



Klinik Psikolojide İstatistik: Derse Giriş Yöntem & İstatistik Terminoloji

Dr. Öğretim Üyesi Handan Noyan

E-posta: handannoyan@beykoz.edu.tr

İçerik:

- Klinik Psikolojide İstatistik: Amaç, Kapsam, İçerik ve Ders Materyalleri
- Giriş: Bilimsel Araştırmanın Temelleri: Popper- Yanlışlanabilirlik İlkesi
- İstatistiği Tanımlamak: İstatistik Ne Değildir? Nedir?
- Bilimsel Yöntem ve İstatistiğin Temel İşlevleri
- Bilimsel Araştırma Süreci
- Yöntem ve İstatistik için Temel Terminoloji
- Ölçüm ve Ölçüm Türleri
- Parametrik ve Non-parametrik Kavramı

Ders İçeriği: Haftalık İzlene Planı

(2021-2022, Bahar Dönemi)

- **Hafta 1:** Derse Giriş, Yöntem & İstatistik Terminolođisi
- **Hafta 2:** İstatistikte Temel Kavramlar & Hipotez Test Etme Süreci
- **Hafta 3:** Veri Düzenlenmesi, Veri Girişi & Doğru İstatistiksel Testin Seçimi
- **Hafta 4:** Normal Dağılım, İstatiksel Testler ve Varsayımları
- **Hafta 5:** ANOVA Modelleri
- **Hafta 6:** Çoklu Regresyon Varsayımları ve Modelleri
- **Hafta 7:** Hiyerarşik ve Lojistik Regresyon Modelleri
- **Hafta 8:** ARA SINAV + QUIZ 1 (Quiz ara sınav içerisinde sunulacak, bir soru ile deđerlendirilecektir)
- **Hafta 9:** Makale zerinden İstatistiksel Analizler ve Sonuçların Raporlaması (HN)
- **Hafta 10:** Makale zerinden İstatistiksel Analizler ve Sonuçların Raporlaması (HN)
- **Hafta 11:** Makale zerinden İstatistiksel Analizler ve Sonuçların Raporlaması (HN)
- **Hafta 12:** QUIZ 2. +Makale zerinden İstatistiksel Analizler ve Sonuçların Raporlaması Öğrenci Sunumu ??), Kapsam: Geçerlilik ve Güvenilirlik Analizleri
- **Hafta 13:** Makale zerinden İstatistiksel Analizler ve Sonuçların Raporlaması Öğrenci Sunumu ??)
- **Hafta 14:** Makale zerinden İstatistiksel Analizler ve Sonuçların Raporlaması Öğrenci Sunumu ??)

Revizyon- 2023, Bahar Dönemi: Öğrenci makale sunumları isteğe bağlı, 1. ve 2. hafta konuları sonraki haftalarda devam edebilir. Son hafta ders genel tekrar veya uygulama ile kapatılabilir.

Ders Kaynakları

Temel Ders Kaynakları:

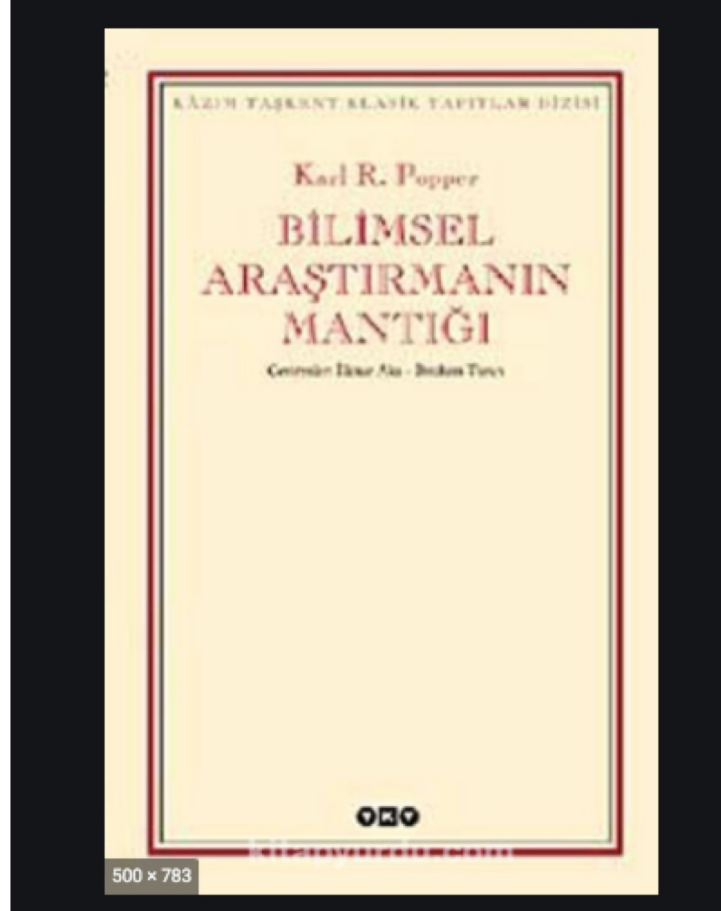
- Çok Değişkenli İstatistiklerin Kullanımı (Orijinal Adı: Using Multivariate Statistics) (6. Basımdan Çeviri) (2020) (Çev. Edt.: Prof. Dr. Mustafa Baloğlu), Nobel Yayınları, İst.
- SPSS Kullanma Kılavuzu SPSS ile Adım Adım Veri Analizi, J. Pallant (Çev.: Sibel Balcı & Berat Ahi) (3. Baskı), Anı Yayınları.
- Using Multivariate Statistics, Barbara G. Tabachnick & Linda S. Fidell (7th Edt.). Pearson Yayınları.

++Öğretim üyesinin paylaştığı
ders sunuları ve bilimsel
araştırma makaleleri.

Değerlendirme

- **Ara Sınav** : %35, klasik sınav türü
- **Quiz 1**: % 10, klasik sınav türü
- **Quiz 2**: % 5, çoktan seçmeli 10 sınav sorusu üzerinden.
- (!!) Quiz soruları, kavramsal terminolojinin kavranmış olup olmadığını sınamaya yönelik olacaktır.
- **Ara Sınav + Yarı Yıl içi değerlendirmeler %50**
- **Final Sınavı**, %50, klasik sınav türü.

Bilimsel Araştırmanın Temelleri



Karl R. Popper:

- Eleştirel akılcılığın kurucusu
- Bilimde Yanlışlanabilirlik İlkesi :
- Kuramlar ya da varsayımlar yanlışlanmadığı sürece evrensel geçerliliği yalnızca geçici bir süre için tanıtlanmış olur.
- Popper'a göre bunun anlamı, kuramın ya da önermenin evrensel geçerliliğinin «doğru» tümevarımcıların deyimiyle desteklenmiş ya da belli bir olasılığa sahip olması değil, evrensel geçerliliğinin yalnızca bir süre için sağlanmış olmasıdır.
- Fakat bir kuram veri ile desteklenmeyen bir yordamaya bizi yönlendiriyorsa, kuramın yanlış olduğunu ve reddedilmesi gerekir.
- Bu nedenle araştırmalarda izlenmesi gereken yolun tümdengelimsel olduğunu savunur. Ancak, bu yolla genel geçerliliği olduğu sanılan kuramlar ya da varsayımlar, yasalar ya da önermeler çürütülebilir, yani yanlışlanabilir.

İstatistik Ne Değildir ?

- Her şeyin kanıtını sunan bir metodoloji değildir.
- Gerçeklerin birebir değerlendirilmesini sunmaz.
- Bireysel ölçümlerin birebir yerini tutmaz.

İstatistik Nedir?

- İlgili özellik bakımından popülasyonu (evreni) karakterize eden değerlere **parametre**;
- Örneklemi karakterize eden değerlere de **istatistik** denir. Verilerin düzenlenmesi, analizi, kestirimi gibi amaçları vardır.
- Parametreler **Yunan** alfabesinin harfleri; örnekleme ait değerler ise **Latin** alfabesinin harfleri ile gösterilir.
- «**Tanımlayıcı istatistik**» ve «**çıkarımsal (inferential)**» istatistik olarak ikiye ayrılır.
- **Tanımlayıcı istatistik**, verilerin özetlenmesi, sunumu ile ilgili bilgileri kapsar.
- Popülasyona dair bir kestirim ve/veya çıkarım içermez.
- Merkezi eğilim (Ort., mod, medyan) ve değişim (dağılım ve varyans: varyans, standart sapma ve standart hata vb.) ölçümlerini içerir.
- İki değişken arasındaki korelasyon (ilişki) katsayıları da tanımlayıcıdır.
- «**Çıkarımsal istatistik**» örneklem verilerini kullanarak popülasyon hakkında yorum ve çıkarım yapmayı içerir.
- Bunda örneklem popülasyonu temsil edebilirliği, örneklem büyüklüğü gibi faktörler önemli olacaktır!

Betimsleyici (Descriptive) İstatistikler

- Veriyi özetlemek
- Sıklık (frekans) dağılım tabloları, analizleri
- Grupların mod, medyan, ortalama ve standart sapma, standart hata, aralık (range) değerleri
- Korelasyon temeline dayanan ilişkisel (correlational) analizler de betimsleyici istatistikler kategorisinde düşünülebilir..

Çıkarımsal (Inferential) İstatistik

- Açıklama
- Etki- nedensellik sorularının hedefi
- Örneklem üzerinden evrene dair genelleme, çıkarım
- Gruplar arası farklılıkları inceleyen istatistiksel analizler
- Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde açıklama (yordama) gücünü inceleyen regresyon modelleri vb. yordayıcı (predictive) analizler de düşünülebilir.
- Anacak, tam anlamıyla çıkarımsal istatistiğe eşlik eden analizlerin, «**gruplar-arası**» farkı inceleyen testler sonucunda elde edildiği söylenebilir.

Çıkarımsal İstatistik: Kapsam ve Amaç

- Sosyal bilimlerde çoğu araştırma, evrenin tamamı yerine, evreni temsilen yansız olarak seçilen örneklem üzerinde gerçekleştirilir. Bu durumda araştırmacı, ihtiyaç duyduğu verileri örneklemden toplar. Ancak burada temel amaç, toplanan verilere dayalı olarak hesaplanan istatistiklerden hareketle evren hakkında tahminler yapmak ya da evreni bilmektir.
- Örneklemden hesaplanan istatistiklere dayalı olarak evren değerlerine ilişkin doğru kestirimler yapılmasını sağlayan yöntem ve tekniklere **'kestirimsel ve/veya çıkarımsal istatistik'** denir.
- Tüm popülasyonu çalışmayı sınırlandıran önemli bir faktör: **Zaman-maliyet sınırı!**

- Araştırmacı, iki ya da daha fazla grubun herhangi bir değişkene ilişkin puanları arasında hesaplanan farkın ya da iki değişken arasında bulunan ilişkinin örneklemin çekildiği evrende olup olmadığını «**Hipotez testi**» ile sınar.

Bilimsel Araştırma Süreci

Araştırma Konusu & Problemi Belirleme

Araştırma Problemi & Sorusu Oluřturma

(Literatür taraması ile baştaki genel sorunsalın özelleştirilmesi)

Araştırma Sorusu/Problemin Formülasyonu:

(Hipotezleri Oluřturma, Değişkenleri Tanımlama, Değişkenlerin İşlevsel Tanımını Oluřturma)

Araştırma Evren ve Örneklemi Belirleme

Araştırma Desenini ve İstatistiksel Yöntemi Belirleme

Veri Toplama Araçlarının Belirlenmesi ve Veri Toplama

DeneySEL Desene Uygun İstatistiksel Testin Seçimi ve Analizlerin Yürütülmesi

Bulguların Elde Edilmesi ve Raporlanması

Yanıtlanmamış Soruların Göz Önünde Bulundurulması

Yanıtlanmamış Sorular Üzerine Gelecek Çalışma Önerileri

Uygulama Adımları

ÖLÇÜM VERİ TOPLAMA İŞLEMLERİ

Araştırma için belirlenen test ve ölçüm araçlarının katılımcılara verilmesi, elde edilen puanların kaydedilmesi ile veri girişi

VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

İstatistiksel Test ve Analizleri Yürütme

SONUÇLARIN ORTAYA KOYULMASI

İstatistiksel Analiz Sonuçlarının hipotezi doğrulayıp doğrulamadığının belirlenmesi, karar süreci

SONUÇLARIN GENELLENİP GENELLENMEYECEĞİ

Önceki araştırma bulgularıyla sonuçların karşılaştırılması, hataların, eksikliklerin,, sınırlılıkların tespiti, gelecek çalışmalar için öneriler, katkı ve uygulamada yararlanma imkanlarının sunumu gibi içeriği kapsar.

Araştırma Problemi

Her araştırma sorusunun türü, farklı bir cevabın verilmesini sağlar. Araştırma/deney deseni bu cevaba bağlı olarak geliştirilecek ve istatistiksel analiz seçimi soru tipine göre belirlenecektir.

Araştırma Soruları

Tanımlayıcı

Tanımlayıcı-mukayese edici

İlişkililik

X değişkeni Y değişkeni ile ilişkili midir?

Nedensellik

X değişkeninin Y değişkeni üzerinde bir etkisi var mı?

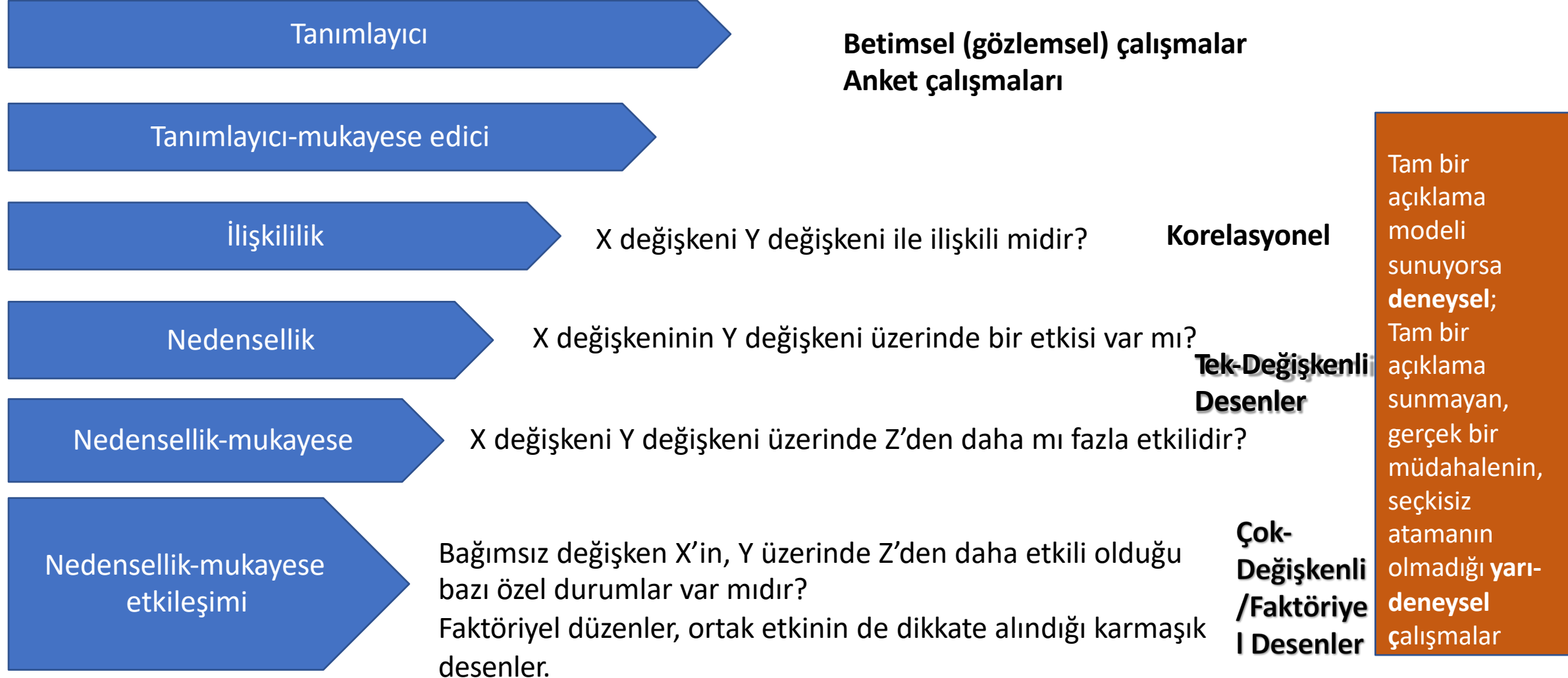
Nedensellik-mukayese

X değişkeni Y değişkeni üzerinde Z'den daha mı fazla etkilidir?

Nedensellik-mukayese
etkileşimi

Bağımsız değişken X'in, Y üzerinde Z'den daha etkili olduğu bazı özel durumlar var mıdır? Faktöriyel düzenler, ortak etkinin de dikkate alındığı karmaşık desenler.

Araştırma Soruları & Amaç & Yöntem ve Modeller



Giriş-Terminoloji-Temel Kavramlar

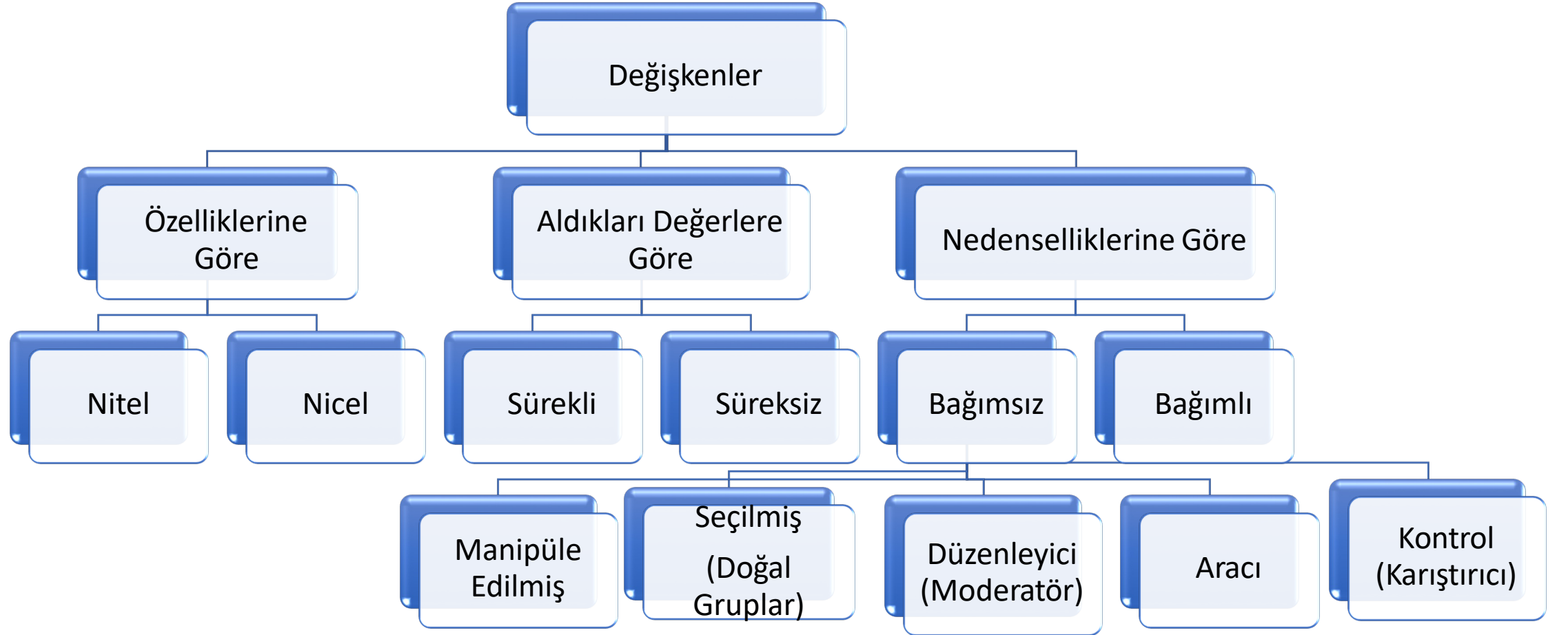
- **Veri (Datum/Data)**

Değişkenle ilgili denek ya da objenin değeri. İşlenmemiş veri.

- **Değişken (Variable)**

Nicel ya da nitel anlamda bir özelliğin belirgin olarak bir durumdan diğerine farklılık göstermesi.

Değişkenlerin Sınıflandırılması



Şekil, *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Felsefe-Yöntem Analiz* (5. Baskı) S. Gürbüz, F. Şahin, Seçkin Yayınları, Bölüm 3, Sayfa No: 77, Şekil 3.5'ten uyarlanmıştır.

Giriş Terminoloji- Değişkenlerin Sınıflandırılması

- **Nicel Değişken**

Birey ya da objenin belli bir özelliğe sahip olması miktar olarak açıklanabiliyorsa «**nicel**» (Örn. akademik başarı puanı, ağırlık ölçüsü, zeka puanı, gelir miktarı)

- **Nitel Değişken**

Birey ya da objelerin sahip olunan belli bir özellik açısından sınıflara ayrılması (Örn. cinsiyet, yerleşim birimi, öğrenim görülen bölüm, A hastalık tanısına sahip olmak vb.)

Giriş-Terminoloji- Değişkenlerin Sınıflandırılması

Değişkenler aldıkları değere göre sürekli ve süreksiz değişkenler olarak da sınıflandırılabilir:

- **Süreksiz (kesikli) değişken**

Sadece sınırlı sayıda değer alabilen değişken. Örneğin, bir ailenin sahip olduğu çocuk sayısı **nicel**, ancak **süreksiz** bir değişken; medeni durum ise, **nitel** bir **süreksiz** değişkendir.

- **Sürekli (kesiksiz) değişken**

İki ölçüm arasında sonsuz sayıda değer alabilen, bireylerin özelliklerini miktar olarak gösteren ve miktarları kesirli sayılarla ifade edilebilen değişkendir. Zeka, uzunluk ölçüsü yaş vb.

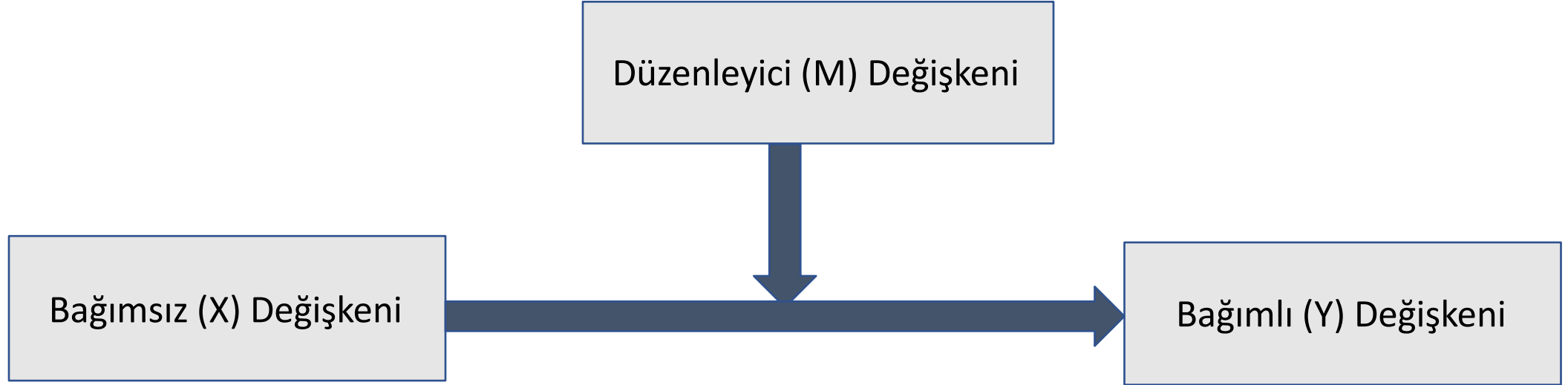
Giriş-Terminoloji- Değişkenlerin Sınıflandırılması

- **Düzenleyici (Moderatör) Değişken**

Bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişki yönünü ve şiddetini etkileyen niceliksel ve niteliksel değişken türü.

- Düzenleyici değişken değiştikçe, bağımsız ve bağımlı değişken arasındaki ilişkiler de etkilenir.
- Bir başka deyişle bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkinin şiddeti ve yönünü düzenler!
- Bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişki hangi durumlarda artacak? Hangi durumlarda azalacak? Bu etki neye bağlı olacak- **Düzenleyici rol.**
- İlişkinin «***ne zaman***» ortaya çıktığı yanıtını verir.
- **Bir değişkenin düzenleyici olmasında bağımsız X değişkeninin ardılı olma koşulu yoktur.**

Temel Düzenleyicilik Modeli



X ve Y değişkeni arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici bir etkiden söz edilmesi için düzenleyici (M) değişkeni farklı değerler aldıkça bu iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve gücünün farklılaştığını göstermesi gerekir. Azaltıcı, arttırıcı ya da karşıt yönde olabilir. Bir çeşit etkileşim etkisi (interaction effect) rolü oynar.

P.S.: IBM SPSS programına kurulan PROCESS uygulaması ya da SPSS üzerinden hiyerarşik Regresyon modeli ile analiz edilebilir.

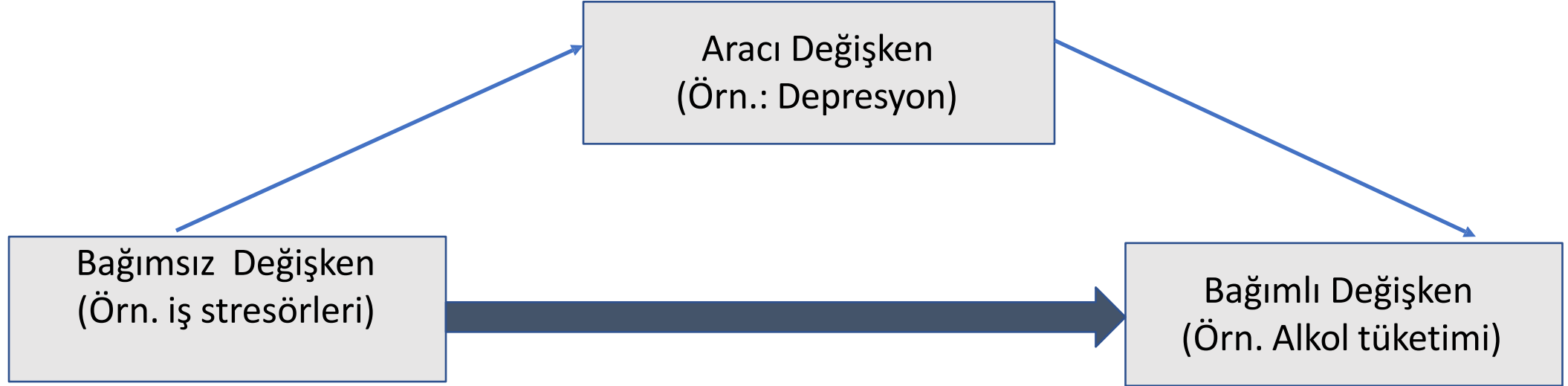
Giriş-Terminoloji- Değişkenlerin Sınıflandırılması

- **Aracı (Mediatör) Değişken**

Bağımsız değişkenin etkisini bağımlı değişkene ileten, etkisine aracılık eden mediatör değişken.

- Bağımsız ve bağımlı değişken arasında bir bağlantı mekanizması gibi çalışır.
- Bağımsız değişken aracı değişkeni etkiliyor, bu da bağımlı değişkeni etkiliyor gibi.
- Bağımsız ve bağımlı değişken arasındaki ilişkinin **neden** ve **nasıl** meydana geldiğini açıklar.
- Bir değişkenin belirli bir modelde aracı değişken olabilmesi için mutlaka bağımsız değişkenin sonucu (ardılı), bağımlı değişkenin ise belirleyicisi (öncülü) olmalıdır.

Aracı Değişken Modeli



İş stresörlerinin alkol tüketimine etkisinde depresyonun aracılık rolü.

P.S.: IBM SPSS programına kurulan PROCESS uygulaması ya da SPSS üzerinden basit ve çoklu regresyon Modelleri ile analiz edilebilir.

Giriş-Terminoloji- Değişkenlerin Sınıflandırılması

Değişkenler neden-sonuç ilişkisi içinde ise bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak ikiye ayrılır:

■ Bağımlı değişken (Dependent variable) (Y)

Araştırmacının manipüle edemediği, bağımsız değişkene bağlı olarak ortaya çıkan ve araştırmanın sonucu durumunda olan değişkendir.

■ Bağımsız Değişken (Independent variable) (X)

Araştırmacının manipüle edebildiği, ilgisini yoğunlaştırdığı nicel ya da nitel olabilen değişkendir.

- Araştırmada değişkenliği araştırılan ve sonuç olan değişken: **Bağımlı (Dependent)**
- Değişkenliği, sonucu etkileyen ya da etkileyecek olan değişken: **Bağımsız (Independent/ Factor Variable)**
- Bağımlı değişken üzerinde etkili olabilecek diğer tüm değişkenler: **Bozucu/karıştırıcı (Confounding) değişkenler**

Giriş-Terminoloji- Bağımlı, Bağımsız ve Karıştırıcı Değişkenler Kapsamında Deneysel Düzenin Mantığı

- **Amaç**, bağımlı değişkende gördüğümüz değişimlere bağımsız değişkenin sebep olduğuna dair nedensel çıkarım.
- **Kontrol**, deneylerin vazgeçilmez unsuru; deneysel kontrol değişimleme, koşulların sabitlenme ve dengeleme yolu ile gerçekleşir.
- **Nedensel çıkarım**, üç koşula bağlıdır: *birlikte değişim* (covariation), *birbirini izleme* (time order) ve *olası alternatif açıklamaların elenmesi* (elimination) bu üç koşul gerçekleştiği zaman iç geçerliliğin sağlanması mümkün.
- **Bozucu (confounding) etkiler** var ise, gözlenen birlikte değişimi açıklayabilecek alternatif açıklamaların olduğu düşünülür; bu durumda deney, iç geçerliliğini kaybeder. Olası alternatif açıklamalar, koşulları sabit tutarak ve dengeleyerek ortadan kaldırılır.

- Düzeyleri «**değişimlenen**» bağımsız değişkenleri kapsayan ve düzeyleri «**seçilmiş**» olan bağımsız değişkenlerden oluşan deneyler farklıdır.
- Bireysel farklar değişkenleri değişimlenmez, seçilir; Bu desen «**doğal gruplar deseni**» olarak ya da «**Ex post Facto (Olgu Sonrası)**» adlandırılmaktadır.
- Bireysel farklar değişkenlerini kapsayan '**doğal gruplar deseni**'nin açıklama gücü < düzeyleri değişimlenen (manipüle edilen) bağımsız değişkenleri kapsayan deneylere göre açıklama gücü/ nedensel çıkarımı
- «**Bireysel farklar değişkeni**», psikolojinin birçok alanında kullanılan önemli bağımsız değişkenlerdir. **Klinik psikolojide sıklıkla başvurulur!**
- Ancak bu gibi durumlarda karıştırıcı değişkenleri elimine etmenin zorluğu vardır (bireysel farklar çoğunlukla karıştırıcıdır!)
- Örneklem grupların, onları sınıflandırmak için kullanılan değişken dışında farklı olmaları olasılığı mümkün—**Karıştırıcı faktör**
- Bireysel farklar değişkenlerini kapsayan desenlerin bir diğer zorluğu: «**Nedensel Çıkarımın Güçlüğü**»

Giriş- Terminoloji-Ölçüm Düzeyleri

Tablo: Ölçek Tiplerine İlişkin Özellikler ve Örnekler- Özet Tablosu

Ölçek Tipi	Ayırt edici Özelliği	Örnek
Sınıflama (Nominal)	Farklı sayılar, farklı «şeyleri» ifade eder. Kategorilere özellik tayin edilir. Özelliklere sayılar tayin edilir. Sayılar niceliksel bilgi içermez.	* Evet/Hayır (SPSS'te 0 (Evet) 1 (Hayır) veya 1-2 olarak kodlamamız, özelliklere bu şekilde sayılar tayin ediyoruz. Ancak, söz konusu sayılar adlandırmalara karşılıktır, miktar içermez! <ul style="list-style-type: none">Kadın/ErkekKırmızı/Mavi/Sarı nesneler
Sıralama (Ordinal)	Farklı sayılar, farklı «şeyleri» ifade eder. Özellikler, bir boyut doğrultusunda sıralanır. Fakat , iki nokta arasındaki mesafenin miktarı hakkında bilgi vermez.	<ul style="list-style-type: none">Likert tipi ölçeklerTercihleri bir boyuta 1., 2., 3. diye sıralamak.Cadde ve sokaklardaki binaları bir yöne doğru sıralayıp numaralandırmak.
Eşit Aralıklı (Interval)	Miktar bildirir ve özelliğin sıralandığı boyutun iki noktası arasında eşit mesafe vardır. Mutlak sıfır noktası yok.	<ul style="list-style-type: none">Sıcaklık,Zeka,Genel yetenekKişilikAkademik başarı testi
Oranlı (Ratio)	Diğer ölçeklerin bütün özelliklerine sahiptir buna ilaveten bir sıfır noktası vardır. Katlar ve oranlar bildirilebilir.	<ul style="list-style-type: none">GelirSüreAğırlıkMetre vb.

İnterval ve/veya oranlı bir ölçüm normal dağılım göstermediğinden veya başka bir sebeple ordinal (sıralı) bir ölçüme dönüştürülerek nonparametrik analizler yapılabilir:

- Örneğin, bir araştırmacı rekabetçi bir davranış gösteren çocuklarla rekabetçi olmayan çocukların kaygı düzeylerini karşılaştırmak istediğini varsayalım.
- İki grup arasındaki kaygı düzeyleri açısından farkı değerlendirmede, kaygı düzeyini değerlendiren eşit aralıklı bir ölçüm olan bir ölçek kullandığını varsayalım.
- Eğer veriler normal dağılım gösterirse bağımsız gruplarda t-testi ile analiz edebileceken, söz konusu verilerde normal bir dağılım yoksa araştırmacı her ne kadar eşit aralıklı bir ölçüm kullansa da normal dağılım koşulu sağlanmadığından nonparametrik test kullanılmalı. Bu durumda veriler eşit aralıklı ölçümden ordinal (sıralı) ölçüm düzeyine dönüştürülür.

Tablo: Verileri Eşit Aralıktan Sıralama Ölçeğine Dönüştürmek

Rekabetçi Çocukların Kaygı Puanları	Rekabetçi Çocukların Kaygı Puanları
14	10 (*14 puan alan 10 çocuk var anlamına gelecek artık)
21	6
7	13
13	5
18	11
Ort. 14.6	Sıra Ort. verecek

İnterval ve/veya oranlı bir ölçüm normal dağılım göstermediğinden veya başka bir sebeple nominal (sınıflama) bir ölçüme dönüştürülerek nonparametrik analizler yapılabilir:

- Örneğin, bir araştırmacı rekabetçi bir davranış gösteren çocuklarla rekabetçi olmayan çocukların kaygı düzeylerini karşılaştırmak istediğini varsayalım.
- Kaygı düzeyleri burada nominal bir ölçüme dönüştürülerek frekansa dayalı bir farklılığı ortaya koyan non-parametrik *kikare* analizi yapılabilir:

Rekabet Düzeyi (Sınıflamaya Bağlı/Nominal/Kategorik)		
	Yüksek	Düşük
Ortalama Üstü Kaygı Düzeyi	4	1
Ortalama Altı Kaygı Düzeyi	1	4

Parametrik ve Non-Parametrik Yöntemler & Ölçüm Türleri

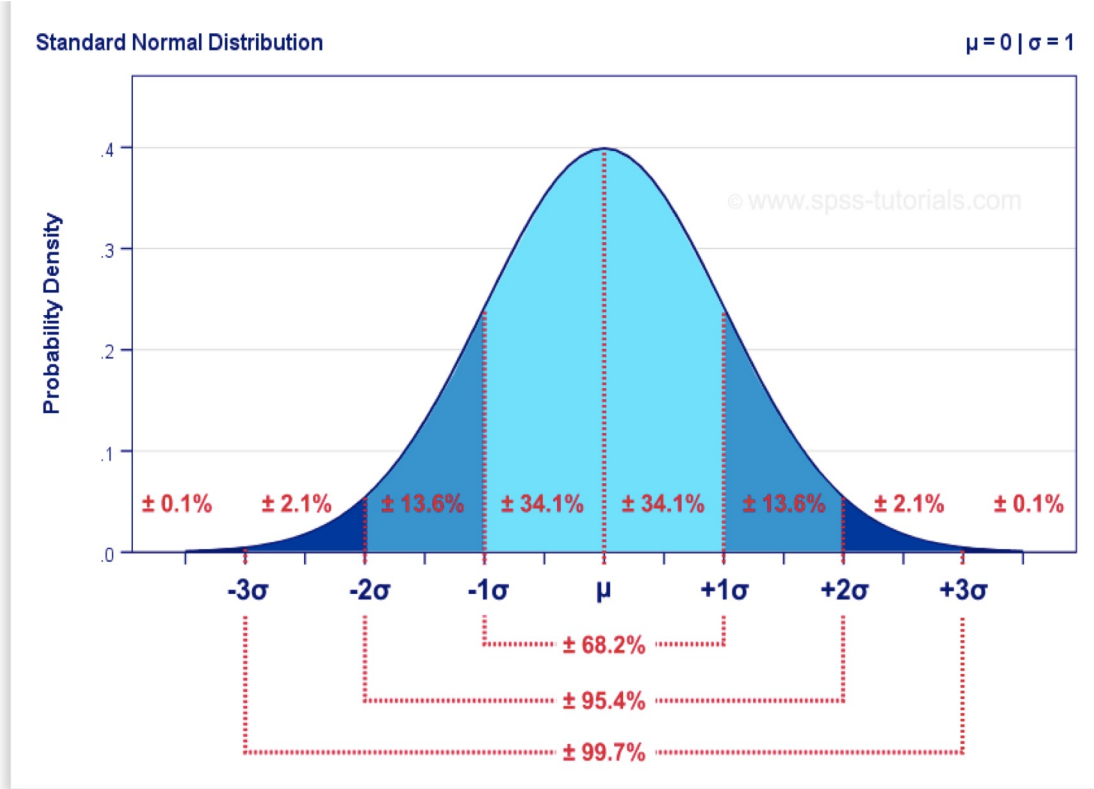
Parametrik Yöntemler

- Eşit Aralıklı (Interval) Ölçekler
- Oranlı Ölçekler

Non-Parametrik Yöntemler

- Nominal (Sınıflandırma) Ölçeği
- Sıralı (Ordinal) Ölçekler

Normal Dağılım



Şekil: Standart Norma Dağılım Eğrisi

Şekil <https://www.spss-tutorials.com/normal-distribution/>'den erişilmiştir.

- Değişkenin dağılım ölçüleriyle ilişkili.
- Çan eğrisi şeklinde.
- Gauss tarafından geliştirilmiş, Gauss eğrisi/dağılımı olarak bilinir.
- Pratik yaşamdaki çoğu özelliğe uygulanabilmektedir. IQ, boy, kilo vb.
- Dikey eksene göre simetrik.
- Puanlar merkez etrafında kümelenir.
- Bu şekilde simetrik bir eğrinin mod, medyan ve ortalama değeri bir arada bulunur.
- Dağılımın her iki ucu giderek yatay eksene yaklaşır.
- Ortalama ve 1 SS'lık alandaki olayların ne kadar bir alanı kaplayacağı bilinir, böylelikle bazı hesapları yapmak kolaylaşır.
- İdeal bir normal dağılım eğrinin uçları yatay ekseni kesmez.

Standart Normal Dağılım (Z Puanlarına Dönüştürme)

- Normal dağılım kullanılarak istatistiki değerlerin elde edilmesi ve yorumlanması güç olabilmektedir.
- Bu sebeple, elde edilen değerler, **ortalaması 0, standart sapması (SS) 1'e** denk gelecek şekilde «**standart normal dağılıma**» dönüştürülür.
- Standart bir normal dağılımda;
Verinin ≈ 68 'i ortalamanın 1 SS
Verinin ≈ 95 'i ortalamanın 2 SS
Verinin $\approx 99,7$ 'si ortalamanın 3 SS aralığında yer alır.
- Ortalamanın sol tarafındaki (altında) birimler negatif, sağ tarafındaki (üstünde) kalan birimler pozitiftir.
- Eğrinin altında ve apsisin yukarısında kalan alan 1'e yani %100'e eşittir.
- Standart normal dağılıma sahip değişkenler Z ile gösterilir.
- Bir sürekli değişken (X) in standart normal değişkene (Z) dönüştürülmesine ilişkin uygulanan formül : $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$
 - Z puanları gerektiği takdirde sabit bir sayıyla toplanıp, çarpılarak transforme puanlara dönüştürülür. Böylece virgülden ve bazı Z puanlarının alacağı (-) değerlerden kurtarılabilir.

Grup-İçi Değişkenliği ve Gruplar-Arası Farkı Etkileyen Dış Değişkenlerin Dağılıma Yansımaları

- Tüm örneklem gruplarında grup-İçi değişkenliği arttıran değişkenler (Örn. yaş, cinsiyet gibi bireysel farklar açısından birbirinden farklı örneklem grupları olduğunu varsayalım) dağılım genişliğini artırır, ama bireylerin puanlarının dağılımındaki yerlerini değiştirmez.
- Gruplar-arası farkı arttıran dış değişkenlerin varlığında, iki grubun puan dağılımını birbirine yaklaştırmak ya da uzaklaştırmak şeklinde etkiye neden olabilir. Bu arzu edilen bir durum oluşturmaz. Çünkü, bir araştırma deseninde gruplar arası farkın, belirlenen bağımsız değişken tarafından sağlanıp sağlanmaması test edilir, bunu etkileyen diğer değişkenler, üçüncü bir değişken, karıştırıcı değişken olacaktır.
- **Sonuç olarak, grup-İçi değişkenliğin fazla olması dağılımın genişliğini; gruplar-arası dış etkenlerin olması, gruplar arası farkı etkiler!**

Dağılımın Biçimi: Çarpıklık (Skewness) ve Basıklık (Kurtosis)

- **Çarpıklık:** İlgili değişkene ait gözlenen değerler dağılımın altında mı? üstünde mi?
- **Pozitif çarpıklık:** Ortalama $>$ medyan, popülasyonun geneli ortalamamanın altında bir değer alarak sol tarafa yığılmıştır, sağ kuyruklu (sağa çarpık) dağılım.
- **Negatif çarpıklık:** Ortalama $<$ medyan, popülasyonun geneli ortalamamanın üstünde bir değer alarak sağ tarafta yığılmış, sol kuyruklu (sola çarpık) dağılım.
- **Basıklık:** Değişkene ait gözlemlenen değerler basık mı ? (basıklık değerinin negatif olması durumunda) yoksa siviri mi? (basıklık değerinin pozitif olması durumunda)
- $+/-1$ 'den fazla çarpıklık ve basıklık normale yakın bir dağılımdan uzaklaşır.
- **Transformasyon işlemleri**

Normal Dağılım-Parametrik ve Parametrik Olmama (Non-parametrik)

■ Parametrik (Normal Dağılım Koşulunda)

- Tüm değerler hesaba katılır.
- Değerlerden birinin değişmesi durumunda ortalama değer de değişeceğinden aşırı uçlardan etkilenir.
- Verilerin, aritmetik ortalamadan sapmalarını dikkate alır.
- İnterval (eşit aralıklı) ve oranlı ölçek düzeyleri
- Normal dağılım gerektirir.

■ Non-parametrik (Normal Dağılım Koşulu Sağlanmadığında)

- Tüm değerler hesaba katılmaz.
- Nominal ve ordinal (sıralı) ölçek düzeyleri, bununla beraber;
- Bütün ölçek düzeyleri ile elde edilmiş değişkenler için kullanılır ve değişkenin ölçü birimi cinsinden sonuç verir.
- Çoğunlukla medyan, mod kullanılır.
- Normal dağılım gerektirmez.

Normal Dağılım-Merkeze Eğilme ve Dağılım Ölçümleri

■ Dağılımın '**merkezini**' temsil etmede kullanılan istatistiklere '**merkeze eğilme ölçümleri**' denir. Bu ölçümlerin tümü dağılımın merkezinin nerede olduğuna dair bilgi sağlar.

■ Üç temel merkeze eğilme ölçüsü:

1. **Mod (tepe değer)**, birkaç veriye dayanır.
2. **Medyan (ortanca)**, verinin çoğu kısmını göz ardı eder.
3. **Ortalama (mean)**, bütün veri kümesinin tamamından hesaplanır**

Dağılım Ölçümleri

*Standart Sapma (Standart Deviation), Varyans, Standart Hata (Standart Error)

Merkeze Eğilim Ölçümleri: MOD

- Basit anlamda en sık gözlenen puan olarak tanımlanabilir.
- Yani bir dağılımda en tepe noktaya karşılık gelen X değeri tepe değerdir.
- Eğer iki tane birbirini takip eden değer en yüksek ve eşit frekansta iseler, genellikle bu iki değerın ortalaması alınır ve bu değere **‘tepe değer (mod)’** denir.
- Öte yandan eğer, iki tane birbirini izlemeyen değer eşit (veya birbirine yakın ise), bu dağılımın çift tepe değerli (çift modlu) olduğunu gösterir ve ikisi de tepe değer olarak alınır.
- Dezavantajları: Bazen ortalama ve ortanca veri arasında gözlenmeyebilir.
- En belirgin avantajı: en çok sayıda insanı temsil etmesidir.

Merkeze Eğilim Ölçümleri: Medyan

- Veri kümesindeki sayılar sıraya konulduğunda, tam ortadaki (altında veya üstündeki sayıların %50'sinin bulunduğu) değerdir. Bu tanıma göre medyan 50'nci yüzdeldir.
- (5 8 **3** 7 15) sayılarını ele alalım. Eğer sayılar sıralanırsa ortadaki puan olan **3** ortancadır.
- Ancak elimizde **çift sayıda puan varsa**, örneğin (5, 11, 3, 7, 15, 14).
- Bunları sıraya koyduğumuzda (3, 5, **7, 11**, 14, 15) elde ederiz. Bu sayıların %50.'ye denk gelen ortancası yoktur. Aslında bu nokta 7 ile 11'in arasındadır. Bu gibi durumda bu ikisinin aritmetik ortalaması ortanca olarak alınır (**Bu örnek için ortanca; $7 + 11/2 = 9$ olur**).
- **Ortancanın konumunun hesaplanması = $N + 1/2$.**
- Örneğin 5 sayı için ortanca = $5 + 1/2 = 3$, yani, sıralanmış veri kümesinde 3. sayının ortanca olduğunu gösterir.
- 12 sayı için ortancanın konumu = $12 + 1/2 = 6,5$ - bu durumda ortanca, sıralanmış sayı dizisinde **altıncı ve yedinci sayının ortalaması** olacaktır!
- **Avantajı:** Uç noktalardan etkilenmemesi. Örn. Hem (5, 8, 9, 15, 16) hem de (0, 8, 9, 15, 206) sayılarının ortancası 9'dur.
- Uç noktaların nadiren ortaya çıktığı ve bir önem arz etmediği çalışmalarda kullanılması uygun olur.

Merkeze Eğilim Ölçümleri: Ortalama

- En yaygın kullanılan merkezi eğilim ölçümü.
- Dezavantajları; uç değerlerden etkilenir.
- Değeri veri kümesindeki sayılar arasında olmayabilir.
- En az eşit aralıklı (interval) ölçüm gerektirir.
- **Peki neden ortalama?**
- Ortalamayı güçlü yapan en önemli etken, cebirsel hesaplanabilirliğidir!
- Ortalamayı bir eşitlikte kullanabilir ve cebirin normal kurallarını kullanarak onu hesaplayabiliriz. Özellikle ortalamayı tanımlayan eşitliği yazmak mümkündür.
- Buna karşın, tepe değer ve ortancanın standart bir eşitliği yazılamaz, standart cebir işlemleri kullanarak bu ölçümleri hesaplamanın bir yolu yoktur.
- Evrenin merkeze eğilme kestirimi olarak daha kararlıdır (daha az değişim gösterir).

Değişim (Yayılım) Ölçüleri

- Gözlenen verilerin merkezi temsili kadar merkezin etrafında nasıl dağıldıkları da önemlidir.
- Dağılım için ortalama bir değer (bu mod, medyan ya da ortalama olabilir) dağılımın nasıl olduğuna ilişkin bütün hikayeyi ortaya koymaz.
- Her bir ölçümün ortalamadan ne ölçüde saptığı ve ne kadar eşit olduğu da önemlidir.
- «Standart sapma» ve «varyans» önemli değişme (yayılma) ölçümleri arasındadır.
- *"Eğer tüm değerleri, ortalamadan çıkartarak sapmaları hesaplama yolunu seçtiysek; bazı puanlar, ortalamanın üzerinde olup sapma, pozitif puan alırken; bazı değerler ortalamanın altında kalarak sapma, negatif puan alacaktır. Sonunda pozitif ve negatif sapmalar birbirini götürcek ve sapmaların toplamı her zaman sıfır olacaktır."*
- Ek olarak sapmanın ortalamanın altında ya da üstünde kalması ile değil, ortalamadan ne kadar saptığı ile ilgileniyoruz.
- Bu sebeplerle dağılımın ortalamadan ne kadar saptığının hesaplanmasında 'varyans' kullanılır.

Değişim (Yayılım) Ölçüleri: Varyans

- **Varyans**, standart sapmanın karesidir (bu sebeple standart sapma da varyansın karekökü olacak),
- Varyans, negatif sayıların karesinin pozitif olmasının avantajından yararlanır.
- Ortalama olarak istediğimiz için daha sonra N'lerin bir fonksiyonuna (N-1)'e böleriz. N-1 ile evren varyansının daha iyi bir kestirimini, örneklem varyansı olarak elde ederiz.

Parametrik ve Non-Parametrik Yöntemler & Merkezi ve Dağılım Ölçümleri

- Ortalama ve Standart sapma parametrik ölçümlerde,
- Mod, Medyan ve Frekans non-parametrik ölçümlerde,

Yararlanılan Kaynaklar:

- Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, Felsefe-Yöntem Analiz (5. Baskı) (2018) S. Gürbüz, F. Şahin, Seçkin Yayınları
- Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (2017), Doç. Dr. Şener BÜYÜKÖZTÜRK, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Psikolojide Araştırma Yöntemleri, Shaughnessy J.J, Zechmeister E.B., Zechmeister J.S. (Çev. Edt. İlyas Göz). Nobel Yayınları.
- Psikolojide Deneysel Araştırma Yöntemleri (2004), Sevdâ Bulduk, Çantay Yayınları.

Teşekkür ederiz.

“EĞİTİM
HAYATA HAZIRLIK DEĞİL
HAYATIN KENDİSİDİR”
John DEWEY

 **BEYKOZ**
ÜNİVERSİTESİ

 /beykoz.edu.tr