



İSTATİSTİK

Hipotez Testi Çalışma soruları



Örnek: Bir firma tarafından üretilen pillerin ömürlerinin ortalaması 300 saat ve standart sapma 49 saat olarak belirlenmiştir. Bu pillerin satıcısı bir bayi pillerin ömürlerinin 300 saatten az olduğunu düşünmektedir. Bunu araştırmak için üretilen pillerden rastgele 49 pil seçilerek ömür testine tabi tutulmuş ve ortalama ömrün 295 saat olduğu görülmüştür.

- a) Çekilen bu 49 birimlik bir örneğe göre ortalama ömrünün 300 saat olduğu iddiasını yoksa bayinin iddiasını geçerlidir %5 anlam düzeyinde test ediniz.
- b) 49 birimlik örneğin ortalaması en fazla ne kadar olursa %1 anlam düzeyinde hipotez reddedilerek $\mu < 300$ alternatif hipotezi kabul edilir?
- c) %5 anlam düzeyi karar kriteri için proseste bir değişiklik olduğu ve pillerin ömrünün 280 saate düşmesine ve pillerin ömrünün standart sapmanın hala 49 saat olması durumuna göre, pillerin ortalama ömrünün 300 saat olduğu hipotezinin kabul edilme olasılığını bulunuz. (yanlış hipotezin kabulü II. Tip hata (β)) Testin gücünü belirleyiniz ($1 - \beta$).

Örnek: Aynı işi yapan iki işçinin bu işi yapım sürelerinin varyanslarının eşit olup olmadığı karşılaştırılmak isteniyor.

Bu amaçla 1. işçinin yaptığı rasgele 13 iş gözlemlenmiş varyansının 25 dk. olduğu görülmüştür.

Aynı şekilde 2. işçinin yaptığı 16 iş gözlemlenmiş varyansının 40 dk. olduğu görülmüştür.

İki işçinin bu işi yapım sürelerinin varyanslarının farklı olup olmadığını %10 anlam düzeyinde test edip karar veriniz.

Örnek: Belli bir parçanın üretimi için gereken ortalama zamanın normal dağıldığı ve ortalamasının 11,5 dakika olduğu biliniyor. İşe alınan 10 işçinin bu ürünü üretim süreleri gözlemleniyor ve aşağıdaki sonuçlar elde ediliyor.

Süre	10,5	12.8	13	12.7	11	14	10,4	13,6	12,7	13
------	------	------	----	------	----	----	------	------	------	----

%0,05 anlam düzeyinde yeni işe alınan işçilerin bu ürünü üretim süresinin eski işçilerden daha fazla olup olmadığını araştırınız.

Örnek: Bir paketleme makinesi otomatik olarak tartım yaparak ürünleri paketlemektedir. Bu makine ile yapılan tartımların ortalamasının 1000 gr, standart sapmasının 8 gr olduğu bildirilmiştir. Üretim mühendisi bu durumu kontrol amacıyla bu makine ile paketlenen 36 paket tartılıyor ve ortalamasının 997 gr olduğu görülüyor. Bu verilere göre:

- a) Paketleme makinesinin doğru çalışıp çalışmadığını %5 anlam düzeyinde test edip karar veriniz.
- b) Prosesin ortalaması en az kaç gram olursa H_0 hipotezi kabul edilir.
- c) %5 anlam düzeyi için paketleme makinesinin ayarı bozulduğu ve paketleri 997 gr tarttığı halde makinenin doğru çalışıp çalışmadığı hipotezini kabul etme olasılığı ne olur. Yani II. Tip hata riski ne olur? Testin gücünü belirleyiniz.

Örnek

Bir prosesin kusurlu oranının %4 olduğu iddia edilmektedir. Üretim sorumlusu mühendis prosesin kusurlu oranının %4 ten büyük olduğunu düşünmektedir. Bu durumu araştırmak için prosesten rasgele 150 ürün seçilip test ediliyor ve 12 tanesinin kusurlu olduğu görülüyor. Bu delillere göre prosesin kusurlu oranının %4 olduğu iddiasını %1 anlam düzeyinde test ederek sonucu yorumlayınız.

Problem

Bir seramik fabrikasında lavabo üretimi için iki üretim hattı mevcuttur. Hatların kusurlu oranlarının farklı olup olmadığı araştırılıyor. Bunun için yapılan araştırmada 1. hattan rastgele seçilen 140 lavabonun 8 tanesinin, 2. hattan çekilen 200 lavabonun 16 tanesinin kusurlu olduğu görülmüştür.

- a) Kusurlu oranlarının aynı olduğunu düşünerek
- b) 2. hattın kusurlu oranının 1. den %1 daha fazla olduğunu düşünerek hipotezleri %5 anlam düzeyinde test ediniz

Problem

Bir hatta çalışan trenlerin bu yolu alış sürelerinin; ortalaması 150 dk, varyansının 625 dk olduğu bilinmektedir.

- a) Bu hatta çalışan rasgele 36 tren gözlemlendiğinde bu yolu alış süresinin ortalamasının en az 146 dk olma olasılığını bulunuz.
- b) Bu yolun alınış süresinin ortalamasının 140 dk. olduğu iddia edilmektedir. Bunun için 36 sefer gözlemlendiğinde ortalama süre 150 dk çıktığına göre trenlerin bu yolu alış sürelerinin ortalamasının 140 dakikadan fazla olup olmadığını %5 anlam düzeyinde test edip karar veriniz.
- c) 36 gözlemde ortalama süre için güven aralığı 152; 148 dk arasında çıktığına göre güven düzeyini belirleyiniz.
- d) Rötar yapan trenlerin oranının %20 olduğu bildirilmiştir. Bunu araştırmak için 120 sefer gözlemleniyor ve 30 unda rötarlı kalkış olduğu gözlemleniyor. Rötar yapan trenlerin oranının %20 olduğu iddiasının %1 anlam düzeyinde test edip karar veriniz.

Örnek: A ve B marka pillerin ortalama ömürlerinin aynı olduğu standart sapmalarının ise A marka için 50, B marka için 60 saat olduğu bildirilmiştir. Bu durumu araştırmak için A marka pillerden rastgele 40 pil alınmış ortalama ömrünün 300 saat, B marka pillerden 50 tanesi rastgele alınmış ortalama ömrünün 285 saat olduğu görülmüştür.

a) Buna göre %1 anlam düzeyinde iki pilin ortalama ömürlerinin farklı olup olmadığını araştırınız.

b) $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) > 15$ olma olasılığı ne olur?

Örnek: Bir işletmede aynı parçayı üreten iki işçinin bu parçayı üretim sürelerinin varyanslarının eşit olduğu bildirilmiştir. Bu işçilerin söz konusu parçayı üretim sürelerinin ortalamalarının eşit olup olmadığını araştırmak amacıyla 1. işçinin ürettiği 12 parça rastgele seçiliyor ortalamasının 20 dakika standart sapmasının 5 dakika olduğu görülüyor. 2. işçinin ürettiği parçalardan rastgele 15 tanesi gözlemleniyor ortalamasının 23 dakika, standart sapmasının 7 dakika olduğu görülüyor. Birinci işçinin üretim süresinin ikinciden düşük olup olmadığını %5 anlam düzeyinde test edip karar veriniz.

Örnek: Aynı çaplı iki farklı çekme halatının kopma kuvvetlerinin farklı olup olmadığı araştırılıyor. Bu amaçla A marka halatlardan rastgele 10 örnek alınıp test edildiğinde kopma kuvvetlerinin ortalamasının 25 ton standart sapmasının 4 ton olduğu görülüyor. B marka halatlardan 14 örnek alınıp test edildiğinde ortalama kopma kuvvetinin 21 ton standart sapmasının 8 ton olduğu görülmüştür. Her iki ana kütlenin kopma kuvvetlerinin dağılımının normal olduğu kabul ediliyor. Bu verilere göre A marka halatların kopma kuvvetinin B den fazla olup olmadığını %5 anlam düzeyinde test ederek karar veriniz.

Örnek: Bir ilk öğretim okulunun 4. sınıf öğrencilerinin okuma hızlarının gelişimi üzerine yapılan bir araştırmada dönem başı ve sonunda olmak üzere eşlenik örnekleme yapılmış ve aşağıdaki veriler elde edilmiştir. Veriler okunan kelime sayılarıdır. Buna göre öğrencilerin okuma hızları dönem başına göre artış göstermiş midir? %5 anlam düzeyinde test edinip karar veriniz.

Dönem başı	60	75	80	65	66	72	87	90	75	82
Dönem sonu	75	77	82	70	65	80	85	95	80	90

Problem

Bir iş istasyonunda belli bir parçanın montajı yapılmaktadır. Ustabaşı parçanın ortalama montaj süresinin 20 dakika olduğunu bildirmiştir. İşletmede çalışan endüstri mühendisi parçanın montajının daha uzun sürede gerçekleştirildiğini düşünmektedir. Parçanın montaj süresinin belirlenmesi için hattan rastgele seçilen 25 parçanın montaj süresi gözlemleniyor. Ortalama montaj süresi 22 dakika, standart sapması 4 dakika olarak bulunuyor. Elde edilen verilere göre;

- Hipotezleri oluşturunuz.
- Hipotezi %1 anlam düzeyinde test ediniz.
- %5 anlam düzeyinde hipotezin kabulü için 25 birimlik örnekte ortalama montaj süresi en fazla ne kadar olmalıdır? Hesaplayınız.

Problemnin devamı

Parçanın montaj süresinin varyansının 5 dakika olduğu bilinmektedir. Ancak montaj süresinin ortalaması 20 dakikadan 22 dakikaya çıktığı takdirde %5 anlam düzeyinde bunun 25 birimlik bir örnekte fark edilememe olasılığı ne olur? (β hatası, yani yanlış hipotezin kabulü olasılığı) Testin gücü ne olur?

Aynı parçanın montajı için ikinci bir hattan 20 parça seçiliyor ve montaj süresi gözlemleniyor. Ortalama montaj süresi 23 dakika, standart sapması 6 dakika olarak hesaplanıyor. (Birinci hattan seçile 25 parçanın ortalama montaj süresi 20 dakika, standart sapması 5 dakika idi) Bu verilere göre İki hatta montajı yapılan parçaların ortalama montaj süresinin farklı olup olmadığını %5 anlam düzeyinde test ederek karar veriniz.

Problem

- Bir işletmenin insan kaynakları departmanı personelin işe geç kalma oranının %8 olduğunu bildirmiştir. İşletme yönetimi bu durumu araştırmak ve önlemler almak amacıyla bir çalışma başlatmıştır. Bunun için rastgele seçilen 120 personelden 15 tanesinin işe geç kaldığı görülmüştür. Bu verilere dayanarak işletmede işe geç kalma oranının %8 den fazla olup olmadığını %5 anlam düzeyinde araştırınız.
- Yine bu işletmede işe geç kalan personel oranının departmanlar arasında farklılık gösterip göstermediği araştırılıyor. Bunun için A departmanından 80 kişi rastgele seçilip gözlemleniyor bunların 10 tanesinin, B departmanından seçilen 60 kişiden 12 tanesinin işe geç kaldığı görülmüştür. Her iki departmandaki personelin işe geç kalma oranlarının farklı olup olmadığını %5 anlam düzeyinde test ederek karar veriniz.

Problem

A marka ve model otomobillerin 100 Km yolda tükettikleri yakıt miktarının şehir içi ve şehir dışı ortamlarda farklı olup olmadığı araştırılıyor.

Bu amaçla şehir içinde yapılan 20 denemede tüketilen yakıt miktarının ortalamasının 10.7 litre, varyansının 6.76 litre olduğu gözlemlenmiştir. Aynı araçların şehir dışında tükettikleri yakıt miktarının belirlenmesi için 22 gözlem yapılmış ve ortalaması 9.3, varyansı 12.96 litre olduğu görülmüştür.

Yukarıdaki verilere göre bu araçların şehir içi yakıt tüketiminin şehir dışı tüketiminden fazla olup olmadığını %5 anlam düzeyinde test ederek karar veriniz. (ana kütle varyanslarını eşit kabul ederek)

Problem

Şehir dışı yakıt tüketiminin varyansı için üretici firma yetkilileri 7,7 litre olduğunu bildirmişlerdir. Yukarıdaki örnekte yapılan gözlemlere dayanarak bu iddianın geçerliliğini %5 anlam düzeyinde test ederek karar veriniz.

Hipotez kabul edilebilir olması için %5 anlam düzeyinde örnek varyansı en fazla ne olmalıdır?

Problem

Üretici firma yetkilileri bu araçların şehir içi ve şehir dışında tükettikleri yakıt miktarının aynı olduğunu bildirmiştir.

Yukarıdaki örnekteki verileri dikkate alarak şehir içi yakıt tüketiminin varyansının şehir dışı yakıt tüketiminin varyansından farklı olup olmadığının %5 anlam düzeyinde test ederek karar veriniz.

Verilen karara göre şehir içi ve şehir dışı yakıt tüketiminin ortalamalarının farkını %95 güvenle belirleyiniz.

Örnekler

Bir işletmenin günlük elektrik enerjisi talebinin ortalamasının 5000 Kwh olduğu bildirilmiştir. İşletme teknik müdürü talebin 5000 Kwh'dan daha fazla olduğunu düşünmektedir. Bu durumu araştırmak amacıyla bir örnekleme yapılıyor. Araştırmada sıfır ve alternatif hipotezler ne olur? Yazınız.

Örnekler

Bir ürünün ortalama ömrünün 100 saat olduğu iddia edilmektedir. Bu ürünün tedarikçisi bir firma ürünün ömrünün 100 saatten az olduğu konusunda şüphe duymaktadır. Bu amaçla yapılacak bir araştırmada sıfır ve alternatif hipotezler ne olur?