

İşletmelerde İstatistik Uygulamaları

Doç. Dr. Ömer Faruk Rençber

Hafta 1: İstatistiğe Giriş

1 İstatistiğin Tanımı ve Önemi

İstatistik, veri toplama ve analiz bilimidir. Modern işletmeler için temel karar alma aracıdır.

2 İşletmelerde Kullanım Alanları

Pazar araştırması, finansal analiz ve kalite kontrolde kullanılır. Stratejik kararların temelini oluşturur.

3 Temel İstatistiksel Kavramlar

Popülasyon, örneklem, değişken ve parametre kavramlarını içerir. Veri türleri ve dağılımları öğreneceğiz.



Hafta 2: Veri Toplama ve Ölçme



Doğru veri toplama, istatistiksel analizin temelidir. Yanlış veriler, yanıltıcı sonuçlara yol açar.



Hafta 3: Tanımlayıcı İstatistikler I

Aritmetik Ortalama

1

En yaygın merkezi eğilim ölçüsüdür. Tüm değerlerin toplamının gözlem sayısına bölümüdür.

2

Medyan

Sıralanmış verilerin tam ortasındaki değerdir. Aşırı değerlerden etkilenmez.

Mod

3

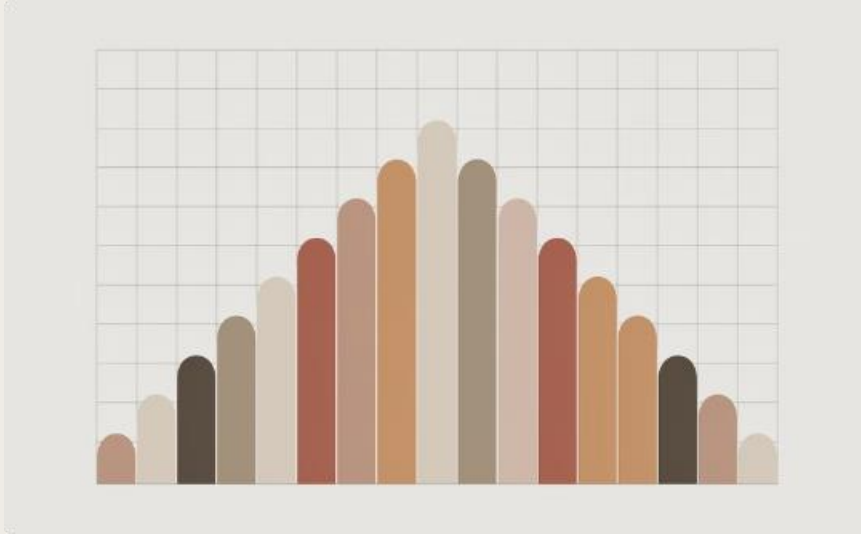
Veride en sık görülen değerdir. Kategorik verilerde tercih edilir.

4

Varyans ve Standart Sapma

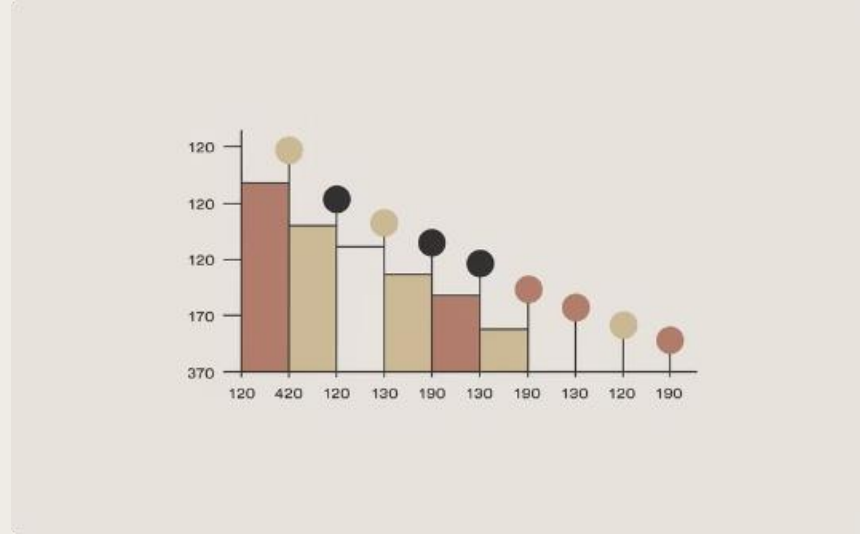
Verilerin ortalamadan ne kadar uzaklaştığını gösterir. Yayılım ölçüleridir.

Hafta 4: Tanımlayıcı İstatistikler II



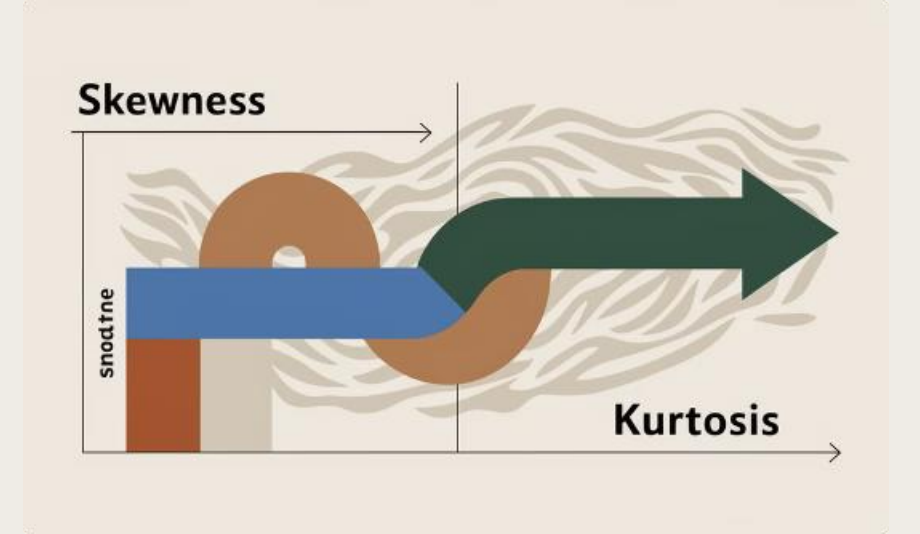
Histogram

Sayısal verilerin frekans dağılımını gösterir. Verilerin genel yapısını görselleştirir.



Kutu Grafiği

Çeyrekler, medyan ve aykırı değerleri gösterir. Dağılımın yapısını hızlıca anlamayı sağlar.



Çarpıklık ve Basıklık

Dağılımın şeklini tanımlar. Normal dağılımdan sapmaları gösterir.

Hafta 6: Olasılık Dağılımları

Normal Dağılım

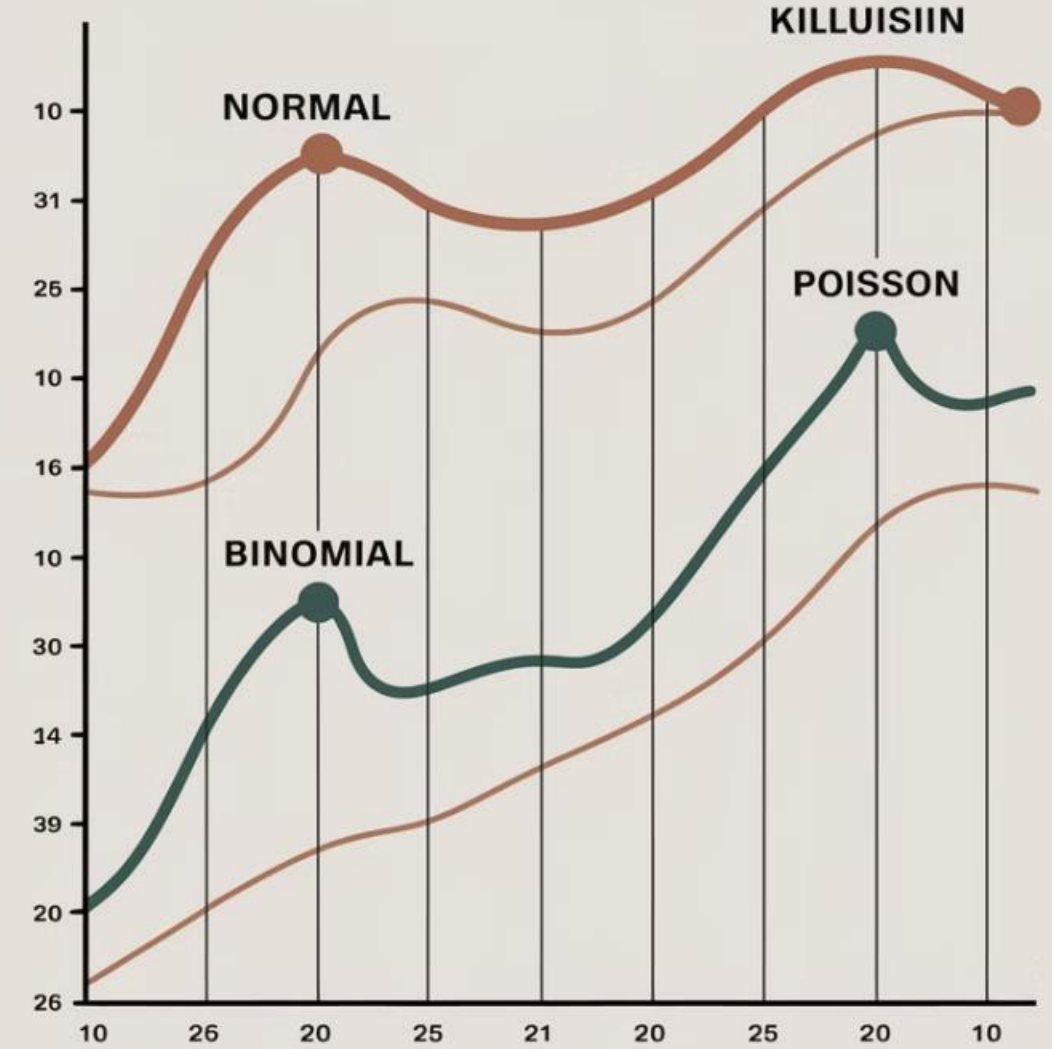
Çan eğrisi şeklindedir. Ortalama etrafında simetrik dağılım gösterir. İşletme verilerinde yaygın görülür.

Binom Dağılımı

Başarı veya başarısızlık gibi iki sonuçlu olaylar için kullanılır. Örneğin: ürün kusurlu mu değil mi?

Poisson Dağılımı

Belirli zaman veya alanda nadir görülen olaylar için kullanılır. Müşteri şikayetleri gibi.



Hafta 7: Örnekleme Dağılımları

Örnekleme

Popülasyondan temsili örnekler alınır. Rastgele örnekleme önemlidir.

Merkezi Limit Teoremi

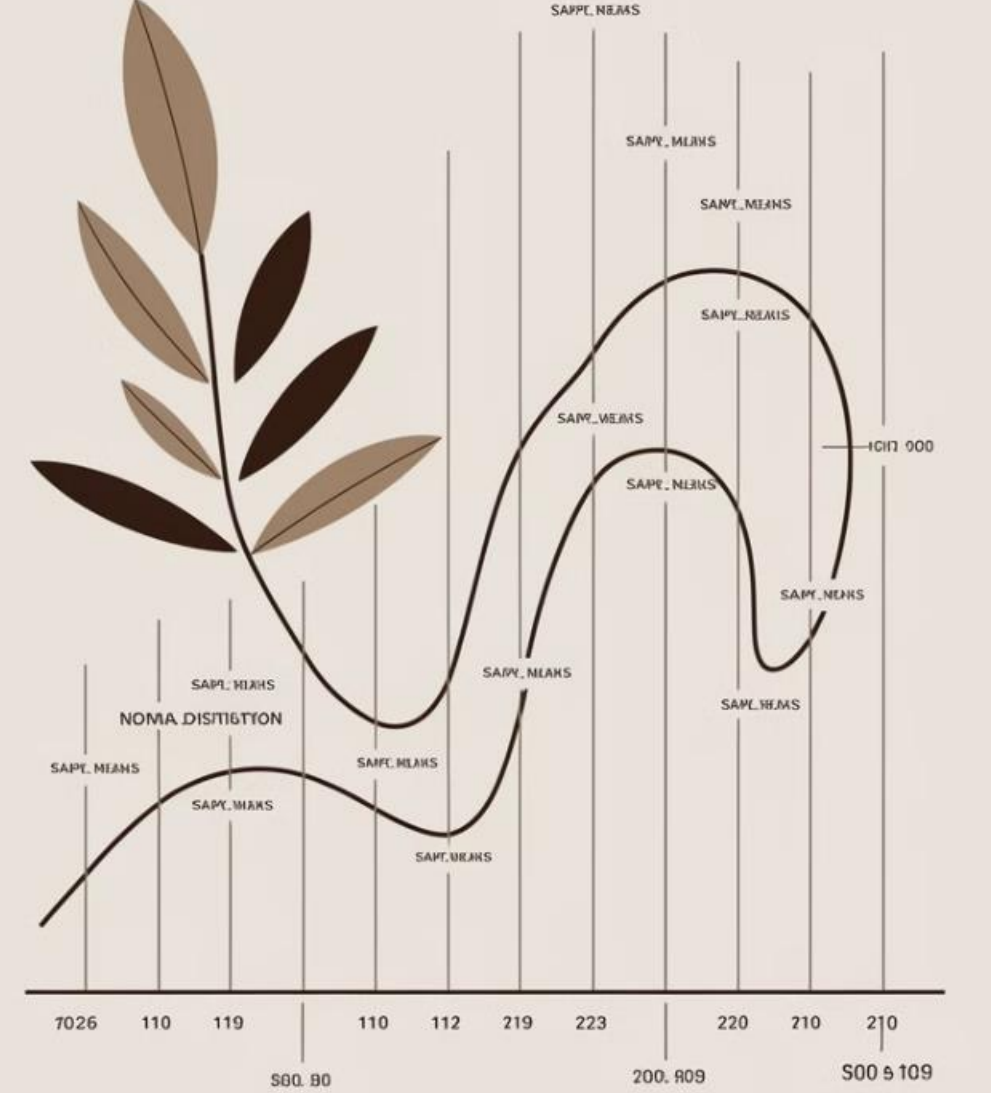
Örneklem büyüklüğü arttıkça, örneklem ortalamalarının dağılımı normal dağılıma yaklaşır.

Standart Hata

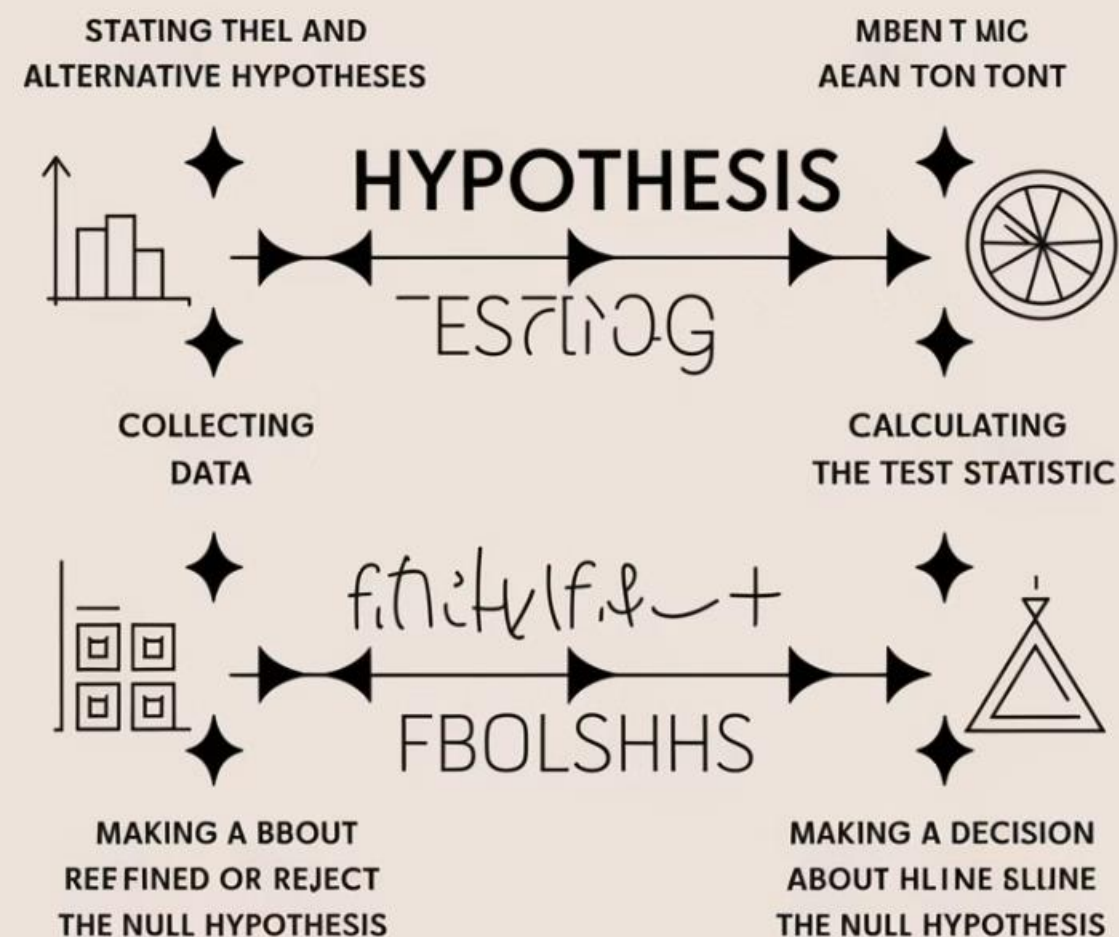
Örneklem istatistiklerinin değişkenliğini ölçer. Örneklem büyüklüğünün karekökü ile ters orantılıdır.

Güven Aralıkları

Parametre tahminlerinin hassasiyetini belirtir. Yaygın olarak %95 güven düzeyi kullanılır.



Hafta 8: Hipotez Testleri I



1

Hipotez Oluşturma

Sıfır hipotezi (H_0) ve alternatif hipotez (H_1) belirlenir. Varsayımlarımızı test etmek için başlangıç noktasıdır.

2

Test İstatistiği Hesaplama

Verilerden test istatistiği hesaplanır. t-testi, z-testi gibi testler kullanılır.

3

Karar Verme

p-değeri yaklaşımı veya kritik değer yaklaşımı kullanılır. Sonuçların istatistiksel anlamlılığı değerlendirilir.

4

Sonuçları Yorumlama

Tip I (α) ve Tip II (β) hatalar dikkate alınır. İşletme kararlarına yansıtılır.

Hafta 9: Hipotez Testleri II

Tek Örneklem t-testi

Bir örneklem ortalamasını bilinen bir değerle karşılaştırır. Örnek: Ortalama müşteri harcaması hedeften farklı mıdır?

Bağımsız İki Örneklem t-testi

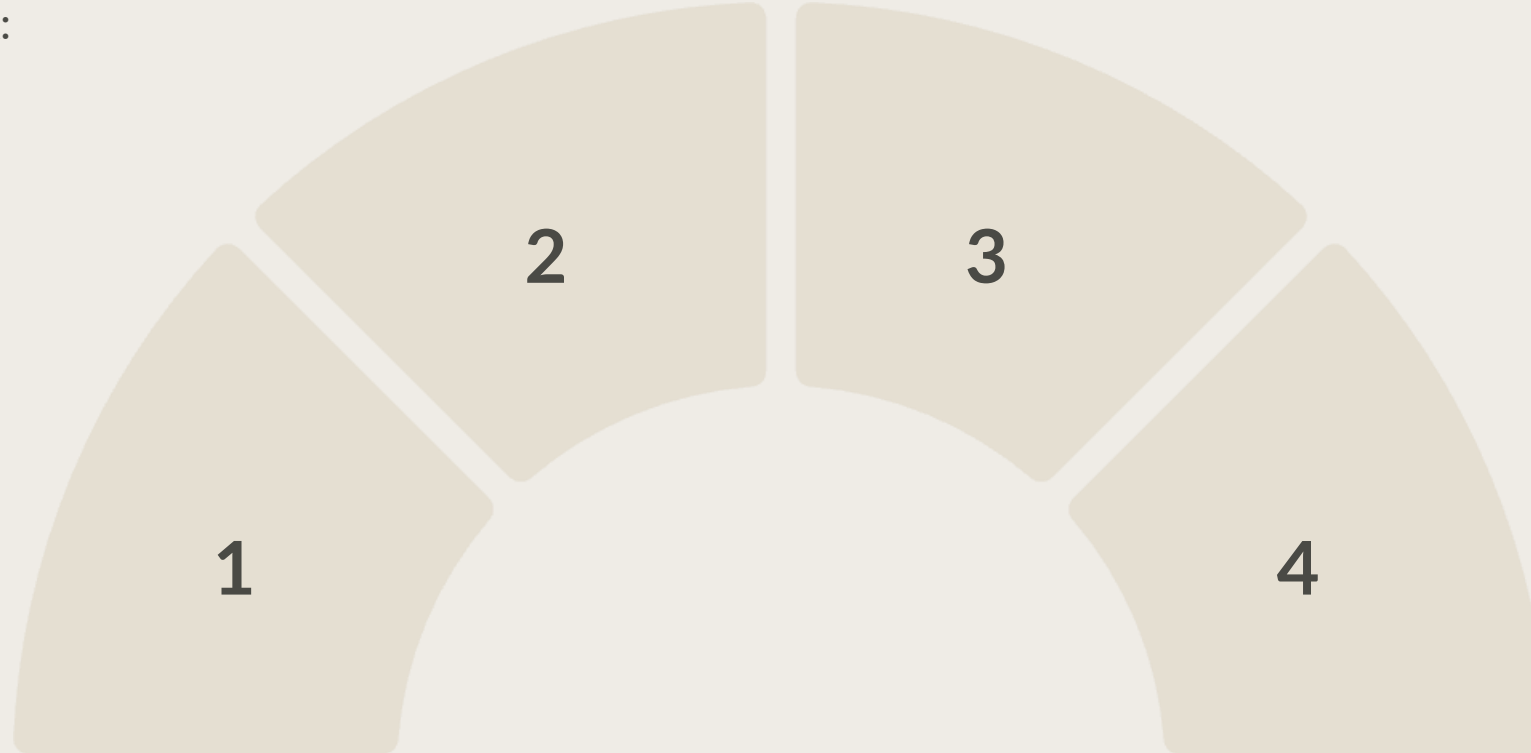
İki bağımsız grup ortalamasını karşılaştırır. Örnek: Farklı pazarlardaki satışlar arasında fark var mıdır?

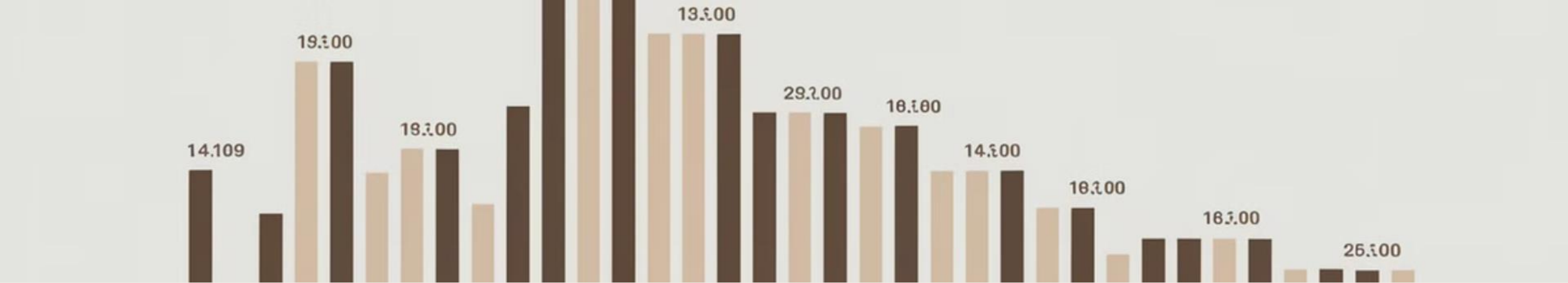
Eşleştirilmiş t-testi

Aynı birimlerin tekrarlı ölçümlerini karşılaştırır. Örnek: Eğitim öncesi ve sonrası performans değişimi.

ANOVA

İkiden fazla grup ortalamasını karşılaştırır. Örnek: Farklı şubelerdeki satış performansları arasındaki farklar.

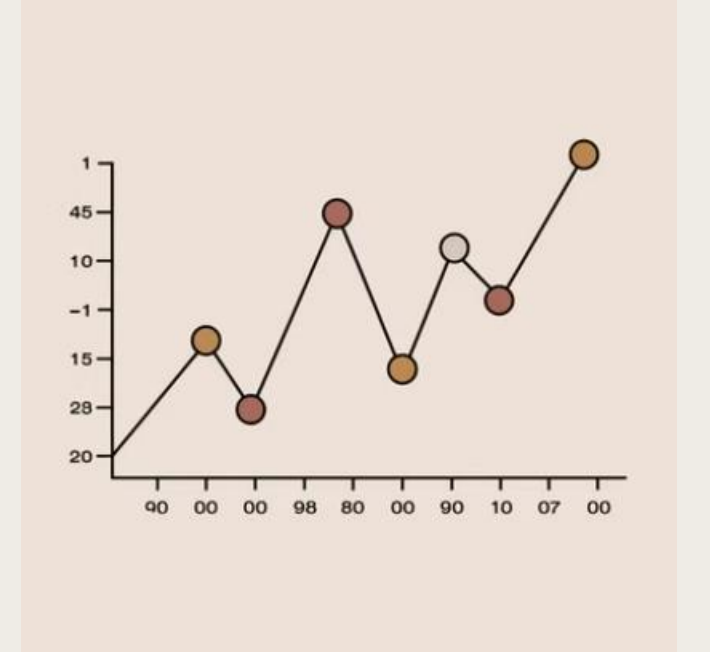
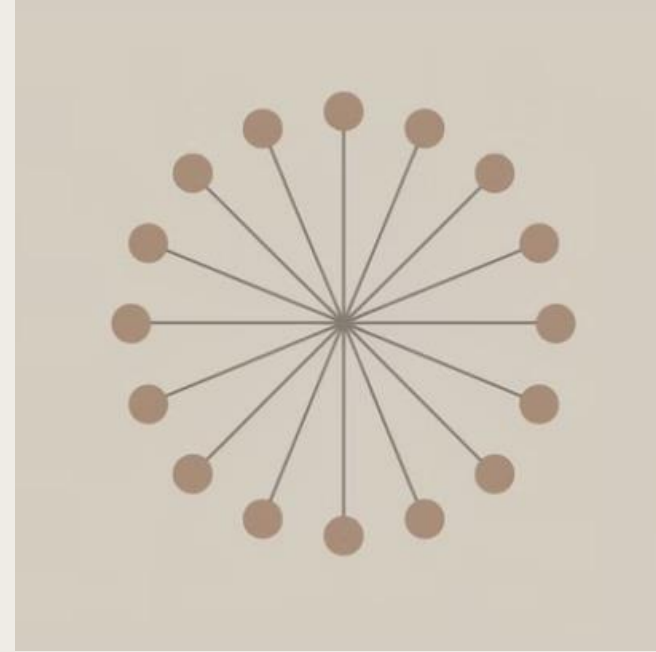
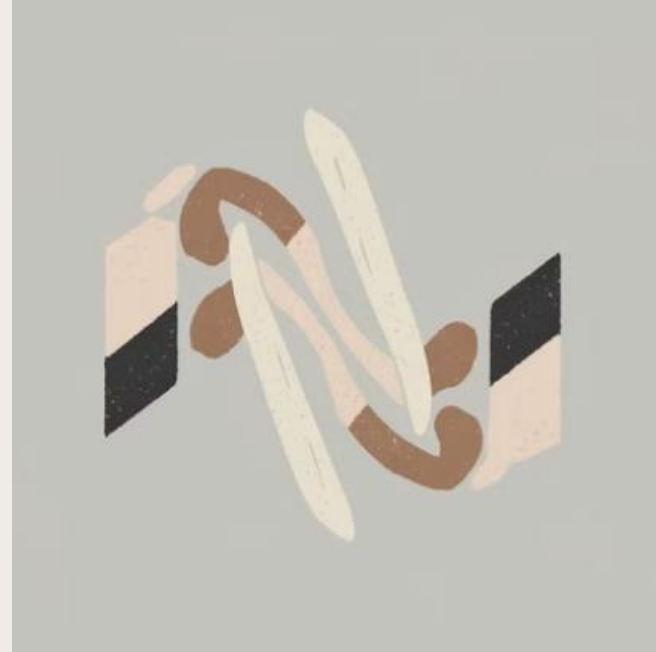




Hafta 10: Ki-Kare Testleri

Test Türü	Kullanım Amacı	İşletme Örneği
Uygunluk Testi	Gözlenen frekansların beklenen frekanslarla uyumunu test eder	Müşteri dağılımının beklenen profile uygunluğu
Bağımsızlık Testi	İki kategorik değişken arasındaki ilişkiyi inceler	Cinsiyet ile ürün tercihi arasındaki ilişki
Homojenlik Testi	Farklı grupların aynı dağılıma sahip olup olmadığını test eder	Farklı şehirlerdeki tüketici tercihlerinin benzerliği

Hafta 11: Korelasyon Analizi



Korelasyon, iki değişken arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü ölçer. -1 ile +1 arasında değişir.

Pearson korelasyonu doğrusal ilişkileri ler. Spearman korelasyonu sıralı veriler için uygundur.

Korelasyon nedensellik göstermez. Yalnızca ilişki olduęunu söyler.

Hafta 12: Regresyon Analizi I

Basit Doğrusal Regresyon

Bir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini modellemek için kullanılır.

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$ formülü ile ifade edilir.

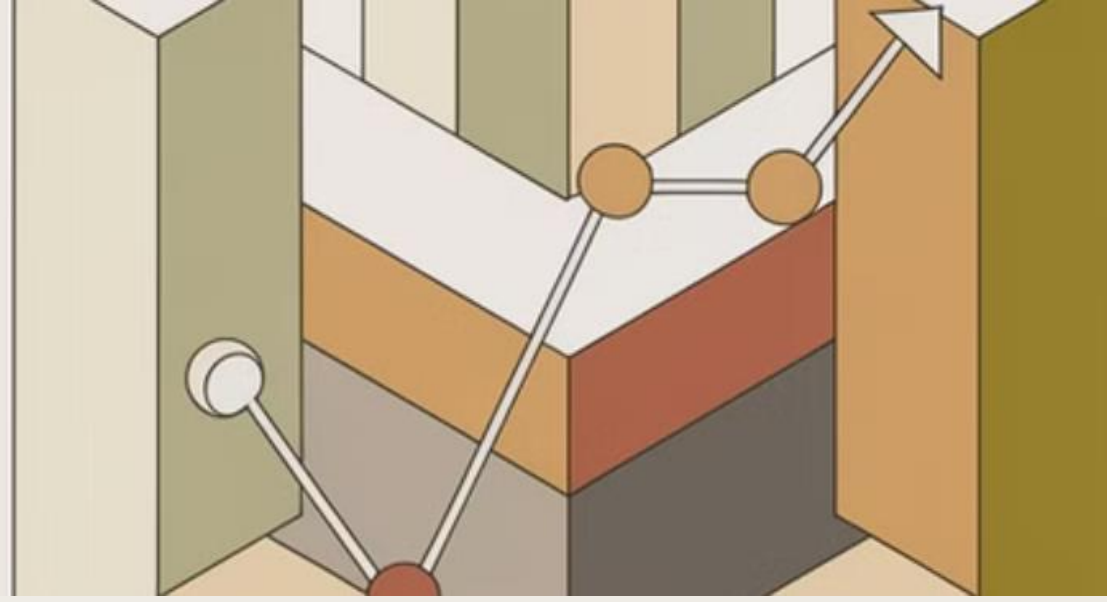
- β_0 : Y-kesişimi (sabit terim)
- β_1 : Eğim katsayısı
- ε : Hata terimi

En Küçük Kareler Yöntemi

Hata karelerinin toplamını minimize eden parametreleri bulur.

Model doğruluğunun değerlendirilmesi için R^2 kullanılır.

R^2 değeri 0 ile 1 arasında değişir. 1'e yakın olması daha iyi uyumu gösterir.



Hafta 13: Regresyon Analizi II



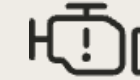
Çoklu Regresyon

Birden fazla bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini inceler. $Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_nX_n + \varepsilon$



Model Seçimi

Düzeltilmiş R^2 , AIC, BIC kriterleri kullanılır. Aşırı uyum (overfitting) tehlikesinden kaçınılmalıdır.



Varsayım Kontrolü

Doğrusallık, normallik, eşit varyans ve bağımsızlık varsayımları kontrol edilmelidir.

Vaka Çalışması: Pazar Araştırması

Anket Tasarımı
Hedef odaklı sorular, ölçek seçimi

Raporlama
Görselleştirme ve öneriler



Örnekleme

Temsili örnek seçimi

Veri Toplama

Online veya saha araştırması

Analiz

İstatistiksel testler ve çıkarımlar

Vaka Çalışması: Kalite Kontrol

6 σ

Altı Sigma Kalitesi

Milyonda 3.4 hata oranı hedefi.

95%

Güven Düzeyi

Kalite kontrol süreçlerinde tipik güven seviyesi.

$\pm 3\sigma$

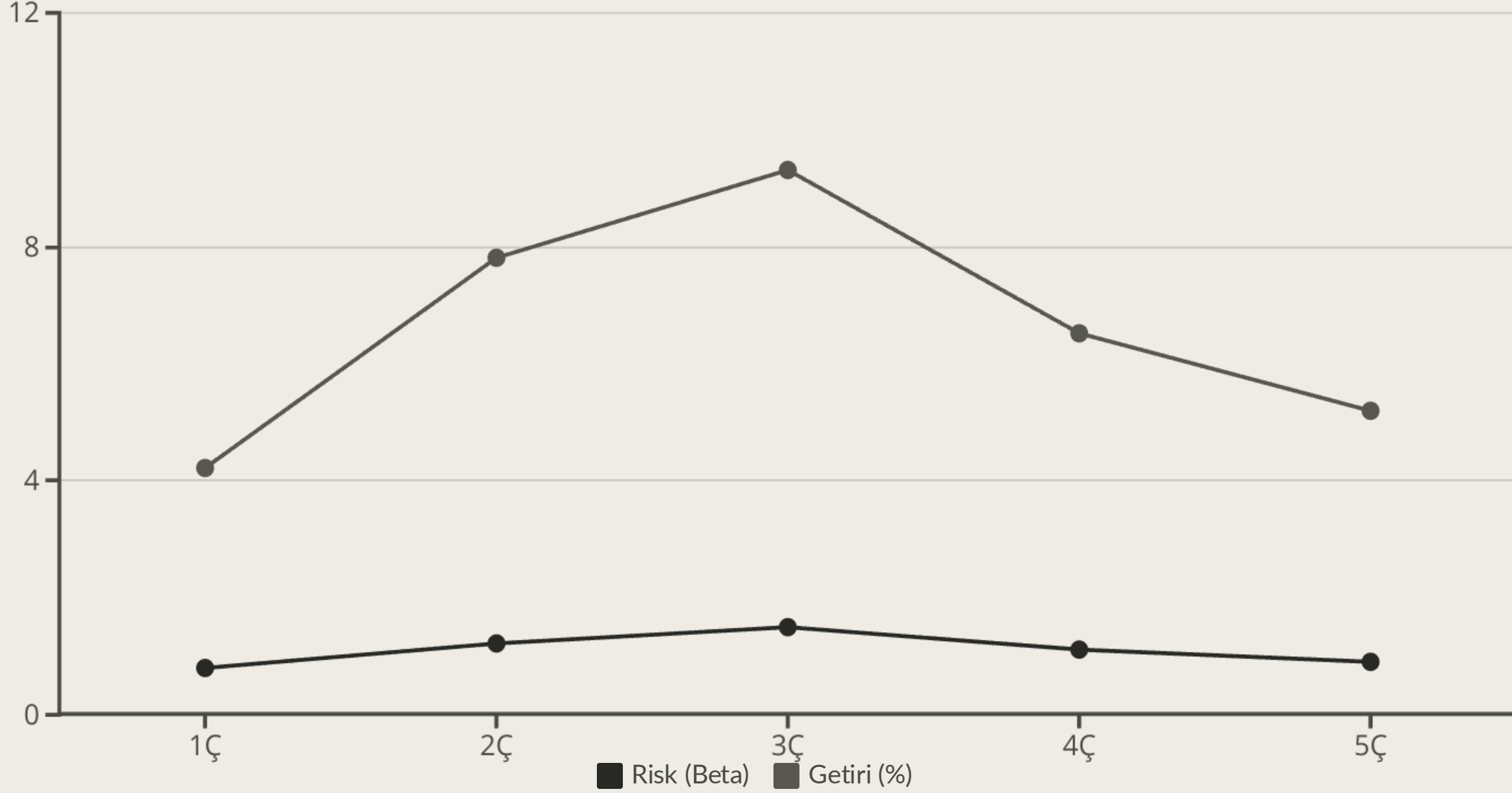
Kontrol Limitleri

Standart süreç kontrol grafikleri sınırları.

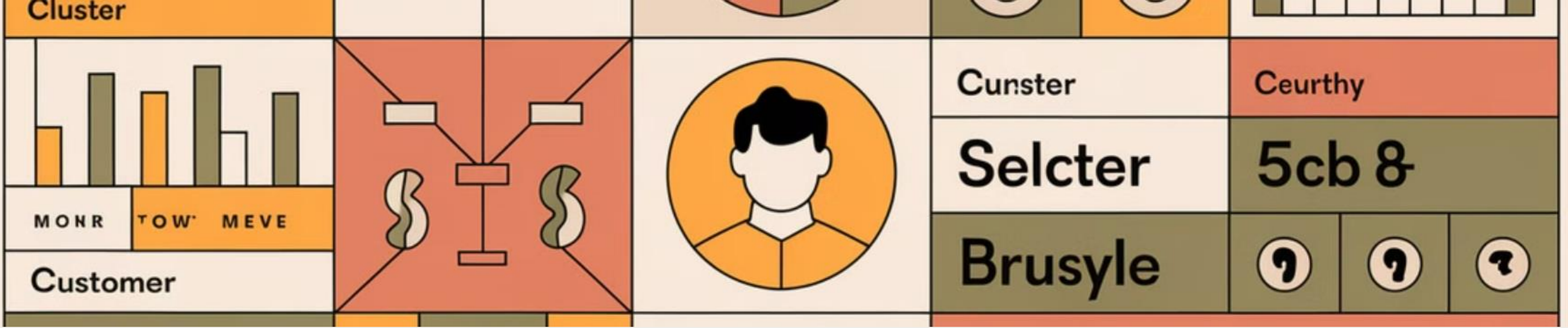
İstatistiksel Süreç Kontrolü (SPC), üretim süreçlerinin istikrarlı çalışmasını sağlar.

Kontrol grafikleri, süreçteki değişimleri izler.

Vaka Çalışması: Finansal Analiz



Risk ve getiri arasındaki ilişki finansal karar almanın temelidir. Monte Carlo simülasyonu, farklı senaryoların sonuçlarını tahmin etmede kullanılır.



Vaka Çalışması: Müşteri Segmentasyonu

1

Veri Toplama

Müşteri davranışları, demografik bilgiler ve alışveriş alışkanlıkları toplanır.

2

RFM Analizi

Recency (Son Alışveriş), Frequency (Sıklık), Monetary (Parasal Değer) ölçütleri hesaplanır.

3

Kümeleme

K-means gibi algoritmalar kullanılarak benzer müşteriler gruplandırılır.

4

Strateji Geliştirme

Her segment için özel pazarlama ve müşteri ilişkileri stratejileri oluşturulur.

İstatistiksel Yazılımlar

Excel

Temel istatistiksel analizler ve veri görselleştirme için yaygın kullanılan araçtır. Pivot tablolar ve grafikler sunar.

SPSS

IBM'in profesyonel istatistik yazılımıdır. Kapsamlı analizler ve kullanıcı dostu arayüz sağlar.

R

Açık kaynaklı istatistik programlama dilidir. Esnek ve güçlü analizler için tercih edilir.



Büyük Veri ve İş Analitiği

Büyük Veri Özellikleri

- Hacim: Büyük miktarlarda veri
- Hız: Yüksek hızda veri üretimi
- Çeşitlilik: Farklı veri türleri
- Doğruluk: Veri kalitesi
- Değer: İş değeri yaratma

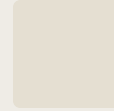
Veri Madenciliği

Büyük veri kümelerinde desenleri ve ilişkileri keşfetme sürecidir. Tahmine dayalı modeller oluşturmak için kullanılır.

Makine Öğrenmesi

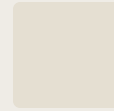
Algoritmaların verilerden öğrenmesini sağlayan yapay zeka dalıdır. Sınıflandırma, kümeleme ve tahmin için kullanılır.

İstatistiksel Raporlama



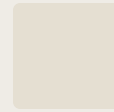
Etkili Veri Görselleştirme

Doğru grafik türlerini seçmek önemlidir. Renk, ölçek ve etiketler anlaşılır olmalıdır.



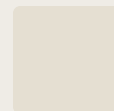
Bulguların Yorumlanması

İstatistiksel sonuçları iş diline çevirmek gerekir. Teknik jargondan kaçınılmalıdır.



Yönetici Özetleri

Ana mesajlar ve öneriler net olmalıdır. Kısa ve öz bilgi verilmelidir.



Detaylı Teknik Ekler

Metodoloji, veri kaynakları ve ek analizler için ayrı bölümler olmalıdır.

Etik ve İstatistik

Veri Gizliliği

Kişisel verilerin korunması yasal zorunluluktur. KVKK ve GDPR gibi düzenlemeler bulunmaktadır.

Veri anonimleştirme ve şifreleme teknikleri kullanılmalıdır.

Yanıltıcı İstatistikler

Yanlış ölçek kullanımı, seçici veri gösterimi ve bağlam dışı karşılaştırmalardan kaçınılmalıdır.

Grafiklerde y-ekseni sıfırdan başlamalıdır. Çarpıtılmış görsellerden uzak durulmalıdır.

Araştırma Dürüstlüğü

Veri manipülasyonu ve seçici raporlama etik dışıdır. Tüm sonuçlar dürüstçe raporlanmalıdır.

Çıkar çatışmaları açıkça belirtilmelidir. Metodoloji şeffaf olmalıdır.

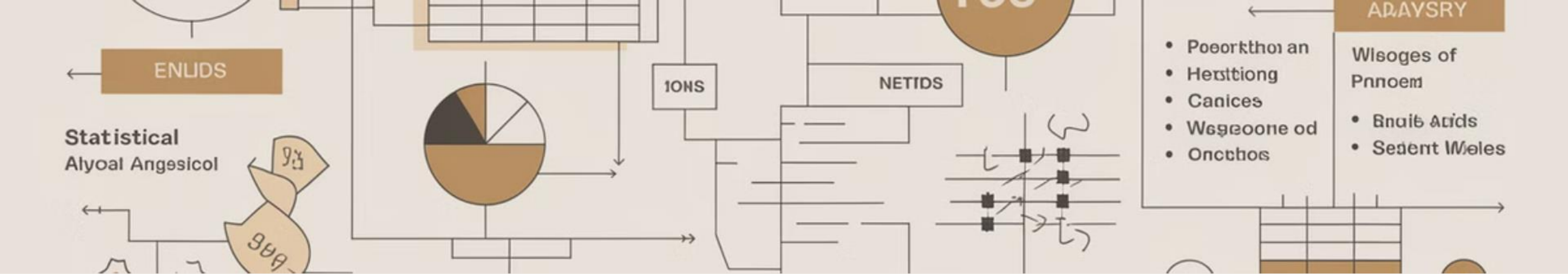
İstatistiksel Düşünme



İstatistiksel düşünme, verilerin ötesine bakabilme yeteneğidir. Belirsizliği anlamak ve yönetmek için kullanılır.

Eleştirel düşünme, istatistikleri sorgulama becerisidir. "Korelasyon nedensellik değildir" ilkesi hatırlanmalıdır.

Bilişsel yanlılıkların farkında olunmalıdır. Doğrulama yanlılığı ve hayatta kalma yanlılığı yaygın tuzaklardır.



İleri İstatistik Konularına Giriş

Yöntem	Kullanım Alanı	İşletme Uygulaması
Lojistik Regresyon	İkili sonuçları tahmin etme	Müşteri kaybı analizi, kredi risk değerlendirmesi
Faktör Analizi	Değişkenleri gruplandırma	Müşteri memnuniyeti boyutlarını anlama
Yapısal Eşitlik Modellemesi	Karmaşık ilişkileri test etme	Marka sadakati faktörlerini modelleme
Kümeleme Analizi	Benzer grupları belirleme	Pazar segmentasyonu, ürün kategorilendirme

Endüstri Uygulamaları: Pazarlama



A/B Testleri

İki farklı pazarlama yaklaşımının etkinliğini karşılaştırmak için kullanılır. İstatistiksel anlamlılık kritik önem taşır.



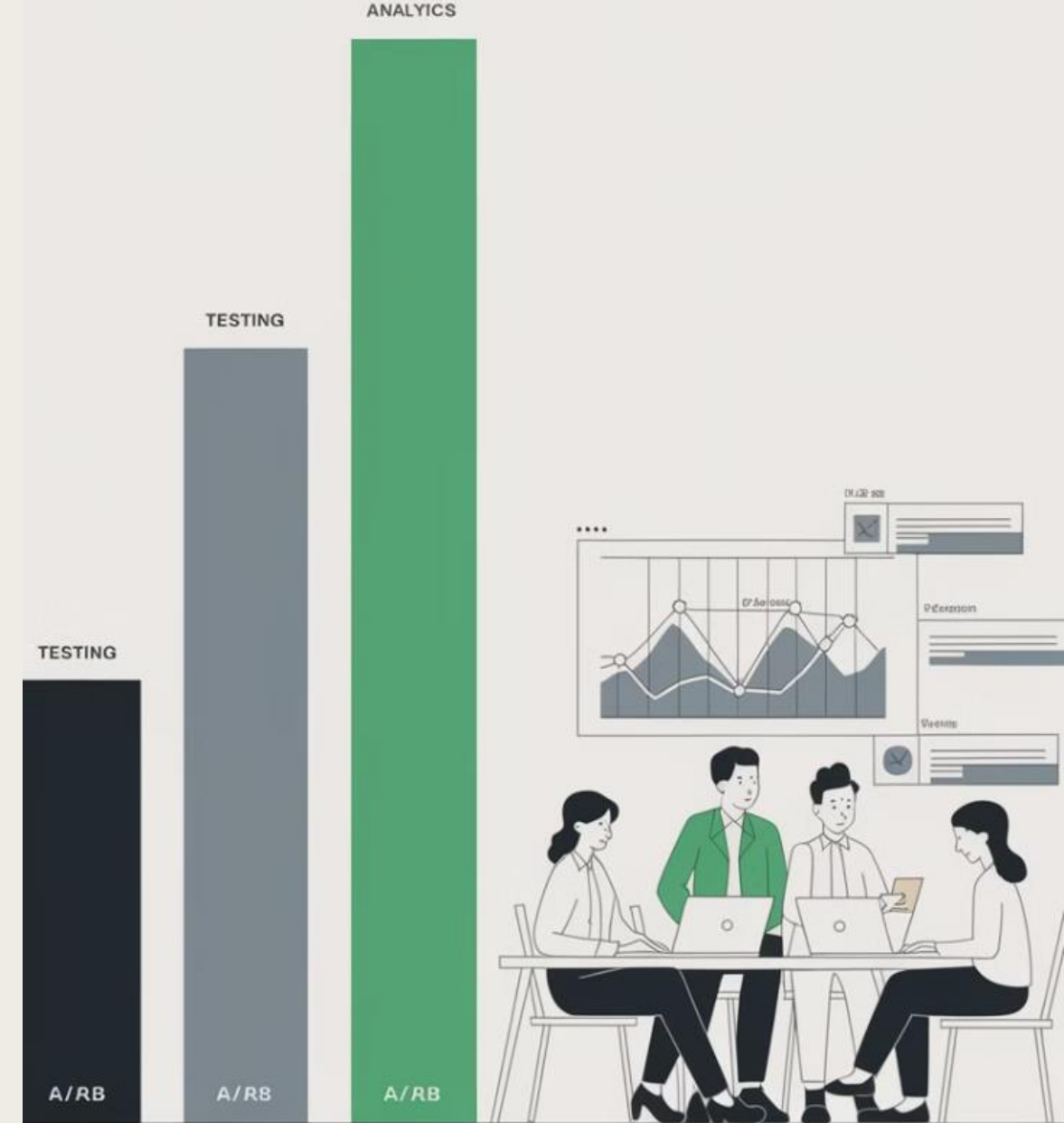
Konumlandırma Haritaları

Çok boyutlu ölçekleme ile markaların algısal haritaları oluşturulur. Rekabet analizi için önemlidir.

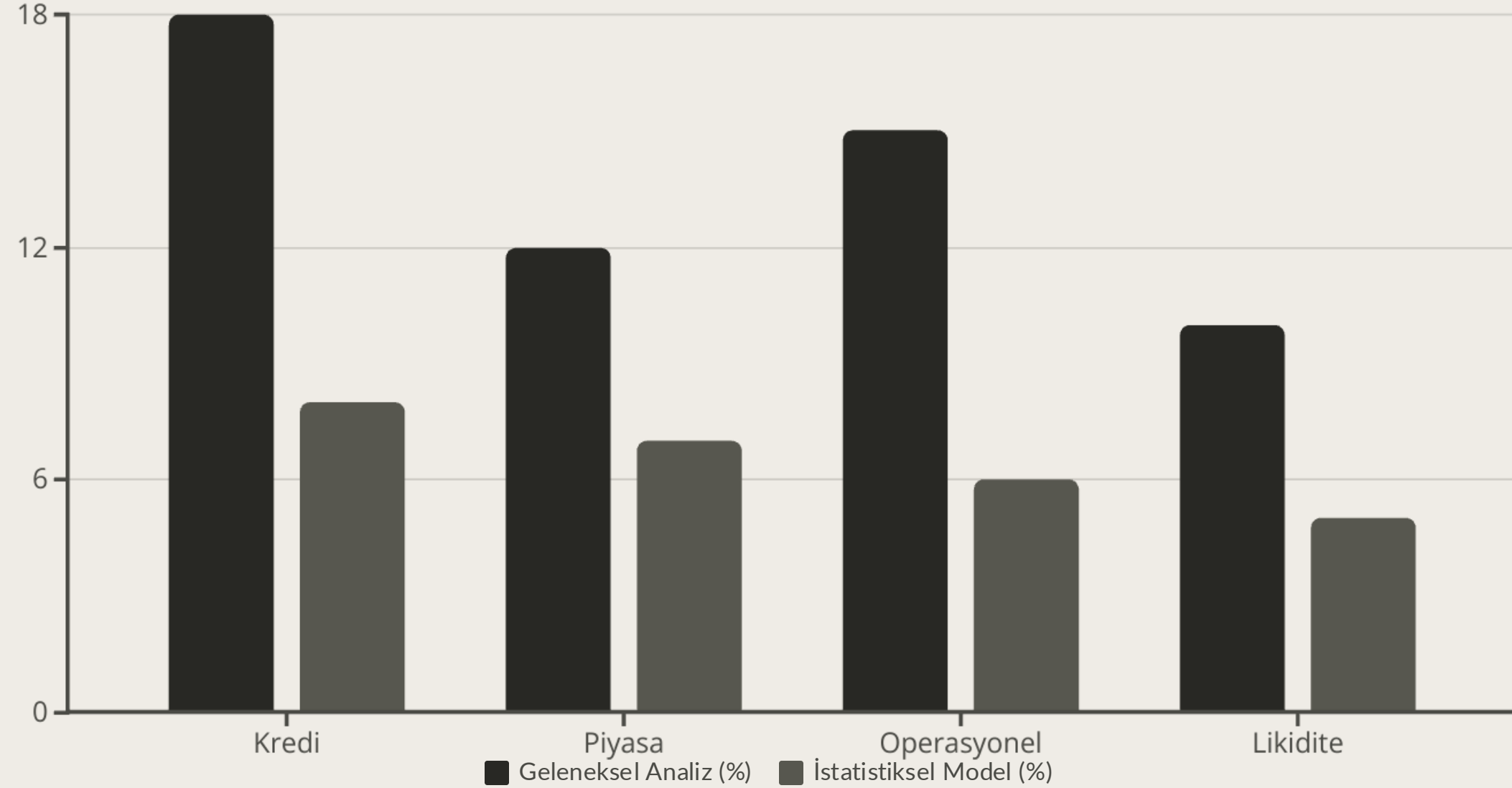


Marka Tercih Analizi

Conjoint analizi ile tüketici tercihlerini etkileyen faktörler belirlenir. Ürün geliştirmede kullanılır.



Endüstri Uygulamaları: Finans



Finansal zaman serileri analizinde ARIMA ve GARCH modelleri yaygın kullanılır. Bu modeller volatilitiyi tahmin eder.

Risk modellemesi için Monte Carlo simülasyonu ve stres testleri uygulanır. Olası senaryoların sonuçları incelenir.

Endüstri Uygulamaları: Üretim



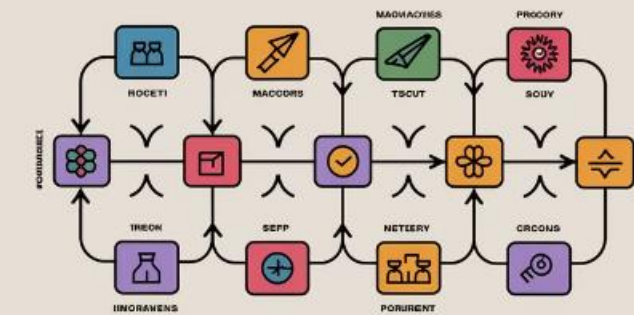
Kontrol Grafikleri

Üretim süreçlerindeki değişkenliği izlemek için kullanılır. Özel ve genel nedenli değişimler tespit edilir.



Deney Tasarımı

Faktörlerin etkilerini ve etkileşimlerini belirlemek için kullanılır. Optimum üretim parametreleri bulunur.



Yalın Üretim

İsrafı azaltmak ve verimliliği artırmak için istatistiksel araçlar kullanılır. Altı Sigma metodolojisi uygulanır.

Gelecek Trendleri

Yapay Zeka ve İstatistik

Makine öğrenmesi, derin öğrenme ve istatistiksel modellerin entegrasyonu artıyor. Tahmin modellerinin doğruluğu yükseliyor.

Nesnelerin İnterneti (IoT)

Sensör verilerinin gerçek zamanlı analizi yaygınlaşıyor. Üretim, lojistik ve müşteri deneyiminde kullanılıyor.

Gerçek Zamanlı Analitik

Anlık veri işleme ve karar verme sistemleri önem kazanıyor. Müşteri davranışlarına anında tepki verilebiliyor.

Etik Yapay Zeka

Algoritmaların tarafsızlığı ve şeffaflığı odak noktası haline geliyor. Düzenleyici çerçeveler gelişiyor.



Özet ve Kapanış

Temel Kavramlar
İstatistiksel düşünme ve veri okuryazarlığı

Gelecek Beceriler
Sürekli öğrenme ve adaptasyon

Analiz Teknikleri
Tanımlayıcı ve çıkarımsal yöntemler

Uygulama Alanları
İşletme fonksiyonlarında istatistik kullanımı



İstatistik, modern işletmelerin karar alma süreçlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Veri odaklı kararlar, sezgisel kararlardan daha güvenilirdir.

Sürekli öğrenme, hızla gelişen veri bilimi alanında güncel kalmanın anahtarıdır. Teorik bilgiyi pratik uygulamalarla pekiştirmek önemlidir.