

## İki Anakütle Parametre Testleri

Mustafa Can

1) Bir şekerleme fabrikasında ürün sorumlusu kimyager iki tür karışım hazırlamıştır. Bu karışımların birim hacimdeki ağırlıkları arasında fark olup olmadığı araştırılacaktır. Aynı büyüklükteki kaplar kullanılarak aşağıdaki değerler elde edilmiştir. Anakütller normal dağılıyor. Anakütle varyansları bilmiyor ancak eşit oldukları biliniyor. %1 anlamlılık düzeyinde test ediniz.

$$n_1 = 12 \quad \bar{x}_1 = 140gr \quad s_1 = 6gr$$

$$n_2 = 15 \quad \bar{x}_2 = 124gr \quad s_2 = 5gr$$

2) Bir montaj atelyesinde iki farklı yöntemle montaj yapılmaktadır. Montaj süresi bakımından iki yöntem arasında fark olup olmadığını araştırılacaktır. Bu amaçla her iki yöntemle 100'er deneme yapılmış ve birinci yöntemde ortalama 350 dak, standart sapma 40 dakika, ikinci yöntemde ortalama 330 dak, standart sapma ise 55 dak olarak hesaplanmıştır. Anlamlılık düzeyi %1 dir. (anakütle standart sapmaları bilinmiyor ancak eşit olmadıkları biliniyor)

3) Bir kağıt işletmesi karton kutular üretmek için yeni bir kağıt makinesi satın almak zorundadır. İşletme iki makineden birini seçmelidir. Makineler eşit kalitede kutular üretmekte, bundan dolayı işletme ortalama olarak en çok üretim yapan makineyi seçmek istemektedir. Ancak makineyi kullanan operatörün becerileri üretim miktarını etkilemektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak üzere tesadüfen seçilen 8 makine operatörüne bir saat boyunca makine 1'de, 1 saat boyunca da makine 2'de üretim yaptırılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. % anlamlılık düzeyinde makinelerin ortalama üretimleri arasında fark olduğu söylenebilir mi?

Makine 1	53	60	58	48	46	54	62	49
Makine 2	50	55	56	44	45	50	57	47

4) Ev sahipleri ve kiracılar arasındaki yeni bir güvenlik sisteminin satınalma oranları arasında fark olup olmadığını araştırmak üzere tesadüfi olarak seçilen 150 ev sahibinden 30'u, 100 kiracıdan ise 15'i yeni bir güvenlik sistemini satın alacağını söylemiştir. Yeni güvenlik sisteminin alım oranları arasında fark var mıdır? %5 anlamlılık düzeyinde test ediniz

5) Hastaneye muayeneye gelen erkek hastalar ile kadın hastaların hastanede geçirdikleri zaman arasındaki farkı tahmin etmek için erkek hastalardan 100 ve kadın hastalardan 100 kişi tesadüfen seçilmiş ve hastanede geçirdikleri süreler kaydedilmiştir. Erkek hastaların hastanede ortalama 34,50 dakika, kadın hastaların ise ortalama 42,4 dakika geçirdikleri hesaplanmıştır. Daha önceki çalışmalardan geçilen süre açısından erkeklerin standart sapması 11 dakika, kadınların standart sapması 16 dakika olarak bilinmektedir. %95 güven düzeyinde erkek hastalar ile kadın hastaların geçirdikleri süreler arasındaki farkın güven aralığını hesaplayınız. Erkek hastalar ile kadın hastalar arasındaki geçirilen süre açısından anlamlı fark var mıdır? Hem güven aralığı tahmini hem de hipotez testi ile araştırınız.

6) Beyaz yakalı genç çalışanlar gelecekteki emeklilik planlarının bir parçası olarak yatırım yapabilecekleri alternatif iki fondan (A ve B) birine yatırım yapabilmektedir. Geçen yıl bu fonlara yatırım yapanların ortalamaları arasında fark olup olmadığını tahmin etmek amacıyla geçen yıl yapılan yatırımlar arasından tesadüfi olarak 15 kişi seçilmiş ve bunlara ait istatistikler aşağıda verilmiştir. %95 güven düzeyinde bu iki fona yapılan yatırımların ortalamaları arasında farkı var mıdır? Hem güven aralığı tahmini hem de hipotez testi ile araştırınız. (Varyanslar eşit)

A Fonu	$n_1 = 15$	$\bar{x}_1 = 2120$	$s_1 = 710$
B Fonu	$n_2 = 15$	$\bar{x}_2 = 1778$	$s_2 = 594$

7) Normal motor yağı ile sentetik motor yağının aracın performansı üzerine etkisini araştırmak üzere tesadüfen belirlenen 10 araç ve sürücüsüyle birlikte bir deney tasarlanıyor. Araçlar önce normal yağ ve full yakıt ile önceden belirlenmiş güzargahta 300 km kullanılıyor ve her bir otomobil için bir galon ile katettiği mesafe hesaplanıyor. Aynı süreç sentetik yağ içinde tekrarlanıyor. Elde edilen veriler aşağıda verilmiştir. %95 güven düzeyinde Normal ile sentetik yağ ile katedilen mesafeler arasında fark var mıdır? Hem güven aralığı hem de hipotez testi ile araştırınız.

Sentetik	Normal
19,8	20,7
28,8	25,8
20,4	27,8
18,7	14,9
23,4	21,6
27,1	21,1
28,4	28,0
21,4	13,0
26,4	24,4
19,9	14,3

8) Markası belli olan renkli kartuşların jenerik kartuşlara göre ortalamada daha fazla sayfa çıktı alındığının iddia edilmesi üzerine bir deney tasarımı yapılmıştır. Tesadüfen belirlenen 6 printer kullanıcısı her iki kartuşu kullanarak aynı çıktıları almıştır. Elde edilen veriler aşağıda verilmiştir. %1 anlamlılık düzeyinde söz konusu iddia geçerli midir? Test ediniz.

Printer Kullanıcısı	Markası Belli Kartuş	Jenerik Kartuş
1	306	300
2	256	260
3	402	357
4	299	286
5	306	290
6	257	260

9) Spor müsabakalarında bilet kontrol işini yapan bir firma, sahte biletleri tespit edebilen bir tarama sistem alacaktır. Firmaya iki tarama (A ve B) sistemi önerilmiştir. Firma tarama sistemlerinin sahte bilet tespit oranların arasında fark olup olmadığını araştırmak üzere her iki makinede sahte olduğu bilinen biletler arasından tesadüfi olarak seçtiği 200'er bileti taratmıştır. A tarama sistemi 186'sını, B tarama sistemi ise 168'inin sahte olduğunu tespit etmiştir. %1 anlamlılık düzeyinde tarama sistemlerinin sahte bilet tespit oranları arasında fark var mıdır? Hem güven aralığı hem de hipotez testi ile araştırınız.

10) Tüketiciler ile kalite çalışmaları yapan bir firma, bir otomobil üreticisinin yeni prototipini (prototipin üzerinde üreticinin kimliğine dair herhangi bir bilgi vs yoktur) tesadüfen seçtiği 425 erkek ve 370 kadına göstererek kendilerinde prototipin "yüksek kalite" algısı yaratıp yaratmadığını sordu. Erkeklerden 240'ı kadınlardan ise 196'sı soruya olumlu cevap vermiştir. %95 güven düzeyinde erkekler ile kadınların "yüksek kalite" algısı arasındaki farkın güven aralığını yapınız. Erkekler ile kadınlar arasında anlamlı fark var mıdır? Test ediniz.

İki Anakütle Parametre Testleri  
Mustafa Can

11) Ergonomik klavye kullanmanın avantajlarından biri de Karpal Tünel Sendromunu (Carpal Tunnel Syndrome) azalmasıdır. Ayrıca yazma hızını da artırmaktadır. Tesadüfen seçilen 10 sekreterin hem ergonomik hem de standart klavye ile dakikada yazdıkları kelimeler (hızları) aşağıda verilmiştir. Örnek seçiminin bağımlı mı yoksa bağımsız mı olduğuna karar veriniz. %1 anlamlılık düzeyinde ergonomik klavyenin yazma hızını artırdığı söylenebilir mi? Test ediniz.

Ergonomik	Standart
69	70
80	68
60	54
71	56
73	58
64	64
63	62
70	51
63	64
74	53