj.k12.tr/index.php/tr/universiteye-gecis/sinav-sonuclari/89-kategoriler-tr/akademik-tr/akademik-universite-tr/akademik-universite-sinavlar-tr/akademik-universite-gecmis-yillara-ait-oss-sonuclari-tr/11372-universite-verlestirme-bolumlere-gore-dagilim-2021>

(Erişim Tarihi:20.04.2023)

**Görsel 43: Sanal 41**, Ağaç haritası,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12165879/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 44 : Sanal 42**, Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12165879/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 45 : Sanal 43**, Elektronik ve Haberleşme Dalı,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12165879/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 46 : Sanal 44**, Dairesel Grafik,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12165879/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 47 : Sanal 45**, Makine ve Tasarım Teknolojisi Alanı,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12165879/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 48 : Sanal 46**, CNC Dalı  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12165879/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 49 : Sanal 47**, Güneş Patlaması Grafiği,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465888/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 50 : Sanal 48**, İnşaat Teknolojisi Alanı,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465888/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

- Görsel 51 : Sanal 49**, Mimari Yapı Teknik Ressamlığı Dalı,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465888/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)
- Görsel 52 : Sanal 50**, Sınıf-Şube Bilgisi,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465888/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)
- Görsel 53 : Sanal 51**, Çubuk Grafiği Örneği,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465918/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)
- Görsel 54 : Sanal 52**, Mobilya ve İç Mekan Tasarımı Alanı,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465918/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)
- Görsel 55 : Sanal 53**, Sınıf Bilgi Penceresi,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465918/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)
- Görsel 56 : Sanal 54**, Mobilya Üretim Teknolojisi Dalı,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465918/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)
- Görsel 57 : Sanal 55**, Sınıf-Şube Penceresi,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465918/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)
- Görsel 58 : Sanal 56**, Radyal Grafik Örneği,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465945/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)
- Görsel 59 : Sanal 57**, Metal Teknolojileri Alanı,  
<https://public.flourish.studio/visualisation/12465945/>  
(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 60 : Sanal 58, Kaynakçılık Dalı,**

<https://public.flourish.studio/visualisation/12465945/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)

**Görsel 61 : Sanal 59, Şube Bilgisi,**

<https://public.flourish.studio/visualisation/12465945/>

(Erişim Tarihi:12.11.2022)



## EKLER

### Ek 1 - Anket Formu

Sayın katılımcı,

Bu form Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde sürdürülen "Etkileşimli Veri Görselleştirme ve Uygulama Örneği" adlı yüksek lisans tezinde kullanılacak olup, İMMİB Erkan Avcı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi için hazırlanan etkileşimli veri görselleştirme uygulama örneği ile ilgili görüşlerinizi derlemek için hazırlanmıştır. Yanıtlarınız yalnızca araştırma amaçları doğrultusunda kullanılacaktır.

Aşağıda yapılan uygulama çalışmasının linkleri yer almaktadır. Bölüm 2'deki sorular bu linkler incelenerek çözülmelidir. Bu kısa anketi doldurarak düşüncelerinizi bizimle paylaşmanızı rica ediyoruz (cevaplarınız anonim olarak kaydedilecektir).

*Begüm Aksoy*

Treemap (Ağaç Grafik) --> <https://public.flourish.studio/visualisation/12165879/>

Circles (Dairesel Grafik) --> <https://public.flourish.studio/visualisation/12465786/>

Sunburst (Güneş Patlaması Grafiği) --> <https://public.flourish.studio/visualisation/12465888/>

Bars (Çubuk Grafik) --> <https://public.flourish.studio/visualisation/12465918/>

Radial (Radyal Grafik) --> <https://public.flourish.studio/visualisation/12465945/>

### Bölüm 1 -

Okuldaki konumunuz nedir?

- 1. İdari Personel
- 2. Öğretmen
- 3. Öğrenci

## Bölüm 2 - Etkileşimli Veri Görselleştirme Uygulama Örneği Hakkındaki Görüşler

Aşağıdaki sorularda, “Etkileşimli Veri Görselleştirme ve Uygulama Örneği” adlı yüksek lisans teziyle sunulan örneklerde gördüğünüz tasarım önerisi hakkındaki düşünceleriniz sorulmaktadır.

Lütfen size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.\*

1 = Katılmıyorum 2 = Kısmen Katılıyorum 3 = Katılıyorum

	1.Katılmıyorum	2.Kısmen Katılıyorum	3.Katılıyorum
1. Öğrencilerin alanlara göre dağılımı, daha kolay anlaşılır hale gelmiştir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Her alanın farklı bir renkle temsil edilmesi, kolay ayırt edilebilirlik sağlamıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Alanların hangi dallara ayrıldığı kolayca gözlemlenebilmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Görselleştirmelerin etkileşimli olması, durağan görselleştirmelere göre daha ilgi çekicidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Görselleştirmeler alan-dal-sınıf bilgileri açısından verimlidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Etkileşimli veri görselleştirmeler, durağan görselleştirmelere göre daha kullanışlıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Alanların öğrenci dağılımı, hiyerarşik olarak kolayca gözlemlenebilmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Dallardaki şube sayılarına kolaylıkla ulaşılabilir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Görselleştirmeler ile 2022-2023 eğitim-öğretim yılındaki alan tercihleri sayısal olarak gözlemlenebilmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Görselleştirmeler, öğrenci ve veliler için bilgilendirici olacaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Görselleştirmeler, öğrenci ve veliler için kullanışlı olacaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağaç grafik (treemap) görselleştirmesi, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Daire grafik (circle) görselleştirmesi, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Güneş patlaması grafiği (sunburt) görselleştirmesi, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Çubuk grafik (bars) görselleştirmesi, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Radyal grafik (radial) görselleştirmesi, alan-dal-şube bilgilerinin daha kolay algılanabilir hale gelmesini sağlamıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>