

ISE314

VERİ GÖRSELLEŞTİRME (DATA VISUALIZATION)

DR. TUĞRUL TAŞCI

BİLGİSAYAR & BİLİŞİM BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

BİLİŞİM SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

VERİ GÖRSELLEŞTİRME

TANIM VE TEMEL KAVRAMLAR

Veri Analizinin Önemi

- İşletmelerde verimlilik / karlılık artışı
- Giderlerinin azaltılması
- Zarar oluşmadan tahmin edip ortadan kaldırılması
- Risk Yönetimi / Hilekarlık Tespiti
- Bilimsel araştırmalarda hız ve etkinlik artışı
- İnsansız sistemlerin gelişimine destek
- Eğitim – Sağlık – Güvenlik ve diğer birçok sektörde önleyici tedbirler alınması ve hizmet iyileştirme

Veri Analizine Olan İhtiyaç & Tetikleyici Etkenler

- Küresel Pazarlarda rekabet baskısının artması
- Bilimsel araştırmalarda yeni bulgular elde etme isteği
- Ürün / Hizmet Kalitesini artırma isteği
- Bilişim sistemlerindeki gelişmeler
- Veri tabanı sistemlerinin ve yaklaşımlarının / yöntemlerin gelişmesi
- Verilerin olağanüstü bir şekilde artması ve veri kaynaklarının çeşitlenmesi

Veri Analizine Olan İhtiyaç & Tetikleyici Etkenler

Son 2 yılda üretilen veri, insanlığın şimdiye kadar ürettiğinden daha fazla.

2020 yılı itibarıyla kişi başı her saniyede üretilen veri 1.7 MB olacak.

2020 de toplam veri 44 ZB, 2025 de 163 ZB olacak.

Facebook kullanıcıları her dakika 31.25 milyon mesaj, 2.77 milyon video paylaşıyor.

Her dakika Youtube da 300 saatlik video paylaşıyor.

2015 de 1 trilyon fotoğraf paylaşıldı. 2017 itibarıyla fotoğrafların %80'i akıllı telefonlarla çekiliyor.

Bu yıl 1.4 milyar akıllı telefon satıldı. 2020 itibarıyla 6.1 milyar olacağı öngörülüyor.

5 yıl içinde 50 milyar internete bağlı akıllı cihaz olacağı tahmin ediliyor.

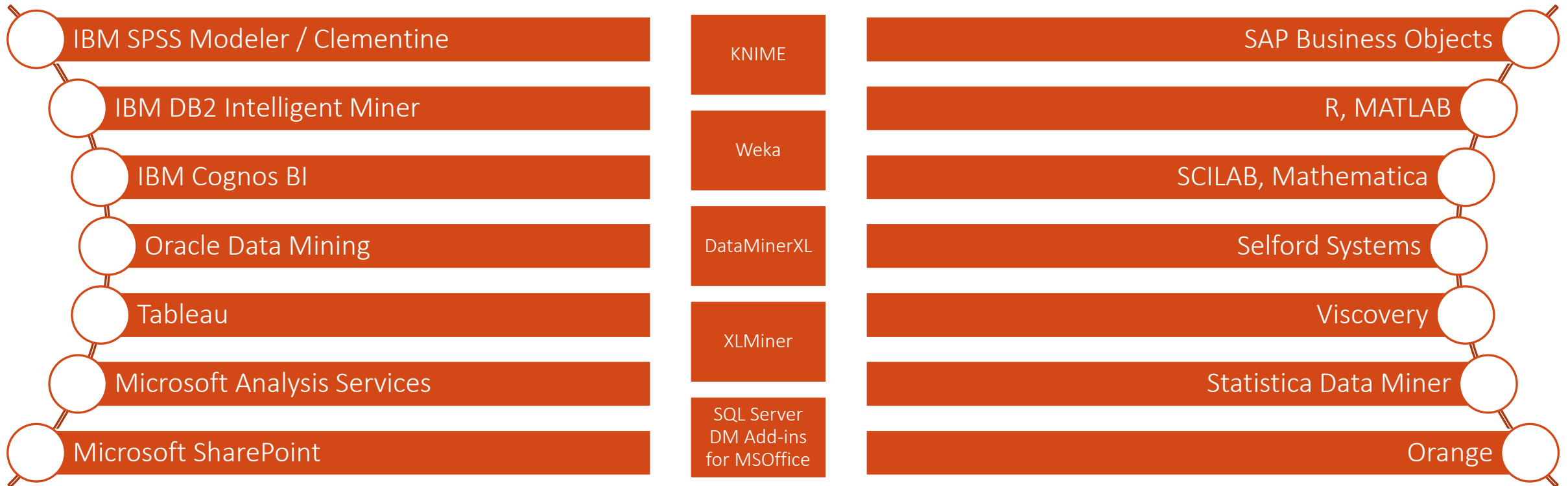
2020 yılı itibarıyla tüm dijital verinin 1/3'ü bulut üzerinde bulunacak.

Google günlük olarak bir sorguyu cevaplamak için 1000 makine kullanıyor.

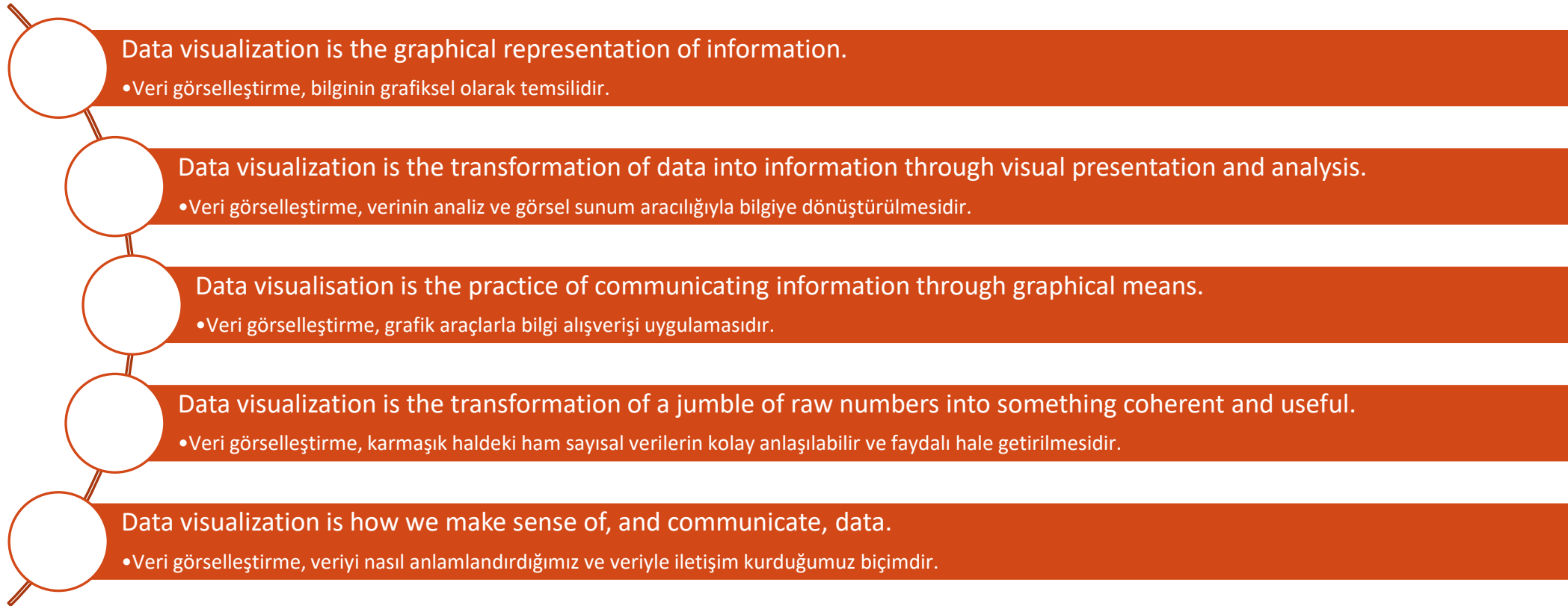
Veri Analizine Olan İhtiyaç & Tetikleyici Etkenler

Çok Hızlı Pazar Büyümesi	2020 itibarıyla Hadoop pazarı yıllık %58 artışla \$ 1 Milyar'ı geçecek.
Faydalı Kullanım İmkânı	Tahminlere göre sağlık alanında büyük verinin uygun kullanımı \$ 300 Milyar kar sağlayacak.
Yatırım Artışı	ABD hali hazırda büyük veri projeleri için \$ 200 Milyon yatırım yapmış durumda. Şirket ve kuruluşların %73'ü 2016 yılı itibarıyla büyük veriyi yatırım planları içerisine almış durumda.
Karlılık Artışı	Büyük firmalar (Fortune 1000) için veri erişilebilirliğinde %10 artış yıllık \$ 65 Milyon kar demek.
Masraf Azaltma	Dağıtıcılar için büyük verinin etkin kullanımında işletme maliyetlerinde %60 kadar azaltma yapabiliyor.
Potansiyel	Hali hazırda var olan verilerin yalnızca %0.5'i analiz edilmiş durumda ve büyük bir potansiyel mevcut.

Veri Analizi Uygulama Yazılımları



Veri Görselleştirme (Data Visualization)



Veri Görselleştirme (Data Visualization)



Quantitative data presented in visual form.

- Veri görselleştirme, sayısal verinin görsel biçimde sunulması sürecidir.

Visualization is a kind of narrative, providing a clear answer to a question without extraneous details.

- Görselleştirme, bir soru üzerine gereksiz detaylar olmadan net bir cevap veren bir tür anlatımdır.

Visualization is a graphical representation of some data or concepts.

- Görselleştirme veri ya da kavramların grafiksel bir gösterimidir.

Data visualization converts data sources into a visual representation (like charts, graphs, maps, sometimes even just tables).

- Veri görselleştirme, veri kaynaklarını görsel bir gösterimidir.

Data visualization is a visual representation of data for exploration, discovery, insight.

- Veri görselleştirme, verilerin keşif, bulgu ve kavrama amaçlı görsel bir gösterimidir

İyi bir Veri Görselleştirme Hangi Özelliklere Sahiptir?

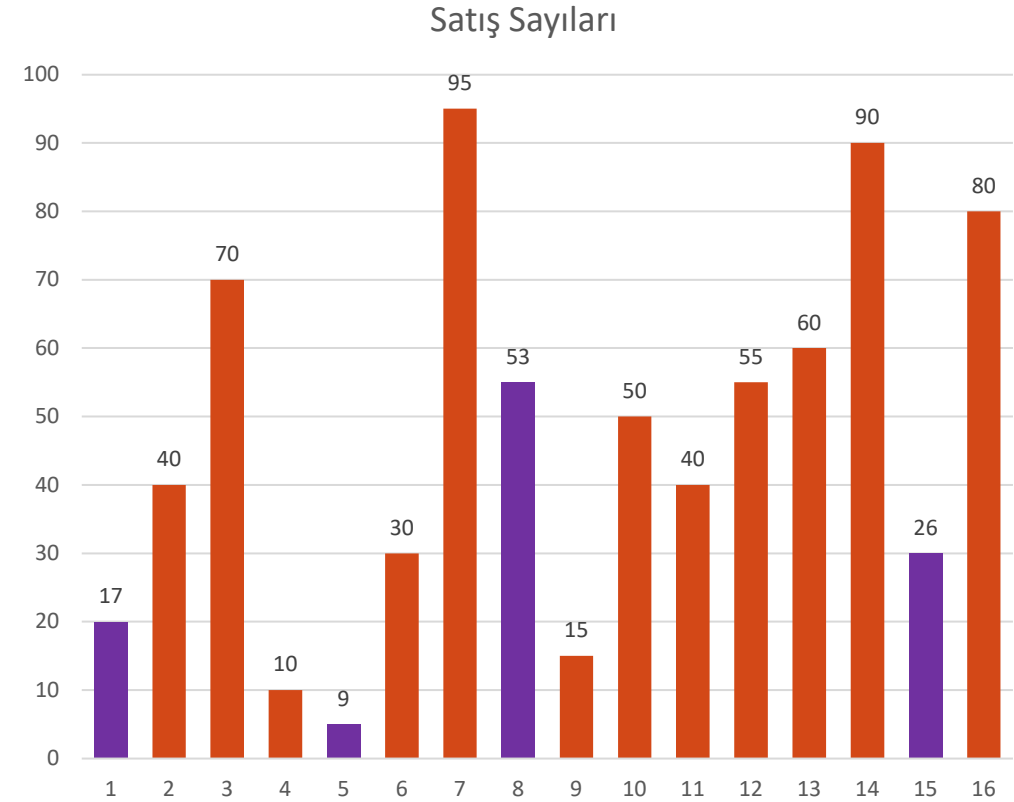
Expressiveness (Açıklayıcılık)	Görselleştirmede kullanılan yapı ve içerik, yalnızca aktarılmak istenen bilgiyle ilgili görsel kodlama yapmalıdır.
Effectiveness (Etkililik)	Aktarılmak istenen bilgi açık bir şekilde görselleştirilmeli, karmaşık arka plan kullanımdan kaçınılmalıdır.
Congruence (Amaca uygunluk)	Görselleştirmede kullanılan yapı ve içerik, aktarılmak istenen bilgiyi yapı ve içerik bakımından uygun şekilde temsil edecek özellikte olmalıdır.
Apprehension (Kavrayış)	Görselleştirmede kullanılan yapı ve içerik, izleyici tarafından kolaylıkla ve doğru bir şekilde algılanmalı ve idrak edilmelidir.
Importance Ordering (Önem Sıralama)	Aktarılmak istenen en önemli bilgi en etkin görsel kodlama kullanılarak sunulmalıdır.

Grafiksel Tasarım İlkeleri

Balance (Denge)	Renk, şekil, desen ve boş alan gibi temel bileşenlerin grafik alanına eşit şekilde dağıtılması (Simetrik, asimetrik, radyal)
Emphasis (Vurgu)	Renkler, boyut, boşluk ya da kontrasttan faydalanarak kullanıcının en önemli veriye odaklanmasının sağlanması
Movement (Hareket)	Kullanıcının odaklanmasının belli şekilde yönlendirilmesi
Pattern (Örüntü)	Benzer öğelerin benzer bileşenler kullanılarak gösterilmesi, farklı gruplardan herhangi birinin eşit şekilde ağırlıklandırılarak gösterilmesi
Repetition (Tekrar)	Grafik alanını çok fazla doldurmadan benzerlikleri ifade edecek benzer öğeler kullanılması
Proportion (Orantı)	Çizim alanındaki öğelerin boyutlarının mantıksal doğrulukla belirlenmesi
Rhythm (Ritim)	Kullanıcının grafik içindeki öğelere bakışındaki odak değişiminin yumuşak şekilde sağlanması
Variety (Çeşitlilik)	Renk, şekil, grafik türü vb. gibi öğelerin kullanıcının ilgisini cezbetmek üzere çeşitlendirilmesi
Unity (Bütünlük)	Bütün tasarımın bir bütün gibi görünmesinin sağlanması

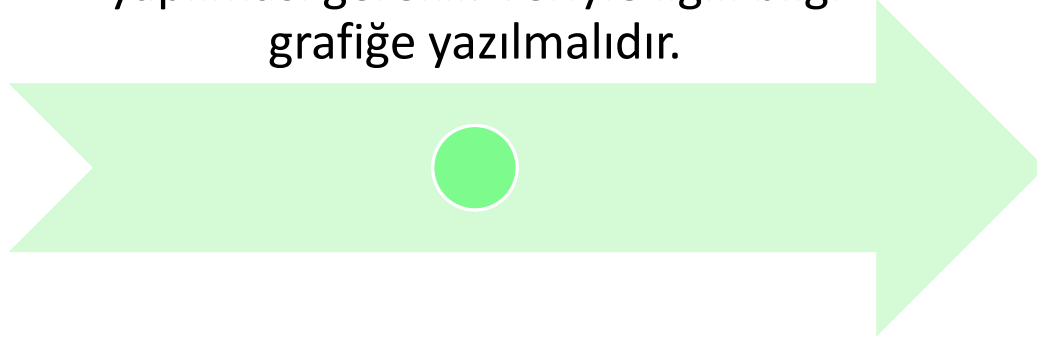
Grafiksel Bütünlük İlkeleri – 1

Ekran üzerinde görüntülenen rakamların, değerlerin gerçek değerlerinde olduğu gibi birbiriyle orantılı olması gereklidir.

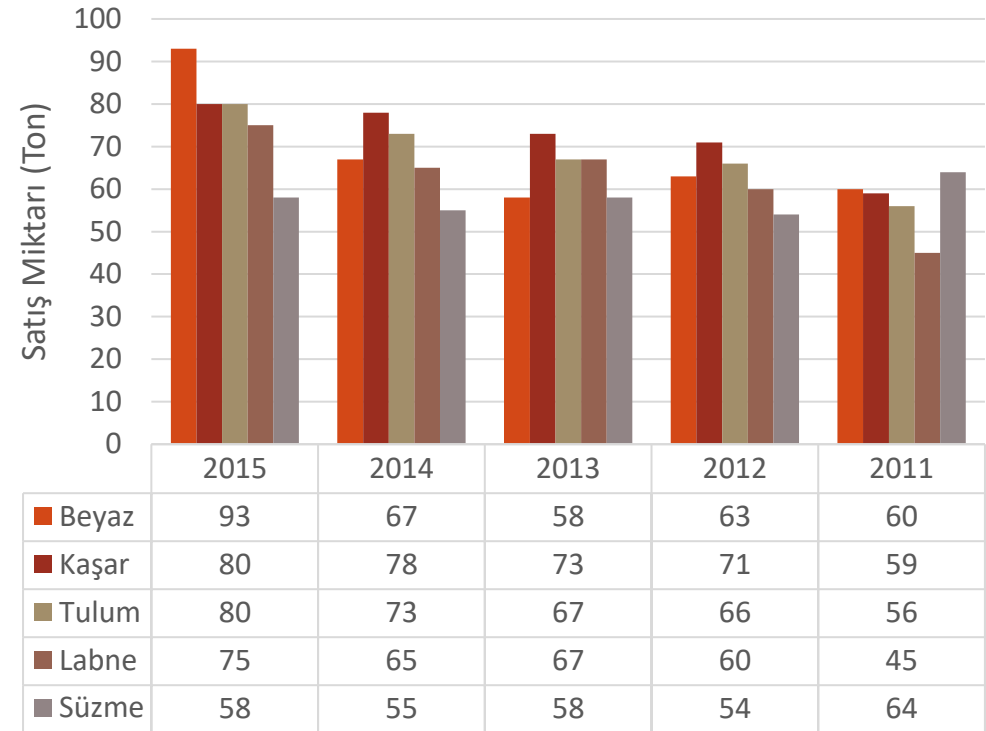


Grafiksel Bütünlük İlkeleri – 2

Açık, detaylı ve eksiksiz etiketleme yapılması gerekir. Veriyle ilgili bilgi grafiğe yazılmalıdır.

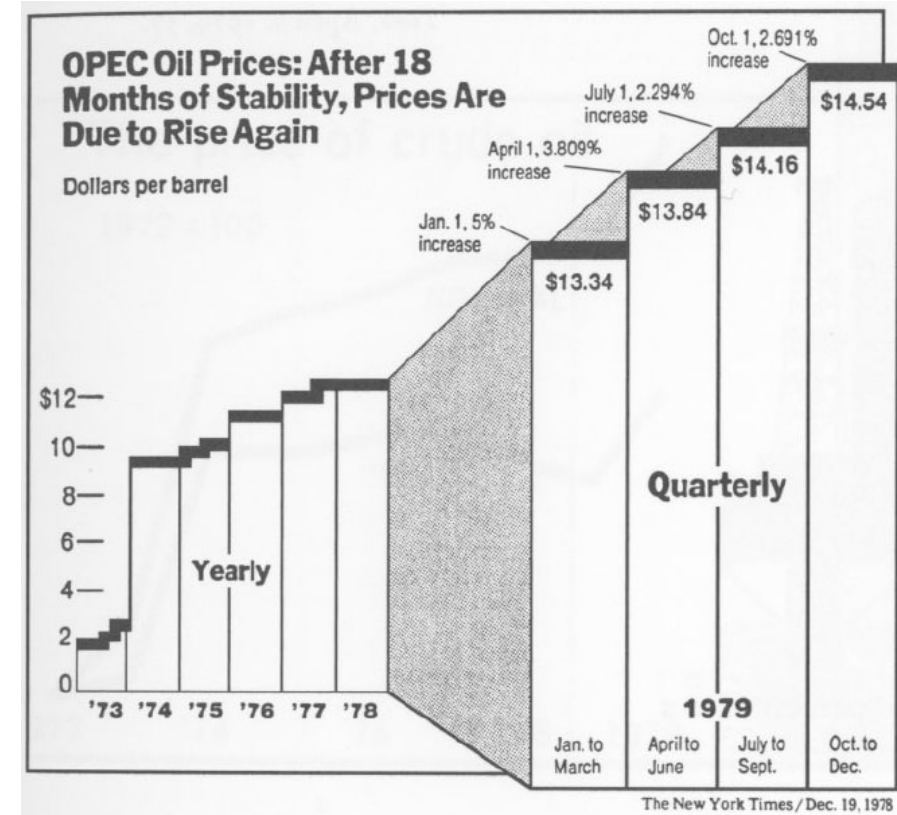


İstanbul ili Peynir Satışları



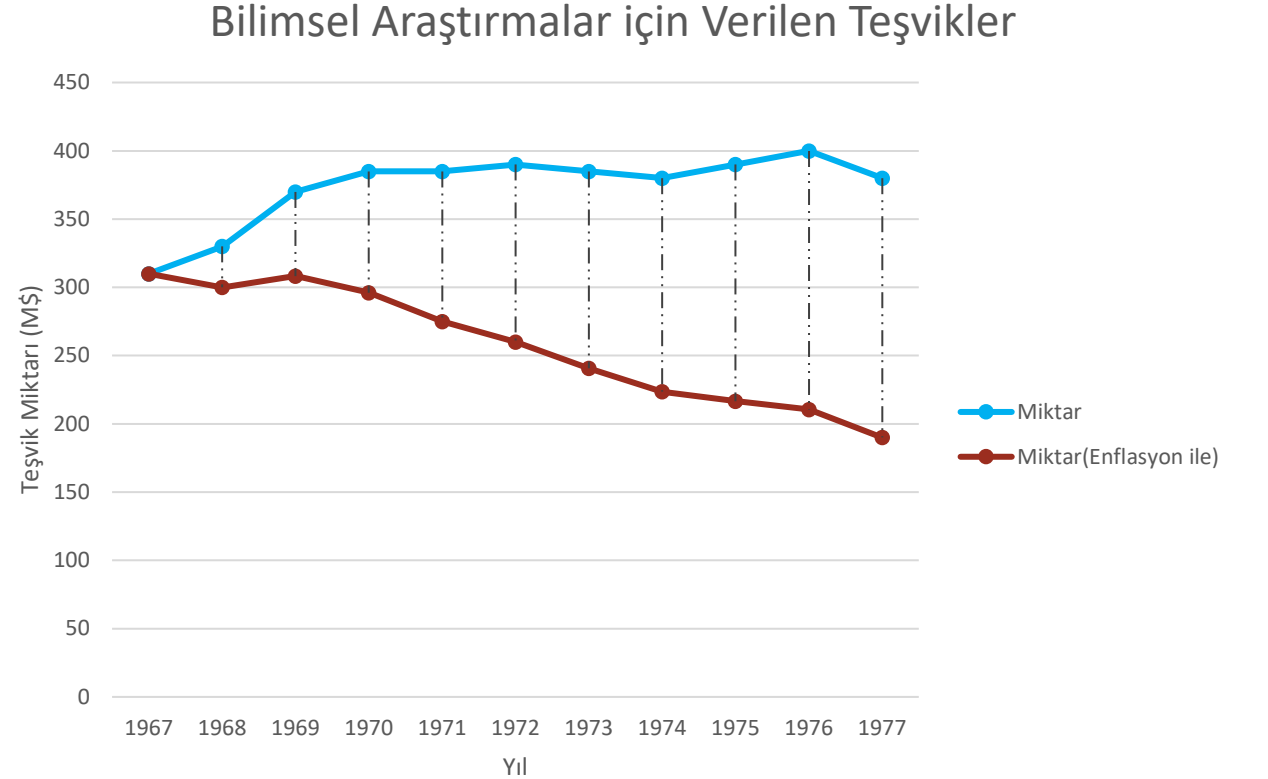
Grafiksel Bütünlük İlkeleri – 3

Tasarım değişimi yerine, veri değişimini göstermek gerekir.



Grafiksel Bütünlük İlkeleri – 4

Grafikte gösterilen değişkenin zaman içindeki değer değişimini dikkate almadan, diğer değişkenlerle kıyaslama yapmamaya dikkat etmektir.

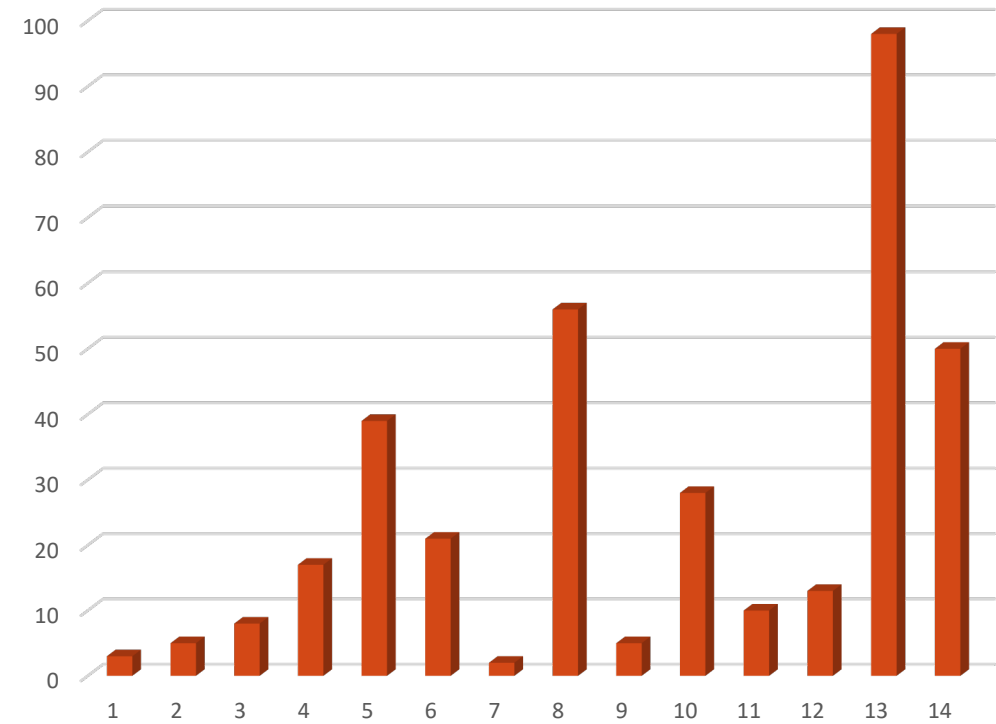


Grafiksel Bütünlük İlkeleri – 5

Değişkenin(bilgi taşıyanın) boyutu,
verinin boyutunu geçmemelidir.

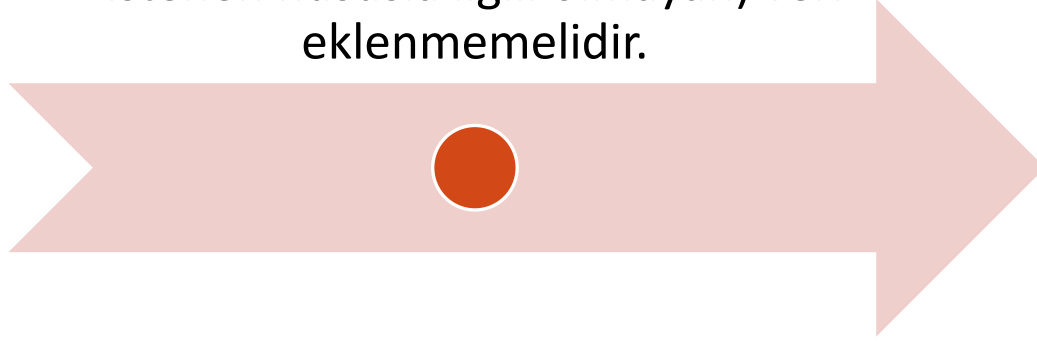


Günlük Sayfa Görüntüleme Sayıları

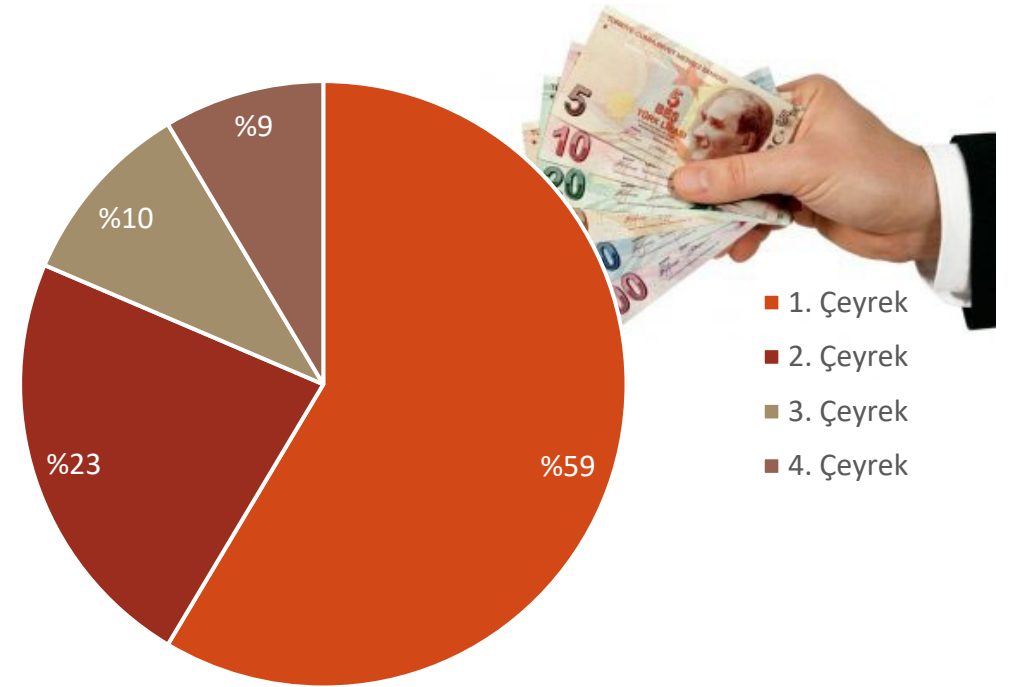


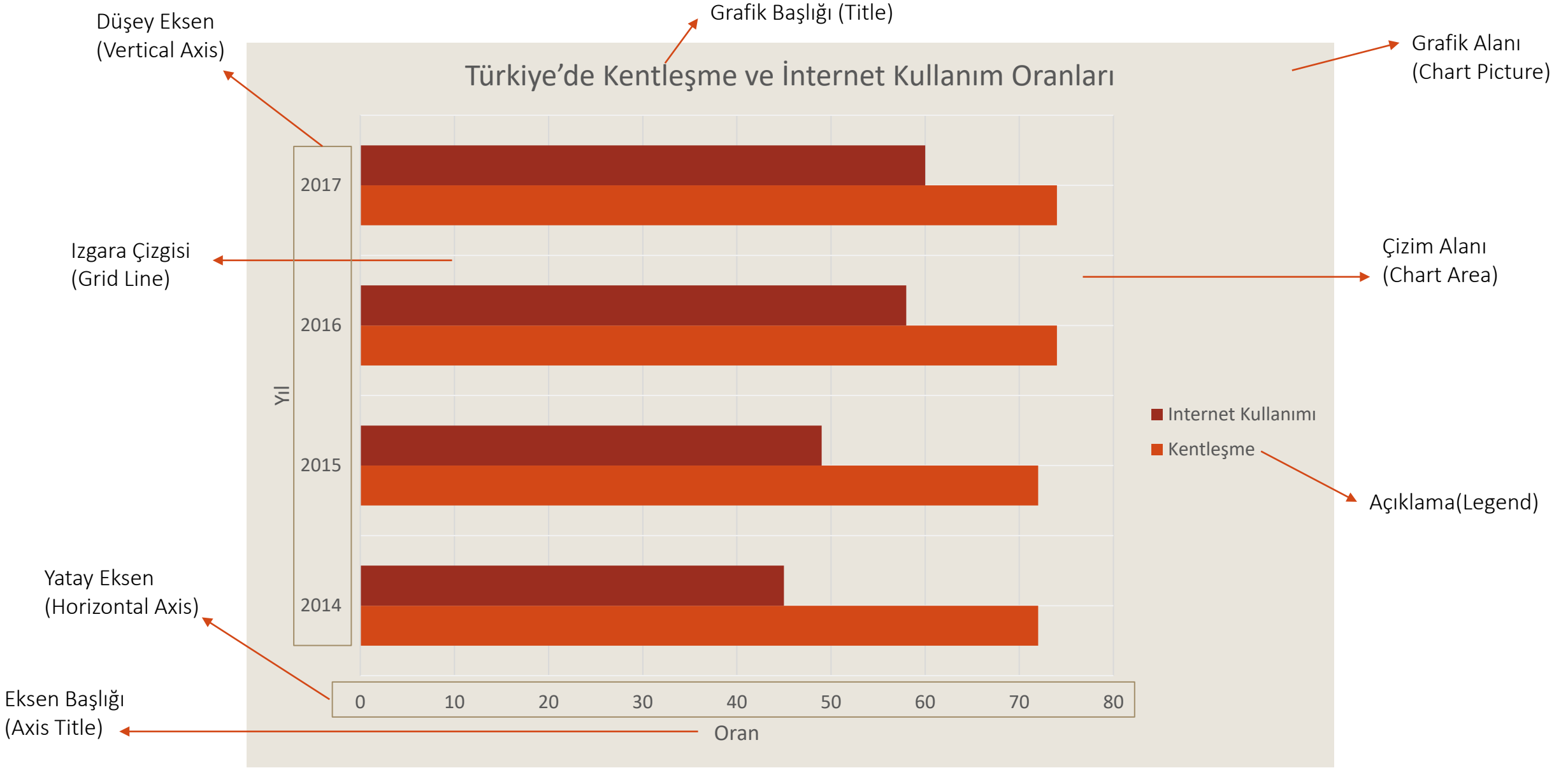
Grafiksel Bütünlük İlkeleri – 6

Grafiğe bağlamın dışında (vurgulanmak istenen hususla ilgili olmayan) veri eklenmemelidir.

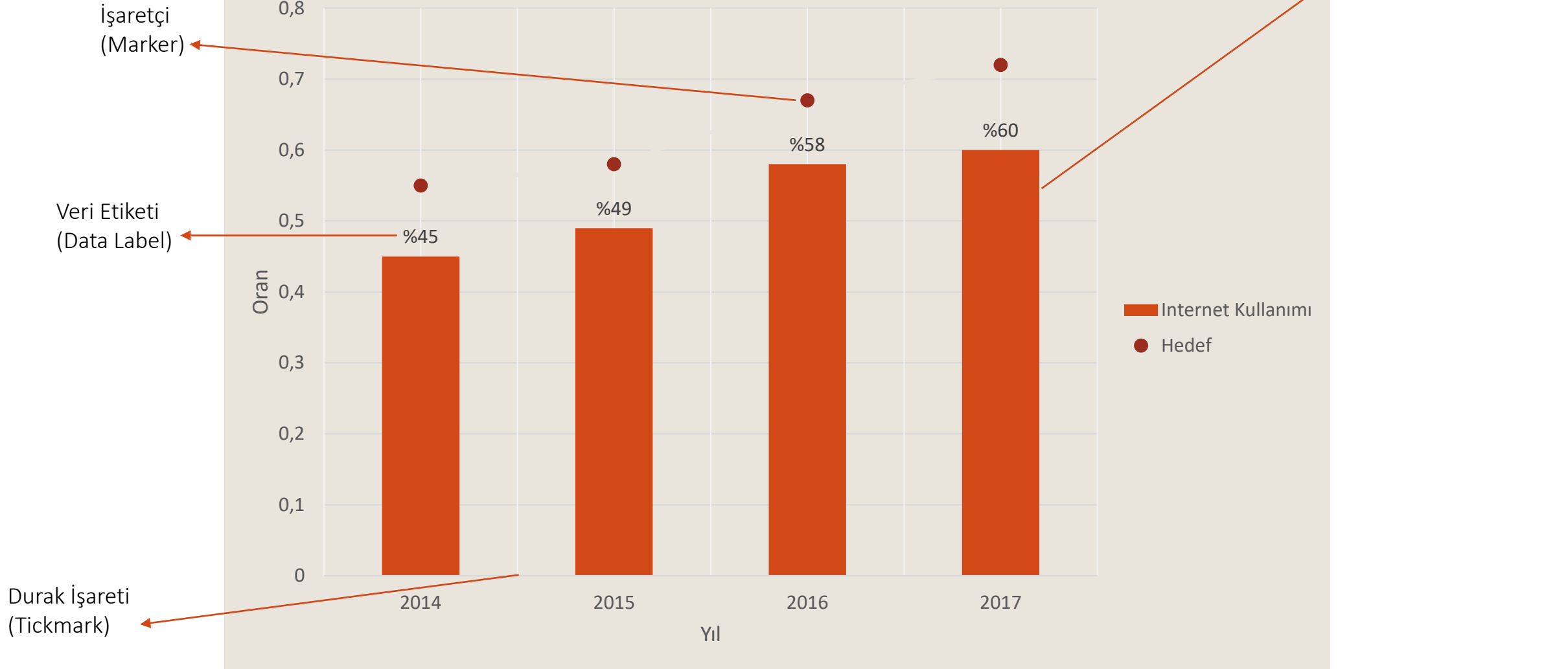


Beyaz Eşya Kâr Oranları (2017)

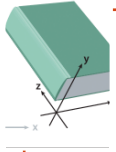




Türkiye’de İnternet Kullanım Oranları



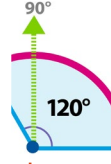
Görsel Değişkenler – 1



Pozisyon
(Position)



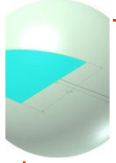
Boy (Length)



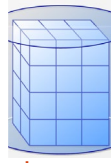
Açı (Angle)



Eğim (Slope)



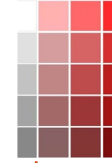
Alan (Area)



Hacim (Volume)



Yoğunluk
(Density)



Renk Doygunluğu
(Color Saturation)



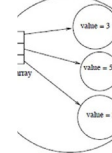
Renk Tonu (Color
Hue)



Desen (Texture)



Bağlantı
(Connection)



Kapsama
(Containment)



Şekil (Shape)



Hareket (Motion)

Görsel
Değişkenler

Renk



Renk Modelleri

- YUV, YIQ, YCbCr

YUV

- Munsell, Lab

Munsell

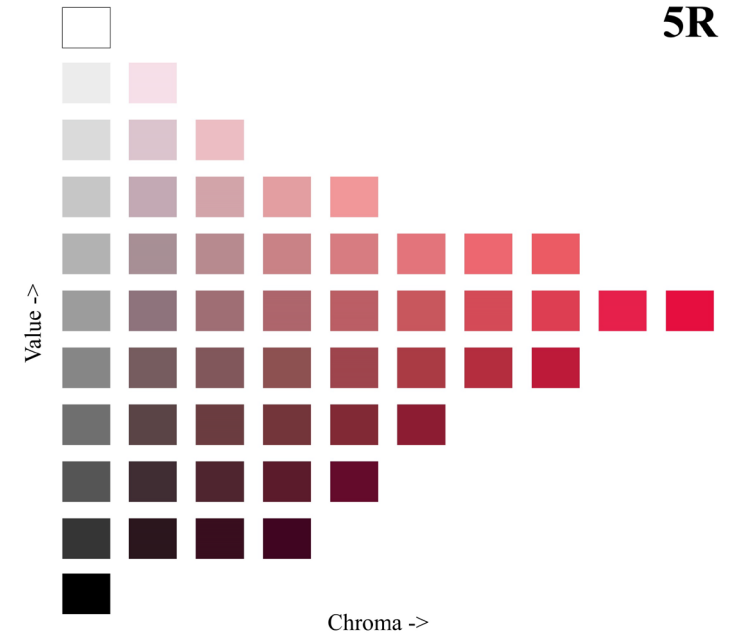
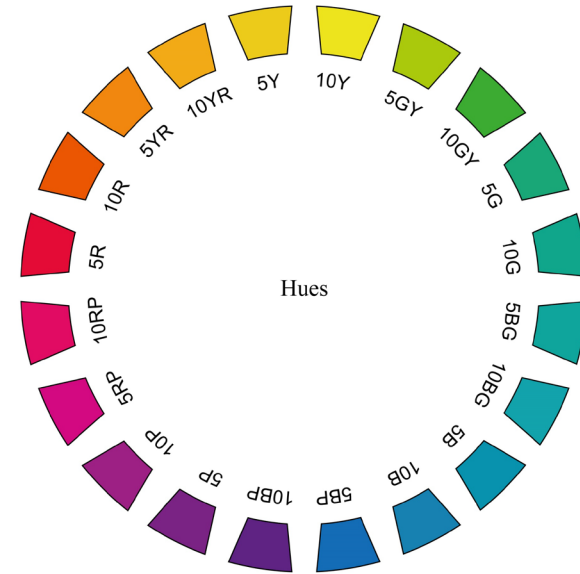
- HSB, HSL, HSV, HSD, HCl

HSI

- CMY, CMYK, RGB

CMY

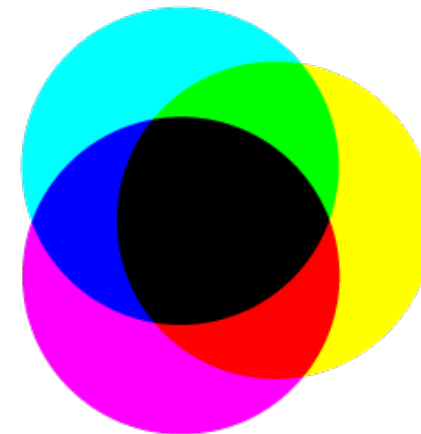
MUNSEL

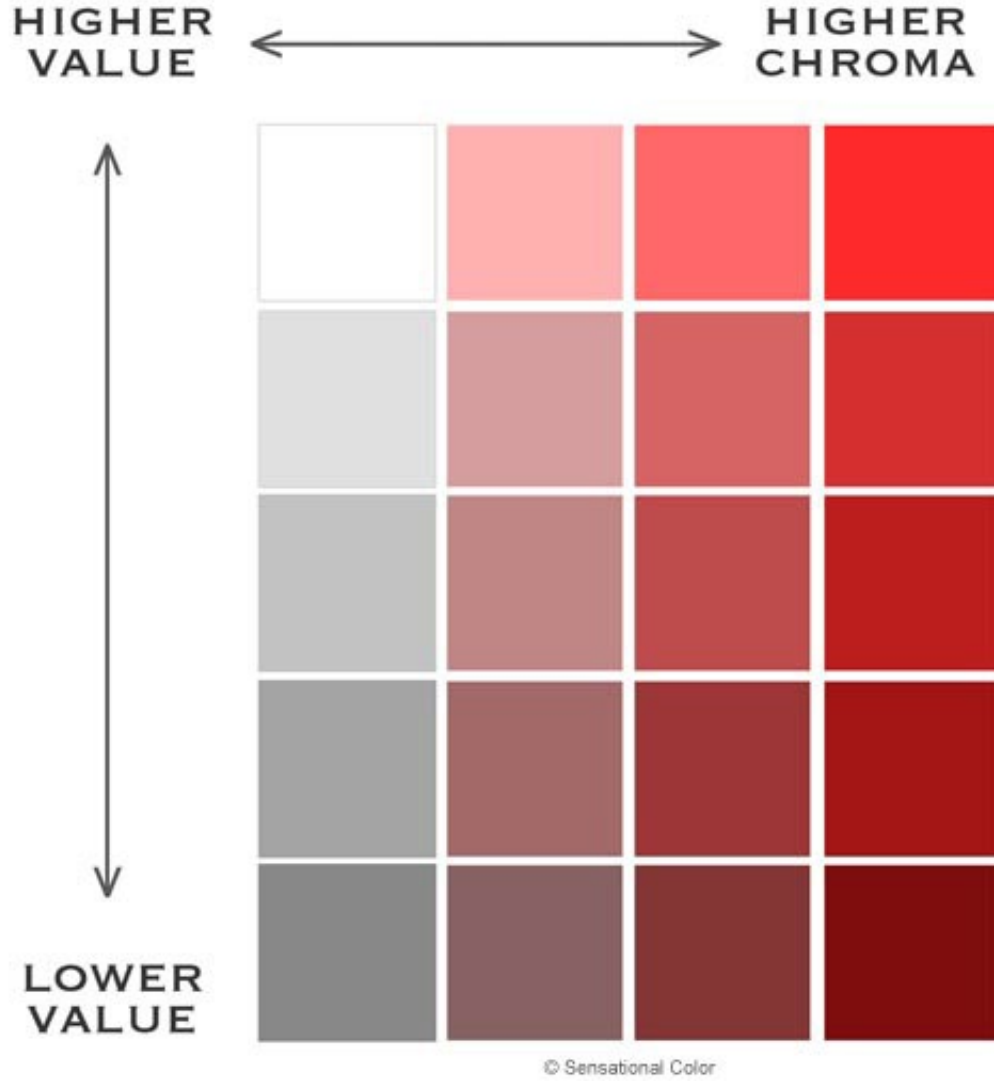


RGB



CMY





Renklerin Özellikleri

Renk üç özelliğine göre belirlenir. Hue, value, chroma.



- ☐ Hue, rengin adıdır: kırmızı, yeşil vb.
- ☐ Value, rengin algılanan parlaklık (ışıklılık veya karanlık) değeridir.
- ☐ Chroma, rengin saflık (purity) ve doygunluk (saturation) kalitesidir.

Renklerin Özellikleri

- Tint, renk + beyaz
- Shade, renk + siyah
- Tone, renk + gri



Grafiksel Tasarım ve Renklerin Kullanımı

Etkin bir grafiksel tasarım, bilgiyi iyi organize edilmiş şekilde sunarak, izleyicinin bileşenlerin rolünü ve birbirleriyle ilişkisini algılamasını kolaylaştırır.

Grafiksel tasarımda, bilginin kategorilere ayrılıp, işleve göre gruplanarak öneme göre sıralanması iyi bir içerik organizasyon modelidir.

Renklerin bir görselleştirme diyagramında kullanımının en önemli amacı bir bileşeni diğerinden ayırmaktır. Renklerin etkin kullanımı ile grafik üzerindeki ilişkili olan öğelerin gruplanıp daha iyi seçilmesi sağlanır.

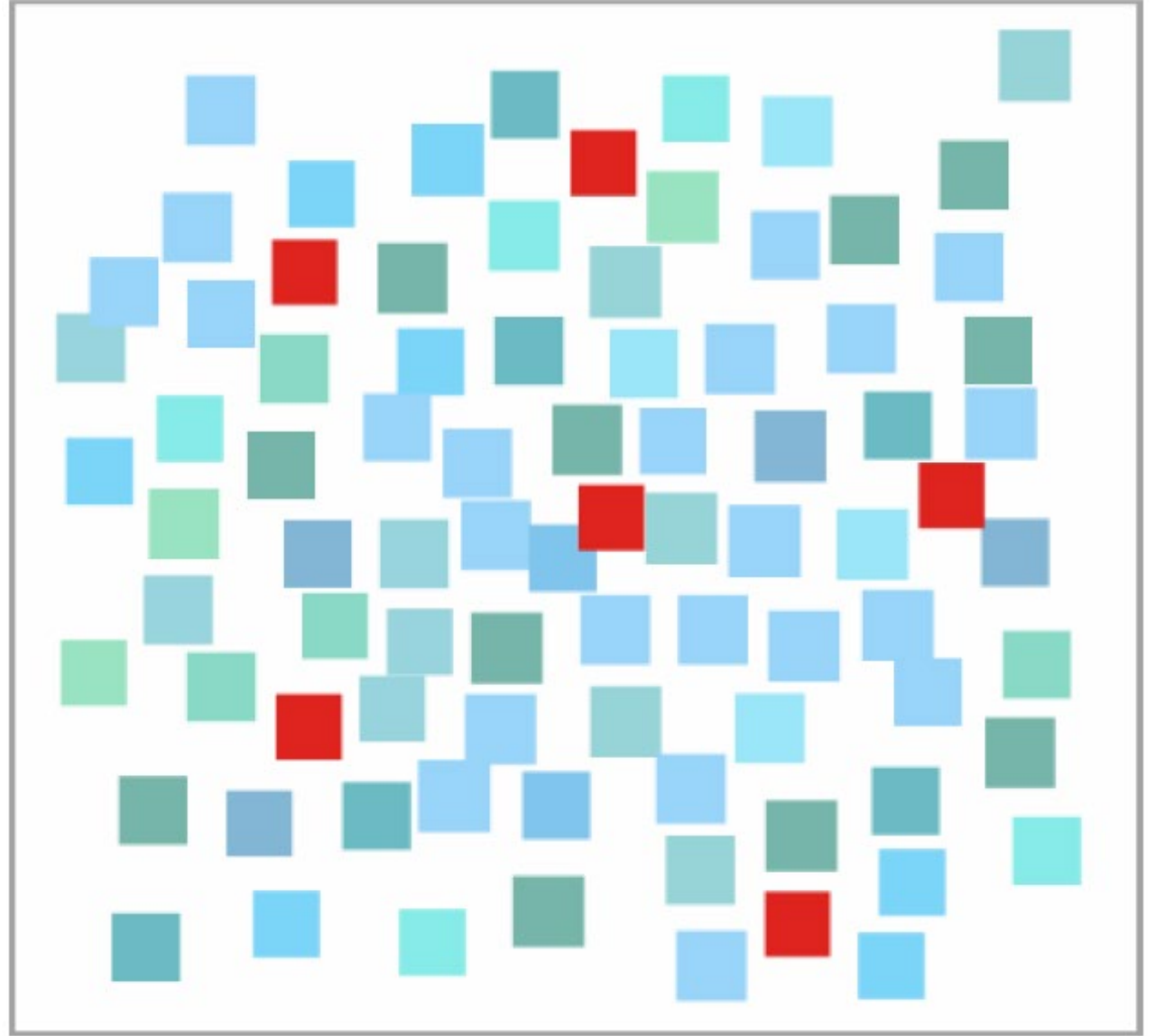
Rengin güçlü bir estetik yönü olsa da aslında bir fonksiyonu icra eder. Uygun renk kullanımı aktarılmak istenen bilginin daha güçlü şekilde sunulmasına yardımcı olur, uygun olmayan bir kullanım ise karmaşıklığa yol açar.

Grafiksel Renk Tasarımında Zıtlık ve Benzerlik

Renk tasarımının temel ilkeleri Contrast ve Analogy'dir.

Contrast zıtlığın, Analogy benzerliğin ifadesidir.

Kontrast dikkat çekilmesini sağlarken, analoji gruplamayı sağlar.

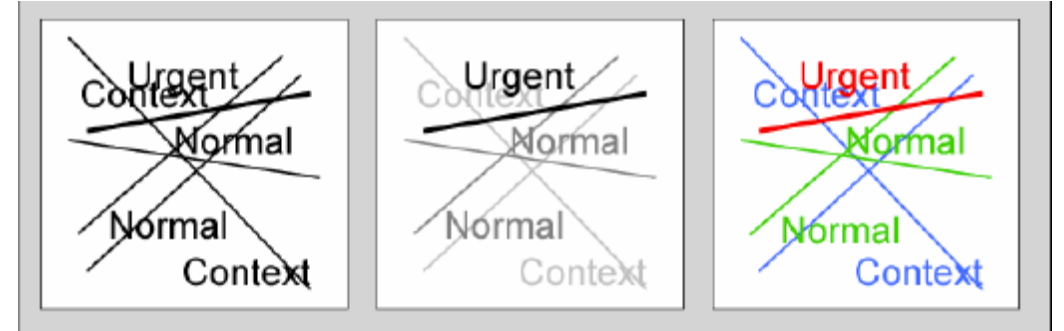


Grafiksel Tasarımda Zıtlık ve Parlaklık

İdeal bir grafiksel tasarımda renk parlaklığı ve canlılığı sıfıra yakın olsa bile, yalnızca belli miktarda gri ton kullanılarak tüm önemli bilgiler vurgulanabilir ve okunabilirliği sağlanabilir.

Grafiksel tasarımda sunum için farklı renklerin kullanımı her durumda ayırt edicilik ve okunabilirlik sağlamayabilir.

Parlaklıktaki değişim içerikteki nesneleri katmanlara ayırabilir. Düşük kontrastlı olanlar arka katmanlarda yer alırken, yüksek kontrastlılar ön plana gelir ve kenar olarak algılanır.



Grafiksel Tasarımda Okunabilirlik

Okunabilirlik (Legibility) okuma, çözümleme, keşfetme, anlama olarak tanımlanır.

Okunabilirlik veri görselleştirmedeki asgari gereksinimlerden birisidir.

Okunabilirlik için gerekli olan ön plan ve arka planın ayırt ediciliğidir.



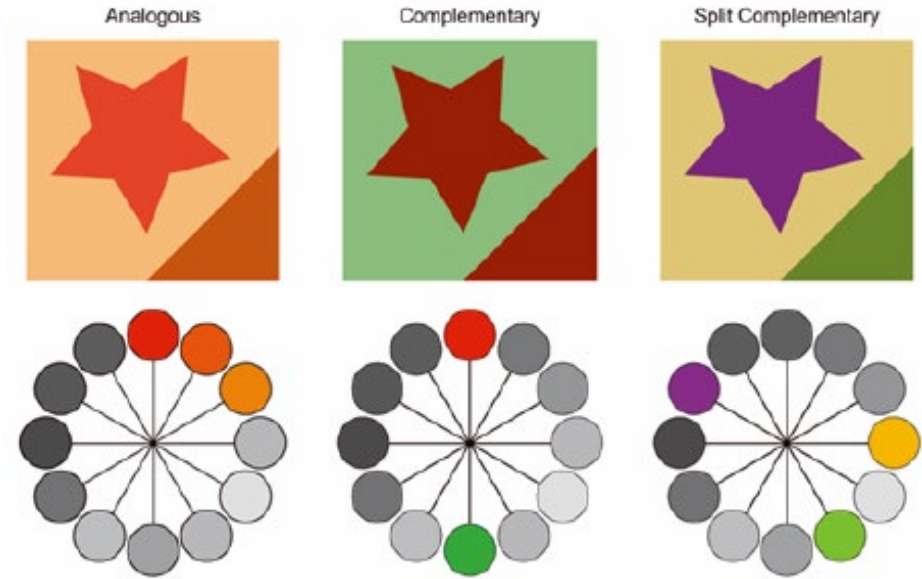
Grafiksel Tasarımda Renk Sayısı ve Arkaplan Seçimi

İyi bir grafiksel tasarımda renk sayısını 2 ya da 3 ile sınırlayarak, doygunluk ve parlaklık değişiminden ayırt edilebilir farklı renkler elde etmek estetik ve işlevsel olacaktır.

Günümüzde grafiksel tasarım desteği sunan birçok uygulama yazılımında hazır renk paletleri bulunmaktadır. (Word, Excel, Powerpoint, Visio ...)

İnsan görme sisteminin diğer renkleri beyaza göre algılaması, hazır renk paletlerinin çoğunlukla beyaz arka plan üzerinde işlem yapmak üzere oluşturulmasına neden olmuştur.

Karanlık bir ortamda sunulacak tasarımlarda, algılama problemini asgari düzeye indirmek amacıyla koyu arka plan üzerine açık renkler kullanımı uygundur.



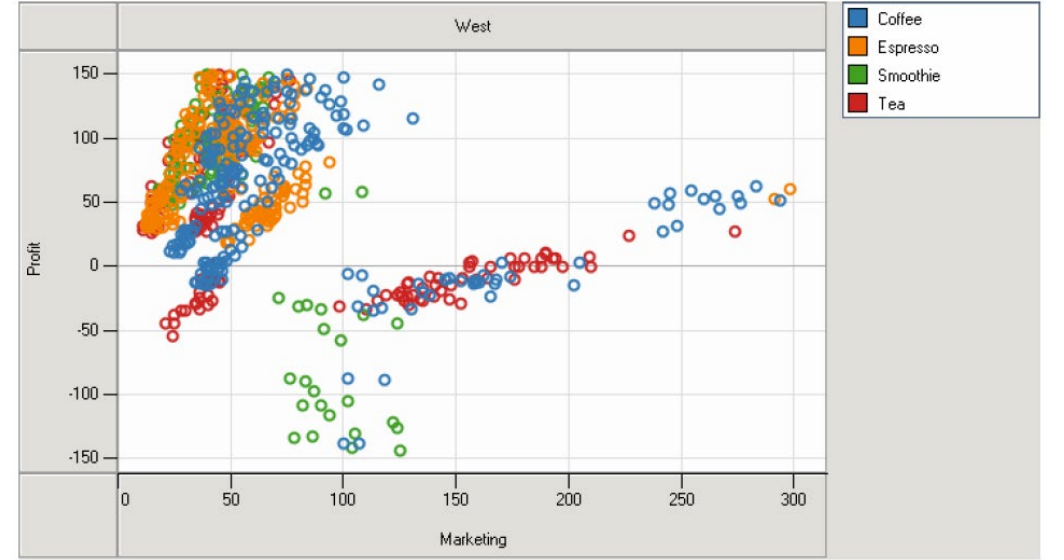
Grafiksel Tasarımda Bileşen Renklerinin Seçimi

İçerik için beyaz arka plan kullanmak bir çok uygulamada görsel ve algısal açıdan uygun ve etkilidir.

İçerik sunumu için seçilen renkler birbiriyle uyumlu olmalıdır.

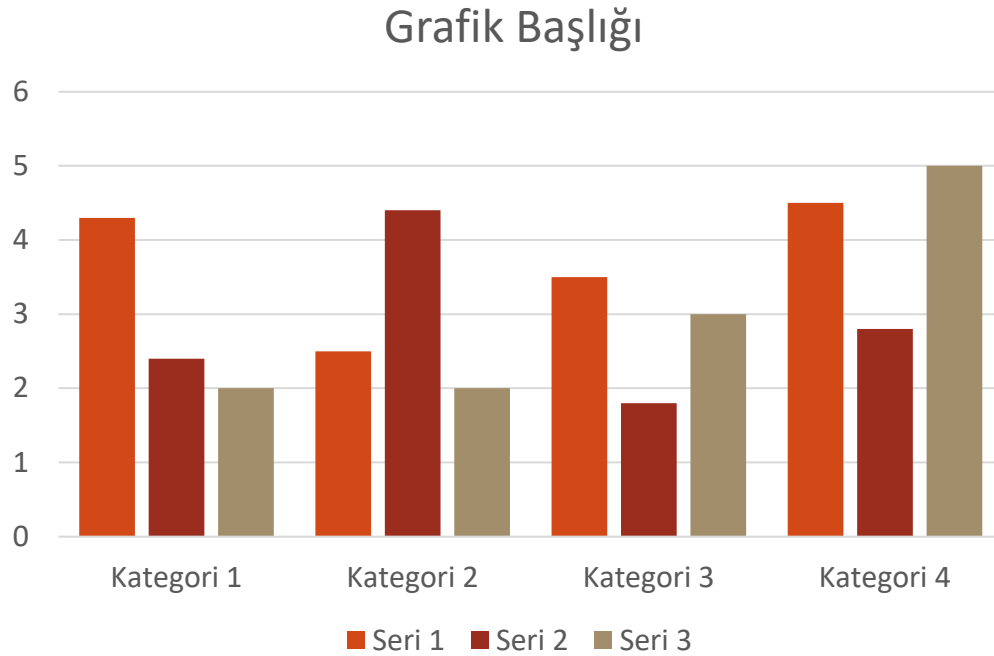
Seçilen tüm renkler arka plan üzerinde görünür durumda olmalıdır.

İzgara, eksen, etiket ve kenarlık renkleri arka plandan ayırt edilebilecek ve içeriğin ön plana çıkmasını sağlayacak renk tonları arasından seçilmelidir.

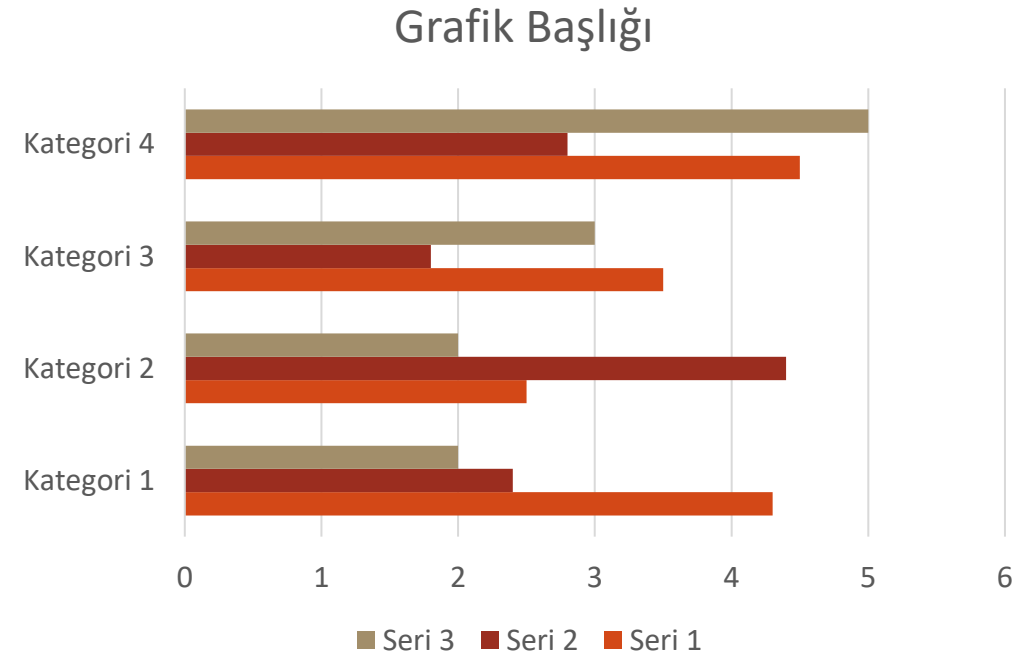


Yaygın Olarak Kullanılan Grafik Türleri – 1

COLUMN BAR CHART

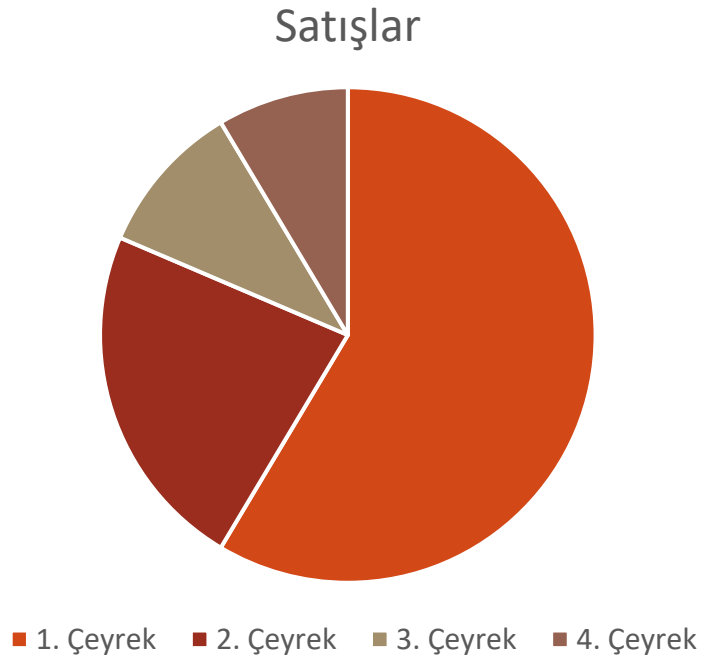


HORIZONTAL BAR CHART

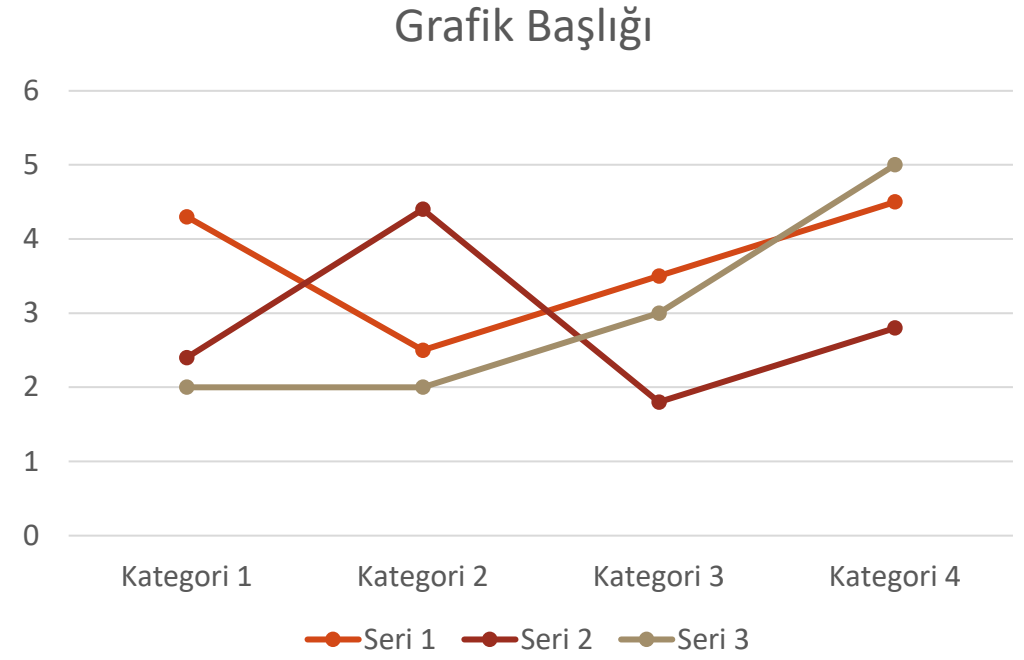


Yaygın Olarak Kullanılan Grafik Türleri – 2

PIE CHART

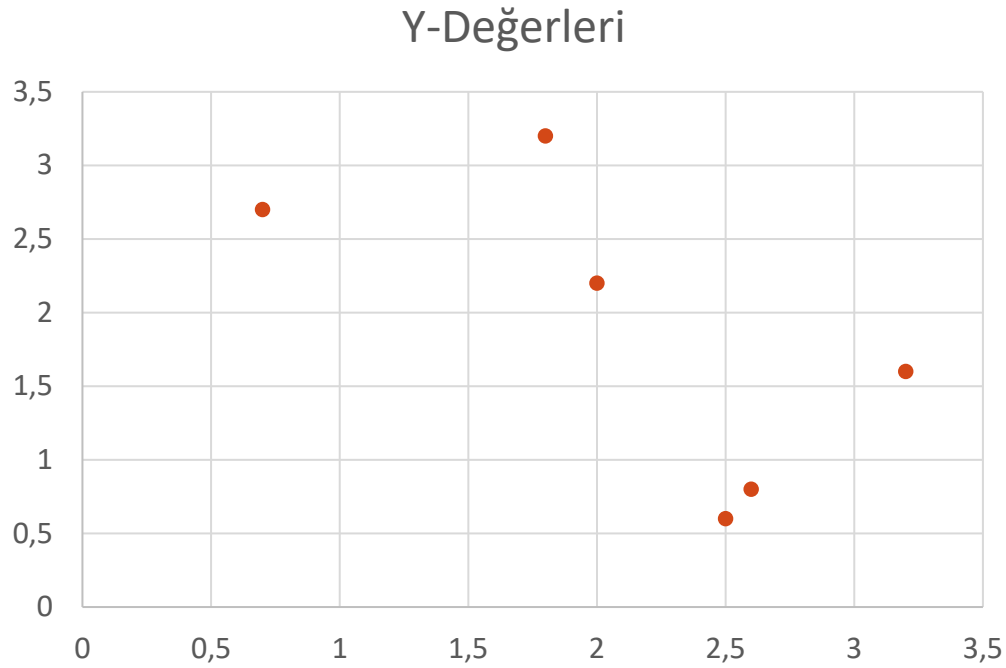


LINE CHART

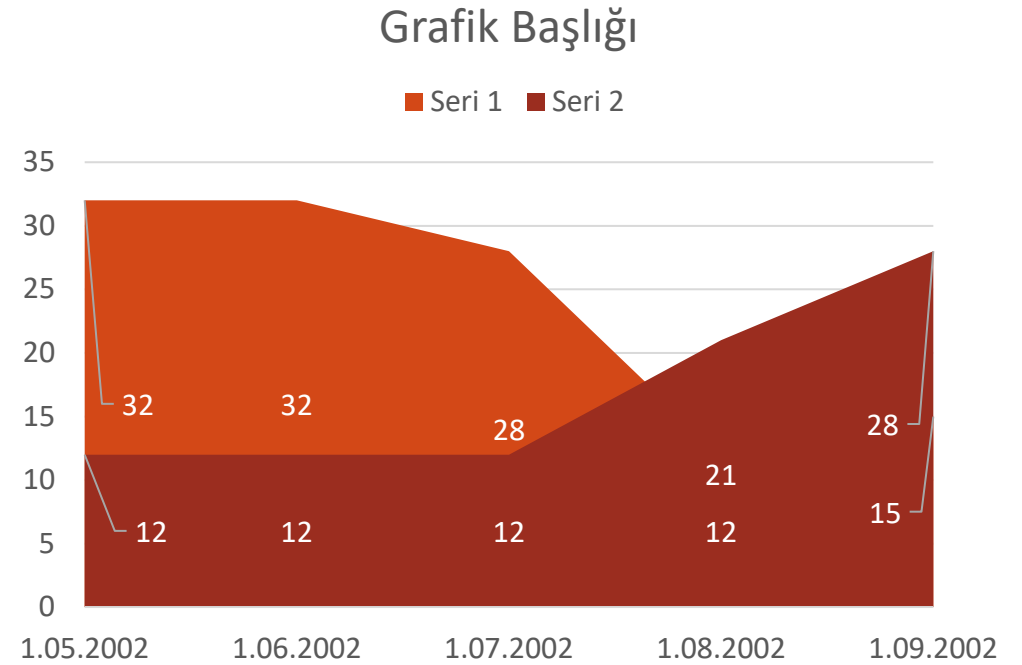


Yaygın Olarak Kullanılan Grafik Türleri – 3

SCATTER PLOT

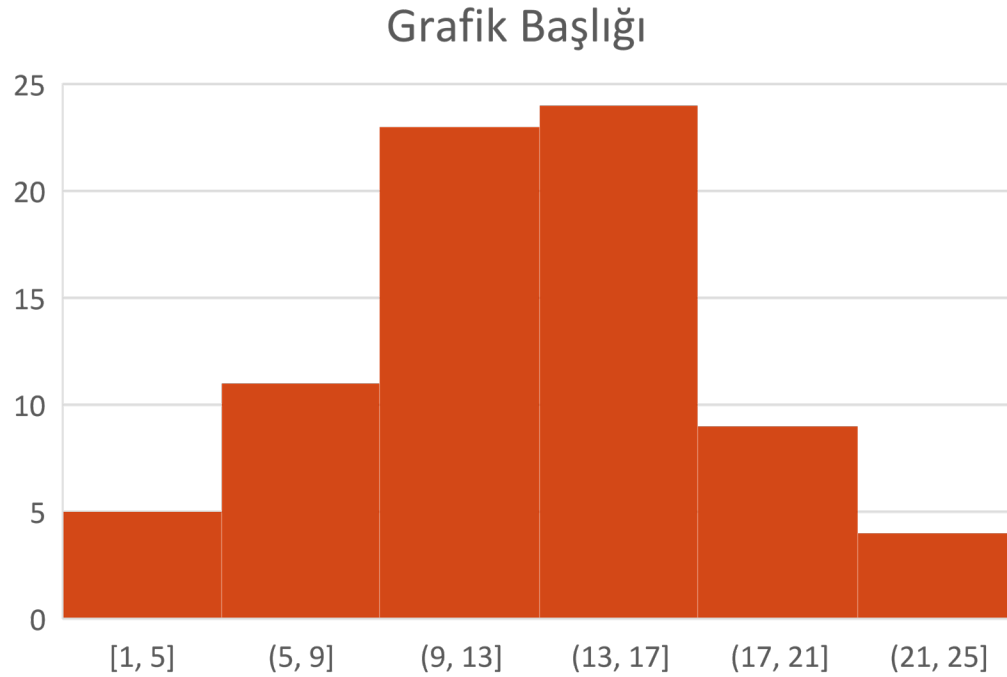


AREA CHART

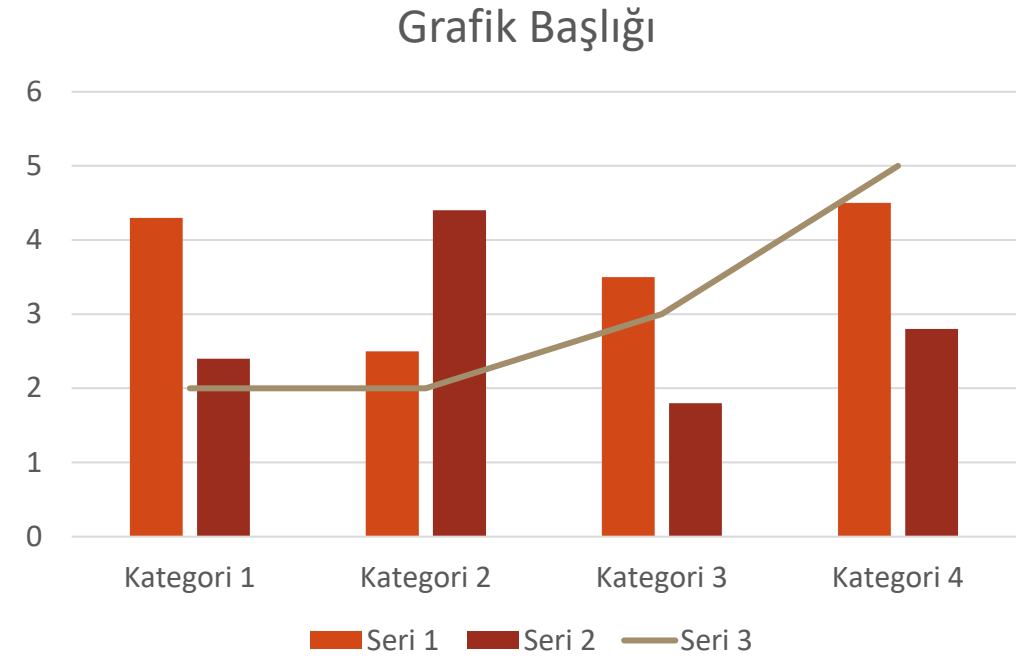


Yaygın Olarak Kullanılan Grafik Türleri – 4

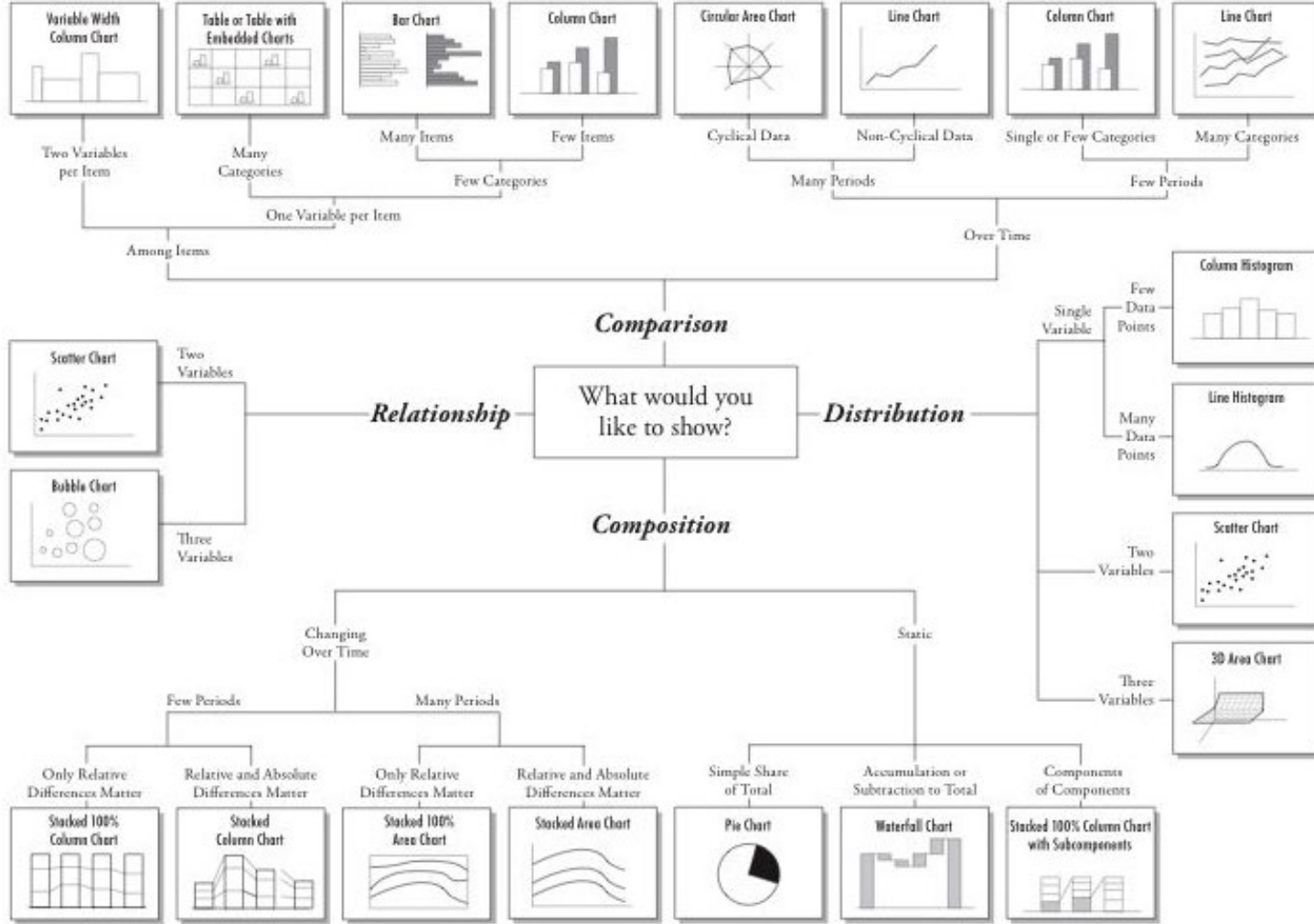
HISTOGRAM PLOT



COMBINED CHART



Doğru Grafik Türünü Seçmek



Karşılaştırma
(Comparison)

Line, Column, Circular
Area Chart

Dağılım
(Distribution)

Histogram, Scatter Plot,
3D Area Chart

Kompozisyon
(Composition)

Stacked Column,
Stacked Area, Pie Chart

İlişki
(Relationship)

Scatter Plot, Bubble
Chart

Kaynaklar

<https://www.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7052.pdf>

<https://nces.ed.gov/pubs2017/NFES2017016.pdf>

<https://www.becomingadatascientist.com/wp-content/uploads/2015/05/Principles-of-Data-Visualization-for-Exploratory-Data-Analysis-ppt.pdf>

<http://info.4imprint.co.uk/wp-content/uploads/Visualisation.pdf>

<https://www.extension.org/2017/04/04/data-visualization-why-does-it-matter/>

Fry, B. (2007). *Visualizing data: Exploring and explaining data with the processing environment*. " O'Reilly Media, Inc."

http://web-docs.stern.nyu.edu/ioms/SYLLABI/Sosulski_INFOGB.3306_Fall15.pdf

<http://guides.library.duke.edu/c.php?g=289678&p=1930713>

http://cs.usfca.edu/~apjoshi/cs686/lectures/Introduction_to_Data_Visualization.pdf

http://www.ucsr.org/Assets/Documents/Meetings/Science%20Conference/Presentations/100_HEER.pdf

<https://www.idashboards.com/blog/2017/07/26/data-visualization-and-the-9-fundamental-design-principles/>

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2015/09/30/big-data-20-mind-boggling-facts-everyone-must-read/-96b777017b1e>

https://www.perceptualedge.com/articles/b-eye/choosing_colors.pdf

<http://www.classicalatelierathome.com/munsell-101-for-the-artist>

<http://www.sensationalcolor.com/understanding-color/theory/characteristics-of-color-5150#.WckjyMhJZaQ>

http://dba.med.sc.edu/price/irf/Adobe_tg/models/munsell.html

<https://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/wbski/lehre/digiSA/WS0607/3DVRCG/Vorlesung/8a.RT3DCGVR-color.pdf>

http://www.infovis-wiki.net/index.php?title=Visual_Variables

<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd456696.aspx>

http://ceur-ws.org/Vol-997/wuav2013_paper_06.pdf

https://erie.nlm.nih.gov/evc/meetings/vrc2004/position_papers/tversky.pdf

http://www.cs.sfu.ca/~torsten/Teaching/Cmpt467/LectureNotes/05_visual_mappings.pdf