

BÖLÜM 14
BİLGİSAYAR UYGULAMALARI - 3
(ORTALAMALARIN KARŞILAŞTIRILMASI)

Hipotez testi konusunda görüldüğü üzere temel betimleme, sayma ve sınıflama işlemlerine dayalı yöntemlerin ötesinde normal dağılım ya da başkaca bir hipotetik dağılım altında yapılan hipotez testleri, karmaşık işlem süreçleri içermektedir. Veri seti büyüdükçe bu tür işlemlerin yapılması da güçleşmektedir. Bu durumda hesap makinesi, bilgisayar gibi araçların kullanılması büyük bir kolaylık sağlamaktadır.

Bu bölümde ortalamaların karşılaştırılmasına yönelik hipotez testlerinden normal dağılım altında uygulanabilen Z testi ve t testi kullanımı, örnekler üzerinde açıklanmaktadır. Test istatistiklerine yönelik p olasılık değerlerinin hesaplanmasında Microsoft Office EXCELL programı kullanılmakta ve bu programın kullanımı açıklanmaktadır.

Excell'de Z testi, sadece tek yönlü hipotezler için ve tek örneklem üzerinde uygulanabilmektedir. T testi ise tek yönlü ve çift yönlü hipotezler için, tek örneklem ve ikili örneklem için, varyansların homojen olması ve olmaması durumları için kullanılabilir. Her iki kullanımda da Excell, test istatistiğini olasılık değeri olarak hesaplamaktadır.

ÖRNEK 1

Bir okulda 9 sınıfların A şubesindeki 30 öğrencinin belli bir derste yazılı yoklama notları aşağıda verilmektedir:

NOTLAR: 45; 50; 55; 60; 65; 70; 65; 73; 74; 62; 55; 68; 65; 75; 70; 83; 91; 85; 80; 56; 73; 65; 68; 72; 48; 52; 63; 65; 78; 70

Yazılı yoklamanın aynı öğretmen tarafından ve aynı şekilde 9. sınıf düzeyindeki 5 farklı şubede uygulandığını düşünelim. Yazılı yoklamayı alan tüm öğrencilerin notlarının ortalaması $\mu=65$ ve standart sapması $\sigma=9,43$ olsun. Şube ortalamasının tüm şubeleri içeren sınıflar ortalamasından manidar şekilde yüksek olup olmadığını hipotez testi aşamalarını takip ederek test edelim. Kullanılacak test istatistiğinin Z testi olduğu açıktır.

1) Varsayımların Sağlanması

- *Dağılım*: Yazılı yoklama öğrenci başarısını ölçmektedir. Öğrenme başarısı evrende normal dağıldığı varsayılan bir özelliktir.
- *Ölçek Türü*: Yazılı sınav notları eşit aralıklı ölçek düzeyindedir.
- *Örneklem Büyüklüğü*: Örneklem büyüklüğü 30'dur ve zengin örneklem sınırındadır. Küçük örneklemdir.
- *Değişken Türü*: Yazılı sınav notları, nicel ve sürekli bir değişkendir.
- *Örneklem Sayısı*: Tek bir grup öğrenci üzerindeki gözlem sonuçları söz konusudur. Tek örneklemdir.

2) Hipotezlerin Kurulması

Tek yönlü hipotez kurulması gerekir. Manidarlık düzeyini $\alpha=0,05$ olarak hipotezleri aşağıdaki gibi kurabiliriz:

H_0 : Şube ortalaması ile genel ortalama arasında $\alpha=0,05$ düzeyinde manidar bir fark yoktur.

H_1 : Şube ortalaması ile genel ortalama arasında, şube ortalaması lehine $\alpha=0,05$ düzeyinde manidar bir fark vardır.

3) Test İstatistiğinin Hesaplanması

Evren ortalaması ile örneklem ortalaması karşılaştırılacağı ve varsayımlar sağlandığı için tek örneklemlere yönelik Z testi kullanılması mümkündür.

Excell'de test istatistiğini hesaplamak için aşağıdaki işlem adımları takip edilir:

1. Veriler Excell sayfasında istenen bir sütuna yukarıdan aşağıya doğru girilir.
2. Hesaplanan değer gösterileceği hücre keyfi olarak belirlenir.
3. *Formüller* → *İşlev Ekle (fx)* → *İstatistiksel* → *ZTEST* yolu takip edilerek tanımlama penceresi açılır.
4. Pencerede '*Array*' satırına veriler işaretlenerek girilir. '*X*' satırına evren ortalaması, '*Sigma*' satırına evren standart sapması girilir.
5. '*Tamam*' tuşuna basıldığında önceden belirlenen hücrede, hesaplanan p olasılık değeri otomatik olarak gösterilir.

Bu örnek için yukarıda açıklanan işlem adımları ve hesaplanan p olasılık değeri Şekil 1'de gösterilmektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi test istatistiğine yönelik p olasılık değeri, 0,161721 olarak hesaplanmıştır.

The image shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data in column A:

	A	B	C
1	45		0,161721
2	50		
3	55		
4	60		
5	65		
6	70		
7	65		
8	73		
9	74		
10	62		
11	55		
12	68		
13	65		
14	75		
15	70		
16	83		
17	91		
18	85		
19	80		
20	56		
21	73		
22	65		
23	68		
24	72		
25	48		

The 'İşlev Ekle' dialog box shows the 'ZTEST' function selected. The 'Fonksiyon Bağımsız Değişkenleri' dialog box shows the following input values:

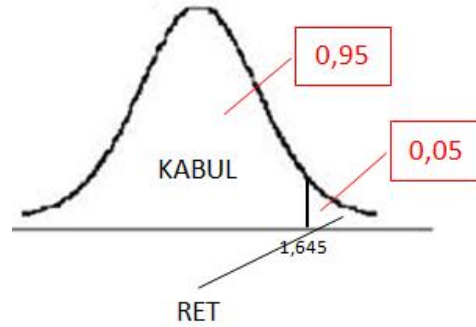
- Array: A1:A30 = {45\50\55\60\65\70\65\73\74\62\...}
- X: 65 = 65
- Sigma: 9,43 = 9,43

The result of the ZTEST function is 0,161720656.

Şekil 1. Excell'de Z Testi Uygulaması

4) Karar Kuralı

Hipotez testi konusunda açıklandığı şekliyle karar kuralı, manidarlık düzeyi ve hipotezlerin yönüne göre belirlenen kritik değerlere ve güven aralığına bağlı olarak yazılmaktadır.



Buna göre karar kuralı, p olasılık değerine göre aşağıdaki gibi yazılır:

- Hesaplanan p olasılık değeri 0,05'ten büyükse H_0 hipotezi reddedilemeyecek.
- Hesaplanan p olasılık değeri 0,05'ten küçükse H_0 hipotezi reddedilecek ve H_1 hipotezi kabul edilecek.

5) Karar

Hesaplanan olasılık değeri manidarlık düzeyinden küçüktür ($p=0,1617 < 0,05$). Bu durumda H_0 hipotezi reddedilir ve H_1 hipotezi kabul edilir.

9 A şubesindeki öğrencilerin yazılı sınav notlarının ortalaması 9. sınıflar genel ortalamasından manidar düzeyde daha yüksektir.

ÖRNEK 2

Örnek 1'de örneklem ortalaması ile evren ortalaması karşılaştırılmıştır. İki grup ya da iki örneklemin ortalamalarının karşılaştırılması da bir başka hipotez testidir.

Örnek 1'de verilen yazılı yoklama notlarının yanı sıra öğrencilerin cinsiyetlerini de tanımayalım ve cinsiyetlerine göre öğrencilerin ortalamaları arasında manidar bir fark olup olmadığını test edelim. Buna göre bir sınıftaki öğrencilerin yazılı yoklama notları ve cinsiyetleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Not	Cinsiyet
45	K
50	E
55	K
60	K
65	E
70	E
65	K
73	K
74	K
62	K
55	E
68	E
65	K
75	E
70	K
83	K
91	K
85	E
80	E
56	K
73	K
65	E
68	K
72	E
48	K
52	K
63	K
65	E
78	E
70	K

Hipotez testi aşamalarını takip edelim:

1) Varsayımların Sağlanması

- *Dağılım:* Yazılı yoklama öğrenci başarısını ölçmektedir. Öğrenme başarısı evrende normal dağıldığı varsayılan bir özelliktir.
- *Ölçek Türü:* Yazılı sınav notları eşit aralıklı ölçek düzeyindedir.
- *Örneklem Büyüklüğü:* Örneklem büyüklüğü 30'dur ve zengin örneklem sınırındadır. Küçük örneklemdir.
- *Değişken Türü:* Yazılı sınav notları, nicel ve sürekli bir değişkendir.

- *Örneklem Sayısı*: Cinsiyetlerine göre ayrılan iki grup öğrenci üzerindeki gözlem sonuçları söz konusudur. İkili örneklemdir ve bu örneklemler birbirinden bağımsızdır.

2) Hipotezlerin Kurulması

Çift yönlü hipotez kuralım. Manidarlık düzeyini $\alpha=0,05$ olarak hipotezleri aşağıdaki gibi kurabiliriz:

H_0 : Öğrencilerin yazılı yoklama notları arasında cinsiyetlerine göre $\alpha=0,05$ düzeyinde manidar bir fark yoktur.

H_1 : Öğrencilerin yazılı yoklama notları arasında cinsiyetlerine göre $\alpha=0,05$ düzeyinde manidar bir fark vardır.

3) Test İstatistiğinin Hesaplanması

İki ortalama karşılaştırılacağı ve varsayımlar sağlandığı için bağımsız ikili örneklemlere yönelik t testinin kullanılması mümkündür. Excell'de test istatistiğini hesaplamak için aşağıdaki işlem adımları takip edilir:

1. Veriler Excell sayfasına cinsiyete göre ayrı ayrı iki sütun şeklinde girilir. Kız öğrencilerin notları bir sütunda, erkek öğrencilerin notları diğer bir sütunda olmalıdır. Bunun için Excell'deki sıralama butonlarından faydalanılabilir.
2. Hesaplanan değer gösterileceği hücre keyfi olarak belirlenir.
3. *Formüller* → *İşlev Ekle* (f_x) → *İstatistiksel* → *TTEST* yolu takip edilerek tanımlama penceresi açılır.
4. '*Dizi1*' satırına birinci sütun yani kız öğrencilerin notları, '*Dizi2*' satırına ikinci sütun yani erkek öğrencilerin notları, aralık şeklinde seçilerek girilir. '*Yazı_say*' satırına hipotezin yönü bilgisi tek yönlü hipotezler için 1, çift yönlü hipotezler için 2 olarak girilir. (Bu örnekte uyum olan 2'dir.) '*Tür*' satırına bağımlı örneklemler t testi için 1, bağımsız örneklemler ve varyansların homojen olması durumunda 2, bağımsız örneklemler fakat varyansların homojenliğinin sağlanmadığı durumlarda 3 girilir. (Bu örnekte varyansların homojen olduğu varsayımıyla 2 girilmiştir.)
5. '*Tamam*' tuşuna basıldığında önceden belirlenen hücrede, hesaplanan p olasılık değeri otomatik olarak gösterilir.

Bu örnek için yukarıda açıklanan işlem adımları ve hesaplanan p olasılık değeri Şekil 2'de gösterilmektedir. Şekil 2'de görüldüğü gibi test istatistiğine yönelik p olasılık değeri, 0,362339 olarak hesaplanmıştır.

Kitap1 - Microsoft Excel

Giriş Ekle Sayfa Düzeni Formüller Veri Gözden Geçir Görünüm Eklentiler novaPDF

İşlev Ekle Otomatik Toplam En Son Kullanılan Finansal Mantıksal Metin Tarih ve Saat Arama ve Başyuru Matematik ve Trigonometri Tüm İşlevler Ad Yöneticisi Seçimden Oluştur Tanımlı Adlar Etkileyenleri İzle Etkilenenleri İzle Okları Kaldır Formülleri Göster Hata Denetimi Gözcü Bölmesi Hesaplama Seçenekleri Şimdi Hesapla Hesaplama Sayfa Sayfa Hesapla

D1 =TTEST(A2:A19;B2:B13;2;2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	KIZ	ERKEK		0,362339																	
2		45	50																		
3		55	65																		
4		60	70																		
5		65	55																		
6		73	68																		
7		74	75																		
8		62	85																		
9		65	80																		
10		70	65																		
11		83	72																		
12		91	65																		
13		56	78																		
14		73																			
15		68																			
16		48																			
17		52																			
18		63																			
19		70																			

İşlev Ekle

İşlev ara:
Ne yapmak istediğinizin kısa bir açıklamasını yazın ve Git'i tıklayın

Kategori seçin: İstatistiksel

İşlev seçin:
TAHMİN
TDAĞ
TTERS
TTEST
ÜSTELDAĞ
VAR
VARA

TTEST(dizi1;dizi2;yazı_say;tür)
Bir t-Test için olasılığı verir.

[Bu işlev hakkında yardım](#) Tamam İptal

Fonksiyon Bağımsız Değişkenleri

TTEST

Dizi1 A2:A19 = {45\55\60\65\73\74\62\65\70\83\...}

Dizi2 B2:B13 = {50\65\70\55\68\75\85\80\65\72\...}

Yazı_say 2 = 2

Tür 2 = 2

= 0,362339139

Bir t-Test için olasılığı verir.

Dizi1 ilk veri kümesi.

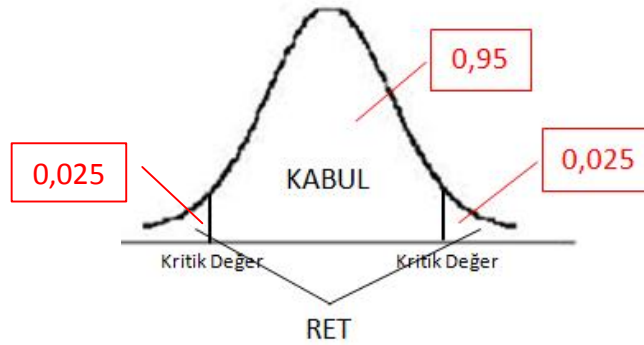
Formül sonucu = 0,362339139

[Fonksiyon yardım](#) Tamam İptal

Şekil 2. Excell'de T Testi Uygulaması

4) Karar Kuralı

Hipotez testi konusunda açıklandığı şekliyle karar kuralı, manidarlık düzeyi ve hipotezlerin yönüne göre belirlenen kritik değerlere ve güven aralığına bağlı olarak yazılmaktadır.



Buna göre karar kuralı, p olasılık değerine göre aşağıdaki gibi yazılır:

- Hesaplanan p olasılık değeri 0,05'ten büyükse H_0 hipotezi reddedilemeyecek.
- Hesaplanan p olasılık değeri 0,05'ten küçükse H_0 hipotezi reddedilecek ve H_1 hipotezi kabul edilecek.

5) Karar

Hesaplanan olasılık değeri manidarlık düzeyinden küçüktür ($p=0,3623 < 0,05$). Bu durumda H_0 hipotezi reddedilir ve H_1 hipotezi kabul edilir.

Sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin yazılı yoklama notlarının ortalamaları arasındaki fark manidardır. Kızların notlarının ortalaması yaklaşık 65 ve erkeklerin notlarının ortalaması 69 olarak hesaplanabilir. Buna göre erkeklerin not ortalaması kızların not ortalamasından daha yüksektir.