

TEMEL İSTATİSTİK

Çıkarımsal İstatistiklere Giriş

Prof. Dr. Ezel Tavşancıl

Anlam Çıkarıcı İstatistik

- Kestirisel istatistik, örneklem üzerinde yapılan çalışmalarda araştırmacının «Evren hakkında ne biliyorum?» sorusunu cevaplamak için kullanacağı istatistiksel yöntem ve tekniklerdir.
- Araştırmacı:
 - İki ya da daha fazla grubun herhangi bir değişkene ilişkin puanları arasında hesaplanan farkın ya da iki değişken arasında bulunan ilişkinin evren olup olmadığını
 - Örneklemden hesaplanan bir istatistiğe (örneklem değere) dayanarak parametreyi kestirmeye çalışabilir.
- Anlam çıkarıcı istatistiği oluşturan iki süreçten birincisi manidarlık testi (hipotez testi), ikincisi istatistiksel kestirim olarak adlandırılır (Glass ve Stanley, 1970).
- İstatistiğin amacı, örneklemin özelliklerinden evrenin özelliklerini tanımak, onlara yönelik kestirimler yapmak veya ilgilenilen değişkenler bakımından örnekleme gözlenen değerler arasındaki ilişkiye dayanarak evrendeki ilişki hakkında kestirim yapmaktır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2018).

HİPOTEZ OLUŞTURMA

Bir araştırmada değişkenler arasındaki farklar ya da ilişkiler hakkında tahmin yapmak ve olayları açıklamak gerektiğinde, iki hipotez kullanılır.

Null Hipotez (H_0): Değişkenler arası fark ya da ilişki yoktur.

Örnek

- arasında
1. Bir uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen puanlar fark olmadığını ileri sürer.
 2. IQ ve okuma becerisi arasında ilişki yoktur.

Alternatif Hipotez (H_1): Değişkenler arasında fark ya da ilişki vardır.

Örnek:

1. Gestalt terapisinin uygulandığı danışanlarda depresyon puanlarının düşeceğini ileri sürer.
2. IQ ile okuma becerisi arasında ilişki vardır.

- Bir çalışmada, bir ilişki ya da farkın olup olmadığını ispatlayamayız sadece örneklem hatasına bağlı olarak oluşan sonuçların elde edilem olasılığını belirleriz.
- Örneğin, deneysel bir çalışmada deney ve kontrol grubu ortalamalarını t-testi olarak adlandırılan bir test kullanılır. Bu çalışmada null hipotezi iki ortalama arasındaki farkın sıfır olduğunu göstermektedir.
- İstatistiksel sonuçlara bağlı olarak iki karar verilir (Ravid, 1994):
 - İki ortalamanın aynı evrenden gelmesi olası değildir ve aradaki fark sadece şanstan kaynaklanmanın ötesinde, daha büyüktür.
 - İki ortalama arasındaki fark gerçekten sıfırdan daha büyük değildir ve iki ortalamanın aynı evrenden gelmiş olması olasıdır. Bu gibi durumlarda iki ortalama arasında farklar gözlenirse de bu farklar örnekleme hatasından kaynaklanır ve deneysel işlemin sonucu olarak oluşan farklar değildir.

- Örneklem istatistiğinin hesaplanmasıyla elde edilen değer istatistiksel tablodan karşılaştırılan uygun kritik değer ile karşılaştırılır.
 - Hesaplanana değer, kritik değerden büyükse null hipotez reddedilir.
 - Hesaplanan değer, kritik değerden küçükse null hipotez reddedilmez.
- Null hipotezinin reddedilmesinin anlamı:
 - Gözlenen sonuçların şansa elde edilmesi olasılığının çok küçük olmasıdır (%5 veya %1 gibi).
 - Alternatif hipotez ile ileri sürülen ilişkin muhtemelen doğrudur.
- Null hipotezi kabul etmenin anlamı:
 - Bu sonuçlar örnekleme hatasından kaynaklanır.
 - Sadece şansa oluşma olasılığı 100 kez'de 5 kez'den daha fazladır.

- İstatistiksel testlerde, kesim noktası %5'lik olasılık düzeyini, sonuçlar arasındaki kesim noktası olarak (istatistiksel manidarlık) tanımlar ve buradaki p manidarlık düzeyi, doğru olan bir null hipotezinin reddedilmesinin olasılığını gösterir.
- Olasılık düzeyi (p), %5 ya da daha küçük ($p \leq .05$) ise manidar olduğu; $p > .05$ ise manidar olmadığı rapor edilir.
- Olasılık düzeyi, araştırmanın başlangıcında kararlaştırılır ve alfa (α) ile gösterilir.
- Alfa genellikle, .05 ya da .01 olarak belirlenir.

Null Hipotezi Test Etme Aşamaları

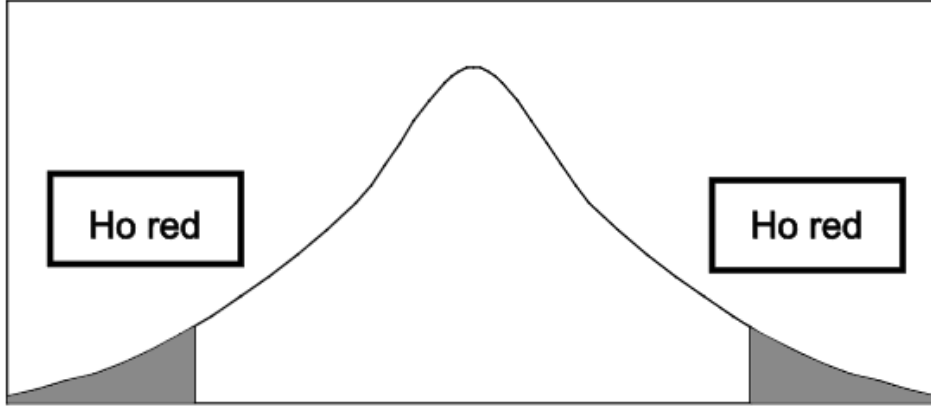
1. Null hipotez ve alternatif hipotezin belirlenmesi

- Hipotezler sembollerle ya da sözcüklerle ifade edilebilir.
- Alternatif hipotezin kuruluş şekline göre testin yönü belirlenir (tek ya da çift yönlü)
- Araştırmacının fark ya da ilişki üzerine bir beklentisi yoksa hipotez çift yönlü varsa beklentisini alternatif hipotezde yansıtacak şekilde tek yönlü kurulur.

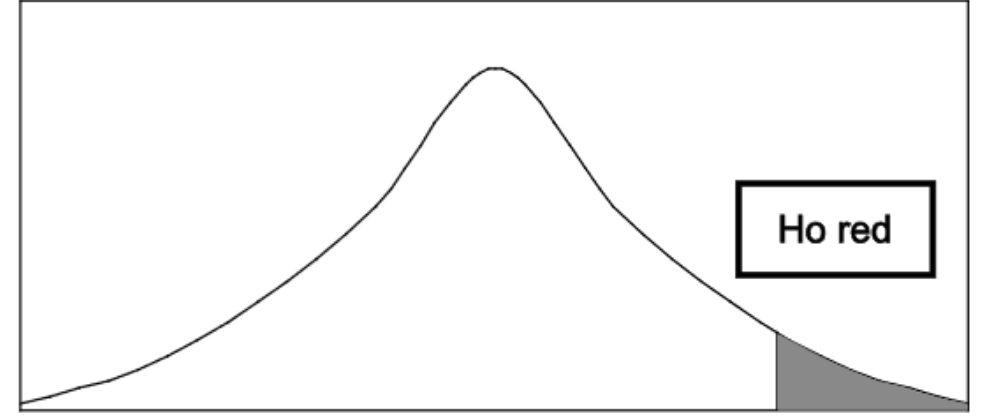
2. Test ölçütlerinin belirlenmesi

- Üç test ölçütü bulunmaktadır:
 - Null hipotezi test etmede kullanılacak istatistiksel testi tanımlayan test istatistiği
 - Gerçekte doğru olan hipotezin reddedilmesi durumunda yapılacak hatayı gösteren manidarlık düzeyi
 - Serbestlik derecesi ve alfa değerine bağlı olarak test istatistiğinin örneklem dağılımı üzerinde tahmin edilen tablo değeridir (kritik değer).
- Tablo değeri, null hipotezinin kabul ya da red bölgelerini ayıran ordinatın değeridir ve düzenlenmiş hazır tablolardan ulaşılır.
- Red bölgesi, null hipotezin hangi durumlarda reddedileceğini gösteren test istatistiğinin alacağı değerler kümesidir.

Red bölgesi, null hipotezin hangi durumlarda reddedileceğini gösteren test istatistiğinin alacağı değerler kümesidir.



İki Yönlü Hipotezin Testinde Tablo Değeri ve Red Bölgesi



Tek Yönlü Hipotezin Testinde Tablo Değeri ve Red Bölgesi

3. Test istatistiğinin değerinin hesaplanması

Dha önce kullanılmasına kara verilen test istatistiği (F, t, kay kare vb) gözlemlerden elde edilen verilere dayalı olarak hesaplanır.

4. Kararın Verilmesi ve Yorumlanması

Üçüncü adımda hesaplanan test istatistiğinin hesaplandığı örneklem için istatistiksel olarak manidar olup olmadığına başka deyişle ilişkinin ya da farkın olmadığını tanımlayan null hipotezinin reddedilip reddedilmeyeceğine yönelik kara vermede genelde iki ölçüt kullanılır:

- Bilgisayar programlarında yaygın olarak kullanılan ve null hipotezinin doğru olma olasılığını gösteren p değeri ile alfa değerinin karşılaştırılması
- Test istatistiğinin gözleme dayalı hesaplanan değeri ile tablo değerinin karşılaştırılması

Karar Verirken Yapılan Hatalar

KARAR	GERÇEK	
	H_0 doğru	H_0 yanlış
H_0 red	I. Tür Hata (α)	Doğru Karar ($1-\beta$) Testin Gücü
H_0 kabul	Doğru Karar ($1-\alpha$) Güven Düzeyi	II. Tür Hata (β)



- Hipotez testine karar verirken iki tür hata yapılır:
 - Birinci tip hata: Null hipotezin reddedilmemesi gerekirken reddedilmesi durumudur.
 - İkinci tip hata: Null hipotez reddedilmesi gerekirken kabul edilmesi durumudur.
- Doğru karar, yanlış null hipotez reddedildiğinde ya da doğru null hipotez kabul edildiğinde verilir.
- Araştırmacının hipotez testi için kara vereceği ve manidarlık düzeyi olarak da tanımlanan 1. tür hatayı yapmanın olasılığı olan α düzeyinin belirlenmesinde problemin özelliği dikkate alınır. Sosyal bilim araştırmalarında 1. tip hata yapma riski genellikle .01 veya .05 olarak belirlenir.

- İstatistiksel testler parametrik ve parametrik olmayan testler olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir.
- Parametrik testler, ilgilenen değişkenlerin ölçümlerin evrendeki dağılımlarının normal olması, varyansların eşit olması gibi çeşitli varsayımlar gerektirmektedir.
- Veriler en az eşit aralıklı ölçek düzeyinde olmalıdır.
- Test türüne göre birey sayısı yeterli olmalıdır.
- Genellikle birey sayısının 30 ya da 30'un üzerinde olması istenir.

Bazı Parametrik Testler

- T Testleri
- Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)
- Tekrarlı Ölçümlerde Tek Faktörlü ANOVA

KAYNAKLAR

- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2018). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Glass, G. V., & Stanley, J. C. (1970). *Educational methods in education and psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Ravid, R. (1994). *Practical statistics for educators*. New York: University of press of America Inc